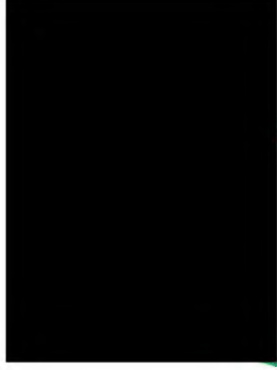




Schallmissionsprognose für eine Windenergieanlage am Standort

Scheid (Rheinland-Pfalz)

Datum: 14.10.2022
Bericht Nr. 19-1-3018-010-NB



Bearbeiter:
Ramboll Deutschland GmbH
[Redacted]
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel
Tel 0561 / 288 573-0



Die vorliegende Schallimmissionsprognose für den Standort Scheid (Rheinland-Pfalz) wurde der Ramboll Deutschland GmbH im September 2022 von der [REDACTED] in Auftrag gegeben. Die Ramboll Deutschland GmbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2018 [1] 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 [2], der DIN ISO 9613-2 [3] modifiziert durch das Interimsverfahren [4] gemäß den aktuellen Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [5] und unter Berücksichtigung spezifischer Landesvorgaben für Rheinland-Pfalz 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
010	14.10.2022	[REDACTED]	Planung einer WEA des Typs Nordex N163/6.X

Kassel, 14.10.2022

Inhalt:

1	Zusammenfassung	4
2	Standortdaten	6
	2.1 Aufgabenstellung	6
	2.2 Immissionsorte	7
	2.2.1 Einwirkungsbereich	7
	2.2.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	10
	2.2.3 Zu berücksichtigende Immissionsorte je WEA	15
	2.3 Potenzielle Schallreflexionen und Abschirmungseffekte	17
	2.4 Vorbelastungen	18
	2.4.1 Gewerbliche Vorbelastungen	18
	2.4.2 Vorbelastungen durch Windenergieanlagen	19
3	Kenndaten Windenergieanlagen	20
	3.1 Allgemeine Angaben	20
	3.2 Emissionsdaten	20
	3.2.1 Vorbelastung	21
	3.2.2 Zusatzbelastung	24
4	Ergebnisse der Immissionsberechnungen	26
	4.1 Ergebnisse Reflexions- und Abschirmungseffekte	26
	4.1.1 Relevante Wohngebäude	26
	4.1.2 Ergebnisse Reflexions- und Abschirmungsberechnungen	27
	4.2 Beurteilungspegel an den Immissionsorten	28
	4.3 Bewertung der Ergebnisse	29
	4.4 Tagbetrieb	29
5	Literaturverzeichnis	30
6	Anhang	32

1 Zusammenfassung

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

Der Berechnung zugrunde gelegt wurde die Herstellerangabe des geplanten Anlagentyps Nordex N163/6.X mit einer Nabenhöhe (NH) von 164 m. Zur sicheren Einhaltung der Vorgaben der TA-Lärm [6] soll die geplante WEA im Nachtzeitraum schallreduziert betrieben werden. Die Emissionsdaten der Vorbelastung wurden entsprechend der vorliegenden Quellen angesetzt (siehe Kapitel 2.4 bzw. 3.2.1).

Die resultierenden Beurteilungspegel L_r im oberen Vertrauensbereich (OVb) an den nach TA-Lärm [2] maßgeblichen Immissionsorten sind neben den nächtlichen Immissionsrichtwerten (IRW) in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Ergebnisse

IO	Bezeichnung	IRW _{nacht} [dB(A)]	$L_{r,o}^{*)}$ [dB(A)]	ΔL_r [dB]
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	45	43	-2
S2	Scheid, Birkenhof 1	45	43	-2
S6	Scheid, Lindenhof 1	45	45	0
S7	Scheid, Distelweg 6	40	41	1
S8n	Scheid, Erlenhof 1	45	40	-5
S8s	Scheid, Erlenhof 1	45	44	-1

*) Es wurden die Rundungsregeln gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 [7] angewendet.

Die Nacht-Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm [6] werden unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs an den Immissionsorten Kn und Ks eingehalten. Von einer schädlichen Umwelteinwirkung bzw. einer erheblichen Belästigung i. S. d. BImSchG [8] ist demnach nicht auszugehen.

An den Immissionsorten O, Pn, Pw, Q, R und S wird der nächtliche Immissionsrichtwert unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs um 1 dB(A) überschritten. Nach

Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA-Lärm [2] ist eine Überschreitung um bis zu 1 dB(A) aufgrund der bestehenden Vorbelastung nicht als erhebliche Umwelteinwirkung i. S. d. Schutzzwecks des BImSchG [9] anzusehen.

2 Standortdaten

2.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Scheid westlich von Scheid eine Windenergieanlage (WEA) zu errichten. Der Anlagentyp, die Nabenhöhe und die Koordinaten sind Tabelle 2 zu entnehmen. Im Zuge der Planung sollen zwei WEA (WEA B05 und B06) zurückgebaut werden.

Tabelle 2: Kenndaten der geplanten WEA

Nr.	Hersteller / Typ	Nabenhöhe [m]	Rechtswert [UTM 32 ETRS89]	Hochwert	Betr.-modus
5	Nordex N163/6.X	164	315.553	5.582.061	nachts Mode 15

Vor Ort existieren bereits weitere WEA bzw. befinden sich in einem fortgeschrittenem Planungsstadium. Diese werden auf ihre Relevanz als Vorbelastung untersucht und im folgenden Text als „Vorbelastung“ bzw. „Vorbelastungs-WEA“ bezeichnet.

Es soll der Beurteilungspegel L_r der durch die geplanten Windenergieanlagen hervorgerufenen Schallimmissionen an der umliegenden schutzwürdigen Bebauung berechnet und mit den immissionsschutzrechtlichen Vorgaben der TA-Lärm [2] für diese Gebäude (Immissionsrichtwerte nach Abschnitt 6.1) verglichen und bewertet werden.

Die Immissionsprognose wird entsprechend den aktuellen Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [10] nach dem vom NALS modifizierten Verfahren („Interimsverfahren“) [4] der DIN ISO 9613-2 [3] unter Berücksichtigung der Landesvorgaben (Rheinland-Pfalz) durchgeführt. Dabei werden günstige Schallausbreitungsbedingungen angenommen (Mitwindbedingungen, 10°C Lufttemperatur, 70 % Luftfeuchte) (vgl. DIN ISO 9613-2, Kap. 7.2, Tab. 2). Weitere Angaben zu den Grundlagen der Berechnungen sind dem Anhang zu entnehmen. Das Höhenrelief wurde den Höhenlinien der Topographischen Karte 1:25.000 entnommen. Die Berechnung wurde mit der Software windPRO [11], Modul DECIBEL durchgeführt.

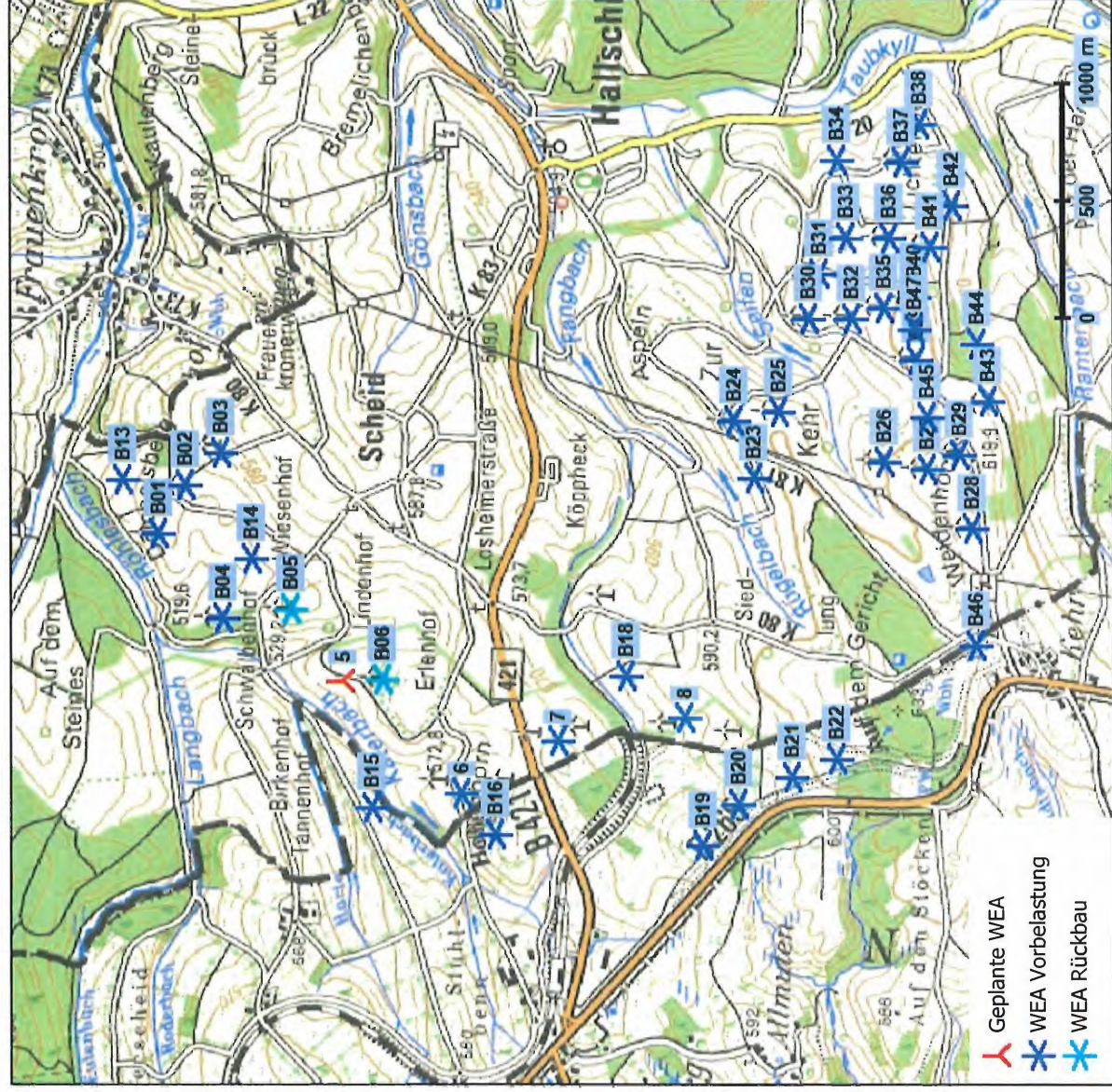


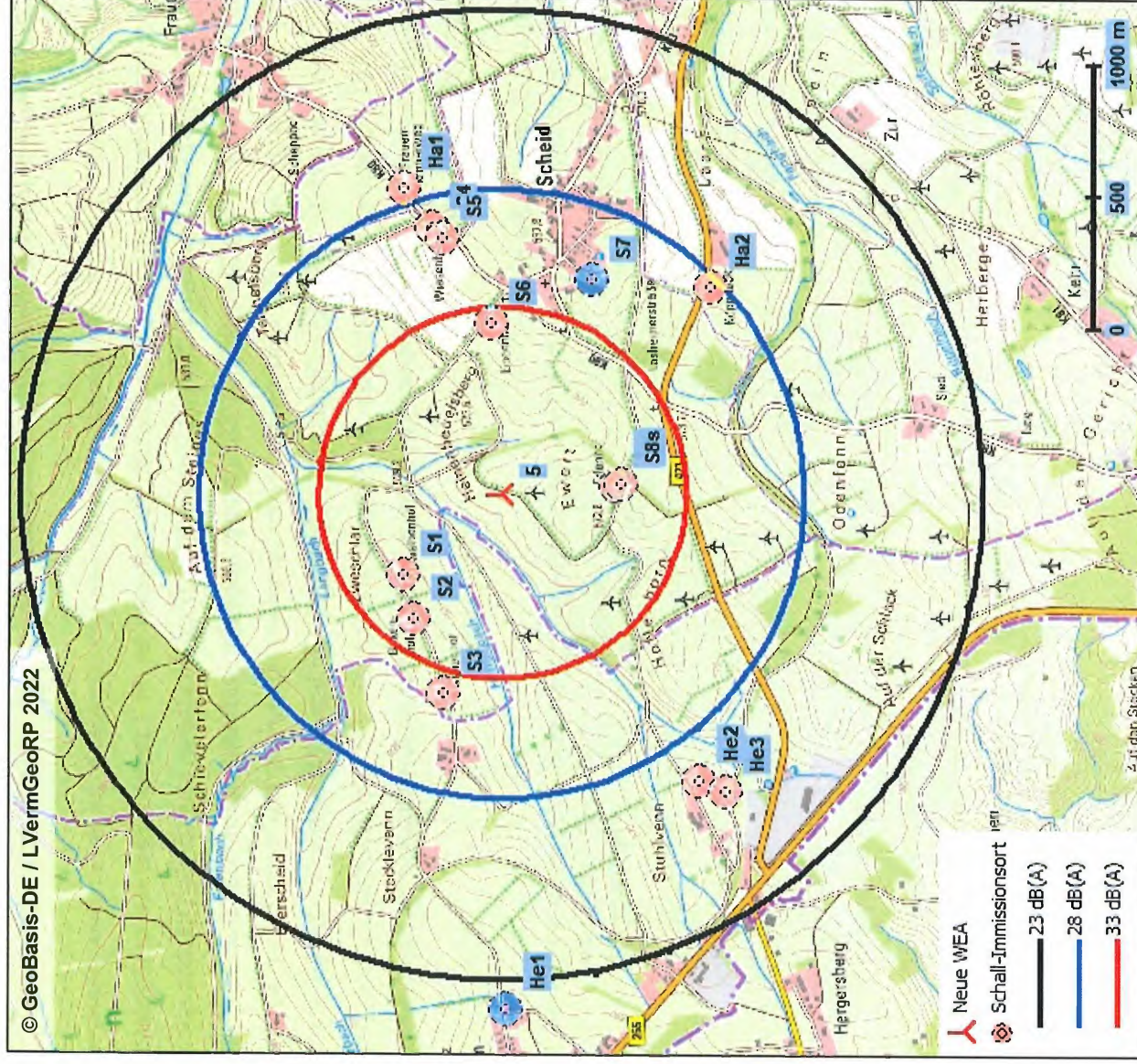
Abbildung 1: Übersichtskarte [12]

2.2 Immissionsorte

2.2.1 Einwirkungsbereich

Für die Berechnung der Lärmimmissionen am Standort Scheid wurden die in der Umgebung des Standorts liegenden schutzbedürftigen maßgeblichen Immissionsorte (IO) auf Basis topographischer Karten, des ATKIS Basis-DLM [13] und anhand von Luftbildern ermittelt. Im Rahmen einer Standortbesichtigung am 28.03.2019 wurden diese überprüft.

Bei einer Berechnung der Schallimmissionen nach dem Interimsverfahren [4] gemäß den aktuellen Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [5], wird es seitens der SGD Nord als sachgerecht angesehen, wenn im Rahmen der Sonderfallprüfung ein erweiterter Einwirkungsbereich von 12 dB(A) für jeden Einzelkonverter zugrunde gelegt wird [14]. Entsprechend sind diejenigen Immissionsorte als relevante Immissionsorte zu berücksichtigen und zu beurteilen, die sich innerhalb des 12-dB-Einwirkungsbereichs der einzelnen geplanten WEA befinden. Dazu sind auf der Karte in den Abbildungen 2 und 3 die Iso-Schalllinien (Isophonen) für 23 dB(A), 28 dB(A) und für 33 dB(A) eingezeichnet. In der vorliegenden Immissionsberechnung sind für die einzelne geplante WEA lediglich diejenigen Immissionsorte zu berücksichtigen, die innerhalb der 23 dB(A)-Isophone liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionsort 35 dB(A) beträgt, die innerhalb der 28 dB(A)-Isophone liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionsort 40 dB(A) beträgt bzw. die innerhalb der 33 dB(A)-Isophone liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert 45 dB(A) beträgt.

Abbildung 2: Einwirkungsbereich Zusatzbelastung WEA 5 (Nachtbetrieb), $L_0 = 101,1 \text{ dB(A)}$

2.2.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Nach Abschnitt 2.3 TA-Lärm [2] sind die Immissionsorte maßgeblich, an denen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. In Tabelle 3 sind die maßgeblichen Immissionsorte mit ihren im Gutachten verwendeten Bezeichnungen und die dort jeweils relevanten Immissionsrichtwerte aufgeführt. Die genaue Lage der Immissionsorte lässt sich den folgenden Abbildungen sowie der Isophonenkarte im Anhang entnehmen. Die Koordinaten sowie die Abstände zwischen Immissionsorten und Windenergieanlagen (in Metern) werden auf den DECIBEL-Hauptergebnisausdrucken im Anhang angegeben. 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 ¹	Grundlage der Einstufung ²
Ha1	Hallschlag, Haus Knauf 1	45	AB	FNP Hallschlag
Ha2	Hallschlag, Aachener Str. 9	45	AB	FNP Hallschlag
He1	Hellenthal, Venderweg 41	40	W	W gem. FNP Hellenthal Süd
He2	Hellenthal, Am Goldenbach 10	45	AB	FNP Hellenthal Süd
He3	Hellenthal, Am Goldenbach 3	45	AB	FNP Hellenthal Süd
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	45	AB	FNP Verbandsgem. Obere Kyll
S2	Scheid, Birkenhof 1	45	AB	FNP Verbandsgem. Obere Kyll
S3	Scheid, Tannenhof 1	45	AB	FNP Verbandsgem. Obere Kyll
S4	Scheid, Wiesenhof 1	45	AB	FNP Verbandsgem. Obere Kyll
S5	Scheid, Wiesenhof 1a	45	AB	FNP Verbandsgem. Obere Kyll
S6	Scheid, Lindenhof 1	45	AB	FNP Verbandsgem. Obere Kyll
S7	Scheid, Distelweg 6	40	WA	B-Plan „Auf Scheiderhöchst“ Ortsge- meinde Scheid, vom 04.01.2000
S8n	Scheid, Erlenhof 1	45	AB	FNP Verbandsgem. Obere Kyll
S8s	Scheid, Erlenhof 1	45	AB	FNP Verbandsgem. Obere Kyll

¹ AB = Außenbereich

WA = Allgemeines Wohngebiet

W = Wohngebiet

² FNP = Flächennutzungsplan

Die kursiv markierten Immissionsorte befinden sich außerhalb des 12-dB-Einwirkungsbereichs beider WEA, werden aber der Vollständigkeit halber mit aufgeführt. Die berechneten Beurteilungsspiegel der einzelnen geplanten WEA an allen potenziellen Immissionsorten können Abschnitt 2.2.3 entnommen werden.



Abbildung 3: Lage der Immissionsorte Ha1, S4 und S5 (© Geoglis [13])



Abbildung 4: Lage des Immissionsorts Ha2 (© Geoglis [13])



Abbildung 5: Lage des Immissionsorts He1 (© Geoglis [13])



Abbildung 6: Lage der Immissionsorte He2 und He3 (© Geoglis [13])



Abbildung 7: Lage der Immissionsorte S1, S2 und S3 (© Geoglis [13])



Abbildung 8: Lage des Immissionsorts S6 (© Geoglis [13])



Abbildung 9: Lage des Immissionsorts S7 (© Geoglis [13])



Abbildung 10: Lage der Immissionsorte S8n und S8s (© Geoglis [13])

2.2.3 Zu berücksichtigende Immissionsorte je WEA

In Tabelle 4 sind die Schallimmissionspegel der Zusatzbelastung an den oben genannten Immissionsorten aufgelistet und die für die einzelnen WEA nach dem Merkblatt für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen der SGD Nord [14] relevanten Immissionsorte markiert.

Tabelle 4: Bestimmung der relevanten IO je Zusatzbelastungs-WEA

IO	Bezeichnung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	L _{r,o} WEA 5 [dB(A)]
Ha1	Hallschlag, Haus Knauf 1	45	27,5
Ha2	Hallschlag, Aachener Str. 9	45	28,3
He1	Hellenthal, Venderweg 41	40	22,4
He2	Hellenthal, Am Goldenbach 10	45	26,6
He3	Hellenthal, Am Goldenbach 3	45	25,9
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	45	36,5
S2	Scheid, Birkenhof 1	45	34,9
S3	Scheid, Tannenhof 1	45	31,9
S4	Scheid, Wiesenhof 1	45	29,1
S5	Scheid, Wiesenhof 1a	45	29,6
S6	Scheid, Lindenhof 1	45	33,7
S7	Scheid, Distelweg 6	40	30,8
S8n	Scheid, Erlenhof 1	45	37,4
S8s	Scheid, Erlenhof 1	45	37,1

An den Immissionsorten Ha1, Ha2, He1, He2, He3, S3, S4 und S5 unterschreiten die einzelnen Immissionsbeiträge der neu geplanten WEA die Immissionsrichtwerte um mehr als 12 dB(A). Gemäß der Vorgaben der SGD Nord [14] sind diese nicht als relevante Immissionsorte zu berücksichtigen.

In Tabelle 5 sind die jeweiligen Teilimmissionspegel der Vorbelastungs-WEA an den relevanten Immissionsorten dargestellt. Details zu den zugrunde gelegten Schallleistungspegeln der WEA sind Abschnitt 3 und dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 5: Bestimmung der relevanten Immissionsorte je Vorbelastungs-WEA

IO	S1	S2	S6	S7	S8n	S8s
IRW [dB(A)]	45	45	45	40	45	45
6	33,5	34,1	30,2	29,9	39,2	39,2
7	25,1	25,2	25,1	26,2	34,3	34,5
8	24,6	24,6	25,7	27,4	31,1	31,3
B01	29,9	28,2	32,5	28,1	26,4	26,3
B02	28,3	26,7	33,9	29,4	26,4	26,3
B03	27,3	25,9	35,2	30,9	26,6	26,5
B04	35,6	33,0	34,7	29,5	30,0	29,9
B13	29,8	28,4	33,0	29,4	27,1	27,0
B14	35,3	33,2	42,4	35,2	33,3	33,2
B15	38,8	40,4	30,9	29,6	37,4	37,3
B16	32,0	32,7	28,8	28,7	36,5	36,6
B18	28,1	28,1	30,0	32,1	36,2	36,4
B19	25,4	25,8	24,9	25,8	30,0	30,1
B20	24,7	25,0	24,8	26,0	29,5	29,7
B21	23,6	23,8	24,1	25,5	28,2	28,3
B22	22,6	22,8	23,4	24,8	27,0	27,1
B23	18,8	18,5	22,4	25,1	23,8	23,9
B24	21,3	20,9	25,7	28,8	26,4	26,5
B25	20,3	20,0	24,4	27,2	25,2	25,3
B26	19,0	18,8	22,0	24,3	23,5	23,6
B27	18,3	18,1	21,1	23,2	22,6	22,7
B28	19,9	19,8	22,0	23,9	23,8	23,9
B29	17,6	17,5	20,3	22,4	21,7	21,8
B30	18,2	17,8	22,1	24,5	22,2	22,2
B31	16,7	16,3	20,9	23,4	20,7	20,8
B32	17,5	17,2	21,1	23,5	21,4	21,5
B33	17,0	16,6	20,7	22,9	20,5	20,6
B34	16,4	16,1	20,2	22,2	19,6	19,6
B35	16,2	15,9	19,9	22,2	20,2	20,3
B36	16,4	16,1	19,9	22,0	19,9	19,9
B37	14,4	14,0	18,1	20,1	17,7	17,8
B38	15,1	14,8	18,5	20,3	18,1	18,2
B39	17,6	17,3	20,9	23,1	21,6	21,7
B40	17,0	16,7	20,4	22,6	20,8	20,9
B41	16,0	15,7	19,3	21,3	19,4	19,5
B42	15,6	15,3	18,7	20,6	18,8	18,8
B43	15,2	15,0	17,8	19,8	18,9	19,0
B44	12,0	11,8	14,7	16,6	15,4	15,5
B45	15,1	15,0	17,9	20,0	19,0	19,1
B46	15,3	15,3	16,8	18,5	19,2	19,3
B47	12,7	12,5	15,7	17,8	16,2	16,3

2.3 Potenzielle Schallreflexionen und Abschirmungseffekte

Merkliche Reflexionen ergeben sich überwiegend durch Reflexionen an eher niedrigen Nebengebäuden wie Schuppen, Garagen, Gewächshäusern im Erdgeschossbereich der Wohngebäude. Hier können aber auch Abschirmungen vorgelagerter Gebäude (-teile) wieder zu Pegelsenkungen führen, so dass im Regelfall die Berechnung bei freier Schallausbreitung (Addition aller Quellen ohne Abschirmungseffekte) für die meisten Immissionsorte, vor allem innerhalb von zusammenhängend bebauten Gebieten, höhere Pegel ergibt, als bei der Berücksichtigung der konkreten Bauungsstruktur unter Beachtung von Abschirmungen und Reflexionen. Schallreflexionen, die den Beurteilungspegel relevant erhöhen, treten in der Regel bei Gebäude-WEA-Konstellationen auf, bei denen sich Fenster nahe an Gebäudewinkeln befinden, also bei L-förmigen direkt über Eck stehenden Gebäuden oder U-förmigen Gebäudekonstellationen und die WEA mehrheitlich in Richtung der reflektierenden über Eck stehenden Gebäudestrukturen stehen.

Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass sich der Schalldruckpegel an einem Aufpunkt durch eine vollständige Reflexion an einer Gebäudefläche maximal verdoppeln kann (+3 dB(A)) [15]. Ausgehend von einem üblichen Reflexionsverlust von 1 dB(A) an Gebäudewänden sind daher Reflexionen, wenn überhaupt, nur an Aufpunkten relevant, an denen ein Beurteilungspegel von weniger als 2,5 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert berechnet wurde.

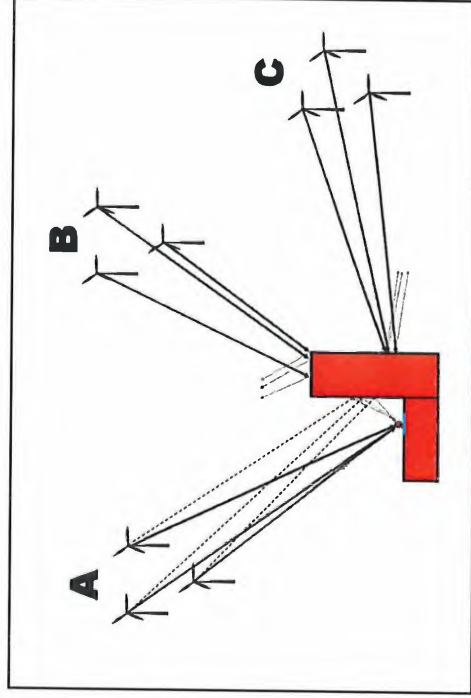


Abbildung 11: Lagekonstellation (Beispiel) – Reflexion von A, Abschirmung von B und C

Für das Wohnhaus ‚Scheid – Erlenhof 1‘ (IO S8n und S8s), bei dem sich die relevanten Wind-energieanlagen nördlich sowie südlich des Wohngebäudes befinden, wurde eine differenziertere Herangehensweise unter Nutzung einer erweiterten Analysesoftware durchgeführt, um die Abschirmungseffekte des Gebäudes zu berücksichtigen. In der Berechnung mittels IMMI [16]

werden die abschirmenden Effekte des Geländes sowie die reflektierenden und abschirmenden Effekte von Gebäuden mit berücksichtigt (konform nach ISO 9613-2 [3] / LAI [10] / Interimsverfahren [4], siehe dazu auch Agatz 2021 [17]). Die genannten Empfehlungen für die Berechnungseinstellungen [18] wurden umgesetzt.

Die Wohn- und Nebengebäude wurden als 3D-Gebäudemodelle vom Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz bezogen [19] und z.T. auf Grundlage der Amtlichen Basiskarte nachmodelliert. Alle Gebäude wurden mit reflektierenden Hauswänden (Wand-Absorptionsverlust = 1 dB[A]) eingerichtet.

Die Ergebnisse der Schallimmissionsberechnungen unter Berücksichtigung von Abschirmungs- und Reflexionseffekten für die Immissionsorte S8n und S8s können Kapitel 4.1 entnommen werden.

An den übrigen Immissionsorten gibt die Lagegeometrie der Gebäude keinen Hinweis darauf, dass sich der Beurteilungspegel unter Berücksichtigung von Abschirmungs- und Reflexionseffekten durch Gebäude erhöht oder signifikant verringert. Eine detaillierte Berechnung ist daher nicht notwendig.

