



**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

PRÜFBERICHT

Bewertung von Schallimmission

BRUCHHAUSEN (NRW)

Bericht Nr.: MS-2311-235-NRW-SO-de

Revision 00

Datum: 19.12.2023

Unsere Zeichen:
IS-ESW-RGB

Bericht verfasst von:

Das Dokument besteht aus
31 Seiten.
Seite 1 von 31

Deborah Morgenstern, PhD
(Abteilung Wind Service Center)

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Dipl.-Geogr. Florian Weber
(Abteilung Wind Service Center - Gruppenleiter)

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL - Ferdinand Neuwieser (Sprecher)
InfoV
unter tuvsud.com/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Thomas Kainz
Simon Kellerer

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Energie und Systeme
Ludwig-Eckert-Str. 8
93049 Regensburg
Deutschland

tuvsud.com/de-is
Telefon: 0941 460212-0

TÜV®

**Auftraggeber**

EFI Wind GmbH
Mühlenstr. 51
45473 Mülheim an der Ruhr

Angaben zum Angebot

Angebots-Nr.	Datum	Dienstleistung
AN-WG-2311-537-NR	14.11.2023	Prüfbericht Bewertung der Schallimmission

Berechnete Konfigurationen

Lfd. Nr.	Konfig.-Nr.	Anzahl WEA	WEA-Typ	Leistung	Durchmesser	Nabenhöhe
01	III	2	N163/6.X-7'000	7.0 MW	163.0 m	164.0 m

Ausgehändigte Berichte und Änderungen

Revision	Datum	Titel des Berichtes und Kurzbeschreibung der Änderung
00	19.12.2023	- Prüfbericht Bewertung der Schallimmission - Berechnung einer neuen Konfiguration

Angaben zur Akkreditierung

Prüflab-Nr.	Arbeitsanweisung
D-PL-14153-02-03	AAWSC-007 (2019-10)

Verwendete Berechnungsprogramme

Angewendet	Software	Version	Hersteller
x	WindPRO	3.6 Build 377	EMD A/S

Hinweise

Dezimaltrennzeichen: Punkt

Zifferngruppierung: Hochkommata

Es existieren keine wirtschaftlichen oder weiterführende geschäftlichen Verflechtungen mit dem Auftraggeber

Der Prüfbericht ist durch den Auftragnehmer entsprechend unseres Angebots abzunehmen. Sollten Abweichungen zu den Eingangsdaten oder zu den hier getroffenen Annahmen durch den Auftraggeber bekannt sein (z.B. Unterschiede in der realen Fußpunkthöhe, Koordinaten der WEA, ...), die Auswirkungen auf die Erträge haben könnten, so sind diese unverzüglich anzuzeigen. Selbiges gilt für Daten, die in diesem Bericht nicht eingeflossen sind, die dem Auftraggeber jedoch bekannt sind bzw. bekannt werden. Bei einer derartigen Kenntnisnahme ist der Auftragnehmer zu informieren.



Inhalt

1	Eingangsdaten für die Immissionsberechnung.....	4
1.1	Karteninformationen	4
1.2	Zusatzbelastung	4
1.3	Vorbelastung durch Windparks	4
1.4	Vorbelastung durch sonstige Emittenten.....	5
2	Schalltechnische Eingangsdaten	6
2.1	Zusatzbelastung	6
2.2	Vorbelastung	7
3	Einwirkungsbereich und maßgebliche Immissionsorte	8
3.1	Einwirkungsbereich Zusatzbelastung.....	8
3.2	Tabellarische Darstellung der Immissionsorte.....	10
4	Ergebnisse der Immissionsprognose und Ergebnisbewertung	11
4.1	Beurteilung in den Nachtstunden – Zusatzbelastung, Konfiguration III.....	11
4.2	Beurteilung in den Nachtstunden – Zusatzbelastung, Konfiguration IIIa.....	12
4.3	Ergebnisse für die Beurteilung in den Tagesstunden - Zusatzbelastung	12
4.4	Ergebnisbewertung	14
4.5	Angaben zu den Nebenbestimmungen	15
5	Hinweise zu den Ergebnissen	16
6	Literaturverzeichnis.....	17
7	Anhang	21
7.1	Normen.....	21
7.2	Angaben zu den verwendeten Schallleistungspegeln	21
7.3	Begriffserklärungen.....	21
7.4	Berechnungsmodell	22
7.5	Einwirkungsbereich, maßgebliche Immissionsorte und Schallrichtwerte	25
7.6	Qualität der Prognose	26
7.7	Standortbesichtigung und notwendige Begutachtungen.....	27
7.7.1	Begutachtung von Immissionsorten	27
7.7.2	Begutachtungen von vorhandenen nahe liegenden Windkraftanlagen.....	27
7.8	Abkürzungsverzeichnis	28
8	Auszug aus der Akkreditierungsurkunde.....	29



1 Eingangsdaten für die Immissionsberechnung

1.1 Karteninformationen

Das Höhenlinienmodell wird auf Basis der folgenden Eingangsdaten und Parametrierungen angefertigt. In der nachfolgenden Tabelle finden sich die wesentlichen Informationen wieder.