2.4 Vorbelastungen

2.4.1 Gewerbliche Vorbelastungen

Im Vorfeld der Ortsbesichtigung wurde das Planungsgebiet anhand von Kartenmaterial auf potenzielle gewerbliche Vorbelastungsquellen untersucht. Während der Ortsbesichtigung am 28.03.2019 wurden diese ggfs. auf relevante Geräuschemissionen geprüft. Zudem wurde an den definierten Immissionsorten auf Geräusche einer potenziellen Vorbelastung geachtet.

Ca. 1.500 m südwestlich der geplanten WEA 5 befindet sich das Gewerbegebiet Losheim u. a. mit dem Sägewerk der HILLO GmbH & Co. KG, wo nach Informationen des Betreibers auch ein Nachtbetrieb möglich ist. Die beiden nördlich gelegenen potenziellen Immissionsorte He2 und He3 befinden sich mit einer Differenz von mindestens 18 dB deutlich außerhalb des 12-dB-Einwirkungsbereichs der WEA 5. Um die Relevanz der Schallemissionen dieser Vorbelastung an den für diese Schallimmissionsprognose relevanten Immissionsorten zu berücksichtigen, wird als konservative Annahme davon ausgegangen, dass der Immissionsrichtwert am IO He3 durch die Vorbelastung voll ausgeschöpft wird. Hierzu wurde eine Punktschallquelle definiert, die den Immissionsrichtwert am IO He3 ausschöpft.

Aufgrund der Distanz befinden sich alle für die geplante WEA relevanten Immissionsorte außerhalb des 12-dB-Einwirkungsbereichs der Vorbelastung durch das Gewerbe nach den Vorgaben der SGD Nord [14]. Eine entsprechende Berechnung ist dem Anhang zu entnehmen.

Darüber hinaus wurden keine weiteren relevanten gewerblichen Vorbelastungen ermittelt.

2.4.2 Vorbelastungen durch Windenergieanlagen

Nach Angaben des Auftraggebers besteht eine zu berücksichtigende Vorbelastung durch am Standort bestehende Windenergieanlagen. Detaillierte Angaben zu den Kenndaten der Anlagen befinden sich in Kapitel 3 sowie im Anhang. Die Anlagen wurden anhand ihrer technischen Daten sowie ihren Schalleistungspegeln in die Berechnungssoftware implementiert und der Beurteilungspegel der Vorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet.

3 Kenndaten Windenergieanlagen

3.1 Allgemeine Angaben

Am Standort Scheid ist eine Windenergieanlage des Typs Nordex N163/6.X geplant. Weiterhin sind zwölf existierende bzw. parallel geplante WEA in der Umgebung als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Tabelle 6: Kenndaten Zusatz- und relevante Vorbelastungs-WEA (Nachtbetrieb 22-6 Uhr)

Nr.	Hersteller	Typ	P _{Nenn} [kW]	NH [m]	L _o [dB(A)]	Art ¹⁾
5	Nordex	N163/6.X	7.000	164	103,1	ZB
6	Nordex	N163/6.X	7.000	164	103,1	VB
7	Enercon	E-160 EP5 E3	5.560	166,6	102,6	VB
B01	DeWind	D6/62-1MW	1.000	68,5	100,9	VB
B02	DeWind	D6/62-1MW	1.000	68,5	100,9	VB
B03	DeWind	D6/62-1MW	1.000	68,5	100,9	VB
B04	DeWind	D6/62-1MW	1.000	68,5	100,9	VB
B13	Enercon	E-82 E2	2.300	108,4	103,3	VB
B14	Vestas	V90	2.000	125,0	104,9	VB
B15	Nordex	S70	1.500	85,0	103,6	VB
B16	Nordex	S70	1.500	85,0	103,6	VB
B18	Enercon	E-92 2,3 MW	2.300	138,4	105,1	VB
B24	Enercon	E-40/5.40	500	65,0	102,9	VB

NH: Nabenhöhe, P_{Nenn}: Nennleistung, ZB: Zusatzbelastung, VB: Vorbelastung.

3.2 Emissionsdaten

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 ΔL_o wurde nach den Hinweisen der LAI [10] wahrscheinlichkeitsmathematisch aus den Unsicherheiten für die Serienstreuung σ_P , die Typvermessung σ_R und die Prognoseunsicherheit σ_{Prog} ermittelt oder aus vorliegenden Genehmigungswerten übernommen. Sie können für jede WEA den folgenden

Unterkapiteln entnommen werden. Weitere Hinweise finden sich im Anhang „theoretische Grundlagen“.

3.2.1 Vorbelastung

In der Umgebung des Standortes wurden insgesamt zwölf WEA als relevante Vorbelastung berücksichtigt.

Für die bestehenden Anlagen (Vorbelastung) mit bekannten Genehmigungspegeln wurden die Oktavspektren aus den Vermessungen der jeweiligen Anlagentypen entnommen und ggf. auf den festgelegten Genehmigungswert skaliert oder bei Fehlen von Spektraldaten nach dem LAI Referenzspektrum [5] berechnet. Für die bestehenden WEA ohne bekannten bzw. festgelegten Genehmigungsspiegel wurden die Schalleistungspegel aus Vermessungen verwendet und mit entsprechenden Zuschlägen für den oberen Vertrauensbereich (ΔL_o) versehen. Da die maximalen Pegel aus den Vermessungen berücksichtigt werden, sind die Angaben unabhängig von der Nabenhöhe, eine Umrechnung ist daher nicht notwendig. Die jeweiligen Auszüge aus den Messberichten sind als Kopien in der Anlage dieses Gutachtens beigelegt.

Tabelle 7: Schalldaten Vorbelastung N163/6.X

WEA Daten	WEA Nr.	Typenbezeichnung	Betriebsmodus
	6	N163/6.8	9
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer	Datum	Typ
	F008_277_A19_IN_Rev.04	01.06.2022	Herstellerrangabe
Unsicherheiten	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]
	0,5	1,2	1,0
			2,1
f [Hz]	63	125	250
			500
			1000
			2000
L_{WA} Okt [dB(A)]	87,0	91,7	94,0
			94,5
			94,9
L_o Okt [dB(A)]	89,1	93,8	96,1
			96,6
			97,0
			94,9
			85,4
			66,5
			103,1
			$L_{WA, ges}$
			4000
			8000
			64,4
			101,0
			66,5
			103,1

Tabelle 8: Schalldaten Vorbelastung E-160 EP5 E3

WEA Daten	WEA Nr. 7		Typenbezeichnung E-160 EP5 E3		Betriebsmodus NR VIII s	
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer D02444390/3.0-de		Datum 30.03.2022		Typ Herstellerangabe	
Unsicherheiten	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL_o [dB(A)]		
f [Hz]	0,5	1,2	1,0	2,1		
	63	125	250	500	1000	2000
$L_{WA Okt}$ [dB(A)]	75,1	81,7	89,0	91,3	92,5	92,0
$L_{O Okt}$ [dB(A)]	77,2	83,8	91,1	93,4	94,6	94,1
					4000	8000
					87,5	64,9
					89,6	67,0
						100,1
						$L_{WA ges}$
						98,0

Tabelle 9: Schalldaten Vorbelastung DeWind D6/62

WEA Daten	WEA Nr. B01-B04		Typenbezeichnung DeWind D6/62		NH 68,5	
Quelle Schallpegel	Quelle RWTÜV		Datum 01.03.2002		Berichtsnummer Referenzspektrum [5]	
Unsicherheiten	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL_o [dB(A)]		
	0,5	1,2	1,0	2,1		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000
$L_{WA Okt}$ [dB(A)]	78,5	86,9	91,1	93,3	92,8	90,8
$L_{O Okt}$ [dB(A)]	80,6	89,0	93,2	95,4	94,9	92,9
					88,9	88,9
						78,0
						100,9
						ΣL_{gesamt}
						98,8

Tabelle 10: Schalldaten Vorbelastung Enercon E-82 E2

WEA Daten	WEA Nr. B13		Typenbezeichnung Enercon E-82 E2		NH 108	
Quelle Schallpegel	Quelle KCE		Datum 15.12.2014		Berichtsnummer 214585-01.01	
Unsicherheiten	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL_o [dB(A)]		
	0,5	1,2	1,0	2,1		
Frequenz f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000
$L_{WA Okt}$ [dB(A)]	85,0	91,1	94,1	95,4	96,7	93,6
$L_{O Okt}$ [dB(A)]	86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1
					87,5	87,5
						75,1
						103,3
						ΣL_{gesamt}
						101,8

Tabelle 11: Schalldaten Vorbelastung Vestas V90

WEA Daten		WEA Nr.		Typenbezeichnung		NH	
		B14		Vestas V90		125	
Quelle Oktavspektrum		Berichtsnummer		Datum		Typ	
		WT 5634/07		07.03.2007		3-fach-Verm.	
Unsicherheiten		σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]		ΔL_o [dB(A)]	
		0,5	0,2	1,0		1,5	
Frequenz f [Hz]		63	125	250	500	1000	2000
						4000	8000
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]		84,8	90,2	93,7	96,4	98,2	96,4
						93,9	83,2
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]		86,3	91,7	95,2	97,9	99,7	97,9
						95,4	84,7
							104,9
							ΣL_{gesamt}
							103,4
							103,4

Tabelle 12: Schalldaten Vorbelastung Nordex S70

WEA Daten		WEA Nr.	Typenbezeichnung				NH			
		B15, B16	Nordex S70				85			
Quelle Oktavspektrum		Bericht	Datum				Typ			
		Wind-consult GmbH	10.09.2004				5-fach-Verm.			
Unsicherheiten		σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL_o [dB(A)]					
		0,5	0,6	1,0	1,6					
Frequenz f [Hz]		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ΣL_{gesamt}
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]		85,1	90,5	95,7	95,8	95,8	93,4	89,5	80,5	102,0
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]		86,7	92,1	97,3	97,4	97,4	95,0	91,1	82,1	103,6

Tabelle 13: Schalldaten Vorbelastung Enercon E-92

WEA Daten		WEA Nr.		Typenbezeichnung			NH			
		B18		Enercon E-92			138,4			
Quelle Oktavspektrum		Berichtsnummer		Datum			Typ			
		17-217-GA-04		19.12.2017			3-fach-Verm.			
Unsicherheiten		σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL_o [dB(A)]					
		0,5	0,6	1,0	1,6					
Frequenz f [Hz]		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ΣL_{gesamt}
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]		85,6	92,9	95,4	95,3	97,0	97,0	93,7	83,7	103,4 ^{*)}
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]		87,3	94,6	97,1	97,0	98,7	98,7	95,4	85,4	105,1

^{*)} Der in dem Bericht der 3-fach-Vermessung ausgewiesene maximale Schallleistungspegel beträgt 103,5 dB(A). Da die im selben Bericht vorliegenden Oktavdaten einen Summenpegel von 103,4 dB(A) ausweisen, wird die Differenz von 0,1 dB(A) bei der Addition des Sicherheitszuschlags mitberücksichtigt.

Tabelle 14: WEA-Schallwerte Vorbelastung E-40/5.40

WEA Daten		WEA Nr.		Typenbezeichnung			NH			
		B24		Enercon E-40/5.40			65			
Quelle Oktavdaten		Berichtsnummer		Datum		Typ				
		KCE23554-2.002		15.06.2001		1-fach-Vermessung				
Unsicherheiten		σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL_o [dB(A)]					
		0,5	1,2	1,0	2,1					
Frequenz f [Hz]		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ΣL_{gesamt}
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]		82,4	87,9	91,9	95,3	96,9	89,8	85,6	72,6	100,8
$L_{o,Okt}$ [dB(A)]		84,5	90,0	94,0	97,4	99,0	91,9	87,7	74,7	102,9

3.2.2 Zusatzbelastung

Für die geplante Anlage des Typs Nordex N163/6.X im Modus 15 mit schallmindernden Flügelelementen („STE“) existieren bisher keine schalltechnischen Vermessungen nach FGW-Richtlinie [20]. Es wurde das Oktavspektrum aus der Herstellerangabe verwendet (siehe Anhang) und mit entsprechenden Zuschlägen für den oberen Vertrauensbereich (ΔL_o , siehe oben) versehen.

Auszüge aus der Herstellerangabe sind in der Anlage dieses Gutachtens beigefügt. Ton- oder Impulshaltigkeiten liegen laut den o.g. Angaben nicht vor.

Tabelle 15: WEA-Schallwerte Zusatzbelastung Nachtbetrieb

WEA Daten		WEA Nr.		Typenbezeichnung		Betriebsmodus			
		6		N163/6.X		Mode 15			
Quelle Oktavspektrum		Berichtsnummer		Datum		Typ			
		F008_277_A19_IN_Rev.04		01.06.2022		Herstellerangabe			
Unsicherheiten		σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL_o [dB(A)]				
		0,5	1,2	1,0	2,1				
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{WA ges}$
$L_{WA Okt}$ [dB(A)]	84,0	88,7	91,0	91,5	91,9	89,8	80,3	61,4	98,0
$L_{e,max,Okt}$ [dB(A)]	85,7	90,4	92,7	93,2	93,6	91,5	82,0	63,1	99,7
$L_{O Okt}$ [dB(A)]	86,1	90,8	93,1	93,6	94,0	91,9	82,4	63,5	100,1

Tabelle 16: Schalldaten Nordex N163/6.8 Tagbetrieb - Mode 0

WEA Daten	WEA Nr.		Typenbezeichnung		Betriebsmodus	
	6		N163/6.X		Mode 0	
Quelle Oktavspektrum	Berichtsnummer		Datum		Typ	
	F008_277_A19_IN_Rev.04		01.06.2022		Herstellerangabe	
Unsicherheiten	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL_o [dB(A)]		
	0,5	1,2	1,0	2,1		
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	92,6	97,3	99,6	100,1	100,5	98,4
$L_{e,max,Okt}$ [dB(A)]	94,3	99,0	101,3	101,8	102,2	100,1
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]	94,7	99,4	101,7	102,2	102,6	100,5
					4000	8000
						$L_{WA\ ges}$
					88,9	70,0
					90,6	71,7
					91,0	72,1
					106,6	108,3
					106,7	108,7

4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen

4.1 Ergebnisse Reflexions- und Abschirmungseffekte

4.1.1 Relevante Wohngebäude

Das Wohngebäude und die Nebengebäude wurden als 3D-Gebäudemodell vom Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz bezogen [19] und z.T. auf Grundlage der Amtlichen Basiskarte nachmodelliert. Alle Gebäude wurden mit reflektierenden Hauswänden (Absorptionsverlust = 1 dB[A]) eingerichtet. Die Berechnung wurde mit der Software IMMI 2021 der Firma Wölfel [16] durchgeführt.

Die Maßgeblichen Immissionspunkte sind die am stärksten betroffenen Fassadenanteile. Entsprechend wurde die Lage der untersuchten Immissionspunkte am Wohngebäude bestimmt.

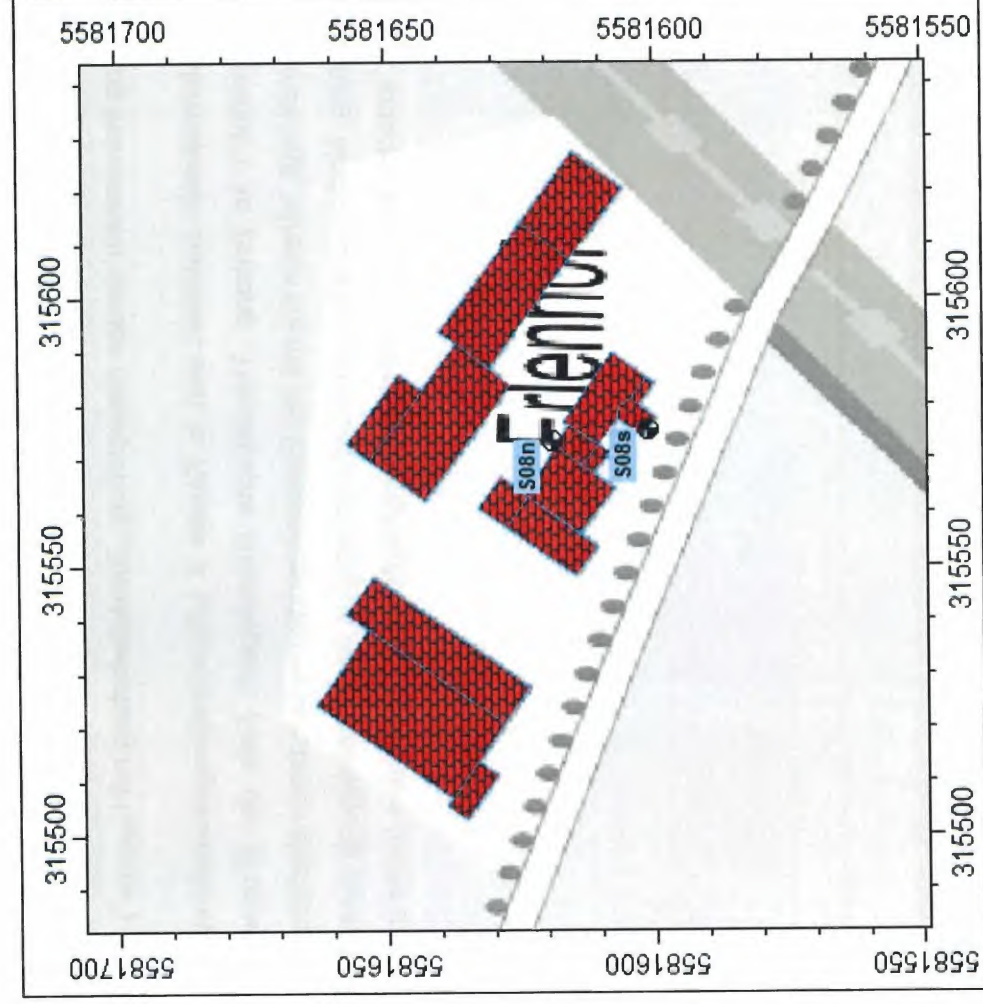


Abbildung 12: Lageplan ‚Erlenhof 1‘ mit Immissionspunkten S8n und S8s

Da es sich beim Wohnhaus ‚Erlenhof 1‘ um ein eingeschossiges Wohngebäude handelt, wird eine Höhe von 2,5 m je Immissionspunkt zugrunde gelegt. In Abbildung 12 ist die genaue Lage der Immissionspunkte dargestellt.

4.1.2 Ergebnisse Reflexions- und Abschirmungsberechnungen

Die Schallbelastung durch die jeweils relevanten bestehenden und geplanten Windenergieanlagen an den untersuchten Immissionspunkten am Wohnhaus ‚Scheid, Erlenhof 1‘ unter Berücksichtigung von Abschirmung- und Reflexionseffekten wurde nach DIN ISO 9613-2 [3] berechnet und kann Tabelle 17 entnommen werden. In Abbildung 11 ist das dazugehörige Schallraster mit einer Berechnungsschrittweite von 1 m dargestellt.

Tabelle 17: Berechnungsergebnisse inkl. Reflexion und Abschirmung

IP	Name	$L_{r,o}$ VB [dB(A)]	$L_{r,o}$ ZB [dB(A)]	$L_{r,o}$ GB [dB(A)]
S8n	Scheid, Erlenhof 1 Nord	37,8	35,5	39,8
S8s	Scheid, Erlenhof 1 Süd	43,5	25,3	43,5

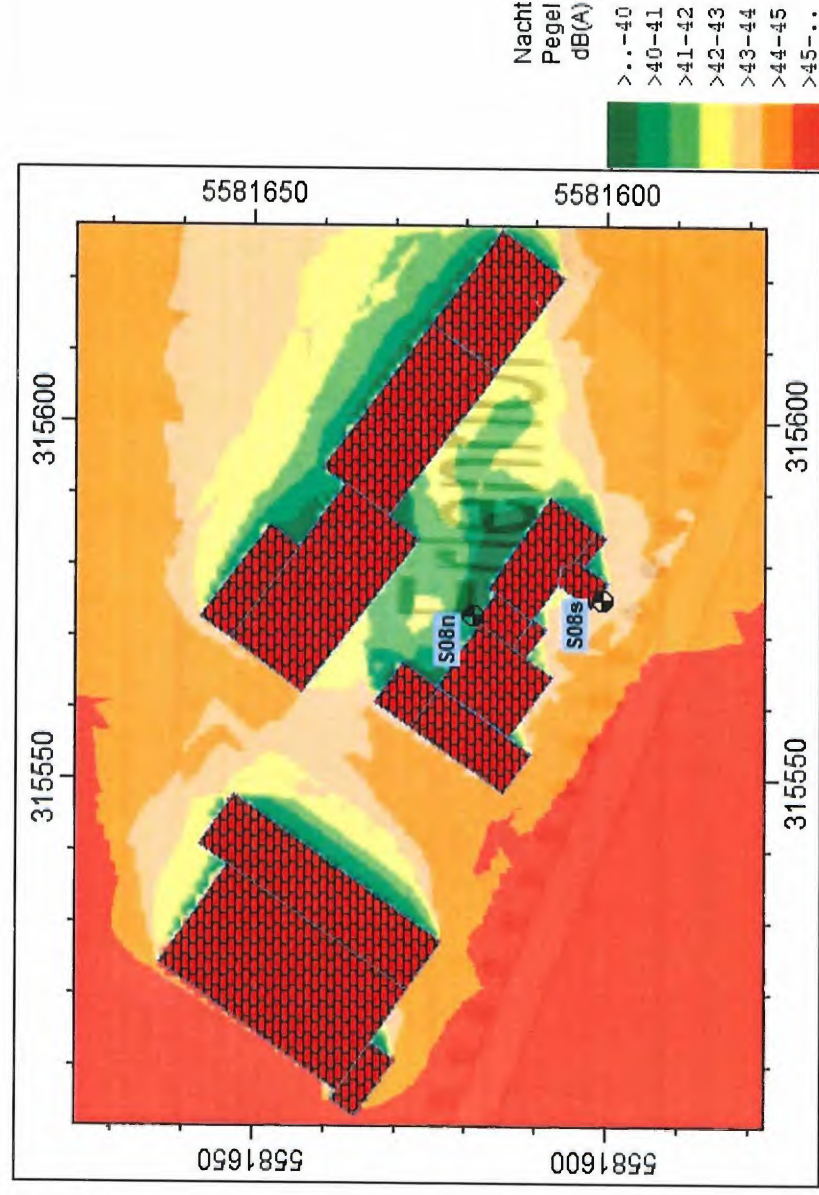


Abbildung 13: Berechnungsergebnisse ‚Erlenhof 1‘ inkl. Reflexion und Abschirmung (GB)

Im Anhang liegen für die oben genannten Beurteilungspegel Ausdrücke der Berechnungssoftware IMMI 2021 [16] vor (Basisdaten, Berechnungsergebnisse).

4.2 Beurteilungspegel an den Immissionsorten

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

Tabelle 18: Immissionspegel (L_r) der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

IO	Bezeichnung	L _{r,o} VB [dB(A)]	L _{r,o} ZB [dB(A)]	L _{r,o} GB [dB(A)]
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	42,3	36,5	43,3
S2	Scheid, Birkenhof 1	42,0	34,9	42,7
S6	Scheid, Lindenhof 1	44,2	33,7	44,5 ¹⁾
S7	Scheid, Distelweg 6	41,1	30,8	41,5 ²⁾
S8n	Scheid, Erlenhof 1	37,8	35,5	39,8
S8s	Scheid, Erlenhof 1	43,5	25,3	43,5 ³⁾

1) 44,53 dB(A),
2) 41,47 dB(A),
3) 43,54 dB(A).

Tabelle 19: Beurteilungspegel (L_r) Gesamtbelastung

IO	Bezeichnung	IRW _{nacht} [dB(A)]	L _{r,o} ³ [dB(A)]	ΔL _r [dB]
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	45	43	-2
S2	Scheid, Birkenhof 1	45	43	-2
S6	Scheid, Lindenhof 1	45	45	0
S7	Scheid, Distelweg 6	40	41	1
S8n	Scheid, Erlenhof 1	45	40	-5
S8s	Scheid, Erlenhof 1	45	44	-1

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

³ 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 (z. Bsp. 32,47 → 32,5 → 32). Siehe dazu auch die detaillierten Ergebnisse im Anhang.

Isophonenkarte für den Beurteilungspegel der Zusatzbelastung der geplanten WEA wiedergeben.

4.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Nacht-Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm [6] werden unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs an den Immissionsorten S1, S2, S6, S8n und S8s eingehalten. Von einer schädlichen Umwelteinwirkung bzw. einer erheblichen Belästigung i. S. d. BImSchG [8] ist demnach nicht auszugehen.

Am Immissionsort S7 wird der nächtliche Immissionsrichtwert unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichs um 1 dB(A) überschritten. Nach Ziffer 3.2.1 Absatz 3 TA-Lärm [2] ist eine Überschreitung um bis zu 1 dB(A) aufgrund der bestehenden Vorbelastung nicht als erhebliche Umwelteinwirkung i. S. d. Schutzzwecks des BImSchG [9] anzusehen.

Die detaillierten, auf Grundlage der in Kapitel 2 und 3 beschriebenen Daten erzielten Ergebnisse für den Standort Scheid sind in Kapitel 4 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 vorliegenden 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.

4.4 Tagbetrieb

Im **Tagbetrieb** kann die WEA mit dem maximalen Schallleistungspegel im 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 [6] 15 dB(A) 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. Entsprechend liegt der Immissionspegel an den relevanten Immissionsorten um mehr als 12 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert, womit diese nach den Vorgaben der SGD Nord [14] nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten WEA liegen. Entsprechende Berechnungen sind dem Anhang zu entnehmen.

5 Literaturverzeichnis

- [1] Norm, „DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien,“ 2018.
- [2] TA_Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)*, (GMBI S. 503), 1998.
- [3] Norm, *DIN ISO 9613-2:1999-10, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*.
- [4] NALS im DIN und VDI, *Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen*, Unterausschuss NA 001-02-03-19 UA "Schallausbreitung im Freien", 2015.
- [5] 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*,.
- [6] 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.
- [7] Norm, *DIN 1333:1992-02, Zahlenangaben*.
- [8] 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.
- [9] 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*.
- [10] *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*.
- [11] EMD International A/S, *windPRO 3.4 (jeweils aktuellste Version)*.
- [12] MagicMaps, *Tour Explorer DE 8 - amtliche topografische Karten im Maßstab 1:50.000 - Export*, MTS Maschinentechnik Schrode AG | Gerhard-Kindler-Straße 8 | 72770 Reutlingen: Quelle der Karten: amtliche Vermessungsämter, 12.06.2018.

- [13] geoGLIS_oHG, *onmaps GEOBasis-DE / BKG / NRW*, 2018.
- [14] Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, „MERKBLATT* für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG mit Anlage,“ November 2019.
- [15] Hoffmann/von_Lüpke, *0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel - Einführung in die Grundbegriffe und quantitative Erfassung des Lärms*, Erich Schmidt Verlag, 1993.
- [16] Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, *IMMI - Das Programm zur Schallimmissionsprognose*, Version 2021.
- [17] Monika Agatz, *Windenergie Handbuch* - 18. Ausgabe, Gelsenkirchen, Dezember 2021.
- [18] Monika Agatz, Fachseminar - Das Interimsverfahren in der Praxis, 30.09.19.
- [19] LANDESAMT FÜR VERMESSUNG UND GEOBASISINFORMATION RHEINLAND-PFALZ , 3D Gebäudemodell LoD1 - Stand 03/2021, 04.08.2021.
- [20] FGW_e.V., *Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, Technische Richtlinien für Windenergieanlagen*, Revision 18 Hrsg.

6 Anhang

Teil I: Berechnungsergebnisse und Annahmen

- Isophonenkarte Zusatzbelastung WEA 5,
- Berechnungsausdrucke Zusatzbelastung WEA 5: Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse und Annahmen zur Schallberechnung,
- Berechnungsausdrucke Vorbelastung alle WEA: Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse und Annahmen zur Schallberechnung,
- Berechnungsausdrucke Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung IO S8n und IO S8s (IMMI):
 - Berechnungsergebnisse Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung,
 - Berechnungsgrundlagen: Eingangsdaten, Berechnungseinstellungen,
- Berechnungsausdrucke Vor- und Gesamtbelastung IO S1: Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse (Gesamtbelastung),
- Berechnungsausdrucke Vor- und Gesamtbelastung IO S2: Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse (Gesamtbelastung),
- Berechnungsausdrucke Vor- und Gesamtbelastung IO S6: Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse (Gesamtbelastung),
- Berechnungsausdrucke Vor- und Gesamtbelastung IO S7: Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse (Gesamtbelastung),
- Berechnungsausdrucke: Zusatzbelastung mit $L_{e,max}$ WEA 5: Hauptergebnis und Annahmen zur Schallberechnung,
- Berechnungsausdrucke Zusatzbelastung Tagbetrieb WEA 5: Hauptergebnis, Annahmen Schallberechnung,
- Berechnungsausdruck irrelevanten Vorbelastung GE Losheim: Hauptergebnis.

Teil II: Eingangsdaten - Datengrundlagen

- Herstellerangabe zu den Schalleistungspegeln mit zugehörigem Oktavspektrum des WEA-Typs Nordex N163/6.X,
- Messberichte und Herstellerangaben zur Ermittlung der Schalleistungspegel und Oktavbänder der Vorbelastungs-WEA.

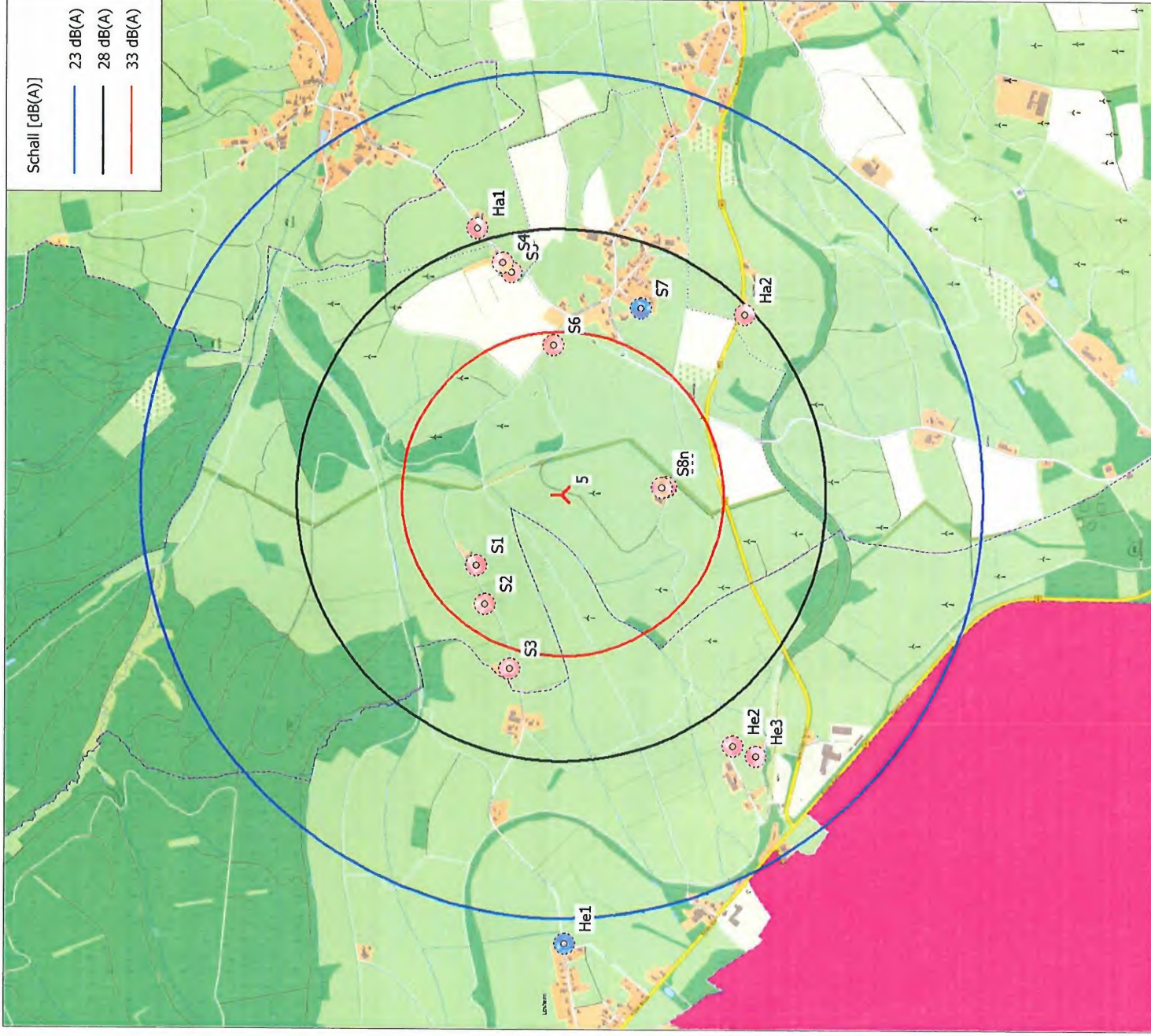
Teil III: Akkreditierung und theoretische Grundlagen

- Akkreditierung,
- Theoretische Grundlagen.

Anhang Teil I: Berechnungsergebnisse und Annahmen

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatzbelastung



Karte: onmaps Karte, Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 315.553 Nord: 5.582.062

Neue WEA Schall-Immissionsort
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

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

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

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

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



Maßstab 1:40.000
Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Naben- höhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s] (95%)	LWA	Unsicherheit
				Alt	Hersteller				Quelle	Name			
5	315.553	5.582.062	560,3 NORDEX N163/6...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	164,0	USER	Mode 15: Lwa 98,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	[dB(A)]	100,1	[dB(A)]
													0,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Schall-Immissionsort		Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel	
		Ost	Nord			Schall	Von WEA		
						[dB(A)]	[dB(A)]		
Ha1	Haus Knauff 1	316.731	5.582.390	580,0	5,0	45,0	27,5		
Ha2	Aachener Str. 9	316.319	5.581.232	575,3	5,0	45,0	28,3		
He1	Venderweg 41	313.604	5.582.115	590,0	5,0	40,0	22,4		
He2	Am Goldenbach 10	314.440	5.581.347	563,7	5,0	45,0	26,6		
He3	Am Goldenbach 3	314.392	5.581.248	563,5	5,0	45,0	25,9		
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	315.262	5.582.445	553,5	5,0	45,0	36,5		
S2	Scheid, Birkenhof 1	315.091	5.582.411	558,8	5,0	45,0	34,9		
S3	Scheid, Tannenhof 1	314.807	5.582.312	560,0	5,0	45,0	31,9		
S4	Scheid, Wiesenhof 1	316.577	5.582.284	586,4	5,0	45,0	29,1		
S5	Scheid, Wiesenhof 1a	316.536	5.582.246	589,5	5,0	45,0	29,6		
S6	Scheid, Lindenhof 1	316.212	5.582.073	585,3	5,0	45,0	33,7		
S7	Scheid, Distelweg 6	316.358	5.581.684	593,0	5,0	40,0	30,8		
S8n	Scheid, Erlenhof 1	315.573	5.581.619	580,0	5,0	45,0	37,4		
S8s	Scheid, Erlenhof 1	315.575	5.581.601	580,0	5,0	45,0	37,1		

Abstände (m)

WEA

Schall-Immissionsort		WEA
Ha1	1223	5
Ha2	1129	
He1	1950	
He2	1323	
He3	1418	
S1	481	
S2	580	
S3	787	
S4	1048	
S5	1000	
S6	659	
S7	889	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Berechnung: Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Schall-Immissionsort	5
S8n	443
S8s	461

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

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

LWA _{ref} :	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzelöne
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: Ha1 Haus Knauff 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	1.223	1.231	27,46	27,46	100,1	0,00	72,80	2,81	-3,00	0,00	0,00	72,62

Schall-Immissionsort: Ha2 Aachener Str. 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	1.129	1.138	28,29	28,29	100,1	0,00	72,13	2,66	-3,00	0,00	0,00	71,79

Schall-Immissionsort: He1 Venderweg 41

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	1.950	1.954	22,38	22,38	100,1	0,00	76,82	3,88	-3,00	0,00	0,00	77,70

Schall-Immissionsort: He2 Am Goldenbach 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	1.323	1.332	26,61	26,61	100,1	0,00	73,49	2,98	-3,00	0,00	0,00	73,47

Schall-Immissionsort: He3 Am Goldenbach 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	1.418	1.426	25,87	25,87	100,1	0,00	74,08	3,13	-3,00	0,00	0,00	74,21

Schall-Immissionsort: S1 Scheid, Schwalbenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	481	509	36,51	36,51	100,1	0,00	65,14	1,43	-3,00	0,00	0,00	63,56

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** ZusatzbelastungSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: S2 Scheid, Birkenhof 1**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. [dB]	Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	580	602	34,86		34,86	100,1	0,00	66,58	1,63	-3,00	0,00	0,00	65,22

Schall-Immissionsort: S3 Scheid, Tannenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. [dB]	Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	787	803	31,93		31,93	100,1	0,00	69,09	2,05	-3,00	0,00	0,00	68,14

Schall-Immissionsort: S4 Scheid, Wiesenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. [dB]	Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	1.048	1.056	29,08		29,08	100,1	0,00	71,48	2,52	-3,00	0,00	0,00	70,99

Schall-Immissionsort: S5 Scheid, Wiesenhof 1a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. [dB]	Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	1.000	1.009	29,57		29,57	100,1	0,00	71,08	2,43	-3,00	0,00	0,00	70,51

Schall-Immissionsort: S6 Scheid, Lindenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. [dB]	Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	659	672	33,74		33,74	100,1	0,00	67,55	1,78	-3,00	0,00	0,00	66,34

Schall-Immissionsort: S7 Scheid, Distelweg 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. [dB]	Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	889	898	30,78		30,78	100,1	0,00	70,06	2,23	-3,00	0,00	0,00	69,29

Schall-Immissionsort: S8n Scheid, Erlenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. [dB]	Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	443	465	37,41		37,41	100,1	0,00	64,34	1,32	-3,00	0,00	0,00	62,66

Schall-Immissionsort: S8s Scheid, Erlenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. [dB]	Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	461	482	37,06		37,06	100,1	0,00	64,66	1,36	-3,00	0,00	0,00	63,02

Projekt:

19-1-3018-010

Beschreibung:

WEA Scheid, Landkreis Vulkaneifel,

Umfeldierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH

RAMBOLL

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung gesamt

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautster Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, CO: 0,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä.: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Ak-	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-	Näher-	Schallwerte	Windge-	LWA
					Art	Wert			[kW]	mess-	höhe	Quelle	richt-	
										[m]	[m]	Name	[m/s]	[dB(A)]
6	315.073	5.581.560	570,0	NORDEX N163/6-X...	Ja	NORDEX		N163/6-X-2.000	7.000	163,0	154,0	USER	Mode 09: Lwa 101,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	103,1
7	315.299	5.581.140	580,0	ENERCON E-140 EP...	Ja	ENERCON		E-140 EP E2-5.560	5.560	143,0	155,6	USER	8 H4-Heller (Nacht) Lwa 98,8 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	103,1
8	315.401	5.580.595	577,0	ENERCON E-138 EP...	Ja	ENERCON		E-138 EP E2-2.300	4.200	138,3	149,6	USER	E-138 EP E2-4200 kW (Nacht) Lwa 98,5 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	102,6
801	316.182	5.582.857	559,2	DEWIND D6/62-1M...	Ja	DEWIND		D6/62-1M-1.000	1.000	62,0	68,5	USER	98,8 dB(A) 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	100,9
802	316.393	5.582.737	565,6	DEWIND D6/62-1M...	Ja	DEWIND		D6/62-1M-1.000	1.000	62,0	68,5	USER	98,8 dB(A) 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	100,9
803	316.526	5.582.588	576,0	DEWIND D6/62-1M...	Ja	DEWIND		D6/62-1M-1.000	1.000	62,0	68,5	USER	98,8 dB(A) 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	100,9
804	315.824	5.583.580	554,7	DEWIND D6/62-1M...	Ja	DEWIND		D6/62-1M-1.000	1.000	62,0	68,5	USER	98,8 dB(A) 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	100,9
805	316.417	5.583.008	558,7	ENERCON E-82 E2...	Ja	ENERCON		E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	USER	3-fach-Verm. BMDs, 108m NH, 101,8 dB(A) + 1,5 dB(A) OVB	103,3
806	316.076	5.582.458	557,9	VESTAS V90 2000...	Ja	VESTAS		V90-2.000	2.000	90,0	125,0	USER	3-fach-Verm. BMDs, 108m NH, 101,8 dB(A) + 1,5 dB(A) SZ	104,9
807	315.014	5.581.943	548,3	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX		S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	102,0 dB(A) 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	103,6
808	315.014	5.581.943	548,3	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX		S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	BMDs, 3-fach-Verm. 103,5 dB(A) + 1,6 dB(A) OVB	105,1
809	315.576	5.580.846	573,0	NORDEX E-92 2.3...	Nein	NORDEX		E-92 2.3 MW-2.300	2.300	92,0	138,4	USER	102,0 dB(A) 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	103,6
810	314.854	5.580.516	585,0	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX		S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	102,0 dB(A) 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	103,6
811	315.142	5.580.136	595,0	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX		S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	102,0 dB(A) 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	103,6
812	315.142	5.580.136	595,0	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX		S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	102,0 dB(A) 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	103,6
813	315.218	5.579.940	606,8	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX		S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	96,5 dB(A) 1000 kW + 2,1 dB(A) OVB	103,6
814	316.424	5.580.292	589,0	ENERCON E-70 E4...	Nein	ENERCON		E-70 E4-2.000	2.000	71,0	84,0	USER	100,8 dB(A) 1 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	102,9
815	316.665	5.580.378	591,7	ENERCON E-40/5-40...	Nein	ENERCON		E-40/5-40-500	500	40,3	65,0	USER	100,8 dB(A) 1 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	102,9
816	316.707	5.580.186	589,1	ENERCON E-40/5-40...	Nein	ENERCON		E-40/5-40-500	500	40,3	65,0	USER	100,8 dB(A) 1 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	102,9
817	316.491	5.579.734	598,8	ENERCON E-40/5-40...	Nein	ENERCON		E-40/5-40-500	500	40,3	65,0	USER	100,8 dB(A) 1 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	102,9
818	316.457	5.579.547	610,8	ENERCON E-40/5-40...	Nein	ENERCON		E-40/5-40-500	500	40,3	65,0	USER	100,8 dB(A) 1 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	102,9
819	316.203	5.579.354	619,1	ENERCON E-66/15-6...	Nein	ENERCON		E-66/15-66-1.500	1.500	66,0	67,0	USER	101,9 + 2,1 dB(A) Zuschlag	104,0
820	316.524	5.579.410	615,8	ENERCON E-40/5-40...	Nein	ENERCON		E-40/5-40-500	500	40,3	65,0	USER	99,9 dB(A) + 2,1 dB(A) Zuschlag	102,0
821	317.300	5.580.061	590,0	DEWIND D4-46 600...	Ja	DEWIND		D4/46-600	600	46,0	70,0	USER	100,6 + 1,6 dB Zuschlag	102,0
822	317.107	5.579.873	590,0	DEWIND D4-46 600...	Ja	DEWIND		D4/46-600	600	46,0	70,0	USER	100,6 + 1,6 dB Zuschlag	102,0
823	317.448	5.579.894	576,3	NEG MICON NM100...	Ja	NEG MICON		NM1000-60-1.000/250	1.000	60,0	70,0	USER	100,8 + 1,4 dB Zuschlag	102,2
824	317.781	5.579.937	554,8	ENERCON E-58/10-5...	Nein	ENERCON		E-58/10-58-1.000	1.000	58,0	60,0	USER	Mittelwert 100,7 + 1,5 dB(A) Zuschlag	102,2
825	317.151	5.579.737	596,5	ENERCON E-40/6-44...	Nein	ENERCON		E-40/6-44-600	600	44,0	65,0	USER	100,6 + 1,6 dB Zuschlag	102,2
826	317.477	5.579.656	585,8	NEG MICON NM100...	Ja	NEG MICON		NM1000-60-1.000/250	1.000	60,0	70,0	USER	Mittelwert 100,7 + 1,5 dB(A) Zuschlag	102,2
827	317.935	5.579.582	546,7	ENERCON E-58/10-5...	Nein	ENERCON		E-58/10-58-1.000	1.000	58,0	60,0	USER	100,8 + 1,4 dB Zuschlag	102,2
828	316.929	5.579.597	602,7	ENERCON E-40/5-40...	Nein	ENERCON		E-40/5-40-500	500	40,3	65,0	USER	100,8 + 1,4 dB Zuschlag	102,2
829	317.200	5.579.602	605,0	ENERCON E-40/5-40...	Nein	ENERCON		E-40/5-40-500	500	40,3	65,0	USER	100,8 dB(A) 1 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	102,9
830	317.413	5.579.535	589,0	NEG MICON NM100...	Ja	NEG MICON		NM1000-60-1.000/250	1.000	60,0	70,0	USER	100,8 + 1,4 dB Zuschlag	102,2
831	317.588	5.579.443	571,7	ENERCON E-58/10-5...	Nein	ENERCON		E-58/10-58-1.000	1.000	58,0	60,0	USER	98,8 dB(A) 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	100,9
832	316.750	5.579.287	606,2	DEWIND D6/62-1M...	Ja	DEWIND		D6/62-1M-1.000	1.000	62,0	68,5	USER	95,6 dB(A) 1.000 kW - 1 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	97,7
833	316.998	5.579.335	576,7	ENERCON E-82 E2...	Ja	ENERCON		E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	3-fach-Verm. 1600 kW, 97,9 dB(A) + 1,7 dB(A) SZ	99,6
834	315.708	5.579.340	620,0	LAGERWEY LW 157...	Nein	LAGERWEY		LW 15/75-75	75	15,6	25,0	USER	Kötter Verm. 97,5 dB(A) + 2,1 dB Zuschlag	99,6
835	317.058	5.579.600	605,0	ENERCON E-82 E2...	Ja	ENERCON		E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	95,6 dB(A) 1.000 kW - 1 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	97,7

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr. Name

Os

Nord

Z

Aufpunkthöhe

[m]

Schall

[dB(A)]

Anforderung

Beurteilungspegel

Von WEA

[dB(A)]

Windge-

schwin-

digkeit

[m/s]

LWA

Ha1 Haus Knauff 1 316.731 5.582.390 580,0

Ha2 Aachener Str. 9 316.319 5.581.232 575,3

He1 Venderweg 41 313.604 5.582.115 590,0

He2 Am Goldenbach 10 314.440 5.581.347 563,7

He3 Am Goldenbach 3 314.392 5.581.248 563,5

(Fortsetzung nächste Seite)...

14.10.2022 15:40 / 1

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

windPRO

14.10.2022 15:40 / 1

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung gesamt

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderung Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	315.262	5.582.445	553,5	5,0	45,0	44,0
S2	Scheid, Birkenhof 1	315.091	5.582.411	558,8	5,0	45,0	44,1
S3	Scheid, Tannenhof 1	314.807	5.582.312	560,0	5,0	45,0	44,3
S4	Scheid, Wiesenhof 1	316.577	5.582.284	586,4	5,0	45,0	46,4
S5	Scheid, Wiesenhof 1a	316.536	5.582.246	589,5	5,0	45,0	46,1
S6	Scheid, Lindenhof 1	316.212	5.582.073	585,3	5,0	45,0	45,9
S7	Scheid, Distelweg 6	316.358	5.581.684	593,0	5,0	40,0	42,9
S8n	Scheid, Erlenhof 1	315.573	5.581.619	580,0	5,0	45,0	45,8
S8s	Scheid, Erlenhof 1	315.575	5.581.601	580,0	5,0	45,0	45,8

Abstände (m)

WEA	Ha1	Ha2	He1	He2	He3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8n	S8s
6	1854	1288	1570	668	749	905	851	798	1669	1616	1249	1291	503	504
7	1901	1024	1955	884	913	1305	1288	1271	1715	1660	1305	1191	552	538
8	2234	1117	2354	1220	1855	1843	1817	2058	2004	1686	1450	1038	1021	
B01	721	1630	2682	2305	2406	1008	1179	1479	696	706	784	1185	1379	1394
B02	485	1507	2858	2398	2495	1169	1343	1642	490	512	688	1054	1387	1400
B03	285	1372	2960	2427	2520	1272	1446	1741	309	342	603	919	1359	1370
B04	927	1436	2268	1853	1955	578	752	1051	810	787	638	1043	993	1010
B13	694	1779	2951	2582	2683	1285	1454	1754	742	771	957	1325	1626	1640
B14	658	1250	2496	1978	2074	815	987	1278	530	506	408	823	978	992
B15	1774	1486	1420	827	933	560	474	423	1600	1552	1205	1369	646	657
B16	2075	1430	1474	465	534	1093	1016	904	1890	1836	1469	1483	704	701
B18	1928	837	2345	1242	1251	1630	1639	1656	1752	1698	1382	1147	773	755
B19	2652	1631	2030	928	866	1971	1910	1797	2468	2413	2066	1904	1317	1303
B20	2648	1557	2257	1146	1089	2095	2049	1961	2468	2413	2081	1875	1370	1354
B21	2758	1608	2506	1400	1341	2312	2276	2202	2583	2529	2213	1969	1544	1528
B22	2880	1698	2709	1608	1547	2505	2475	2408	2709	2657	2354	2084	1716	1699
B23	2120	946	3358	2247	2245	2446	2504	2587	1997	1958	1794	1394	1576	1560
B24	2013	921	3520	2427	2434	2498	2571	2682	1908	1873	1755	1342	1653	1638
B25	2204	1116	3654	2547	2547	2682	2750	2851	2102	2067	1951	1539	1827	1812
B26	2667	1508	3742	2609	2588	2976	3021	3079	2551	2513	2356	1955	2097	2079
B27	2856	1691	3839	2703	2675	3135	3173	3220	2739	2701	2538	2140	2253	2235
B28	3082	1882	3792	2661	2620	3231	3253	3271	2953	2912	2719	2336	2351	2333
B29	2987	1833	3980	2845	2815	3287	3326	3372	2874	2836	2682	2280	2405	2388
B30	2359	1412	4061	2961	2963	3015	3097	3218	2285	2259	2203	1788	2187	2172
B31	2446	1566	4253	3157	3160	3175	3262	3393	2385	2362	2332	1920	2360	2346
B32	2545	1571	4159	3047	3043	3165	3242	3352	2468	2441	2375	1960	2324	2309
B33	2597	1751	4440	3341	3343	3359	3449	3581	2543	2523	2505	2096	2548	2534
B34	2668	1953	4711	3626	3634	3554	3655	3806	2637	2623	2650	2253	2775	2763
B35	2686	1711	4270	3153	3145	3301	3375	3482	2610	2583	2518	2102	2456	2440
B36	2775	1896	4536	3426	3423	3503	3587	3709	2718	2696	2668	2257	2677	2663
B37	2927	2147	4844	3741	3741	3755	3848	3984	2888	2872	2880	2476	2951	2938
B38	3055	2310	5017	3915	3915	3917	4012	4152	3024	3009	3029	2628	3119	3105
B39	2800	1745	4171	3043	3027	3300	3361	3446	2709	2678	2578	2164	2435	2418
B40	2827	1853	4387	3265	3255	3441	3513	3615	2753	2726	2662	2246	2591	2576
B41	2936	2019	4601	3482	3473	3619	3697	3809	2873	2850	2808	2395	2780	2765
B42	3069	2193	4797	3679	3670	3798	3879	3996	3015	2994	2969	2557	2966	2951
B43	3103	1992	4230	3095	3067	3491	3538	3595	3001	2967	2838	2429	2612	2595
B44	3066	2014	4387	3254	3232	3561	3619	3696	2978	2947	2849	2435	2692	2675
B45	2842	1723	4009	2875	2853	3227	3276	3341	2738	2702	2569	2161	2350	2333
B46	3217	1989	3483	2374	2318	3137	3133	3106	3070	3023	2780	2433	2283	2265
B47	2809	1791	4273	3147	3134	3364	3431	3524	2726	2697	2614	2199	2506	2490

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

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

LWA _{ref} :	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzelöne
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: Ha1 Haus Knauff 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	1.854	1.860	25,93	103,1	0,00	76,39	3,75	-3,00	0,00	0,00	77,15
7	1.901	1.908	20,60	100,1	0,00	76,61	5,85	-3,00	0,00	0,00	79,46
8	2.234	2.239	22,38	102,6	0,00	78,00	5,20	-3,00	0,00	0,00	80,20
B01	721	722	33,41	100,9	0,00	68,17	2,33	-3,00	0,00	0,00	67,50
B02	485	487	37,42	100,9	0,00	64,75	1,75	-3,00	0,00	0,00	63,50
B03	285	292	42,44	100,9	0,00	60,29	1,18	-3,00	0,00	0,00	58,48
B04	927	928	30,77	100,9	0,00	70,35	2,79	-3,00	0,00	0,00	70,14
B13	694	697	36,33	103,3	0,00	67,87	2,07	-3,00	0,00	0,00	66,94
B14	658	665	37,57	104,9	0,00	67,46	2,83	-3,00	0,00	0,00	67,29
B15	1.774	1.775	26,65	103,6	0,00	75,98	3,99	-3,00	0,00	0,00	76,98
B16	2.075	2.077	24,84	103,6	0,00	77,35	4,44	-3,00	0,00	0,00	78,79
B18	1.928	1.933	26,23	105,1	0,00	76,72	5,13	-3,00	0,00	0,00	78,85
B19	2.652	2.654	21,93	103,6	0,00	79,48	5,22	-3,00	0,00	0,00	81,70
B20	2.648	2.649	21,95	103,6	0,00	79,46	5,22	-3,00	0,00	0,00	81,68
B21	2.758	2.759	21,45	103,6	0,00	79,82	5,36	-3,00	0,00	0,00	82,17
B22	2.880	2.882	20,92	103,6	0,00	80,19	5,51	-3,00	0,00	0,00	82,71
B23	2.120	2.121	20,46	98,6	0,00	77,53	3,64	-3,00	0,00	0,00	78,17
B24	2.013	2.014	23,98	102,9	0,00	77,08	4,82	-3,00	0,00	0,00	78,90
B25	2.204	2.205	22,85	102,9	0,00	77,87	5,16	-3,00	0,00	0,00	80,03
B26	2.667	2.668	20,41	102,9	0,00	79,52	5,94	-3,00	0,00	0,00	82,47
B27	2.856	2.858	19,51	102,9	0,00	80,12	6,24	-3,00	0,00	0,00	83,36
B28	3.082	3.083	20,48	104,0	0,00	80,78	5,79	-3,00	0,00	0,00	83,57
B29	2.987	2.989	18,92	102,9	0,00	80,51	6,45	-3,00	0,00	0,00	83,96
B30	2.359	2.361	21,23	102,0	0,00	78,46	5,33	-3,00	0,00	0,00	80,79
B31	2.446	2.447	20,24	102,0	0,00	78,77	6,18	-3,00	0,00	0,00	81,95
B32	2.545	2.546	20,29	102,0	0,00	79,12	5,60	-3,00	0,00	0,00	81,72
B33	2.597	2.598	20,24	102,2	0,00	79,29	5,68	-3,00	0,00	0,00	81,97
B34	2.668	2.668	20,08	102,2	0,00	79,52	5,61	-3,00	0,00	0,00	82,13
B35	2.686	2.687	19,00	102,2	0,00	79,58	6,61	-3,00	0,00	0,00	83,19
B36	2.775	2.776	19,41	102,2	0,00	79,87	5,93	-3,00	0,00	0,00	82,80
B37	2.927	2.928	17,84	102,2	0,00	80,33	7,03	-3,00	0,00	0,00	84,36
B38	3.055	3.055	18,37	102,2	0,00	80,70	6,14	-3,00	0,00	0,00	83,84
B39	2.800	2.801	19,78	102,9	0,00	79,95	6,16	-3,00	0,00	0,00	83,10
B40	2.827	2.828	19,65	102,9	0,00	80,03	6,20	-3,00	0,00	0,00	83,23
B41	2.936	2.937	18,70	102,2	0,00	80,36	6,16	-3,00	0,00	0,00	83,51
B42	3.069	3.070	18,31	102,2	0,00	80,74	6,16	-3,00	0,00	0,00	83,90
B43	3.103	3.104	16,69	100,9	0,00	80,84	6,38	-3,00	0,00	0,00	84,22
B44	3.066	3.069	13,82	97,7	0,00	80,74	6,10	-3,00	0,00	0,00	83,84
B45	2.842	2.846	16,70	99,6	0,00	80,09	5,85	-3,00	0,00	0,00	82,93
B46	3.217	3.218	14,93	99,6	0,00	81,15	6,53	-3,00	0,00	0,00	84,69
B47	2.809	2.813	14,86	97,7	0,00	79,98	5,82	-3,00	0,00	0,00	82,80
Summe			46,15								