Höhenmodell	
Orographische Informationen	
Herkunft Datenbestand	DGM 5
Modellgröße	ca. 20 km x 20 km
Abstand der Höhenlinien zueinander	5 m

Tabelle 1: Eingangsdaten und Parametrierung des Höhenmodells.

Angaben zur Höhe über NN können entweder aus der Interpolation des Zugrunde gelegten Höhenmodells oder aus Angaben des Auftraggebers entstammen. Aus gutachterlicher Sicht werden Höhenvermessungen präferiert.

Sind keine Daten aus einer standortbezogenen Höhenvermessung vorhanden, unterliegen die Höhenangaben Schwankungen, die aus der Interpolation des Höhenmodells entstammen können. In seltenen Konstellationen kann dies im Rahmen der Schallausbreitung zu rundungsbedingten Effekten führen. Die Unsicherheit des Prognosemodells deckt etwaige Effekte aus gutachterlicher Sicht vollständig ab.

Des Weiteren werden durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH die amtlichen Kartenwerke des Geoportals [20] genutzt insbesondere die Katasterkarten und Luftbilder werden zur Festlegung der Immissionsorte verwendet. Sofern zugänglich, werden Bebauungspläne und Flächennutzungspläne zur Bewertung der Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte herangezogen.

1.2 Zusatzbelastung

Die geplanten Windparkkoordinaten und anlagenspezifischen Informationen für den Windpark sind vom Auftraggeber vorgegeben [16].

In der nachfolgenden Tabelle sind die Koordinaten der geplanten WEA sowie die anlagenspezifischen Informationen zum betrachteten WEA-Typ dargestellt.

Windparkkoordinaten - geplante Anlagen							
Windpark Bruchhausen I	Anlagentyp	Nabenhöhe	Durchmesser	Leistung	Koordinatensystem		Fußpunkt (bitte auswählen)
					UTM Zone 32, ETRS89		Höhe ü. NN
	[·]	[m]	[m]	[MW]	X	Y	[m]
WEA 01	N163/6.X	164.0	163.0	7.0	433'591	5'698'813	303
WEA 02	N163/6.X	164.0	163.0	7.0	433'848	5'698'558	261

Tabelle 2: Koordinaten und technische Daten der geplanten WEA (Konfiguration III).

1.3 Vorbelastung durch Windparks

In der Nähe des geplanten Standortes befinden sich bereits bestehende Anlagen, welche jedoch durch beantragte Anlagen ersetzt werden sollen.



Die Koordinaten und anlagenspezifischen Informationen wurden vom Immissionsschutz Hochsauerlandkreis mitgeteilt [31][31] und werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Windparkkoordinaten - zu berücksichtigende Anlagen am Standort (beantragt)

Windpark Wicheln Wennig- loh	Anlagentyp	Nabenhöhe	Durchmesser	Leistung	Koordinatensystem		Fußpunkt (Höhe ü. NN ca.)
					UTM Zone 32, ETRS89		
	[-]	[m]	[m]	[MW]	X	Y	[m]
WWW01	V162-5'600	119	162	5.6	431'433	5'695'588	260
WWW02	V150-5.6-5'600	125	150	5.6	431'772	5'695'156	297
WWW03	V162-5'600	119	162	5.6	431'938	5'693'832	295
WWW04	V162-5'600	119	162	5.6	432'434	5'693'729	343

Tabelle 3: Koordinaten und anlagenspezifische Informationen zum Windpark Wicheln Wennigloh (WWW).

Des Weiteren sind von Kundenseite weitere Anlagen mit beantragten Pegeln mitgeteilt worden, welche in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst sind.

Windparkkoordinaten - zu berücksichtigende Anlagen am Standort (beantragt)

Windpark VB Soest	Anlagentyp	Naben- höhe	Durch- messer	Leistung	Koordinatensystem		Fußpunkt (Höhe ü. NN ca.)
					UTM Zone 32, ETRS89		
	[-]	[m]	[m]	[MW]	X	Y	[m]
VB_Soest01	E-160 EP5 E3-5'560	166.6	160	5.56	432'610	5'702'329	275
VB_Soest02	E-160 EP5 E3-5'560	166.6	160	5.56	433'211	5'702'593	284
VB_Soest03	E-160 EP5 E3-5'560	166.6	160	5.56	432'712	5'701'399	257
VB_Soest04	E-160 EP5 E3-5'560	166.6	160	5.56	432'969	5'702'803	286
VB_Soest05	E-160 EP5 E3-5'560	166.6	160	5.56	432'556	5'702'800	271

Tabelle 4: Koordinaten und anlagenspezifische Informationen zum Windpark VB Soest.

1.4 Vorbelastung durch sonstige Emittenten

Im Zuge der Ermittlung der Vorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten wurden auftragsgemäß Abstimmungen mit Hrn. Steffens [31] sowie Telefonate [32] mit Hrn. Schulte vom Dezernat 53, Immissionsschutz geführt.