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung gesamt**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Schall-Immissionsort: Ha2 Aachener Str. 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abat [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	1.288	1.298	29,89	103,1	0,00	73,26	2,92	-3,00	0,00	0,00	73,19
7	1.024	1.038	27,83	100,1	0,00	71,32	3,91	-3,00	0,00	0,00	72,23
8	1.117	1.127	30,27	102,6	0,00	72,04	3,28	-3,00	0,00	0,00	72,32
B01	1.630	1.631	24,52	100,9	0,00	75,25	4,15	-3,00	0,00	0,00	76,40
B02	1.507	1.508	25,41	100,9	0,00	74,57	3,93	-3,00	0,00	0,00	75,50
B03	1.372	1.374	26,47	100,9	0,00	73,76	3,68	-3,00	0,00	0,00	74,44
B04	1.436	1.437	25,97	100,9	0,00	74,15	3,80	-3,00	0,00	0,00	74,95
B13	1.779	1.781	26,09	103,3	0,00	76,01	4,16	-3,00	0,00	0,00	77,18
B14	1.250	1.254	30,59	104,9	0,00	72,96	4,31	-3,00	0,00	0,00	74,28
B15	1.486	1.487	28,64	103,6	0,00	74,45	3,54	-3,00	0,00	0,00	74,99
B16	1.430	1.433	29,06	103,6	0,00	74,12	3,45	-3,00	0,00	0,00	74,57
B18	837	848	35,37	105,1	0,00	69,56	3,15	-3,00	0,00	0,00	69,71
B19	1.631	1.633	27,60	103,6	0,00	75,26	3,77	-3,00	0,00	0,00	76,03
B20	1.557	1.560	28,11	103,6	0,00	74,86	3,66	-3,00	0,00	0,00	75,52
B21	1.608	1.611	27,75	103,6	0,00	75,14	3,74	-3,00	0,00	0,00	75,88
B22	1.698	1.701	27,13	103,6	0,00	75,62	3,88	-3,00	0,00	0,00	76,50
B23	946	949	29,15	98,6	0,00	70,54	1,94	-3,00	0,00	0,00	69,48
B24	921	925	32,98	102,9	0,00	70,32	2,58	-3,00	0,00	0,00	69,90
B25	1.116	1.118	30,89	102,9	0,00	71,97	3,02	-3,00	0,00	0,00	71,99
B26	1.508	1.510	27,45	102,9	0,00	74,58	3,85	-3,00	0,00	0,00	75,43
B27	1.691	1.693	26,09	102,9	0,00	75,57	4,21	-3,00	0,00	0,00	76,78
B28	1.882	1.885	26,45	104,0	0,00	76,50	4,09	-3,00	0,00	0,00	77,59
B29	1.833	1.836	25,12	102,9	0,00	76,28	4,48	-3,00	0,00	0,00	77,76
B30	1.412	1.414	27,25	102,0	0,00	74,01	3,76	-3,00	0,00	0,00	74,77
B31	1.566	1.568	25,84	102,2	0,00	74,91	4,45	-3,00	0,00	0,00	76,36
B32	1.571	1.573	26,03	102,0	0,00	74,93	4,05	-3,00	0,00	0,00	75,98
B33	1.751	1.752	24,99	102,2	0,00	75,87	4,36	-3,00	0,00	0,00	77,23
B34	1.953	1.953	23,89	102,2	0,00	76,82	4,50	-3,00	0,00	0,00	78,32
B35	1.711	1.712	24,77	102,2	0,00	75,67	4,76	-3,00	0,00	0,00	77,43
B36	1.896	1.898	24,05	102,2	0,00	76,57	4,60	-3,00	0,00	0,00	78,17
B37	2.147	2.148	21,94	102,2	0,00	77,64	5,62	-3,00	0,00	0,00	80,26
B38	2.310	2.310	21,87	102,2	0,00	78,27	5,07	-3,00	0,00	0,00	80,34
B39	1.745	1.747	25,72	102,9	0,00	75,85	4,31	-3,00	0,00	0,00	77,16
B40	1.853	1.855	24,99	102,9	0,00	76,37	4,52	-3,00	0,00	0,00	77,89
B41	2.019	2.021	23,30	102,2	0,00	77,11	4,80	-3,00	0,00	0,00	78,91
B42	2.193	2.194	22,49	102,2	0,00	77,83	4,89	-3,00	0,00	0,00	79,72
B43	1.992	1.994	22,16	100,9	0,00	77,00	4,76	-3,00	0,00	0,00	78,75
B44	2.014	2.019	18,77	97,7	0,00	77,10	4,79	-3,00	0,00	0,00	78,89
B45	1.723	1.730	22,60	99,6	0,00	75,76	4,28	-3,00	0,00	0,00	77,04
B46	1.989	1.990	20,89	99,6	0,00	76,98	4,75	-3,00	0,00	0,00	78,73
B47	1.791	1.799	20,10	97,7	0,00	76,10	4,46	-3,00	0,00	0,00	77,56
Summe			43,66								

Schall-Immissionsort: He1 Venderweg 41

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abat [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	1.570	1.576	27,77	103,1	0,00	74,95	3,35	-3,00	0,00	0,00	75,31
7	1.955	1.961	20,25	100,1	0,00	76,85	5,96	-3,00	0,00	0,00	79,81
8	2.354	2.357	21,76	102,6	0,00	78,45	5,37	-3,00	0,00	0,00	80,82
B01	2.682	2.682	18,54	100,9	0,00	79,57	5,80	-3,00	0,00	0,00	82,37
B02	2.858	2.858	17,75	100,9	0,00	80,12	6,05	-3,00	0,00	0,00	83,17
B03	2.960	2.960	17,30	100,9	0,00	80,43	6,19	-3,00	0,00	0,00	83,62
B04	2.268	2.268	20,61	100,9	0,00	78,11	5,19	-3,00	0,00	0,00	80,30
B13	2.951	2.952	20,02	103,3	0,00	80,40	5,84	-3,00	0,00	0,00	83,25
B14	2.496	2.497	22,27	104,9	0,00	78,95	6,64	-3,00	0,00	0,00	82,59
B15	1.420	1.421	29,15	103,6	0,00	74,05	3,43	-3,00	0,00	0,00	74,48
B16	1.474	1.475	28,73	103,6	0,00	74,38	3,52	-3,00	0,00	0,00	74,90
B18	2.345	2.348	23,96	105,1	0,00	78,41	5,71	-3,00	0,00	0,00	81,12
B19	2.030	2.031	25,10	103,6	0,00	77,15	4,37	-3,00	0,00	0,00	78,53
B20	2.257	2.258	23,86	103,6	0,00	78,08	4,70	-3,00	0,00	0,00	79,77
B21	2.506	2.508	22,61	103,6	0,00	78,99	5,03	-3,00	0,00	0,00	81,02

(Fortsetzung nächste Seite)...

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung gesamt**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abarr [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
B22	2.709	2.710	21,67	103,6	0,00	79,66	5,30	-3,00	0,00	0,00	81,96
B23	3.358	3.358	14,99	98,6	0,00	81,52	5,12	-3,00	0,00	0,00	83,64
B24	3.520	3.520	16,72	102,9	0,00	81,93	7,23	-3,00	0,00	0,00	86,16
B25	3.654	3.654	16,21	102,9	0,00	82,26	7,41	-3,00	0,00	0,00	86,67
B26	3.742	3.743	15,88	102,9	0,00	82,46	7,53	-3,00	0,00	0,00	87,00
B27	3.839	3.839	15,53	102,9	0,00	82,69	7,66	-3,00	0,00	0,00	87,35
B28	3.792	3.793	17,84	104,0	0,00	82,58	6,62	-3,00	0,00	0,00	86,20
B29	3.980	3.981	15,03	102,9	0,00	83,00	7,85	-3,00	0,00	0,00	87,85
B30	4.061	4.061	14,26	102,0	0,00	83,17	7,58	-3,00	0,00	0,00	87,75
B31	4.253	4.253	12,54	102,2	0,00	83,57	9,09	-3,00	0,00	0,00	89,66
B32	4.159	4.160	13,94	102,0	0,00	83,38	7,69	-3,00	0,00	0,00	88,08
B33	4.440	4.440	13,25	102,2	0,00	83,95	8,01	-3,00	0,00	0,00	88,96
B34	4.711	4.711	12,68	102,2	0,00	84,46	8,07	-3,00	0,00	0,00	89,53
B35	4.270	4.271	12,48	102,2	0,00	83,61	9,11	-3,00	0,00	0,00	89,72
B36	4.536	4.536	12,96	102,2	0,00	84,13	8,12	-3,00	0,00	0,00	89,25
B37	4.844	4.844	10,60	102,2	0,00	84,70	9,89	-3,00	0,00	0,00	91,60
B38	5.017	5.017	11,83	102,2	0,00	85,01	8,37	-3,00	0,00	0,00	90,38
B39	4.171	4.171	14,38	102,9	0,00	83,41	8,09	-3,00	0,00	0,00	88,50
B40	4.387	4.388	13,68	102,9	0,00	83,84	8,36	-3,00	0,00	0,00	89,20
B41	4.601	4.601	12,77	102,2	0,00	84,26	8,19	-3,00	0,00	0,00	89,45
B42	4.797	4.797	12,44	102,2	0,00	84,62	8,15	-3,00	0,00	0,00	89,77
B43	4.230	4.231	12,61	100,9	0,00	83,53	7,78	-3,00	0,00	0,00	88,31
B44	4.387	4.388	9,47	97,7	0,00	83,85	7,34	-3,00	0,00	0,00	88,19
B45	4.009	4.011	12,44	99,6	0,00	83,07	7,13	-3,00	0,00	0,00	87,20
B46	3.483	3.483	13,90	99,6	0,00	81,84	6,88	-3,00	0,00	0,00	85,72
B47	4.273	4.275	9,79	97,7	0,00	83,62	7,25	-3,00	0,00	0,00	87,87
Summe			36,78								

Schall-Immissionsort: He2 Am Goldenbach 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abarr [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	668	688	36,51	103,1	0,00	67,75	1,82	-3,00	0,00	0,00	66,57
7	884	901	29,41	100,1	0,00	70,10	3,55	-3,00	0,00	0,00	70,65
8	1.220	1.230	29,29	102,6	0,00	72,80	3,49	-3,00	0,00	0,00	73,29
B01	2.305	2.306	20,41	100,9	0,00	78,26	5,25	-3,00	0,00	0,00	80,50
B02	2.398	2.398	19,93	100,9	0,00	78,60	5,39	-3,00	0,00	0,00	80,98
B03	2.427	2.428	19,78	100,9	0,00	78,71	5,43	-3,00	0,00	0,00	81,14
B04	1.853	1.854	23,02	100,9	0,00	76,36	4,53	-3,00	0,00	0,00	77,89
B13	2.582	2.584	21,67	103,3	0,00	79,25	5,36	-3,00	0,00	0,00	81,60
B14	1.978	1.981	25,16	104,9	0,00	76,94	5,76	-3,00	0,00	0,00	79,70
B15	827	830	34,90	103,6	0,00	69,38	2,35	-3,00	0,00	0,00	68,73
B16	465	474	40,56	103,6	0,00	64,51	1,56	-3,00	0,00	0,00	63,07
B18	1.242	1.250	31,15	105,1	0,00	72,94	3,99	-3,00	0,00	0,00	73,93
B19	928	934	33,67	103,6	0,00	70,41	2,56	-3,00	0,00	0,00	69,96
B20	1.146	1.150	31,45	103,6	0,00	72,22	2,96	-3,00	0,00	0,00	72,18
B21	1.400	1.404	29,28	103,6	0,00	73,95	3,40	-3,00	0,00	0,00	74,35
B22	1.608	1.613	27,74	103,6	0,00	75,15	3,74	-3,00	0,00	0,00	75,89
B23	2.247	2.248	19,79	98,6	0,00	78,04	3,80	-3,00	0,00	0,00	78,84
B24	2.427	2.428	21,63	102,9	0,00	78,71	5,54	-3,00	0,00	0,00	81,25
B25	2.547	2.548	21,01	102,9	0,00	79,13	5,75	-3,00	0,00	0,00	81,87
B26	2.609	2.611	20,69	102,9	0,00	79,34	5,85	-3,00	0,00	0,00	82,19
B27	2.703	2.706	20,23	102,9	0,00	79,64	6,00	-3,00	0,00	0,00	82,65
B28	2.661	2.663	22,30	104,0	0,00	79,51	5,24	-3,00	0,00	0,00	81,74
B29	2.845	2.847	19,56	102,9	0,00	80,09	6,23	-3,00	0,00	0,00	83,32
B30	2.961	2.962	18,39	102,0	0,00	80,43	6,19	-3,00	0,00	0,00	83,62
B31	3.157	3.158	16,80	102,2	0,00	80,99	7,41	-3,00	0,00	0,00	85,40
B32	3.047	3.049	18,02	102,0	0,00	80,68	6,31	-3,00	0,00	0,00	83,99
B33	3.341	3.341	17,04	102,2	0,00	81,48	6,70	-3,00	0,00	0,00	85,17
B34	3.626	3.627	16,15	102,2	0,00	82,19	6,87	-3,00	0,00	0,00	86,06
B35	3.153	3.154	16,81	102,2	0,00	80,98	7,41	-3,00	0,00	0,00	85,38
B36	3.426	3.427	16,71	102,2	0,00	81,70	6,80	-3,00	0,00	0,00	85,50
B37	3.741	3.742	14,40	102,2	0,00	82,46	8,33	-3,00	0,00	0,00	87,79

...(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung gesamt**Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)** 10,0 m/s
...*(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

WEA											
Nr.	Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abarr	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
B38	3.915	3.916	15,15	102,2	0,00	82,86	7,21	-3,00	0,00	0,00	87,06
B39	3.043	3.044	18,68	102,9	0,00	80,67	6,53	-3,00	0,00	0,00	84,20
B40	3.265	3.267	17,73	102,9	0,00	81,28	6,86	-3,00	0,00	0,00	85,15
B41	3.482	3.483	16,50	102,2	0,00	81,84	6,88	-3,00	0,00	0,00	85,72
B42	3.679	3.680	15,96	102,2	0,00	82,32	6,93	-3,00	0,00	0,00	86,25
B43	3.095	3.097	16,72	100,9	0,00	80,82	6,37	-3,00	0,00	0,00	84,19
B44	3.254	3.257	13,10	97,7	0,00	81,26	6,30	-3,00	0,00	0,00	84,56
B45	2.875	2.880	16,56	99,6	0,00	80,19	5,89	-3,00	0,00	0,00	83,08
B46	2.374	2.376	18,75	99,6	0,00	78,52	5,35	-3,00	0,00	0,00	80,87
B47	3.147	3.152	13,49	97,7	0,00	80,97	6,19	-3,00	0,00	0,00	84,17
Summe			44,74								

Schall-Immissionsort: He3 Am Goldenbach 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Ag [dB]	Ab [dB]	Amisc [dB]	A		
6	749	767	35,40	103,1	0,00	68,70	1,98	-3,00	0,00	0,00	67,68		
7	913	931	29,05	100,1	0,00	70,38	3,63	-3,00	0,00	0,00	71,01		
8	1.202	1.212	29,46	102,6	0,00	72,67	3,46	-3,00	0,00	0,00	73,13		
B01	2.406	2.407	19,89	100,9	0,00	78,63	5,40	-3,00	0,00	0,00	81,03		
B02	2.495	2.495	19,44	100,9	0,00	78,94	5,53	-3,00	0,00	0,00	81,47		
B03	2.520	2.521	19,32	100,9	0,00	79,03	5,57	-3,00	0,00	0,00	81,60		
B04	1.955	1.956	22,39	100,9	0,00	76,83	4,70	-3,00	0,00	0,00	78,52		
B13	2.683	2.685	21,20	103,3	0,00	79,58	5,50	-3,00	0,00	0,00	82,07		
B14	2.074	2.077	24,58	104,9	0,00	77,35	5,93	-3,00	0,00	0,00	80,28		
B15	933	935	33,66	103,6	0,00	70,42	2,56	-3,00	0,00	0,00	69,97		
B16	534	542	39,23	103,6	0,00	65,68	1,72	-3,00	0,00	0,00	64,40		
B18	1.251	1.259	31,07	105,1	0,00	73,00	4,01	-3,00	0,00	0,00	74,01		
B19	866	872	34,39	103,6	0,00	69,81	2,43	-3,00	0,00	0,00	69,24		
B20	1.089	1.094	31,99	103,6	0,00	71,78	2,86	-3,00	0,00	0,00	71,64		
B21	1.341	1.346	29,75	103,6	0,00	73,58	3,30	-3,00	0,00	0,00	73,88		
B22	1.547	1.552	28,17	103,6	0,00	74,82	3,64	-3,00	0,00	0,00	75,46		
B23	2.245	2.247	19,80	98,6	0,00	78,03	3,80	-3,00	0,00	0,00	78,83		
B24	2.434	2.435	21,59	102,9	0,00	78,73	5,56	-3,00	0,00	0,00	81,29		
B25	2.547	2.548	21,01	102,9	0,00	79,13	5,75	-3,00	0,00	0,00	81,87		
B26	2.588	2.590	20,80	102,9	0,00	79,27	5,81	-3,00	0,00	0,00	82,08		
B27	2.675	2.678	20,37	102,9	0,00	79,55	5,96	-3,00	0,00	0,00	82,51		
B28	2.620	2.623	22,49	104,0	0,00	79,38	5,18	-3,00	0,00	0,00	81,56		
B29	2.815	2.817	19,70	102,9	0,00	80,00	6,18	-3,00	0,00	0,00	83,18		
B30	2.963	2.965	18,38	102,0	0,00	80,44	6,19	-3,00	0,00	0,00	83,63		
B31	3.160	3.161	16,78	102,2	0,00	81,00	7,42	-3,00	0,00	0,00	85,41		
B32	3.043	3.045	18,04	102,0	0,00	80,67	6,30	-3,00	0,00	0,00	83,97		
B33	3.343	3.343	17,03	102,2	0,00	81,48	6,70	-3,00	0,00	0,00	85,18		
B34	3.634	3.634	16,13	102,2	0,00	82,21	6,88	-3,00	0,00	0,00	86,08		
B35	3.145	3.147	16,85	102,2	0,00	80,96	7,39	-3,00	0,00	0,00	85,35		
B36	3.423	3.424	16,72	102,2	0,00	81,69	6,80	-3,00	0,00	0,00	85,49		
B37	3.741	3.741	14,40	102,2	0,00	82,46	8,33	-3,00	0,00	0,00	87,79		
B38	3.915	3.915	15,15	102,2	0,00	82,86	7,21	-3,00	0,00	0,00	87,06		
B39	3.027	3.029	18,74	102,9	0,00	80,62	6,51	-3,00	0,00	0,00	84,13		
B40	3.255	3.256	17,77	102,9	0,00	81,25	6,85	-3,00	0,00	0,00	85,10		
B41	3.473	3.474	16,53	102,2	0,00	81,82	6,86	-3,00	0,00	0,00	85,68		
B42	3.670	3.671	15,99	102,2	0,00	82,30	6,92	-3,00	0,00	0,00	86,22		
B43	3.067	3.069	16,84	100,9	0,00	80,74	6,34	-3,00	0,00	0,00	84,07		
B44	3.232	3.236	13,18	97,7	0,00	81,20	6,28	-3,00	0,00	0,00	84,48		
B45	2.853	2.858	16,66	99,6	0,00	80,12	5,86	-3,00	0,00	0,00	82,98		
B46	2.318	2.319	19,04	99,6	0,00	78,31	5,27	-3,00	0,00	0,00	80,57		
B47	3.134	3.139	13,54	97,7	0,00	80,94	6,18	-3,00	0,00	0,00	84,12		
Summe			44,09										

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung gesamt**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Schall-Immissionsort: S1 Scheid, Schwalbenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA	Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
	6	905	922	33,51	103,1	0,00	70,29	2,27	-3,00	0,00	0,00	69,56
	7	1.305	1.319	25,06	100,1	0,00	73,40	4,60	-3,00	0,00	0,00	75,00
	8	1.855	1.863	24,56	102,6	0,00	76,40	4,63	-3,00	0,00	0,00	78,03
	B01	1.008	1.010	29,86	100,9	0,00	71,09	2,97	-3,00	0,00	0,00	71,06
	B02	1.169	1.171	28,25	100,9	0,00	72,37	3,30	-3,00	0,00	0,00	72,67
	B03	1.272	1.275	27,31	100,9	0,00	73,11	3,50	-3,00	0,00	0,00	73,61
	B04	578	581	35,63	100,9	0,00	66,29	1,99	-3,00	0,00	0,00	65,28
	B13	1.285	1.289	29,76	103,3	0,00	73,21	3,31	-3,00	0,00	0,00	73,51
	B14	815	824	35,28	104,9	0,00	69,32	3,27	-3,00	0,00	0,00	69,59
	B15	560	565	38,82	103,6	0,00	66,03	1,78	-3,00	0,00	0,00	64,81
	B16	1.093	1.098	31,95	103,6	0,00	71,81	2,87	-3,00	0,00	0,00	71,68
	B18	1.630	1.637	28,13	105,1	0,00	75,28	4,67	-3,00	0,00	0,00	76,95
	B19	1.971	1.975	25,43	103,6	0,00	76,91	4,29	-3,00	0,00	0,00	78,20
	B20	2.095	2.098	24,72	103,6	0,00	77,44	4,47	-3,00	0,00	0,00	78,91
	B21	2.312	2.315	23,56	103,6	0,00	78,29	4,77	-3,00	0,00	0,00	80,06
	B22	2.505	2.509	22,61	103,6	0,00	78,99	5,03	-3,00	0,00	0,00	81,02
	B23	2.446	2.448	18,80	98,6	0,00	78,78	4,06	-3,00	0,00	0,00	79,83
	B24	2.498	2.500	21,25	102,9	0,00	78,96	5,67	-3,00	0,00	0,00	81,62
	B25	2.682	2.683	20,34	102,9	0,00	79,57	5,97	-3,00	0,00	0,00	82,54
	B26	2.976	2.978	18,97	102,9	0,00	80,48	6,43	-3,00	0,00	0,00	83,91
	B27	3.135	3.137	18,28	102,9	0,00	80,93	6,67	-3,00	0,00	0,00	84,60
	B28	3.231	3.233	19,88	104,0	0,00	81,19	5,97	-3,00	0,00	0,00	84,17
	B29	3.287	3.289	17,64	102,9	0,00	81,34	6,90	-3,00	0,00	0,00	85,24
	B30	3.015	3.016	18,16	102,0	0,00	80,59	6,27	-3,00	0,00	0,00	83,85
	B31	3.175	3.176	16,72	102,2	0,00	81,04	7,44	-3,00	0,00	0,00	85,48
	B32	3.165	3.167	17,54	102,0	0,00	81,01	6,47	-3,00	0,00	0,00	84,48
	B33	3.359	3.361	16,97	102,2	0,00	81,53	6,72	-3,00	0,00	0,00	85,25
	B34	3.554	3.555	16,41	102,2	0,00	82,02	6,78	-3,00	0,00	0,00	85,80
	B35	3.301	3.303	16,17	102,2	0,00	81,38	7,65	-3,00	0,00	0,00	86,03
	B36	3.503	3.504	16,42	102,2	0,00	81,89	6,90	-3,00	0,00	0,00	85,79
	B37	3.755	3.756	14,35	102,2	0,00	82,50	8,36	-3,00	0,00	0,00	87,85
	B38	3.917	3.917	15,14	102,2	0,00	82,86	7,21	-3,00	0,00	0,00	87,07
	B39	3.300	3.302	17,59	102,9	0,00	81,37	6,91	-3,00	0,00	0,00	85,29
	B40	3.441	3.442	17,02	102,9	0,00	81,74	7,12	-3,00	0,00	0,00	85,85
	B41	3.619	3.620	15,99	102,2	0,00	82,17	7,05	-3,00	0,00	0,00	86,22
	B42	3.798	3.799	15,55	102,2	0,00	82,59	7,07	-3,00	0,00	0,00	86,66
	B43	3.491	3.493	15,16	100,9	0,00	81,86	6,89	-3,00	0,00	0,00	85,75
	B44	3.561	3.565	12,01	97,7	0,00	82,04	6,61	-3,00	0,00	0,00	85,65
	B45	3.227	3.231	15,14	99,6	0,00	81,19	6,30	-3,00	0,00	0,00	84,49
	B46	3.137	3.138	15,25	99,6	0,00	80,93	6,43	-3,00	0,00	0,00	84,36
	B47	3.364	3.369	12,69	97,7	0,00	81,55	6,42	-3,00	0,00	0,00	84,97
	Summe			44,02								

Schall-Immissionsort: S2 Scheid, Birkenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA	Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
	6	851	868	34,13	103,1	0,00	69,77	2,17	-3,00	0,00	0,00	68,95
	7	1.288	1.301	25,22	100,1	0,00	73,29	4,56	-3,00	0,00	0,00	74,84
	8	1.843	1.850	24,64	102,6	0,00	76,34	4,61	-3,00	0,00	0,00	77,95
	B01	1.179	1.180	28,16	100,9	0,00	72,44	3,31	-3,00	0,00	0,00	72,75
	B02	1.343	1.345	26,71	100,9	0,00	73,57	3,63	-3,00	0,00	0,00	74,20
	B03	1.446	1.448	25,88	100,9	0,00	74,22	3,82	-3,00	0,00	0,00	75,04
	B04	752	754	32,96	100,9	0,00	68,55	2,41	-3,00	0,00	0,00	67,96
	B13	1.454	1.457	28,39	103,3	0,00	74,27	3,61	-3,00	0,00	0,00	74,88
	B14	987	994	33,21	104,9	0,00	70,95	3,70	-3,00	0,00	0,00	71,65
	B15	474	479	40,44	103,6	0,00	64,62	1,57	-3,00	0,00	0,00	63,19
	B16	1.016	1.021	32,73	103,6	0,00	71,18	2,72	-3,00	0,00	0,00	70,90
	B18	1.639	1.646	28,07	105,1	0,00	75,33	4,68	-3,00	0,00	0,00	77,01
	B19	1.910	1.913	25,79	103,6	0,00	76,63	4,20	-3,00	0,00	0,00	77,83
	B20	2.049	2.052	24,98	103,6	0,00	77,24	4,40	-3,00	0,00	0,00	78,65
	B21	2.276	2.279	23,75	103,6	0,00	78,15	4,72	-3,00	0,00	0,00	79,88

(Fortsetzung nächste Seite)...

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...*(Fortsetzung von vorheriger Seite)*

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abarr [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
B22	2.475	2.478	22,75	103,6	0,00	78,88	4,99	-3,00	0,00	0,00	80,88
B23	2.504	2.505	18,53	98,6	0,00	78,98	4,13	-3,00	0,00	0,00	80,10
B24	2.571	2.573	20,88	102,9	0,00	79,21	5,79	-3,00	0,00	0,00	82,00
B25	2.750	2.752	20,01	102,9	0,00	79,79	6,08	-3,00	0,00	0,00	82,87
B26	3.021	3.023	18,77	102,9	0,00	80,61	6,50	-3,00	0,00	0,00	84,11
B27	3.173	3.175	18,11	102,9	0,00	81,04	6,73	-3,00	0,00	0,00	84,77
B28	3.253	3.256	19,79	104,0	0,00	81,25	6,00	-3,00	0,00	0,00	84,25
B29	3.326	3.328	17,48	102,9	0,00	81,44	6,95	-3,00	0,00	0,00	85,40
B30	3.097	3.098	17,82	102,0	0,00	80,82	6,38	-3,00	0,00	0,00	84,20
B31	3.262	3.263	16,34	102,2	0,00	81,27	7,58	-3,00	0,00	0,00	85,86
B32	3.242	3.243	17,23	102,0	0,00	81,22	6,57	-3,00	0,00	0,00	84,79
B33	3.449	3.450	16,63	102,2	0,00	81,76	6,83	-3,00	0,00	0,00	85,59
B34	3.655	3.655	16,05	102,2	0,00	82,26	6,90	-3,00	0,00	0,00	86,16
B35	3.375	3.377	15,86	102,2	0,00	81,57	7,77	-3,00	0,00	0,00	86,34
B36	3.587	3.588	16,11	102,2	0,00	82,10	7,01	-3,00	0,00	0,00	86,10
B37	3.848	3.849	14,00	102,2	0,00	82,71	8,49	-3,00	0,00	0,00	88,20
B38	4.012	4.012	14,83	102,2	0,00	83,07	7,32	-3,00	0,00	0,00	87,39
B39	3.361	3.363	17,34	102,9	0,00	81,53	7,00	-3,00	0,00	0,00	85,54
B40	3.513	3.515	16,74	102,9	0,00	81,92	7,22	-3,00	0,00	0,00	86,14
B41	3.697	3.698	15,71	102,2	0,00	82,36	7,14	-3,00	0,00	0,00	86,50
B42	3.879	3.880	15,27	102,2	0,00	82,78	7,17	-3,00	0,00	0,00	86,94
B43	3.538	3.539	14,99	100,9	0,00	81,98	6,95	-3,00	0,00	0,00	85,93
B44	3.619	3.622	11,81	97,7	0,00	82,18	6,67	-3,00	0,00	0,00	85,85
B45	3.276	3.281	14,96	99,6	0,00	81,32	6,36	-3,00	0,00	0,00	84,68
B46	3.133	3.134	15,27	99,6	0,00	80,92	6,42	-3,00	0,00	0,00	84,35
B47	3.431	3.436	12,45	97,7	0,00	81,72	6,49	-3,00	0,00	0,00	85,21
Summe			44,06								

Schall-Immissionsort: S3 Scheid, Tannenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abarr [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	798	815	34,78	103,1	0,00	69,23	2,07	-3,00	0,00	0,00	68,30
7	1.271	1.284	25,37	100,1	0,00	73,17	4,52	-3,00	0,00	0,00	74,69
8	1.817	1.824	24,80	102,6	0,00	76,22	4,56	-3,00	0,00	0,00	77,78
B01	1.479	1.480	25,63	100,9	0,00	74,41	3,88	-3,00	0,00	0,00	75,29
B02	1.642	1.644	24,43	100,9	0,00	75,32	4,17	-3,00	0,00	0,00	76,49
B03	1.741	1.743	23,75	100,9	0,00	75,82	4,34	-3,00	0,00	0,00	77,17
B04	1.051	1.053	29,41	100,9	0,00	71,45	3,06	-3,00	0,00	0,00	71,50
B13	1.754	1.756	26,25	103,3	0,00	75,89	4,12	-3,00	0,00	0,00	77,02
B14	1.278	1.283	30,32	104,9	0,00	73,17	4,38	-3,00	0,00	0,00	74,54
B15	423	429	41,54	103,6	0,00	63,64	1,45	-3,00	0,00	0,00	62,09
B16	904	909	33,95	103,6	0,00	70,17	2,51	-3,00	0,00	0,00	69,68
B18	1.656	1.662	27,96	105,1	0,00	75,41	4,71	-3,00	0,00	0,00	77,12
B19	1.797	1.800	26,49	103,6	0,00	76,10	4,03	-3,00	0,00	0,00	77,14
B20	1.961	1.964	25,49	103,6	0,00	76,86	4,28	-3,00	0,00	0,00	78,14
B21	2.202	2.205	24,14	103,6	0,00	77,87	4,62	-3,00	0,00	0,00	79,49
B22	2.408	2.411	23,08	103,6	0,00	78,64	4,90	-3,00	0,00	0,00	80,55
B23	2.587	2.589	18,14	98,6	0,00	79,26	4,23	-3,00	0,00	0,00	80,49
B24	2.682	2.683	20,34	102,9	0,00	79,57	5,97	-3,00	0,00	0,00	82,54
B25	2.851	2.853	19,54	102,9	0,00	80,11	6,24	-3,00	0,00	0,00	83,34
B26	3.079	3.081	18,52	102,9	0,00	80,77	6,59	-3,00	0,00	0,00	84,36
B27	3.220	3.222	17,92	102,9	0,00	81,16	6,80	-3,00	0,00	0,00	84,96
B28	3.271	3.273	19,72	104,0	0,00	81,30	6,02	-3,00	0,00	0,00	84,32
B29	3.372	3.374	17,30	102,9	0,00	81,56	7,02	-3,00	0,00	0,00	85,58
B30	3.218	3.220	17,32	102,0	0,00	81,16	6,54	-3,00	0,00	0,00	84,69
B31	3.393	3.394	15,79	102,2	0,00	81,61	7,79	-3,00	0,00	0,00	86,41
B32	3.352	3.354	16,79	102,0	0,00	81,51	6,71	-3,00	0,00	0,00	85,22
B33	3.581	3.582	16,13	102,2	0,00	82,08	7,00	-3,00	0,00	0,00	86,08
B34	3.806	3.806	15,52	102,2	0,00	82,61	7,08	-3,00	0,00	0,00	86,69
B35	3.482	3.483	15,42	102,2	0,00	81,84	7,93	-3,00	0,00	0,00	86,77
B36	3.709	3.710	15,67	102,2	0,00	82,39	7,16	-3,00	0,00	0,00	86,55
B37	3.984	3.985	13,49	102,2	0,00	83,01	8,70	-3,00	0,00	0,00	88,71

(Fortsetzung nächste Seite)...

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
B38	4.152	4.152	14,37	102,2	0,00	83,37	7,47	-3,00	0,00	0,00	87,84
B39	3.446	3.447	17,00	102,9	0,00	81,75	7,12	-3,00	0,00	0,00	85,87
B40	3.615	3.617	16,35	102,9	0,00	82,17	7,36	-3,00	0,00	0,00	86,53
B41	3.809	3.810	15,32	102,2	0,00	82,62	7,28	-3,00	0,00	0,00	86,90
B42	3.996	3.996	14,88	102,2	0,00	83,03	7,30	-3,00	0,00	0,00	87,33
B43	3.595	3.597	14,78	100,9	0,00	82,12	7,02	-3,00	0,00	0,00	86,14
B44	3.696	3.699	11,56	97,7	0,00	82,36	6,74	-3,00	0,00	0,00	86,10
B45	3.341	3.345	14,72	99,6	0,00	81,49	6,43	-3,00	0,00	0,00	84,92
B46	3.106	3.107	15,38	99,6	0,00	80,85	6,39	-3,00	0,00	0,00	84,23
B47	3.524	3.529	12,13	97,7	0,00	81,95	6,58	-3,00	0,00	0,00	85,53
Summe			44,26								

Schall-Immissionsort: S4 Scheid, Wiesenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	1.669	1.675	27,10	103,1	0,00	75,48	3,50	-3,00	0,00	0,00	75,98
7	1.715	1.722	21,86	100,1	0,00	75,72	5,48	-3,00	0,00	0,00	78,20
8	2.058	2.062	23,36	102,6	0,00	77,29	4,94	-3,00	0,00	0,00	79,23
B01	696	697	33,77	100,9	0,00	67,87	2,27	-3,00	0,00	0,00	67,14
B02	490	492	37,32	100,9	0,00	64,83	1,76	-3,00	0,00	0,00	63,59
B03	309	314	41,73	100,9	0,00	60,93	1,25	-3,00	0,00	0,00	59,18
B04	810	810	32,20	100,9	0,00	69,17	2,54	-3,00	0,00	0,00	68,71
B13	742	745	35,64	103,3	0,00	68,45	2,18	-3,00	0,00	0,00	67,63
B14	530	538	39,80	104,9	0,00	65,62	2,45	-3,00	0,00	0,00	65,07
B15	1.600	1.600	27,82	103,6	0,00	75,08	3,72	-3,00	0,00	0,00	75,81
B16	1.890	1.891	25,93	103,6	0,00	76,53	4,17	-3,00	0,00	0,00	77,70
B18	1.752	1.756	27,33	105,1	0,00	75,89	4,86	-3,00	0,00	0,00	77,75
B19	2.468	2.470	22,79	103,6	0,00	78,85	4,98	-3,00	0,00	0,00	80,84
B20	2.468	2.469	22,80	103,6	0,00	78,85	4,98	-3,00	0,00	0,00	80,83
B21	2.583	2.584	22,25	103,6	0,00	79,25	5,13	-3,00	0,00	0,00	81,38
B22	2.709	2.711	21,67	103,6	0,00	79,66	5,30	-3,00	0,00	0,00	81,96
B23	1.997	1.998	21,14	98,6	0,00	77,01	3,48	-3,00	0,00	0,00	77,49
B24	1.908	1.909	24,64	102,9	0,00	76,61	4,62	-3,00	0,00	0,00	78,23
B25	2.102	2.102	23,45	102,9	0,00	77,45	4,98	-3,00	0,00	0,00	79,43
B26	2.551	2.552	20,99	102,9	0,00	79,14	5,75	-3,00	0,00	0,00	81,89
B27	2.739	2.740	20,06	102,9	0,00	79,76	6,06	-3,00	0,00	0,00	82,82
B28	2.953	2.955	21,01	104,0	0,00	80,41	5,62	-3,00	0,00	0,00	83,03
B29	2.874	2.875	19,43	102,9	0,00	80,17	6,27	-3,00	0,00	0,00	83,45
B30	2.285	2.286	21,62	102,0	0,00	78,18	5,22	-3,00	0,00	0,00	80,40
B31	2.385	2.385	20,58	102,2	0,00	78,55	6,07	-3,00	0,00	0,00	81,62
B32	2.468	2.469	20,67	102,0	0,00	78,85	5,49	-3,00	0,00	0,00	81,34
B33	2.543	2.544	20,50	102,2	0,00	79,11	5,60	-3,00	0,00	0,00	81,71
B34	2.637	2.637	20,23	102,2	0,00	79,42	5,56	-3,00	0,00	0,00	81,98
B35	2.610	2.611	19,38	102,2	0,00	79,34	6,48	-3,00	0,00	0,00	82,81
B36	2.718	2.719	19,67	102,2	0,00	79,69	5,85	-3,00	0,00	0,00	82,54
B37	2.888	2.889	18,02	102,2	0,00	80,21	6,96	-3,00	0,00	0,00	84,17
B38	3.024	3.024	18,50	102,2	0,00	80,61	6,10	-3,00	0,00	0,00	83,71
B39	2.709	2.711	20,21	102,9	0,00	79,66	6,01	-3,00	0,00	0,00	82,67
B40	2.753	2.754	20,00	102,9	0,00	79,80	6,08	-3,00	0,00	0,00	82,88
B41	2.873	2.874	18,98	102,2	0,00	80,17	6,07	-3,00	0,00	0,00	83,24
B42	3.015	3.015	18,54	102,2	0,00	80,59	6,09	-3,00	0,00	0,00	83,68
B43	3.001	3.003	17,12	100,9	0,00	80,55	6,25	-3,00	0,00	0,00	83,80
B44	2.978	2.981	14,17	97,7	0,00	80,49	6,01	-3,00	0,00	0,00	83,49
B45	2.738	2.741	17,16	99,6	0,00	79,76	5,72	-3,00	0,00	0,00	82,47
B46	3.070	3.070	15,53	99,6	0,00	80,74	6,34	-3,00	0,00	0,00	84,08
B47	2.726	2.730	15,22	97,7	0,00	79,72	5,72	-3,00	0,00	0,00	82,44
Summe			46,36								

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: S5 Scheid, Wiesenhof 1a

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	1.616	1.622	27,45	103,1	0,00	75,20	3,42	-3,00	0,00	0,00	75,62
7	1.660	1.667	22,26	100,1	0,00	75,44	5,36	-3,00	0,00	0,00	77,80
8	2.004	2.008	23,67	102,6	0,00	77,06	4,86	-3,00	0,00	0,00	78,91
B01	706	707	33,64	100,9	0,00	67,98	2,30	-3,00	0,00	0,00	67,28
B02	512	513	36,90	100,9	0,00	65,20	1,81	-3,00	0,00	0,00	64,02
B03	342	346	40,79	100,9	0,00	61,78	1,35	-3,00	0,00	0,00	60,12
B04	787	788	32,51	100,9	0,00	68,93	2,48	-3,00	0,00	0,00	68,41
B13	771	774	35,25	103,3	0,00	68,77	2,25	-3,00	0,00	0,00	68,02
B14	506	514	40,27	104,9	0,00	65,22	2,37	-3,00	0,00	0,00	64,59
B15	1.552	1.553	28,16	103,6	0,00	74,82	3,65	-3,00	0,00	0,00	75,47
B16	1.836	1.838	26,26	103,6	0,00	76,28	4,09	-3,00	0,00	0,00	77,37
B18	1.698	1.702	27,69	105,1	0,00	75,62	4,77	-3,00	0,00	0,00	77,39
B19	2.413	2.415	23,06	103,6	0,00	78,66	4,91	-3,00	0,00	0,00	80,57
B20	2.413	2.415	23,06	103,6	0,00	78,66	4,91	-3,00	0,00	0,00	80,57
B21	2.529	2.531	22,50	103,6	0,00	79,07	5,06	-3,00	0,00	0,00	81,13
B22	2.657	2.659	21,91	103,6	0,00	79,49	5,23	-3,00	0,00	0,00	81,72
B23	1.958	1.958	21,37	98,6	0,00	76,84	3,42	-3,00	0,00	0,00	77,26
B24	1.873	1.874	24,87	102,9	0,00	76,45	4,55	-3,00	0,00	0,00	78,01
B25	2.067	2.068	23,65	102,9	0,00	77,31	4,91	-3,00	0,00	0,00	79,23
B26	2.513	2.514	21,18	102,9	0,00	79,01	5,69	-3,00	0,00	0,00	81,69
B27	2.701	2.702	20,25	102,9	0,00	79,63	6,00	-3,00	0,00	0,00	82,63
B28	2.912	2.913	21,19	104,0	0,00	80,29	5,57	-3,00	0,00	0,00	82,85
B29	2.836	2.838	19,61	102,9	0,00	80,06	6,21	-3,00	0,00	0,00	83,27
B30	2.259	2.260	21,76	102,0	0,00	78,08	5,18	-3,00	0,00	0,00	80,26
B31	2.362	2.363	20,70	102,2	0,00	78,47	6,03	-3,00	0,00	0,00	81,50
B32	2.441	2.442	20,81	102,0	0,00	78,75	5,45	-3,00	0,00	0,00	81,20
B33	2.523	2.523	20,60	102,2	0,00	79,04	5,57	-3,00	0,00	0,00	81,61
B34	2.623	2.623	20,29	102,2	0,00	79,38	5,54	-3,00	0,00	0,00	81,92
B35	2.583	2.584	19,52	102,2	0,00	79,25	6,43	-3,00	0,00	0,00	82,67
B36	2.696	2.697	19,77	102,2	0,00	79,62	5,82	-3,00	0,00	0,00	82,44
B37	2.872	2.872	18,10	102,2	0,00	80,16	6,93	-3,00	0,00	0,00	84,10
B38	3.009	3.009	18,56	102,2	0,00	80,57	6,08	-3,00	0,00	0,00	83,65
B39	2.678	2.679	20,36	102,9	0,00	79,56	5,96	-3,00	0,00	0,00	82,52
B40	2.726	2.727	20,13	102,9	0,00	79,71	6,04	-3,00	0,00	0,00	82,75
B41	2.850	2.851	19,08	102,2	0,00	80,10	6,04	-3,00	0,00	0,00	83,14
B42	2.994	2.994	18,62	102,2	0,00	80,53	6,06	-3,00	0,00	0,00	83,59
B43	2.967	2.968	17,27	100,9	0,00	80,45	6,20	-3,00	0,00	0,00	83,65
B44	2.947	2.950	14,29	97,7	0,00	80,40	5,97	-3,00	0,00	0,00	83,37
B45	2.702	2.706	17,32	99,6	0,00	79,65	5,67	-3,00	0,00	0,00	82,32
B46	3.023	3.023	15,73	99,6	0,00	80,61	6,27	-3,00	0,00	0,00	83,88
B47	2.697	2.701	15,34	97,7	0,00	79,63	5,68	-3,00	0,00	0,00	82,32
Summe			46,13								

Schall-Immissionsort: S6 Scheid, Lindenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	1.249	1.257	30,23	103,1	0,00	72,99	2,86	-3,00	0,00	0,00	72,85
7	1.305	1.315	25,09	100,1	0,00	73,38	4,59	-3,00	0,00	0,00	74,97
8	1.686	1.692	25,68	102,6	0,00	75,57	4,34	-3,00	0,00	0,00	76,91
B01	784	785	32,54	100,9	0,00	68,90	2,48	-3,00	0,00	0,00	68,37
B02	688	690	33,88	100,9	0,00	67,78	2,26	-3,00	0,00	0,00	67,03
B03	603	606	35,22	100,9	0,00	66,64	2,05	-3,00	0,00	0,00	65,70
B04	638	639	34,67	100,9	0,00	67,11	2,13	-3,00	0,00	0,00	66,25
B13	957	960	32,98	103,3	0,00	70,64	2,65	-3,00	0,00	0,00	70,29
B14	408	418	42,38	104,9	0,00	63,43	2,05	-3,00	0,00	0,00	62,48
B15	1.205	1.206	30,94	103,6	0,00	72,62	3,06	-3,00	0,00	0,00	72,68
B16	1.469	1.470	28,77	103,6	0,00	74,35	3,51	-3,00	0,00	0,00	74,86
B18	1.382	1.388	29,99	105,1	0,00	73,85	4,24	-3,00	0,00	0,00	75,09
B19	2.066	2.068	24,89	103,6	0,00	77,31	4,43	-3,00	0,00	0,00	78,74
B20	2.081	2.082	24,81	103,6	0,00	77,37	4,45	-3,00	0,00	0,00	78,82
B21	2.213	2.215	24,09	103,6	0,00	77,91	4,64	-3,00	0,00	0,00	79,54

(Fortsetzung nächste Seite)...

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung gesamt**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Aktiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
B22	2.354	2.356	23,36	103,6	0,00	78,44	4,83	-3,00	0,00	0,00	80,27
B23	1.794	1.795	22,35	98,6	0,00	76,08	3,20	-3,00	0,00	0,00	76,28
B24	1.755	1.756	25,66	102,9	0,00	75,89	4,33	-3,00	0,00	0,00	77,22
B25	1.951	1.952	24,37	102,9	0,00	76,81	4,70	-3,00	0,00	0,00	78,51
B26	2.356	2.357	22,01	102,9	0,00	78,45	5,42	-3,00	0,00	0,00	80,87
B27	2.538	2.540	21,05	102,9	0,00	79,10	5,73	-3,00	0,00	0,00	81,83
B28	2.719	2.721	22,03	104,0	0,00	79,69	5,31	-3,00	0,00	0,00	82,01
B29	2.682	2.683	20,34	102,9	0,00	79,57	5,97	-3,00	0,00	0,00	82,54
B30	2.203	2.204	22,06	102,0	0,00	77,86	5,09	-3,00	0,00	0,00	79,95
B31	2.332	2.333	20,87	102,2	0,00	78,36	5,97	-3,00	0,00	0,00	81,33
B32	2.375	2.376	21,14	102,0	0,00	78,52	5,35	-3,00	0,00	0,00	80,87
B33	2.505	2.506	20,69	102,2	0,00	78,98	5,55	-3,00	0,00	0,00	81,53
B34	2.650	2.651	20,16	102,2	0,00	79,47	5,58	-3,00	0,00	0,00	82,05
B35	2.518	2.519	19,86	102,2	0,00	79,02	6,31	-3,00	0,00	0,00	82,33
B36	2.668	2.669	19,91	102,2	0,00	79,53	5,78	-3,00	0,00	0,00	82,31
B37	2.880	2.880	18,06	102,2	0,00	80,19	6,95	-3,00	0,00	0,00	84,13
B38	3.029	3.029	18,48	102,2	0,00	80,63	6,11	-3,00	0,00	0,00	83,73
B39	2.578	2.579	20,85	102,9	0,00	79,23	5,80	-3,00	0,00	0,00	82,03
B40	2.662	2.663	20,44	102,9	0,00	79,51	5,93	-3,00	0,00	0,00	82,44
B41	2.808	2.809	19,26	102,2	0,00	79,97	5,98	-3,00	0,00	0,00	82,95
B42	2.969	2.969	18,73	102,2	0,00	80,45	6,03	-3,00	0,00	0,00	83,48
B43	2.838	2.839	17,83	100,9	0,00	80,06	6,02	-3,00	0,00	0,00	83,08
B44	2.849	2.851	14,70	97,7	0,00	80,10	5,86	-3,00	0,00	0,00	82,96
B45	2.569	2.573	17,93	99,6	0,00	79,21	5,50	-3,00	0,00	0,00	81,71
B46	2.780	2.780	16,79	99,6	0,00	79,88	5,94	-3,00	0,00	0,00	82,82
B47	2.614	2.618	15,71	97,7	0,00	79,36	5,58	-3,00	0,00	0,00	81,95
Summe			45,86								

Schall-Immissionsort: S7 Scheid, Distelweg 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Aktiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	1.291	1.298	29,89	103,1	0,00	73,27	2,92	-3,00	0,00	0,00	73,19
7	1.191	1.200	26,16	100,1	0,00	72,58	4,32	-3,00	0,00	0,00	73,90
8	1.450	1.456	27,40	102,6	0,00	74,26	3,92	-3,00	0,00	0,00	75,19
B01	1.185	1.186	28,11	100,9	0,00	72,48	3,32	-3,00	0,00	0,00	72,80
B02	1.054	1.054	29,40	100,9	0,00	71,46	3,06	-3,00	0,00	0,00	71,52
B03	919	921	30,85	100,9	0,00	70,28	2,78	-3,00	0,00	0,00	70,06
B04	1.043	1.043	29,51	100,9	0,00	71,37	3,04	-3,00	0,00	0,00	71,40
B08	1.325	1.327	29,44	103,3	0,00	73,45	3,38	-3,00	0,00	0,00	73,83
B14	823	827	35,23	104,9	0,00	69,35	3,28	-3,00	0,00	0,00	69,63
B15	1.369	1.369	29,56	103,6	0,00	73,73	3,34	-3,00	0,00	0,00	74,07
B16	1.483	1.484	28,66	103,6	0,00	74,43	3,53	-3,00	0,00	0,00	74,96
B18	1.147	1.152	32,05	105,1	0,00	72,23	3,80	-3,00	0,00	0,00	73,03
B19	1.904	1.906	25,84	103,6	0,00	76,60	4,19	-3,00	0,00	0,00	77,79
B20	1.875	1.877	26,01	103,6	0,00	76,47	4,15	-3,00	0,00	0,00	77,62
B21	1.969	1.970	25,45	103,6	0,00	76,89	4,29	-3,00	0,00	0,00	78,18
B22	2.084	2.086	24,79	103,6	0,00	77,39	4,45	-3,00	0,00	0,00	78,84
B23	1.394	1.395	25,11	98,6	0,00	73,89	2,63	-3,00	0,00	0,00	73,53
B24	1.342	1.343	28,81	102,9	0,00	73,56	3,50	-3,00	0,00	0,00	75,65
B25	1.539	1.540	27,22	102,9	0,00	74,75	3,91	-3,00	0,00	0,00	75,65
B26	1.955	1.956	24,34	102,9	0,00	76,83	4,71	-3,00	0,00	0,00	78,54
B27	2.140	2.141	23,22	102,9	0,00	77,61	5,04	-3,00	0,00	0,00	79,66
B28	2.336	2.337	23,89	104,0	0,00	78,37	4,78	-3,00	0,00	0,00	80,15
B29	2.280	2.282	22,42	102,9	0,00	78,17	5,29	-3,00	0,00	0,00	80,46
B30	1.788	1.789	24,54	102,0	0,00	76,05	4,42	-3,00	0,00	0,00	77,47
B31	1.920	1.921	23,35	102,2	0,00	76,67	5,18	-3,00	0,00	0,00	78,85
B32	1.960	1.961	23,46	102,0	0,00	76,85	4,70	-3,00	0,00	0,00	78,55
B33	2.096	2.097	22,86	102,2	0,00	77,43	4,92	-3,00	0,00	0,00	79,35
B34	2.253	2.254	22,17	102,2	0,00	78,06	4,98	-3,00	0,00	0,00	80,04
B35	2.102	2.103	22,20	102,2	0,00	77,46	5,54	-3,00	0,00	0,00	79,99
B36	2.257	2.257	21,97	102,2	0,00	78,07	5,17	-3,00	0,00	0,00	80,24
B37	2.476	2.476	20,09	102,2	0,00	78,87	6,23	-3,00	0,00	0,00	82,11

(Fortsetzung nächste Seite)...

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung gesamt:**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
B38	2.628	2.628	20,27	102,2	0,00	79,39	5,55	-3,00	0,00	0,00	81,94
B39	2.164	2.165	23,08	102,9	0,00	77,71	5,09	-3,00	0,00	0,00	79,80
B40	2.246	2.247	22,61	102,9	0,00	78,03	5,23	-3,00	0,00	0,00	80,27
B41	2.395	2.396	21,25	102,2	0,00	78,59	5,38	-3,00	0,00	0,00	80,97
B42	2.557	2.557	20,61	102,2	0,00	79,16	5,44	-3,00	0,00	0,00	81,60
B43	2.429	2.430	19,77	100,9	0,00	78,71	5,43	-3,00	0,00	0,00	81,15
B44	2.435	2.437	16,56	97,7	0,00	78,74	5,36	-3,00	0,00	0,00	81,10
B45	2.161	2.165	19,98	99,6	0,00	77,71	4,94	-3,00	0,00	0,00	79,65
B46	2.433	2.434	18,45	99,6	0,00	78,73	5,44	-3,00	0,00	0,00	81,16
B47	2.199	2.204	17,75	97,7	0,00	77,86	5,05	-3,00	0,00	0,00	79,91
Summe			42,92								

Schall-Immissionsort: S8n Scheid, Erlenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	503	525	39,21	103,1	0,00	65,40	1,46	-3,00	0,00	0,00	63,87
7	552	575	34,29	100,1	0,00	66,19	2,58	-3,00	0,00	0,00	65,77
8	1.038	1.048	31,07	102,6	0,00	71,41	3,11	-3,00	0,00	0,00	71,52
B01	1.379	1.380	26,42	100,9	0,00	73,80	3,70	-3,00	0,00	0,00	74,49
B02	1.387	1.388	26,36	100,9	0,00	73,85	3,71	-3,00	0,00	0,00	74,56
B03	1.359	1.361	26,58	100,9	0,00	73,67	3,66	-3,00	0,00	0,00	74,33
B04	993	994	30,04	100,9	0,00	70,95	2,93	-3,00	0,00	0,00	70,88
B13	1.626	1.627	27,13	103,3	0,00	75,23	3,91	-3,00	0,00	0,00	76,14
B14	978	983	33,34	104,9	0,00	70,85	3,68	-3,00	0,00	0,00	71,53
B15	646	648	37,43	103,6	0,00	67,23	1,96	-3,00	0,00	0,00	66,19
B16	704	708	36,54	103,6	0,00	68,00	2,09	-3,00	0,00	0,00	67,09
B18	773	784	36,20	105,1	0,00	68,88	3,00	-3,00	0,00	0,00	68,88
B19	1.317	1.319	29,96	103,6	0,00	73,41	3,26	-3,00	0,00	0,00	73,67
B20	1.370	1.372	29,53	103,6	0,00	73,75	3,35	-3,00	0,00	0,00	74,10
B21	1.544	1.547	28,20	103,6	0,00	74,79	3,64	-3,00	0,00	0,00	75,43
B22	1.716	1.720	27,01	103,6	0,00	75,71	3,91	-3,00	0,00	0,00	76,62
B23	1.576	1.578	23,77	98,6	0,00	74,96	2,90	-3,00	0,00	0,00	74,86
B24	1.653	1.655	26,37	102,9	0,00	75,37	4,13	-3,00	0,00	0,00	76,51
B25	1.827	1.829	25,17	102,9	0,00	76,24	4,47	-3,00	0,00	0,00	77,71
B26	2.097	2.098	23,47	102,9	0,00	77,44	4,97	-3,00	0,00	0,00	79,40
B27	2.253	2.255	22,57	102,9	0,00	78,06	5,25	-3,00	0,00	0,00	80,31
B28	2.351	2.353	23,81	104,0	0,00	78,43	4,80	-3,00	0,00	0,00	80,23
B29	2.405	2.407	21,74	102,9	0,00	78,63	5,51	-3,00	0,00	0,00	81,14
B30	2.187	2.188	22,15	102,0	0,00	77,80	5,06	-3,00	0,00	0,00	79,87
B31	2.360	2.361	20,71	102,2	0,00	78,46	6,02	-3,00	0,00	0,00	81,48
B32	2.324	2.325	21,41	102,0	0,00	78,33	5,28	-3,00	0,00	0,00	80,61
B33	2.548	2.549	20,48	102,2	0,00	79,13	5,61	-3,00	0,00	0,00	81,73
B34	2.775	2.776	19,58	102,2	0,00	79,87	5,76	-3,00	0,00	0,00	82,63
B35	2.456	2.457	20,19	102,2	0,00	78,81	6,20	-3,00	0,00	0,00	82,01
B36	2.677	2.678	19,86	102,2	0,00	79,56	5,79	-3,00	0,00	0,00	82,35
B37	2.951	2.952	17,73	102,2	0,00	80,40	7,07	-3,00	0,00	0,00	84,47
B38	3.119	3.119	18,10	102,2	0,00	80,88	6,23	-3,00	0,00	0,00	84,11
B39	2.435	2.436	21,59	102,9	0,00	78,73	5,56	-3,00	0,00	0,00	81,29
B40	2.591	2.593	20,78	102,9	0,00	79,28	5,82	-3,00	0,00	0,00	82,09
B41	2.780	2.781	19,39	102,2	0,00	79,89	5,94	-3,00	0,00	0,00	82,83
B42	2.966	2.966	18,75	102,2	0,00	80,44	6,02	-3,00	0,00	0,00	83,47
B43	2.612	2.614	18,87	100,9	0,00	79,35	5,70	-3,00	0,00	0,00	82,05
B44	2.692	2.695	15,37	97,7	0,00	79,61	5,68	-3,00	0,00	0,00	82,29
B45	2.350	2.355	18,99	99,6	0,00	78,44	5,21	-3,00	0,00	0,00	80,64
B46	2.283	2.284	19,23	99,6	0,00	78,17	5,21	-3,00	0,00	0,00	80,39
B47	2.506	2.511	16,21	97,7	0,00	79,00	5,45	-3,00	0,00	0,00	81,45
Summe			45,80								

14.10.2022 15:40/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: S8s Scheid, Erlenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abgr [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
6	504	526	39,20	103,1	0,00	65,41	1,47	-3,00	0,00	0,00	63,88
7	538	561	34,54	100,1	0,00	65,98	2,53	-3,00	0,00	0,00	65,52
8	1.021	1.031	31,25	102,6	0,00	71,26	3,08	-3,00	0,00	0,00	71,34
B01	1.394	1.395	26,30	100,9	0,00	73,89	3,72	-3,00	0,00	0,00	74,62
B02	1.400	1.401	26,25	100,9	0,00	73,93	3,74	-3,00	0,00	0,00	74,66
B03	1.370	1.372	26,49	100,9	0,00	73,75	3,68	-3,00	0,00	0,00	74,43
B04	1.010	1.011	29,85	100,9	0,00	71,09	2,97	-3,00	0,00	0,00	71,06
B13	1.640	1.641	27,03	103,3	0,00	75,30	3,93	-3,00	0,00	0,00	76,24
B14	992	997	33,18	104,9	0,00	70,98	3,71	-3,00	0,00	0,00	71,69
B15	657	659	37,26	103,6	0,00	67,38	1,99	-3,00	0,00	0,00	66,37
B16	701	705	36,57	103,6	0,00	67,97	2,09	-3,00	0,00	0,00	67,05
B18	755	766	36,44	105,1	0,00	68,68	2,95	-3,00	0,00	0,00	68,64
B19	1.303	1.306	30,08	103,6	0,00	73,32	3,24	-3,00	0,00	0,00	73,55
B20	1.354	1.357	29,66	103,6	0,00	73,65	3,32	-3,00	0,00	0,00	73,97
B21	1.528	1.531	28,32	103,6	0,00	74,70	3,61	-3,00	0,00	0,00	75,31
B22	1.699	1.703	27,12	103,6	0,00	75,62	3,88	-3,00	0,00	0,00	76,51
B23	1.561	1.561	23,89	98,6	0,00	74,87	2,88	-3,00	0,00	0,00	74,75
B24	1.638	1.640	26,48	102,9	0,00	75,29	4,10	-3,00	0,00	0,00	76,40
B25	1.812	1.813	25,27	102,9	0,00	76,17	4,44	-3,00	0,00	0,00	77,61
B26	2.079	2.081	23,58	102,9	0,00	77,37	4,94	-3,00	0,00	0,00	79,30
B27	2.235	2.237	22,67	102,9	0,00	77,99	5,21	-3,00	0,00	0,00	80,21
B28	2.333	2.335	23,90	104,0	0,00	78,37	4,77	-3,00	0,00	0,00	80,14
B29	2.388	2.389	21,83	102,9	0,00	78,57	5,48	-3,00	0,00	0,00	81,04
B30	2.172	2.173	22,23	102,0	0,00	77,74	5,04	-3,00	0,00	0,00	79,78
B31	2.346	2.347	20,79	102,2	0,00	78,41	6,00	-3,00	0,00	0,00	81,41
B32	2.309	2.310	21,49	102,0	0,00	78,27	5,25	-3,00	0,00	0,00	80,53
B33	2.534	2.535	20,55	102,2	0,00	79,08	5,59	-3,00	0,00	0,00	81,67
B34	2.763	2.763	19,64	102,2	0,00	79,83	5,74	-3,00	0,00	0,00	82,57
B35	2.440	2.442	20,27	102,2	0,00	78,75	6,17	-3,00	0,00	0,00	81,92
B36	2.663	2.664	19,93	102,2	0,00	79,51	5,77	-3,00	0,00	0,00	82,28
B37	2.938	2.938	17,79	102,2	0,00	80,36	7,04	-3,00	0,00	0,00	84,41
B38	3.105	3.106	18,16	102,2	0,00	80,84	6,21	-3,00	0,00	0,00	84,05
B39	2.418	2.420	21,67	102,9	0,00	78,68	5,53	-3,00	0,00	0,00	81,21
B40	2.576	2.577	20,86	102,9	0,00	79,22	5,79	-3,00	0,00	0,00	82,02
B41	2.765	2.766	19,46	102,2	0,00	79,84	5,92	-3,00	0,00	0,00	82,76
B42	2.951	2.951	18,81	102,2	0,00	80,40	6,00	-3,00	0,00	0,00	83,40
B43	2.595	2.597	18,95	100,9	0,00	79,29	5,68	-3,00	0,00	0,00	81,97
B44	2.675	2.678	15,45	97,7	0,00	79,56	5,66	-3,00	0,00	0,00	82,21
B45	2.333	2.338	19,08	99,6	0,00	78,38	5,18	-3,00	0,00	0,00	80,56
B46	2.265	2.266	19,32	99,6	0,00	78,11	5,19	-3,00	0,00	0,00	80,29
B47	2.490	2.495	16,28	97,7	0,00	78,94	5,43	-3,00	0,00	0,00	81,38
Summe			45,83								

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung gesamt

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

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

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelköne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0,0 dB(A)

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]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00	

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA: ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O!

Schall: 96,5 dB(A), 1000 kW + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
22.04.2021	USER	22.04.2021	12:53

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	98,6	Nein	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000 [dB] [dB] [dB] [dB] [dB] [dB] [dB] [dB]
				82,5 88,7 92,9 93,9 91,0 87,5 81,3 72,9

WEA: DEWIND D6/62-1MW 1000 62.0 !O!

Schall: 98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
RWTÜV	01.03.2002	USER	22.04.2021 13:51

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	100,9	Nein	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000 [dB] [dB] [dB] [dB] [dB] [dB] [dB] [dB]
				80,6 89,0 93,2 95,4 94,9 92,9 88,9 78,0

WEA: ENERCON E-40/5.40 500 40.3 !O!

Schall: 100,8 dB(A), 1 Verm. + 2,1 dB(A) oVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
KCE23554-2.002	15.06.2001	USER	06.07.2022 16:02

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,9	Nein	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000 [dB] [dB] [dB] [dB] [dB] [dB] [dB] [dB]
				84,5 90,0 94,0 97,4 99,0 91,9 87,7 74,7

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung gesamt

WEA: ENERCON E-66/15.66 1500 66.0 !O!

Schall: 101,9 + 2,1 dB(A) Zuschlag

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
man. 21.05.2014 USER 13.05.2019 13:58

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,0	Nein

WEA: NORDEX S70 1500 70.0 !-!

Schall: 102,0 dB(A), 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
22.04.2021 USER 22.04.2021 12:47

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,6	Nein

WEA: LAGERWEY LW 15/75 75 15.6 !O!

Schall: Kötter Verm. 97,5 dB(A) + 2,1 dB Zuschlag

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
man. 25.06.2014 USER 22.04.2021 12:59

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	99,6	Nein

WEA: DEWIND D4-46 600 46.0 !O!

Schall: 99,9 dB(A) + 2,1 dB(A) Zuschlag

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
man. 22.05.2014 USER 22.04.2021 14:03

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,0	Nein

WEA: NEG MICON NM1000-60 1000-250 60.0 !O!

Schall: Mittelwert 100,7 + 1,5 dB(A) Zuschlag

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Referenzspektrum 02.08.2013 USER 22.04.2021 14:06

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,2	Nein

WEA: ENERCON E-40/6.44 600 44.0 !O!

Schall: 100,6 + 1,6 dB Zuschlag

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Referenzspektrum 15.02.2013 USER 22.04.2021 14:09

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,2	Nein

14.10.2022 15:40/3.5.587



DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung gesamt

WEA: ENERCON E-58/10.58 1000 58.0 !O!

Schall: 100,8 + 1,4 dB Zuschlag

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
KCE 26118-2.001 11.03.2004 USER 22.04.2021 14:12

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA Einzelton [dB(A)]	Oktavbänder					
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,2	Nein	63	125	250	500	1000 2000 4000 8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB] [dB] [dB] [dB]
				85,5	90,8	93,9	96,5	97,5 93,5 84,1 76,0

WEA: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O!

Schall: 3-fach-Verm. 1600 kW_s, 97,9 dB(A) + 1,7 dB(A) SZ

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
KCE 218114-01.02 13.06.2018 USER 22.04.2021 14:16

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA Einzelton [dB(A)]	Oktavbänder								
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	99,6	Nein	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
				82,7	89,7	91,4	92,8	94,2	92,1	85,8	82,0

WEA: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O!

Schall: 3-fach-Verm. BMOs, 108m NH, 101,8 dB(A) + 1,5 dB(A) oVB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
KCE 214585-01.01 15.12.2014 USER 14.10.2022 11:17

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA Einzelton [dB(A)]	Oktavbänder								
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,3	Nein	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
				86,5	92,6	95,6	96,9	98,2	95,1	87,5	75,1

WEA: VESTAS V90 2000 90.0 !O!

Schall: 3-fach-Verm. 103,4 dB(A) + 1,5 dB(A) SZ

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
13.05.2019 USER 13.05.2019 16:07

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA Einzelton [dB(A)]	Oktavbänder								
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,9	Nein	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
				86,3	91,7	95,2	97,9	99,7	97,9	95,4	84,7

WEA: ENERCON E-92 2,3 MW 2300 92.0 !-!

Schall: BM0s, 3-fach-Verm. 103,5 dB(A) + 1,6 dB(A) SZ

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
13.05.2019 USER 13.05.2019 15:11

Status	Windgeschwindigkeit	LWA Einzelton	Oktavbänder								
	[m/s]	[dB(A)]		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,1	Nein	87,3	94,6	97,1	97,0	98,7	98,7	95,4	85,4

WEA: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O!

Schall: 95,6 dB(A), 1.000 kW - 1 Verm. + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
22.04.2021 USER 22.04.2021 16:42

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA Einzelton [dB(A)]	Oktavbänder								
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	97,7	Nein	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
				83,5	88,3	88,0	90,0	92,8	89,6	85,7	80,6

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung gesamt

WEA: ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !OI

Schall: E-138 EP3 E2 4200 kW [Mode NR 5 (100,5 dB)] Hersteller + 2,1 dB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Dokument D02656753/0.0-de 31.03.2022 USER 06.07.2022 15:29

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	149,0	95% der Nennleistung	102,6	Nein

Oktavbänder

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
86,5	92,6	93,5	95,5	97,7	95,7	86,8	67,6

WEA: ENERCON E-160 EP5 E3 5560 160.0 !OI

Schall: 8 Hersteller [Mode VIIIs] Lwa = 98,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
D02444390/3.0-de 30.03.2022 USER 06.07.2022 15:14

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	166,0	95% der Nennleistung	100,1	Nein

Oktavbänder

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
77,2	83,8	91,1	93,4	94,6	94,1	89,6	67,0

WEA: NORDEX N163/6.X 7000 163.0 !OI

Schall: Mode 09: Lwa 101,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
F008_277_A19_IN_Rev.04 01.06.2022 USER 28.09.2022 11:52

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,1	Nein

Oktavbänder

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
89,1	93,8	96,1	96,6	97,0	94,9	85,4	66,5

14.10.2022 15:40/3.5.587



Ergebnisse – Vorbelastung (IMMI)

Lange Liste - Linienabschnitte zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

IO S8n und S8s ,Erlenhof 1'

Immissionsberechnung		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"		Nacht
VB S8				

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt515	S08n	315573	5581619	583	37.75

ISO 9613-2												
L _{ft} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}												
Element	Bezeichnung	L _w /dB	D _c /dB	Abstan	A _{div} /dB	A _{atm} /dB	A _{gr} /dB	A _{fol} /dB	A _{hous} /dB	A _{bar} /dB	C _{met} /dB	L _{ft} /dB
WEAI078	6	103.08	0.00		65.42	0.84	-3.00	0.00	0.00	7.29	0.00	31.90
WEAI079	7	100.06	0.00		66.20	1.34	-3.00	0.00	0.00	12.23	0.00	22.04
WEAI080	B14	104.86	0.00		70.86	2.85	-3.00	0.00	0.00	5.44	0.00	27.89
WEAI081	B15	103.63	0.00		67.24	1.78	-3.00	0.00	0.00	2.31	0.00	35.10
WEAI082	B16	103.63	0.00		68.01	1.10	-3.00	0.00	0.00	13.43	0.00	23.09
WEAI083	B18	105.08	0.00		68.88	1.29	-3.00	0.00	0.00	13.26	0.00	22.93

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt516	S08s	315575	5581601	583	43.48

ISO 9613-2												
L _{ft} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}												
Element	Bezeichnung	L _w /dB	D _c /dB	Abstan	A _{div} /dB	A _{atm} /dB	A _{gr} /dB	A _{fol} /dB	A _{hous} /dB	A _{bar} /dB	C _{met} /dB	L _{ft} /dB
WEAI078	6	103.08	0.00		65.43	1.47	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.18
WEAI079	7	100.06	0.00		65.99	2.54	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.53
WEAI080	B14	104.86	0.00		70.98	1.36	-3.00	0.00	0.00	14.85	0.00	18.32
WEAI081	B15	103.63	0.00		67.38	2.74	-3.00	0.00	0.00	3.91	0.00	33.34
WEAI082	B16	103.63	0.00		67.97	2.10	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.56
WEAI083	B18	105.08	0.00		68.68	2.96	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.44

Ergebnisse – Zusatzbelastung (IMMI)



Lange Liste - Linienabschnitte zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet



IO S8n und S8s ,Erlenhof 1‘

Immissionsberechnung		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"		Nacht
ZB S8				

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt515	S08n	315573	5581619	583	35.50

Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw /dB	Dc /dB	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahous /dB	Abar /dB	Cmet /dB	Lft /dB
WEA1085	5	100.08	0.00	64.36	1.73	-3.00	0.00	0.00	1.88	0.00	35.50

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt516	S08s	315575	5581601	583	25.30

Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw /dB	Dc /dB	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahous /dB	Abar /dB	Cmet /dB	Lft /dB
WEA1085	5	100.08	0.00	64.67	0.57	-3.00	0.00	0.00	11.73	0.00	25.30

Ergebnisse – Gesamtbelastung (IMMI)



Lange Liste - Linienabschnitte zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

IO S8n und S8s ,Erlenhof 1-

Immissionsberechnung		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"		Nacht	
GB S8					

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt515	S08n	315573	5581619	583	39.78

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet									
Element	Bezeichnung	Lw /dB	Dc /dB	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahous /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB
WEAI078	6	103.08	0.00	65.42	0.84	-3.00	0.00	0.00	7.29	0.00	31.90
WEAI079	7	100.06	0.00	66.20	1.34	-3.00	0.00	0.00	12.23	0.00	22.04
WEAI080	B14	104.86	0.00	70.86	2.85	-3.00	0.00	0.00	5.44	0.00	27.89
WEAI081	B15	103.63	0.00	67.24	1.78	-3.00	0.00	0.00	2.31	0.00	35.10
WEAI082	B16	103.63	0.00	68.01	1.10	-3.00	0.00	0.00	13.43	0.00	23.09
WEAI083	B18	105.08	0.00	68.88	1.29	-3.00	0.00	0.00	13.26	0.00	22.93
WEAI085	5	100.08	0.00	64.36	1.73	-3.00	0.00	0.00	1.88	0.00	35.50

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt516	S08s	315575	5581601	583	43.54

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet									
Element	Bezeichnung	Lw /dB	Dc /dB	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahous /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB
WEAI078	6	103.08	0.00	65.43	1.47	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.18
WEAI079	7	100.06	0.00	65.99	2.54	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.53
WEAI080	B14	104.86	0.00	70.98	1.36	-3.00	0.00	0.00	14.85	0.00	18.32
WEAI081	B15	103.63	0.00	67.38	2.74	-3.00	0.00	0.00	3.91	0.00	33.34
WEAI082	B16	103.63	0.00	67.97	2.10	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.56
WEAI083	B18	105.08	0.00	68.68	2.96	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.44
WEAI085	5	100.08	0.00	64.67	0.57	-3.00	0.00	0.00	11.73	0.00	25.30

Geplante WEA (Zusatzbelastung):

Windenergieanlage														
WEA1085	Bezeichnung	5						Wirkradius /m						
	Gruppe	ZB S08 - WEA 5						Lw (Tag) /dB(A)						
	Knotenzahl	1						Lw (Nacht) /dB(A)						
	Länge /m	---						D0						
	Länge /m (2D)	---						Berechnungsgrundlage						
	Fläche /m²	---						Unsicherheiten aktiviert						
								Hohe Quelle						
								Emission ist						
	Emiss.-							125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Tag		Summ	106.6	16 Hz	31.5	63 Hz	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
				Emission /dB	-	-	92.6	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
				Zuschlag /dB	2.1	2.1	2.1	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
				Lw /dB (A)	-	-	94.7	88.7	91.0	91.5	91.9	89.8	80.3	61.4
	Nacht			Emission /dB	-	-	84.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
				Zuschlag /dB	2.1	2.1	2.1	90.8	93.1	93.6	94.0	91.9	82.4	63.5
				Lw /dB (A)	-	-	86.1							
	Geometrie						Nr		x/m	y/m	z(abs) /m		z(rel) /m	
				Geometrie:				31553.11	5582061.68		164.00		164.00	

WEA Vorbelastung:

Windenergieanlage													
WEA1078	Bezeichnung	6	Wirkradius /m										99999.00
	Gruppe	VB S08 - WEA 5	Lw (Tag) /dB(A)										108.48
	Knotenzahl	1	Lw (Nacht) /dB(A)										103.08
	Länge /m	---	D0										0.00
	Länge /m (2D)	---	Berechnungsgrundlage										ISO 9613-2
	Fläche /m²	---	Unsicherheiten aktiviert										Nein
			Hohe Quelle										Ja
			Emission ist										Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-	Summ	16 Hz	31.5	63 Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Tag	Referenz: N163/6.8, Mode 1											
	Tag		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
	Lw /dB (A)	108.5	-	-	94.5	99.2	101.5	102.0	102.4	100.3	90.8	71.9	
	Nacht	Referenz: N163/6.8, Mode 9											
	Nacht		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
	Zuschlag /dB					93.8	96.1	96.6	97.0	94.9	85.4	66.5	
	Lw /dB (A)	103.1	-	-	89.1								
	Geometrie	Nr											
		Geometrie:											
		z(abs) /m											164.00
		y/m											99999.00
		z(rel) /m											108.90
WEA1079	Bezeichnung	7	Wirkradius /m										100.06
	Gruppe	VB S08 - WEA 5	Lw (Tag) /dB(A)										0.00
	Knotenzahl	1	Lw (Nacht) /dB(A)										ISO 9613-2
	Länge /m	---	D0										Nein
	Länge /m (2D)	---	Berechnungsgrundlage										Ja
	Fläche /m²	---	Unsicherheiten aktiviert										Schallleistungspegel (Lw)
			Hohe Quelle										
			Emission ist										
	Emiss.-	Summ	16 Hz	31.5	63 Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Tag	Referenz: E-160 EP5 E3, BM 0 s, 166 m NH											
	Tag		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
	Zuschlag /dB												
	Lw /dB (A)	108.9	-	-	87.5	93.5	98.0	102.4	104.0	103.3	96.6	77.3	
	Nacht												
	Nacht												
	Zuschlag /dB	98.0	-	-	75.1	81.7	89.0	91.3	92.5	92.0	87.5	64.9	
	Lw /dB (A)	100.1	-	-	77.2	83.8	91.1	93.4	94.6	94.1	89.6	67.0	
	Geometrie	Nr											
		Geometrie:											
		z(abs) /m											166.60
		y/m											166.60
		z(rel) /m											166.60

Berechnungseinstellungen (IMMI)

Projekt Eigenschaften			
Prognostyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr. Zeitraum	Dauer /h
		1 Tag	16.00
		2 Nacht	8.00

Berechnungseinstellung		Kopie von "Referenzeinstellung"	
Rechenmodell	Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT	Punktberechnung	Rasterberechnung
L /m			
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja	Ja
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja	Ja
Freifeld vor Reflexionsflächen /m			
für Quellen	1.0	1.0	1.0
für Immissionspunkte	1.0	1.0	1.0
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein	Nein
Zwischenausgaben	Keine	Keine	Keine
Art der Einstellung	Optimiert	Optimiert	Optimiert
Reichweite von Quellen begrenzen:			
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	Nein
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	Nein
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	Ja
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	Ja
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein	Nein
* Radius /m um Quelle herum:			
* Radius /m um IP herum:			
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0	1.0
Variable Min.-Länge für Teilstücke:			
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein	Nein
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0	1.0
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein	Nein
* Einfügungsdämpfung begrenzen:			
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:			
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:			
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720,			
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja	Ja
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	Nein
Reflexion			
Reflexion (max. Ordnung)	1	1	1
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	Nein
* Suchradius /m			
Reichweite von Refl. Flächen begrenzen:			
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein	Nein
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	Nein
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja	Ja
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja	Ja
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein	Nein
Teilstück-Kontrolle			
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja	Ja
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein	Nein
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein	Nein
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1	0.1
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein	Nein

Globale Parameter	Kopie von "Referenzeinstellung"			
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-				0.00
Temperatur /°				10
relative Feuchte /%				70
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)				40.00
Mittlere Stockwerkshöhe in m				2.80
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend		Nacht
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2.00	1.00		0.00
Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2				
Mit-Wind Wetterlage				Ja
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung				
frequenzabhängiger Berechnung				Nein
frequenzunabhängiger Berechnung				Ja
Berechnung der Mittleren Höhe Hm			streng nach ISO 9613-2	
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)				Nein
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung				Nein
Abzug höchstens bis -Dz				Nein
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3				Ja
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)				Nein
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente				Ja
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente				Ja
Berücksichtigt Boden-Elemente				Ja

Projekt:

19-1-3018-010

Beschreibung:

WEA Scheid, Landkreis Vulkaneifel,
Bundesland Rheinland-Pfalz

Lizenzierter Anwender:

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

14.10.2022 15:08/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung S1

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

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

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

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

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

WEA

Nr.	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Naben- höhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
					Akustisch	Hersteller						
6	315.073	5.581.560	570,0	NORDEX N163/6...	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	USER Mode 09: Lwa 101,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	103,1
B04	315.824	5.582.580	554,7	DEWIND D6/62...	DEWIND	D6/62-1MW-1.000	1.000	62,0	68,5	USER 98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	100,9
B14	316.076	5.582.458	557,9	VESTAS V90 200...	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	125,0	USER 3-fach-Verm. 103,4 dB(A) + 1,5 dB(A) SZ	(95%)	104,9
B15	315.014	5.581.943	548,3	NORDEX S70 15...	NORDEX	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER 102,0 dB(A), 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	(95%)	103,6

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	315.262	5.582.445	553,5	5,0	45,0	42,3

Abstände (m)

WEA	S1
6	905
B04	578
B14	815
B15	560



Maßstab 1:20.000

* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

Projekt:

19-1-3018-010

Beschreibung:

WEA Scheid, Landkreis Vulkaneifel,
Bundesland Rheinland-Pfalz

Lizenzierter Anwender:

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

RAMBOLL

14.10.2022 15:06/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung S1

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

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

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

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

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



Maßstab 1:20.000

★ Existierende WEA

★ Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung [kW]	Rotor- durch- messer [m]	Naben- höhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windge- schwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
5	315.553	5.582.062	560,3 NORDEX N163/6...	NORDEX	N163/6...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	154,0	USER Mode 15: Lwa 98,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	100,1
6	315.073	5.581.560	570,0 NORDEX N163/6...	NORDEX	N163/6...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	154,0	USER Mode 09: Lwa 101,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	103,1
804	315.824	5.582.580	554,7 DEWIND D6/62...	DEWIND	D6/62...	Ja	DEWIND	D6/62-1MW-1.000	1.000	62,0	68,5	USER 98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	100,9
814	316.076	5.582.458	557,9 VESTAS V90 200...	VESTAS	V90-2.000	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	125,0	USER 3-fach-Verm. 103,4 dB(A) + 1,5 dB(A) SZ	104,9
815	315.014	5.581.943	548,3 NORDEX S70 15...	NORDEX	S70 15...	Ja	NORDEX	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER 102,0 dB(A), 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	103,6

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderung Von WEA [dB(A)]	Beurteilungspegel
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	315.262	5.582.445	553,5	5,0	45,0	43,3	

Abstände (m)

WEA	S1
5	481
6	905
B04	578
B14	815
B15	560

Projekt:

19-1-3018-010

Beschreibung:

WEA Scheid, Landkreis Vulkaneifel,
Bundesland Rheinland-Pfalz

Lizenzierter Anwender:

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



14.10.2022 15:06/3.5.587

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung S1**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s Annahmen

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

LWA,ref:	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzeltonö
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: S1 Scheid, Schwalbenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
5	481	509	36,51	100,1	0,00	65,14	1,43	-3,00	0,00	0,00	63,56
6	905	922	33,51	103,1	0,00	70,29	2,27	-3,00	0,00	0,00	69,56
B04	578	581	35,63	100,9	0,00	66,29	1,99	-3,00	0,00	0,00	65,28
B14	815	824	35,28	104,9	0,00	69,32	3,27	-3,00	0,00	0,00	69,59
B15	560	565	38,82	103,6	0,00	66,03	1,78	-3,00	0,00	0,00	64,81
Summe			43,30								



Projekt:

19-1-3018-010

Beschreibung:

WEA Scheid, Landkreis Vulkaneifel,
Bundesland Rheinland-Pfalz

Lizenzierter Anwender:

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

Berechnet:

14.10.2022 15:11/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung S2

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

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

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

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

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

WEA

	Ost		Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung	Rotor-durchmesser	Naben-höhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA
						Ak-tuell	Hersteller Typ				Quelle	Name		
6	315.073	5.581.560	570,0	NORDEX	N163/6...Ja		NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	USER	Mode 09: Lwa 101,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%) 103,1
B14	316.076	5.582.458	557,9	VESTAS	V90 200...Ja		VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	125,0	USER	3-fach-Verm. 103,4 dB(A) + 1,5 dB(A) SZ	(95%) 104,9
B15	315.014	5.581.943	548,3	NORDEX	S70 15...Ja		NORDEX	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	102,0 dB(A), 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	(95%) 103,6

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		Anforderung		Beurteilungspegel	
Nr.	Name	Ost	Nord	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
S2	Scheid, Birkenhof 1	315.091	5.582.411	558,8	42,0
				5,0	45,0

Abstände (m)

WEA	S2
6	851
B14	987
B15	474



Maßstab 1:20.000

* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

14.10.2022 15:10/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung S2

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:20.000

* Existierende WEA

* Schall-Immissionsort

WEA

Nr.	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
					Akustisch	Hersteller				Quelle	Name		
5	315.553	5.582.062	560,3	NORDEX N163/6...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	USER	Mode 15: Lwa 98,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%) 100,1
6	315.073	5.581.560	570,0	NORDEX N163/6...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	USER	Mode 09: Lwa 101,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%) 103,1
B14	316.076	5.582.458	557,9	VESTAS V90 200...	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	125,0	USER	3-fach-Verm. 103,4 dB(A) + 1,5 dB(A) SZ	(95%) 104,9
B15	315.014	5.581.943	548,3	NORDEX S70 15...	Ja	NORDEX	S70-1.500	1.500	70,0	85,0	USER	102,0 dB(A), 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	(95%) 103,6

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
S2	Scheid, Birkenhof 1	315.091	5.582.411	558,8	5,0	45,0	42,7

Abstände (m)

WEA	S2
5	580
6	851
B14	987
B15	474

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung S2 **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Annahmen

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

LWA _{ref} :	Schalleistungspegel der WEA
K:	Einzelöne
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: S2 Scheid, Birkenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA		Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
Nr.		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
5		580	602	34,86	100,1	0,00	66,58	1,63	-3,00	0,00	0,00	65,22
6		851	868	34,13	103,1	0,00	69,77	2,17	-3,00	0,00	0,00	68,95
B14		987	994	33,21	104,9	0,00	70,95	3,70	-3,00	0,00	0,00	71,65
B15		474	479	40,44	103,6	0,00	64,62	1,57	-3,00	0,00	0,00	63,19
Summe				42,74								

Projekt:

19-1-3018-010

Beschreibung:

WEA Scheid, Landkreis Vulkaneifel,
Bundesland Rheinland-Pfalz

Uzenerierter Anwender:

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

14.10.2022 15:13/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung S6

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, CO: 0,0 dB

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

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

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

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	Naben- höhe	Schallwerte Quelle	Name	Windge- schwin- digkeit	LWA
			[m]				[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
B02	316.393	5.582.737	565,6 DEWIND D6/62-...Ja	DEWIND	D6/62-1MW-1.000	1.000	62,0	68,5	USER	98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A)	OVB	100,9	
B03	316.526	5.582.588	576,0 DEWIND D6/62-...Ja	DEWIND	D6/62-1MW-1.000	1.000	62,0	68,5	USER	98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A)	OVB	100,9	
B04	315.824	5.582.580	554,7 DEWIND D6/62-...Ja	DEWIND	D6/62-1MW-1.000	1.000	62,0	68,5	USER	98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A)	OVB	100,9	
B14	316.076	5.582.458	557,9 VESTAS V90 200...Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	125,0	USER	3-fach-Verm. 103,4 dB(A) + 1,5 dB(A)	SZ	104,9	

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
S6	Scheid, Lindenhof 1	316.212	5.582.073	585,3	5,0	45,0	44,2

Abstände (m)

WEA S6
B02 688
B03 603
B04 638
B14 408



Maßstab 1:12.500
Schall-Immissionsort

★ Existierende WEA

Projekt:

19-1-3018-010

Beschreibung:

WEA Scheid, Landkreis Vulkaneifel,
Bundesland Rheinland-Pfalz

Ursiedler Anwender:

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

14.10.2022 15:16/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung S7
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

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

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

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

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

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Hersteller	Typ
			[m]				
6	315.073	5.581.560	570,0	NORDEX N163/6.X...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000
B01	316.182	5.582.857	559,4	DEWIND D6/62-1...	Ja	DEWIND	D6/62-1MW-1.000
B02	316.393	5.582.737	565,6	DEWIND D6/62-1...	Ja	DEWIND	D6/62-1MW-1.000
B03	316.526	5.582.588	576,0	DEWIND D6/62-1...	Ja	DEWIND	D6/62-1MW-1.000
B04	315.824	5.582.580	554,7	DEWIND D6/62-1...	Ja	DEWIND	D6/62-1MW-1.000
B13	316.417	5.583.008	548,6	ENERCON E-82 E2...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300
B14	316.076	5.582.458	557,9	VESTAS V90 2000 ...	Ja	VESTAS	V90-2.000
B15	315.014	5.581.943	548,3	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX	S70-1.500
B16	314.900	5.581.413	575,2	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX	S70-1.500
B18	315.576	5.580.846	573,0	ENERCON E-92 2...	Nein	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.300
B24	316.665	5.580.378	591,7	ENERCON E-40/5...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500

Berechnungsergebnisse

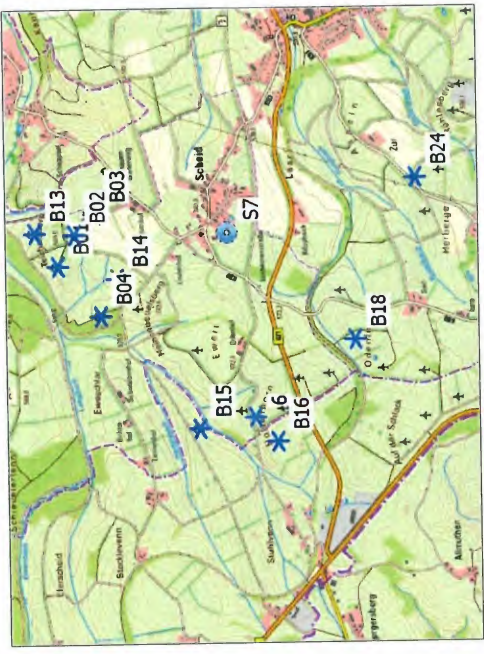
Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
S7	Scheid, Distelweg 6	316.358	5.581.684	593,0	5,0	40,0	41,1

Abstände (m)

WEA	S7
6	1291
B01	1185
B02	1054
B03	919
B04	1043
B13	1325
B14	823
B15	1369
B16	1483
B18	1147
B24	1342



Maßstab 1:50.000

* Existierende WEA Schall-Immissionsort

Projekt:

19-1-3018-010

Beschreibung:

WEA Scheid, Landkreis Vulkaneifel,
Bundesland Rheinland-Pfalz

Lizenzierte Anwender:

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

14.10.2022 15:15/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung S7

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

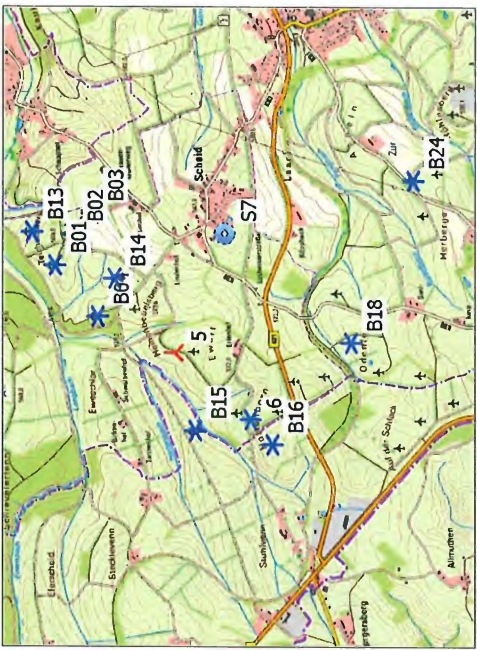
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA

Maßstab 1:50.000

★ Existierende WEA

★ Schall-Immissionsort



Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Nenn- leistung [kW]	Rotor- durch- messer [m]	Naben- höhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windge- schwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]
5	315.553	5.582.062	560,3	NORDEX N163/6.X...	Ja	NORDEX	7.000	163,0	154,0	USER Mode 15: Lwa 98,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	100,1
6	315.073	5.581.560	570,0	NORDEX N163/6.X...	Ja	NORDEX	7.000	163,0	154,0	USER Mode 09: Lwa 101,0 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	103,1
B01	316.182	5.582.857	559,4	DEWIND D6/62-1...	Ja	DEWIND	1.000	62,0	68,5	USER 98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	100,9
B02	316.393	5.582.737	565,6	DEWIND D6/62-1...	Ja	DEWIND	1.000	62,0	68,5	USER 98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	100,9
B03	316.526	5.582.588	576,0	DEWIND D6/62-1...	Ja	DEWIND	1.000	62,0	68,5	USER 98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	100,9
B04	315.824	5.582.580	554,7	DEWIND D6/62-1...	Ja	DEWIND	1.000	62,0	68,5	USER 98,8 dB(A), 3 Verm. + 2,1 dB(A) OVB	(95%)	100,9
B13	316.417	5.583.008	546,6	ENERCON E-82 E2...	Ja	ENERCON	2.300	82,0	125,0	USER 3-fach-Verm. BM05, 108m NH, 101,8 dB(A) + 1,5 dB(A) oVB	(95%)	103,3
B14	316.076	5.582.458	557,9	VESTAS V90 2.000	...	VESTAS	2.000	90,0	108,0	USER 3-fach-Verm. BM05, 108m NH, 101,8 dB(A) + 1,5 dB(A) SZ	(95%)	104,9
B15	315.014	5.581.943	546,3	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX	1.500	70,0	85,0	USER 102,0 dB(A), 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	(95%)	103,6
B16	314.900	5.581.413	575,2	NORDEX S70 1500...	Ja	NORDEX	1.500	70,0	85,0	USER 102,0 dB(A), 3 Verm. + 1,6 dB(A) OVB	(95%)	103,6
B18	315.576	5.580.846	573,0	ENERCON E-92 2...	Nein	ENERCON	2.300	92,0	138,4	USER BM05, 3-fach-Verm. 103,5 dB(A) + 1,6 dB(A) SZ	(95%)	105,1
B24	316.665	5.580.378	591,7	ENERCON E-40/5...	Nein	ENERCON	500	40,3	65,0	USER 100,8 dB(A), 1 Verm. + 2,1 dB(A) oVB	(95%)	102,9

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
S7	Scheid, Distelweg 6	316.358	5.581.684	593,0	5,0	40,0	41,5

Abstände (m)

WEA	S7
5	889
6	1291
B01	1185
B02	1054
B03	919
B04	1043
B13	1325
B14	823
B15	1369
B16	1483
B18	1147
B24	1342

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung S7**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Annahmen

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

LWA _{ref} :	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzelöne
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: S7 Scheid, Distelweg 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA		Abstand	Schallweg	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
Nr.		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
5		889	898	30,78	100,1	0,00	70,06	2,23	-3,00	0,00	0,00	69,29
6		1.291	1.298	29,89	103,1	0,00	73,27	2,92	-3,00	0,00	0,00	73,19
B01		1.185	1.186	28,11	100,9	0,00	72,48	3,32	-3,00	0,00	0,00	72,80
B02		1.054	1.054	29,40	100,9	0,00	71,46	3,06	-3,00	0,00	0,00	71,52
B03		919	921	30,85	100,9	0,00	70,28	2,78	-3,00	0,00	0,00	70,06
B04		1.043	1.043	29,51	100,9	0,00	71,37	3,04	-3,00	0,00	0,00	71,40
B13		1.325	1.327	29,44	103,3	0,00	73,45	3,38	-3,00	0,00	0,00	73,83
B14		823	827	35,23	104,9	0,00	69,35	3,28	-3,00	0,00	0,00	69,63
B15		1.369	1.369	29,56	103,6	0,00	73,73	3,34	-3,00	0,00	0,00	74,07
B16		1.483	1.484	28,66	103,6	0,00	74,43	3,53	-3,00	0,00	0,00	74,96
B18		1.147	1.152	32,05	105,1	0,00	72,23	3,80	-3,00	0,00	0,00	73,03
B24		1.342	1.343	28,81	102,9	0,00	73,56	3,50	-3,00	0,00	0,00	74,07
Summe				41,47								

Projekt:

19-1-3018-010

Beschreibung:

WEA Scheid, Landkreis Vulkaneifel,
Bundesland Rheinland-Pfalz

Umrissierter Anwender:

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

14.10.2022 15:46/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung Le,max

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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

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



Maßstab 1:20.000
Schall-Immissionsort

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Hersteller Typ	Nenn- leistung [kW]	Rotor- durch- messer [m]	Näben- höhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windge- schwin- digkeit [m/s] (95%)	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]
5	315.553	5.582.062	560,3	NORDEX N163/6....Ja	NORDEX N163/6.X-7.000	7.000	163,0	154,0	USER Mode 15: Lwa 98,0 dB(A) + 1,7 dB(A) Lemax		99,7	0,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderung [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	315.262	5.582.445	553,5	5,0	45,0	36,1	
S2	Scheid, Birkenhof 1	315.091	5.582.411	558,8	5,0	45,0	34,5	
S6	Scheid, Lindenhof 1	316.212	5.582.073	585,3	5,0	45,0	33,3	
S7	Scheid, Distelweg 6	316.358	5.581.684	593,0	5,0	40,0	30,4	
S8n	Scheid, Erlenhof 1	315.573	5.581.619	580,0	5,0	45,0	37,0	
S8s	Scheid, Erlenhof 1	315.575	5.581.601	580,0	5,0	45,0	36,7	

Abstände (m)

WEA	
Schall-Immissionsort	5
S1	481
S2	580
S6	659
S7	889
S8n	443
S8s	461

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung Le,max**Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Annahmen

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

LWA _{ref} :	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzelöne
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: S1 Scheid, Schwalbenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA		Von WEA		WEA inkl. Unsicherheit		LWA		Dc		Adiv		Aatm		Agr		Abar		Amisc		A	
Nr.	Abstand	Schallweg	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
5	481	509	36,11		36,11	99,7	0,00	65,14	1,43	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,56		

Schall-Immissionsort: S2 Scheid, Birkenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA		Von WEA		WEA inkl. Unsicherheit		LWA		Dc		Adiv		Aatm		Agr		Abar		Amisc		A	
Nr.	Abstand	Schallweg	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	[m]	[m]																			
5	580	602	34,46	34,46	34,46	99,7	0,00	66,58	1,63	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,22		

Schall-Immissionsort: S6 Scheid, Lindenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA		Von WEA		WEA inkl. Unsicherheit		LWA		Dc		Adiv		Aatm		Agr		Abar		Amisc		A	
Nr.	Abstand	Schallweg	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
5	659	672	33.34	33.34	33.34	99.7	0.00	67.55	1.78	-3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.34		

Schall-Immissionsort: S7 Scheid, Distelweg 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA		Von WEA		WEA inkl. Unsicherheit		LWA		Dc		Adiv		Aatm		Agr		Abar		Amisc		A	
Nr.	Abstand	Schallweg	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
5	889	898	30,38	30,38	30,38	99,7	0,00	70,06	2,23	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,29		

Schall-Immissionsort: S8n Scheid, Erlenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA		Von WEA		WEA inkl. Unsicherheit		LWA		Dc		Adiv		Aatm		Agr		Abar		Amisc		A	
Nr.	Abstand	Schallweg	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
	[m]	[m]																			
5	443	465	37,01		37,01	99,7	0,00	64,34	1,32	-3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,66		

Schall-Immissionsort: S8s Scheid, Erlenhof 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA																				
Lautester Wert bis 50 % Normmessung																				
Nr.	Abstand	Schallweg	Von WEA	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A								
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]								
5	461	482	36,66	36,66	99,7	0,00	64,66	1,36	-3,00	0,00	0,00	63,02								
				36,66																

14:10:2022 15:46/3:5:58/

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatzbelastung $L_{e,max}$

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

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

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelträge:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt

WEA-Katalog

5.0 m: Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Übersch

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]
0.10	0.40	1.00	1.90	3.70	9.70	32.80	117.00

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA: NORDEX N163/6.X 7000 163.0 !O!

Schall: Mode 15: Lwa 98,0 dB(A) + 1,7 dB(A) Lemax

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
F008_277_A19_IN	Rev.04	USER	28.09.2022 11:53

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Oktavbänder									
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Einzelton												
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	99,7	85,7	90,4	92,7	93,2	93,6	91,5	82,0	63,1		

14.10.2022 16:03/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung Tagbetrieb

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

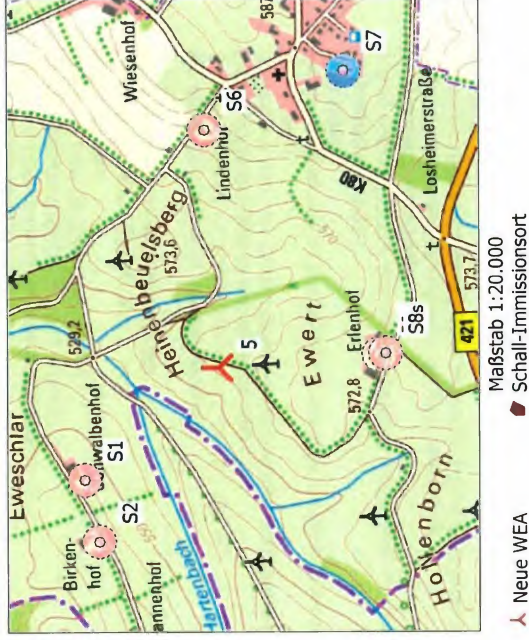
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Näbenhöhe [m]	Schallwerte	Windgeschwindigkeit [m/s] (95%)	LWA	Unsicherheit [dB(A)]
				Akustisch	Hersteller Typ				Quelle Name			
5	315.553	5.582.062	560,3 NORDEX N163/6...	Ja	NORDEX N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	USER	Mode 0: Lwa 106,6 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB	[dB(A)] 108,7	[dB(A)] 0,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	315.262	5.582.445	553,5	5,0	45,0	45,1
S2	Scheid, Birkenhof 1	315.091	5.582.411	558,8	5,0	45,0	43,5
S6	Scheid, Lindenhof 1	316.212	5.582.073	585,3	5,0	45,0	42,3
S7	Scheid, Distelweg 6	316.358	5.581.684	593,0	5,0	40,0	39,4
S8n	Scheid, Erlenhof 1	315.573	5.581.619	580,0	5,0	45,0	46,0
S8s	Scheid, Erlenhof 1	315.575	5.581.601	580,0	5,0	45,0	45,7

Abstände (m)

WEA	
Schall-Immissionsort	5
S1	481
S2	580
S6	659
S7	889
S8n	443
S8s	461

14.10.2022 16:03/3.5.587

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatzbelastung Tagbetrieb

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

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

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelkötone:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelkötönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0,0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA: NORDEX NI63/6.X 7000 163.0 IO!

Schall: Mode 0: Lwa 106,6 dB(A) + 2,1 dB(A) OVB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
F008_277_A19_IN_Rev.04	01.06.2022	USER	28.09.2022 11:55

Status	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m/s]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,7	Nein	94,7	99,4	101,7	102,2	102,6	100,5	91,0	72,1

Berechnet:

14.10.2022 10:46/3.5.587

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung GE Losheim irrelevant

ISO 9613-2 Deutschland

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Lautester Wert bis 55,70 Normierung
 Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

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

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

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



Maßstab 1:25.000

Existierende WEA	Schall-Immissionsort
* 	■

WEA

LWA	WEA-Typ			Schallwerte		
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Hersteller	Typ
1	314.400	5.581.033	565,0	Gewerbe	Losheim...	Nein
			[m]		Gewerbe	Losheim-1/1
					Nein	1
						[kW]
						Nenn-leistung
						Rotor-durch-messer
						[m]
						Naben-höhe
						[m]
						5,0
						104,0 dB(A)
						USER
						[m/s]
						(95%)
						104,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		Anforderung		Beurteilungspegel	
Nr.	Name	Ost	Nord	Aufpunkthöhe [m]	Von WEA [dB(A)]
He3	Am Goldenbach 3	314,392	5,581,248	563,5	45,0
S1	Scheid, Schwalbenhof 1	315,262	5,582,445	553,5	45,0
S2	Scheid, Birkenhof 1	315,091	5,582,411	558,8	45,0
S6	Scheid, Lindenhof 1	316,212	5,582,073	585,3	45,0
S7	Scheid, Distelweg 6	316,358	5,581,684	593,0	40,0
S8n	Scheid, Erlenhof 1	315,573	5,581,619	580,0	26,4
S8s	Scheid, Erlenhof 1	315,575	5,581,601	580,0	45,0

Abstände (m)

WEA	
1	Schall-Immissionsort
215	He3
1654	S1
1541	S2
2089	S6
2063	S7
1311	S8n
1305	S8s



Anhang Teil II: Eingangsdaten - Datengrundlagen



Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel

Nordex N163/6.X

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

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

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

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

Abbreviations / Abkürzungen:

STE ... Serrated Trailing Edge / Serrations

Octave sound power levels / Oktav-Schallleistungspegel
Nordex N163/6.X with anJ without / mit und ohne serrated trailing edge

Basis / Grundlagen:

The expected octave sound power levels of the Nordex N163/6.X are to be determined on basis of aerodynamical calculations and expected sound power levels. These values are valid for 118 m, 138 m, 148 m, 159 m and 164 m (see available hub heights on pg. 2).

The expected octave sound power levels are only for information and will not be warranted.

Die erwarteten Oktav-Schallleistungspegel der Nordex N163/6.X werden auf der Basis aerodynamischer Berechnungen und der erwarteten Gesamtschallleistungspegel ermittelt. Diese Werte sind gültig für die Nabenhöhen 118 m, 138 m, 148 m, 159 m und 164 m (siehe verfügbare Nabenhöhen auf S. 2).

Die erwarteten Oktav-Schallleistungspegel dienen nur der Information und werden nicht gewährleistet.

Nordex N163/6.X without STE / ohne STE

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

Nordex N163/6.X with STE / mit STE

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

Technisches Datenblatt

**Oktavbandpegel leistungsoptimierter Schallbetriebe
ENERCON Windenergieanlage E-160 EP5 E3 / 5560 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)**

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreckamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-103
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Dr. Jürgen Zeschky, Jost Backhaus, Dr. Martin Prillmann, Jörg Scholle
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02444390/3.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2022-03-30	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

4.8 Betriebsmodus NF, V₁₁s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 30: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v _H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
5,5	65,9	74,8	81,4	88,7	91,0	92,4	92,2	88,6	68,6

Tab. 31: Oktavbandpegel für NH 99 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v _s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4	65,8	74,8	81,3	88,5	90,9	92,3	92,2	89,1	70,3

Tab. 32: Oktavbandpegel für NH 120 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v _s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4	66,1	75,1	81,5	88,7	91,0	92,4	92,2	88,6	68,6

Tab. 33: Oktavbandpegel für NH 166 m in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

v _s in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
3.5	66,1	75,1	81,7	89,0	91,3	92,5	92,0	87,5	64,9

Bestimmung der Schallemissionsparameter aus mehreren Einzelmessungen

Auf der Basis vom mindestens 3 Messungen nach der FGW-Richtlinie besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß

- [1] CENELEC / B1TF83-2-WG5.4. Draft Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines 1999-11

anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

		Windgeschwin- digkeit in 10m Höhe	Schallleistungs- pegel L_{WA}	Tonzuschlag K_{TN}	Impuls zuschlag K_{IN}
1. Messung	RWTÜV AT 3.3.908/1999-DB 60037 11.10.2000	6 m/s 7 m/s 8 m/s 9 m/s	96,0 97,2 97,9 98,1	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB
2. Messung	RWTÜV AT 3.3.908/1999-DB 60036 11.10.2000	6 m/s 7 m/s 8 m/s 9 m/s	95,2 96,3 97,4 98,2	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB
3. Messung	RWTÜV AT 3.3.908/1999-DB 60026 10.10.2001	6 m/s 7 m/s 8 m/s 9 m/s	97,5 98,5 99,3 99,8	2 dB 2 dB 1 dB 1 dB	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB
Energetischer Mittelwert		6 m/s 7 m/s 8 m/s 9 m/s	96,3 97,4 98,3 98,8	0,8 0,8 0,4 0,4	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB
Standard- abweichung		6 m/s 7 m/s 8 m/s 9 m/s	1,2 1,1 1,0 1,0	1,2 1,2 0,6 0,6	
K nach [1] $\sigma_K=0,9$ dB		6 m/s 7 m/s 8 m/s 9 m/s	2,2 2,1 1,9 1,8	2,2 2,2 1,1 1,1	

Diese Angaben ersetzen nicht die o.g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

Ausgestellt durch: RWTÜV Anlagentechnik GmbH
Abt. Bautechnik, Lärm- und
Erschütterungsschutz
Langemarckstraße 20
45141 Essen

Für den Inhalt

Datum: 01.03.2002

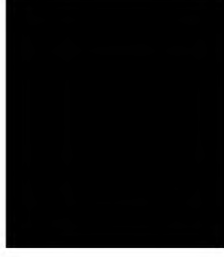
i

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 214585-01.01

über eine Dreifachvermessung von Windenergieanlagen des Typs
Enercon E-82 E2 mit TES im Betriebsmodus 0s (BM 0s)

Datum:

15.12.2014



8.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 108 m

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen				Seite 1 von 2
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [4] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.				
Anlagendaten				
Hersteller	ENRCON GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82 E2 mit TES	
		Nennleistung in kW	2.300 (BM 0s)	
		Nabenhöhe in m	108	
		Rotordurchmesser in m	82	
Angaben zur Einzelmessung				
		1	2	3
Seriennummer	823015	825708	825452	
Standort	53937 Schöneiseifen	26532 Großheide OT Arle	2143 Althöflein (Österreich)	
vermessene Nabenhöhe (m)	78	98	108	
Messinstitut	KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG	KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG	KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG	
Prüfbericht	211012-02.02 [4]	214425-01.02 [5]	214276-01.02 [6]	
Datum	08.12.2014	27.10.2014	28.11.2014	
Getriebetyp	entfällt	entfällt	entfällt	
Generatortyp	E-82 E2	E-82 E2	E-82 E2	
Rotorblatttyp	E-82-2 mit TES	E-82-2 mit TES	E-82-2 mit TES	

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2 2,3 MW berechnet Rev 3.0)						
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:						
Messung	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,8 m/s ²⁾
1 ¹⁾	100,1 dB(A)	101,2 dB(A)	101,8 dB(A)	102,2 dB(A)	102,2 dB(A)	102,0 dB(A)
2 ¹⁾	99,0 dB(A)	100,8 dB(A)	101,6 dB(A)	101,4 dB(A)	101,4 dB(A)	101,5 dB(A)
3	99,5 dB(A)	101,3 dB(A)	101,8 dB(A)	101,7 dB(A)	101,5 dB(A)	101,8 dB(A)
Mittelwert $\bar{L}_W$	99,5 dB(A)	101,1 dB(A)	101,7 dB(A)	101,8 dB(A)	101,7 dB(A)	101,8 dB(A)
Standardabweichung S	0,5 dB	0,3 dB	0,1 dB	0,4 dB	0,4 dB	0,3 dB
K nach [4]	1,4 dB	1,1 dB	1,0 dB	1,2 dB	1,2 dB	1,1 dB
$\sigma_R = 0,5$ dB						

¹⁾ Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe

²⁾ Entspricht 95 % der Nennleistung

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: ZuschlägeTonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

Messung	6 m/s	7 m/s	3 m/s	9 m/s	10 m/s	8,8 m/s ¹⁾
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Impulzusschlag K_{IN} :

Messung	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	8,8 m/s ¹⁾
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz-Schalleistungspegel (Mittelwerte der Messungen) für $v_s=9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A), entsprechend der maximalen

Schalleistung

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	76,8	79,9	82,3	84,1	87,8	86,3	87,3	90,2	90,2	89,6	90,1	91,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	91,7	92,2	91,8	90,6	88,4	86,6	83,6	80,8	76,6	71,8	68,1	64,8

Oktav-Schalleistungspegel (Mittelwerte der Messungen) für $v_s=9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A), entsprechend der maximalen

Schalleistung

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	85,0	91,1	94,1	95,4	96,7	93,6	86,0	73,6

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

Bemerkungen:

1) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch:

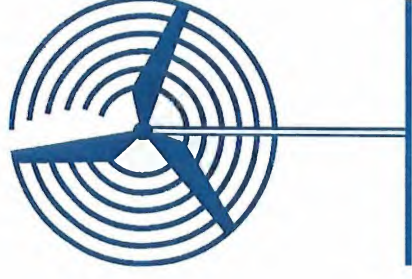
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

Bonifatiusstraße 400
48432 Rheine

Datum: 15.12.2014

WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



Bestimmung der Schalleleistungspegel einer WEA
des Typs Vestas V90-2MW (Mode 0)
aus mehreren Einzelmessungen
bei einer Nabenhöhe von 125 m über Grund

März 2007

Kurzbericht WT 5634/07

Standort bzw. Messort:	Schönhagen und Porep, Landkreis Prignitz		
Auftraggeber:			
Auftragnehmer:	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog		
Datum der Auftragserteilung:	2007-02-21	Auftragsnummer:	4250 07 03643 64



Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 3

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 125 90	
Angaben zur Einzelmessung		1	2	
Seriennummer		V 18864	V 19702	
Standort	Schönhergen Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105	105	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	
Prüfbericht	WT 4126/05	WT 4126/05	WT 4846/06	
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2005-04-12	2006-02-06	
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90	
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA	
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m	Vestas 44 m	
Angaben zur Einzelmessung		3	4	
Seriennummer		V 19697		
Standort	Porep, 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 5308/06	WT 5308/06		
Datum des Prüfberichts	2006-10-12	2006-10-12		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MST	Weier DVSG 500/4MST		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m		

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schalleistungspegel $L_{w,k}$ [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5612/07, WT 5316/06 und WT 5614/07

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
Messung	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	102,8	103,1	102,4	101,7	101,8
2	102,7	103,6	104,1	-	-
3	102,9	103,4	102,6	101,5	100,8
4					
Mittelwert $\bar{L}_{wT}$ [dB(A)]	102,8	103,4	103,0	101,6	101,3
Standard-Abweichung s [dB(A)]	0,1	0,3	0,9	0,1	0,7
K nach /2/					
$\sigma_R = 0,5$ dB /3/ [dB(A)]	1,0	1,1	2,0	1,0	1,7

/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

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

Kurzbericht WT 5634/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei einer Nabenhöhe von 125 m über Grund



Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 3 von 3

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
1	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- Hz
2	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- Hz
3	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- 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
1	0	0	0	-
2	0	0	0	-
3	0	0	0	0
4				

Terz- Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10L_{ref},max}$ 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- Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10L_{ref},max}$ 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 Schallmissionsprognosen)

Bemerkungen:

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



Datum: 2007-03-07



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

Kurzbericht WT 5634/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei einer Nabenhöhe von 125 m über Grund

Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

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	NORDEX Energy GmbH Bornbarch 2		Anlagenbezeichnung		NORDEX S70
	D-22848 Norderstedt		Nennleistung		1500 kW
			Nabenhöhe		85 m
			Rotordurchmesser		70 m
Messung Nr.					
		1	2	3	4
Seriennummer	70037	70021	70083	70121	70531
Standort	Owschlag	Helenenberg	Schuby	Wansleben	Hinzert-Pöliert
Vermessene Nabenhöhe	65 m	85 m	65 m	85 m	85 m
Messinstitut	WINDTEST Grevenbroich	WINDTEST Grevenbroich	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog WT 2863/03	KÖTTER Beratern- de Ingenieure Berlin 117/2002	WINDTEST Grevenbroich
Messbericht	SE02005P 1/ SE02005ZE 1	SE01028B2/ SE01028B2	24.11.2003	25.10.2002	SE03013B1/ SE03013B1A2
Datum	14.06.2002/ 12.04.2002	04.06.2002/ 27.06.2002			11.07.2003/ 06.07.2004
Getriebetyp	PEAB 4390	PEAB 4390	PEAB 4390	PEAB 4390	PEAB 4390
Generatortyp	JFRA 500LB-04A	JFRA 500LB-04A	DASAA 5023-4UH	DASAA 5023-4 UG	JFRA-500LB-04A
Rotorblatt	LM 34.0m	LM 34.0m	NOI 34.0	NOI 34.0	NT 34

Schallemissionsparameter

Schallemissionsparameter					
Schalleistungspegel L_{WAP} [dB(A)]					
Messung Nr.	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G.				
	6 ms ⁻¹	7 ms ⁻¹	8 ms ⁻¹	8,6 ms ⁻¹	
1	99,4 dB(A)	101,3 dB(A)	102,4 dB(A)	102,6 dB(A)	
2*	98,5 dB(A)	100,8 dB(A)	102,1 dB(A)	102,6 dB(A)	
3	97,2 dB(A)	99,1 dB(A)	100,8 dB(A)	101,4 dB(A)	
4*	98,5 dB(A)	100,1 dB(A)	101,3 dB(A)	102,0 dB(A)	
5*	98,7 dB(A)	100,6 dB(A)	101,5 dB(A)	101,6 dB(A)	
Mittelwert L_w	98,5 dB(A)	100,4 dB(A)	101,6 dB(A)	102,0 dB(A)	
Standardabweichung s	0,80	0,83	0,64	0,55	
Gesamtstandardabweichung ($\sigma_R = 0,5$ dB)	1,03 dB	1,07 dB	0,89 dB	0,82 dB	
$K_{90\%}$	1,3 dB	1,4 dB	1,1 dB	1,0 dB	

Tonzuschlag K_{TN} **

Tonzuschlag K_{TN} **					
Messung Nr.					
Wind speed at 10 m a.g.l.					
	6 ms ⁻¹	7 ms ⁻¹	8 ms ⁻¹	8,6 ms ⁻¹	
1	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	
2*	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	
3	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	1 dB bei 346 Hz	0 dB bei - Hz	
4*	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	
5*	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	



DAP-PL-2756.00

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

Impulszuschlag K_{IK}		Wind speed at 10 m a.g.l.				
Messung Nr.						
		Wind speed at 10 m a.g.l.				
		6 ms^{-1}	7 ms^{-1}	8 ms^{-1}	8,6 ms^{-1}	
1		0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2*		0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3		0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
4*		0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
5*		0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz- und Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA, P}$	75,8	79,7	82,9	84,8	85,6	86,7	90,0	90,4	92,1	91,5	90,2	91,4
$L_{WA, F}$		85,1			90,5				95,7		95,8	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA, P}$	91,2	91,1	90,7	89,7	88,4	87,6	86,7	84,6	81,6	78,7	73,6	71,5
$L_{WA, F}$		95,8			93,4		89,5				80,5	

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

Bemerkungen: * Nabenhöhe der Vermessung.

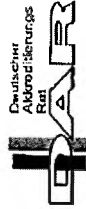
** Es wird darauf hingewiesen, daß die Werte für die Tonhaltigkeit nicht ausschließlich bei der Nabenhöhe $h_N = 85 \text{ m}$ bestimmt wurden und so nicht unmittelbar auf umgerechnete Nabenhöhen übertragbar sind.

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



Datum: 10.09.2004

- /1/ FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): Technische Richtlinien für Windenergieanlagen. Rev. 13 Stand 01.01.2000. Hamburg (D)
- /2/ Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values of wind turbines. IEC 61400-14 Ed. 1 (CDV), 2004



DAP-PI -2756,00

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

9 Zusammenfassung und Umrechnung auf Nabenhöhe von 138 m

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen Seite 1 von 2				
Anlagendaten				
Hersteller	Enercon GmbH	Nabenhöhen [m]	69, 78, 84/85, 98, 104, 108, 138	
Anlagenbezeichnung	E-92	Rotordurchmesser	92 m	
Nennleistung	2350 kW	Leistungsregelung	Pitch	
Angaben zur Einzelmessung	1	Messung-Nr.	2	3
Seriennummer	921256	920670	920669	
Standort	Natenstedt	Beldorf	Beldorf	
Vermessene Nabenhöhe (m)	138,4 m	103,9 m	103,9 m	
Messinstitut	T&H Ingenieure GmbH	Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH	Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH	
Prüfbericht	17-042-GA-03	367416glr02	367416glr03	
Datum	01.09.2017	28.06.2017	31.07.2017	
Getriebetyp	-	-	-	
Generatortyp	G-92/23-G1	G-92/23-G1	G-92/23-G1	
Rotorblatttyp	E92-1 mit TES	E92-1 mit TES	E92-1 mit TES	

Schallemissionsparameter: Messwerte Kennlinie E-92, 2.350 kW (BM 0 s), D0516323-0, Enercon GmbH, 25.07.2016 /7/				
Schallleistungspegel $L_{WA,P}$ für Nabenhöhe 138 m				
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe			
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1 ³⁾	102,6 dB(A)	103,7 dB(A)	104,1 dB(A)	103,7 dB(A)
2 ¹⁾	101,7 dB(A)	102,5 dB(A)	102,9 dB(A)	102,9 dB(A)
3 ¹⁾	102,3 dB(A)	103,3 dB(A)	103,5 dB(A)	103,5 dB(A)
Mittelwert L_w	102,2 dB(A)	103,1 dB(A)	103,5 dB(A)	103,4 dB(A)
Standardabweichung S	0,5 dB	0,6 dB	0,6 dB	0,4 dB
K nach /3/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$	1,3 dB	1,5 dB	1,5 dB	1,2 dB
				1,5 dB

- 1) Schallleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
2) Entspricht 95% der Nennleistung nach der berechneten Kennlinie /7/
3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von 138,4 m

9 Zusammenfassung und Umrechnung auf Nabenhöhe von 138 m (Fortsetzung)

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen Seite 2 von 2	
Schallemissionsparameter: Zuschläge	

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :				
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe			
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Impulzzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{IN} :				
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe			
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $V_{10LWA, Pmax}$ in dB (A)													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
$L_{WA,P}$	77,3	80,6	82,9	85,5	89,5	88,2	90,3	90,6	90,2	90,1	90,5	90,7	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
$L_{WA,P}$	91,6	92,0	92,9	92,5	92,4	91,7	90,6	88,9	85,8	81,7	77,6	70,9	

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $V_{10LWA, Pmax}$ in dB (A)										
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
$L_{WA,P}$	85,6	92,9	95,4	95,3	97,0	97,0	93,7	83,7		

Ausgestellt durch: T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
28717 Bremen

Datum: 19.12.2017

C. Baysen

Die Schalleistungspegel der ENERCON E-40 / 500 kW werden wie folgt angegeben:

Naben- höhe	<u>gemessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 8 m/s in 10 m Höhe KÖTTER	ENERCON Garantie	<u>gemessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 10 m/s in 10 m Höhe KÖTTER	ENERCON Garantie
44 m	98,9 dB(A) 0 dB	98,3 dB(A) 0-1 dB	100,2 dB(A) 0 dB	101 dB(A) 0-1 dB
50 m	99,1 dB(A) 0 dB	98,5 dB(A) 0-1 dB	100,4 dB(A) 0 dB	101 dB(A) 0-1 dB
55 m	99,2 dB(A) 0 dB	99,0 dB(A) 0-1 dB	100,5 dB(A) 0 dB	101 dB(A) 0-1 dB
65 m	99,5 dB(A) 0 dB	99,0 dB(A) 0-1 dB	100,8 dB(A) 0 dB	101 dB(A) 0-1 dB

1. Diese Angaben beziehen sich auf die Schalleistungspegelvermessungen der E-40 durch das Ingenieurbüro Kötter Beratende Ingenieure, Rheine entsprechend dem neuesten Meßbericht 23554-2.002 vom 03.03.1998 und gelten für 8 m/s und 10 m/s in 10 m Höhe, wobei eine Meßgenauigkeit von < 2 dB(A) im o.g. Bericht bestätigt wird.
2. Die Schalleistungspegelvermessungen wurden entsprechend dem Entwurf DIN IEC 88/48/CDV ("Klassifikation VDE 0127, Teil 10 - Windenergieanlagen, Teil 10: Schallmeßverfahren - Ausgabe März 1996"), der IEA-Empfehlung ("Recommended Practices For Wind Turbine Testing, 4. Acoustics: Measurements of Noise Emission From Wind Turbines" 3. Ausgabe 1994), sowie dem DIN Entwurf 45681 ("Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen" Ausgabe Januar 1992) durchgeführt.
3. Aufgrund einer geänderten Betriebsweise, sowie im Hinblick auf die angegebene Meßgenauigkeit garantiert die Firma ENERCON geringere Schalleistungspegelwerte, als die vom Ingenieurbüro Kötter zertifizierten.
- ENERCON Anlagen gewährleisten mit ihrer variablen Betriebsführung, daß vorgegebene Schallgrenzwerte während der gesamten Lebensdauer der Anlagen eingehalten werden.
4. Die konstruktive Bauweise der ENERCON Anlagen (keine schnelldrehenden Teile - somit kein mechanischer Verschleiß) gewährleistet, daß eine Erhöhung des Maschinengeräusches während der gesamten Anlagenlebensdauer ausgeschlossen werden kann.

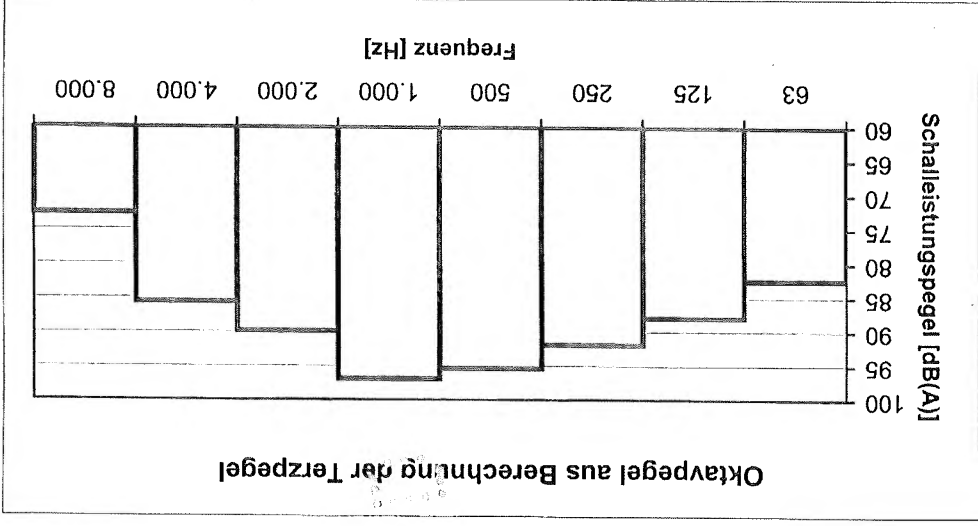
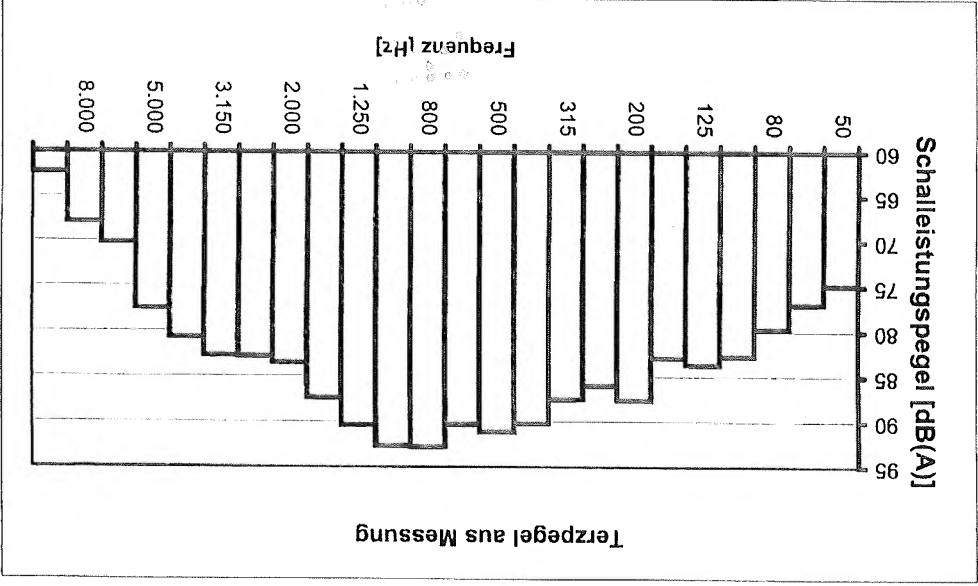
Terzpegel aus Messung für 10m/s in 10m Höhe:

Terzmitten- frequenz	L(WA)	Terzmitten- frequenz	L(WA)	Summe:
50 [Hz]	74,9	800 [Hz]	92,8	100,8
63 [Hz]	77,0	1.000 [Hz]	92,7	
80 [Hz]	79,7	1.250 [Hz]	90,4	
100 [Hz]	82,7	1.600 [Hz]	87,4	
125 [Hz]	83,7	2.000 [Hz]	83,5	
160 [Hz]	82,9	2.500 [Hz]	82,8	
200 [Hz]	87,6	3.150 [Hz]	82,7	
250 [Hz]	86,0	4.000 [Hz]	80,7	
315 [Hz]	87,5	5.000 [Hz]	77,5	
400 [Hz]	90,2	6.300 [Hz]	70,2	
500 [Hz]	91,1	8.000 [Hz]	67,9	
630 [Hz]	90,3	10.000 [Hz]	62,3	

Oktavpegel berechnet aus Terzmittenfrequenz:

Oktavmitten- frequenz	L(WA)	Summe:
63 [Hz]	82,4	100,8
125 [Hz]	87,9	
250 [Hz]	91,9	
500 [Hz]	95,3	
1.000 [Hz]	96,9	
2.000 [Hz]	89,8	
4.000 [Hz]	85,6	
8.000 [Hz]	72,6	

Terz- und Oktavpegel.xls, E-40_5.40_NH65m



Anhang Teil III: Akkreditierung und theoretische Grundlagen



Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorium

Ramboll Deutschland GmbH

mit den Standorten

**Elisabeth-Consbruch-Straße 3, 34131 Kassel
Andraestraße 3, 30159 Hannover**

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

**Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen von Windenergieanlagen (WEA)
einschließlich Prüfung windklimatologischer Eingangsdaten; Bestimmung des
Referenzertrages; Bestimmung der Standortgüte; Durchführung und Auswertung von
Windmessungen zur Bestimmung des Windpotenzials; Erstellung von
Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellung von Gutachten zur natürlichen Umgebungsturbulenz von
für Windenergieanlagen; Erstellung von Gutachten zur natürlichen Umgebungsturbulenz von
Windenergieanlagenstandorten auf der Grundlage der Berechnung von Turbulenzintensitäten**

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 24.01.2022 mit der
Akkreditierungsnummer D-PL-21488-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des
Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 3 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: D-PL-21488-01-00



Berlin, 24.01.2022

*Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des
Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAKKS) zu
entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>*

Siehe Hinweise auf der Rückseite

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	V
1.5	Schallimmissionen von Windenergieanlagen	V
2	IMMISSIONSPROGNOSE	VI
2.1	Normative Grundlagen	VI
2.2	Berechnungsgrundlagen	VI
2.3	Tieffrequente Geräusche und Infraschall	XI
3	GENEHMIGUNGSFESTSETZUNGEN UND RECHTSKONFORMER BETRIEB	XII
3.1	Kontrolle des genehmigungskonformen Betriebs	XII
3.2	Aufnahme des Nachtbetriebs	XIII
4	QUELLENVERZEICHNIS – THEORETISCHER TEIL	XIV

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.

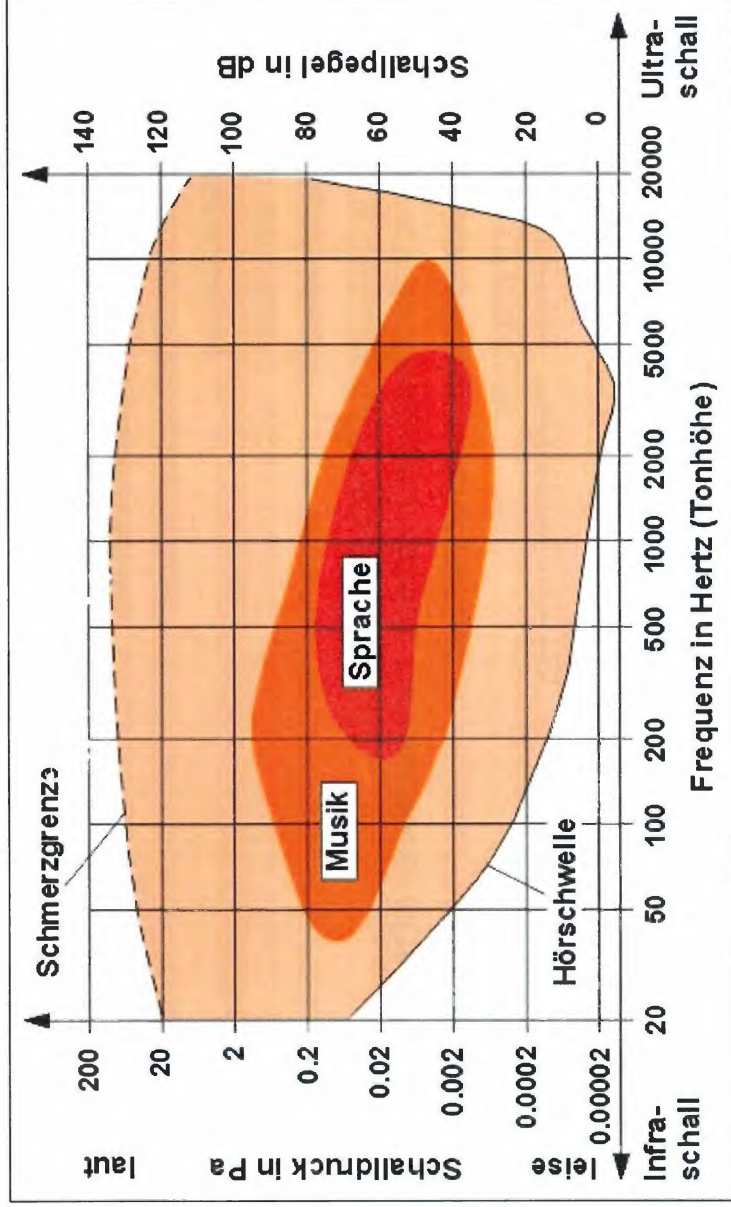


Abbildung 1: Hörbereich des Menschen [1]

Der hörbare Bereich liegt zwischen ca. 20 Hz (Hertz) und 20.000 Hz. Das Ohr nimmt Druckschwankungen im mittleren Frequenzbereich ab ca. 2×10^{-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.

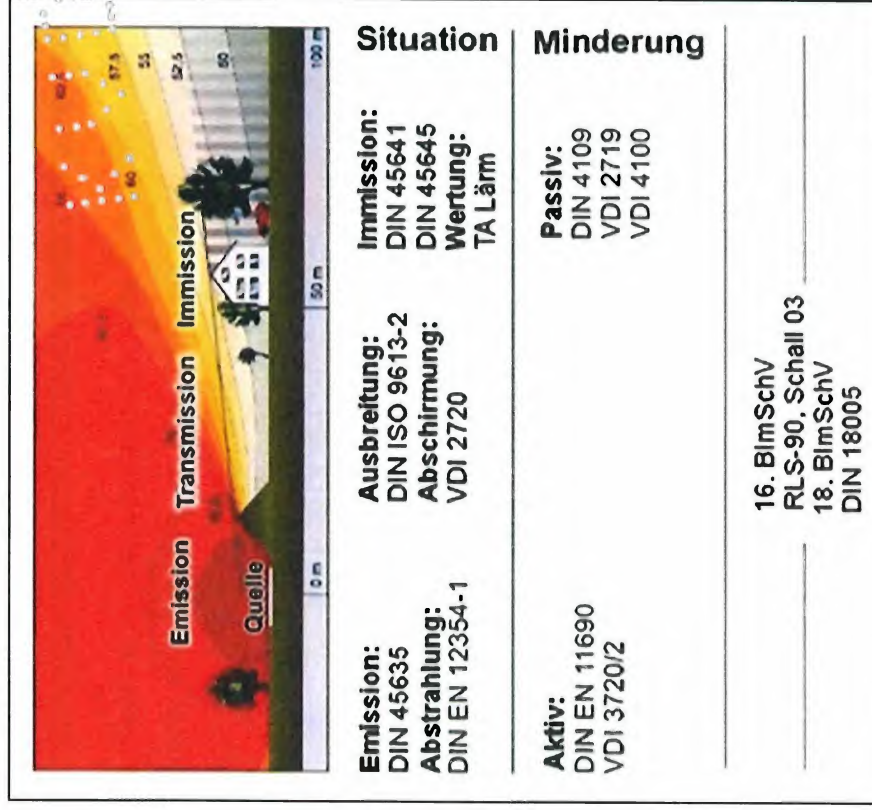


Abbildung 2: Normen und Grundlagen zum Schall [2]

Die gesetzliche Grundlage für die Problematik 'Emission – Transmission – Immission' bildet das Bundesimmissionschutzgesetz (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 immissionschutzrechtliche Schutzwürdigkeit zugeordnet ist. So gelten nachts folgende Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

35 dB (A)	für reine Wohn-, Erholungs- bzw. Kurgebiete
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 Schallleistungs-, Schalldruck-, Mittelungs- und Beurteilungspegel

Die kennzeichnende Größe für die Geräuschemission einer Windenergieanlage wird durch den Schallleistungspegel L_W beschrieben. Der Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel L_{WA} entspricht dem nach FGW-Richtlinie [8] ermittelten, maximalen Schallleistungspegel innerhalb des gesamten Betriebsbereiches einer WEA.

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

Der Beurteilungspegel L_{rA} 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 $v_{10} = 8 \text{ m/s}$ 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. $1,5 \text{ dB(A)}$ pro m/s Windgeschwindigkeitszunahme). Zwischenzeitlich hatte sich die Vorgehensweise durchgesetzt, dass die Prognose mit dem Schallleistungspegel bei $v_{10} = 10 \text{ m/s}$ 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 α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 [2] für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10°C anzusetzen.

2.2 Berechnungsgrundlagen

2.2.1 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 2.2.2). 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.

2.2.2 Unsicherheiten

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

Die Unsicherheit der Angabe des Schalleistungspegels, bestehend aus Messunsicherheit und Serienstreuung kann als σ_{WEA} zusammengefasst werden:

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

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

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

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

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 σ_R und σ_P :

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

2.2.3 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 am maßgeblichen Immissionsort 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].

2.2.4 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 Vergleichsmäßigung 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.

2.2.5 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:

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

- **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_Ω , dass eine Schallausbreitung im Raumwinkel von weniger als 4π 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:

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

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 °C	Rel. Feuchte %	Luftdämpfungskoeffizient α , dB/km (gem. DIN ISO 9613-2 [7])					
		Bandmittelfrequenz, Hz					
		63	125	250	500	1000	2000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7
						4000	8000
						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 $A_{gr} = -3 \text{ dB(A)}$. 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.

2.2.6 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-Schalleistungspegeln berücksichtigt. Die vermessenen Schalleistungspegel im Frequenzbereich unter 100 Hz liegen regelmäßig deutlich unter den im Frequenzbereich von 100 – 4000 Hz gemessenen Schalleistungspegeln. 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 [1]¹ ist das Oktavspektrum der WEA ($L_{WA,Okt}$) inklusive der angesetzten WEA-immanenten Unsicherheiten (σ_P und σ_R , also $L_{e,max,Okt}$) als rechtlich zulässiges Maß für die Emissionen der WEA genehmigungsrechtlich festzulegen ($L_{genehmigt,Okt} = L_{e,max,Okt}$)² (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 emissionsseitigen³ Abnahmemessung soll die folgende Ungleichung erfüllt sein. Ist sie erfüllt, ist der Nachweis für einen genehmigungskonformen Betrieb abgeschlossen:

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

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:

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

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).

¹ ausführlich z. B. in Agatz [21].

² In Schleswig-Holstein ist abweichend zu den LAI-Hinweisen der reine $L_{WA,Okt}$ festzulegen, ohne o.g. WEA-Unsicherheiten [22]: $L_{genehmigt,Okt} = L_{WA,Okt}$.

³ Immissionsmessungen zum Nachweis des genehmigungskonformen Betriebs werden nach LAI Hinweisen [11] sowie LANUV [19] nicht empfohlen. Der Vollständigkeit halber gilt: bei einer Immissionsmessung sollte die folgende Ungleichung erfüllt sein: $L_{r,IO} + 1,28 \times \sigma_R \leq L_{r,o,IO}$.

⁴ 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 Nachweiseführung heranzuziehen [19] [20] [22].

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

3.2 Aufnahme des Nachtbetriebs

Für den Fall, dass eine aufschiebende Formulierung zur Aufnahme des Nachtbetriebs vorgesehen ist, ist der Nachweis zur Aufnahme durch Vorlage einer Vermessung zu führen. Diese kann auch an einer anderen WEA gleichen Typs und Betriebsmodus erfolgen.

$$L_{W, \text{Messung, Okt}} + 1,28 \times \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2} \leq L_{O, \text{Okt}}$$

Die Parameter σ_R und σ_P sind hier abhängig von der Mess- und Nachweis constellation (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 $L_{O, \text{Okt}}$ in einzelnen Oktaven überschreiten. Entscheidend in diesem Fall ist der Nachweis auf Nichtüberschreitung der Beurteilungspegel $L_{r, o}$ (Beurteilungspegel der Zusatzbelastung auf Basis von $L_{O, \text{Okt}}$) durch eine der Messung folgende Ausbreitungsrechnung:

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

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] VMBW, 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 Verordnungschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), (GMBl 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 Schallimmissionswerte, 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.
- [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) Überarbeiteter 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.