Nach Absprache mit Hrn. Schulte ist vornehmlich die Sauerländer Spanplatten GmbH & Co. KG als möglicher Emittent behandelt worden, welcher jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die als maßgeblich bewerteten Immissionsorte hat.

Damit ist keine Vorbelastung weiterer Emittenten bekannt.



2 Schalltechnische Eingangsdaten

Den schalltechnischen Eingangsdaten liegen die Dokumente [22] zugrunde.

Die entsprechenden Oktavbanddaten können den detaillierten Berechnungsergebnissen im Anhang entnommen werden.

2.1 Zusatzbelastung

In der nachfolgenden Tabelle werden die in die Ausbreitungsrechnung eingehenden Schallleistungspegel sowie Unsicherheiten und der resultierende Zuschlag im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze in der Zusatzbelastung angegeben.

Schalltechnische Eingangsdaten - Zusatzbelastung									
WEA-Typ	Modus	Verwendeter LWA	Herkunft Schalldaten SLP (ggf. Oktavband)	Unsicherheitsbetrachtung					
				σ_{Prog}	σ_{R}	σ_{P}	σ_{ges}	ΔL	LWA90%
[-]	[-]	[dB(A)]	[-]	[dB(A)]					[dB(A)]
N163/6.X-7'000	STE Mode 00	106.6	Hersteller	1.0	0.5	1.2	1.6	2.1	108.7
N163/6.X-7'000	STE Mode 09	101.0	Hersteller	1.0	0.5	1.2	1.6	2.1	103.1
N163/6.X-7'000	STE Mode 10	100.5	Hersteller	1.0	0.5	1.2	1.6	2.1	102.6

Tabelle 5: Darstellung der kombinierten Unsicherheit und des Zuschlags zur oberen Vertrauensbereichsgrenze für die Konfiguration III der Zusatzbelastung. In den WindPRO-Auszügen im Anhang sind die Unsicherheiten bereits in den Oktavbändern berücksichtigt und werden daher nicht mehr aufgeschlagen.

Für den geplanten Anlagentyp liegen die berechneten Schallleistungspegel aus Herstellerangaben vor. Diese wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [22].

Gemäß der LAI-Hinweise [27] und Stand der Technik wird angenommen, dass keine Impulshaltigkeit auftritt.



2.2 Vorbelastung

In der nachfolgenden Tabelle werden die in die Ausbreitungsrechnung eingehenden Schallleistungspegel sowie Unsicherheiten und der resultierende Zuschlag im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze in der Vorbelastung angegeben.

Schalltechnische Eingangsdaten - Vorbelastung									
WEA-Typ	Modus	Verwendeter LWA	Herkunft Schalldaten SLP (ggf. Oktavband)	Unsicherheitsbetrachtung					
				σ_{Prog}	σ_{R}	σ_{P}	σ_{ges}	ΔL	LWA90%
[-]	[-]	[dB(A)]	[-]	[dB(A)]					[dB(A)]
V162-5'600	SO 3	101.0	Hersteller	1.0	1.3	1.2	1.6	2.6	103.6
V150-5.6-5'600	SO 3	101.0	Hersteller	1.0	1.3	1.2	1.6	2.6	103.6
V162-5'600	SO 2	102.0	Hersteller	1.0	1.3	1.2	1.6	2.6	104.6
E-160 EP5 E3-5'560	OM NR III s	104.5	Hersteller	1.0	0.5	1.2	1.6	2.1	106.6
E-160 EP5 E3-5'560	OM 0 s	106.8	Hersteller	1.0	0.5	1.2	1.6	2.1	108.9
E-160 EP5 E3-5'560	OM NR V s	102.9	Hersteller	1.0	0.5	1.2	1.6	2.1	105.0

Tabelle 6: Darstellung der kombinierten Unsicherheit und des Zuschlags zur oberen Vertrauensbereichsgrenze für die Vorbelastung.

Windpark Wicheln Wennigloh - Konfiguration

Windpark Wicheln Wennigloh	Betriebsmodus		
	Tagstunden 06:00 - 22:00	Nachtstunden 22:00 - 04:00	Nachtstunden 04:00 - 06:00
WWW01	Standard	SO3	SO6
WWW02	Standard	SO3	SO6
WWW03	Standard	SO2	SO5
WWW04	Standard	SO3	SO5

Tabelle 7: Schalltechnische Betrieb der beantragten Anlagen.

Für die Bestimmung des Einwirkungsbereichs werden die Werte in den Nachtstunden von 22:00 bis 04:00 Uhr im Windpark Wicheln Wennigloh verwendet.

Windpark VB Soest - Konfiguration

Windpark VB Soest	Betriebsmodus	
	Tagstunden 06:00 - 22:00	Nachtstunden 22:00 - 06:00
VB Soest 01	0s	OM NR III s
VB Soest 02	0s	OM NR III s
VB Soest 03	0s	OM 0 s
VB Soest 04	0s	OM NR III s
VB Soest 05	0s	OM NR V s

Tabelle 8: Schalltechnische Betrieb der beantragten Anlagen.

Gemäß der LAI-Hinweise [28] und nach Stand der Technik wird keine Ton- und Impulshaltigkeit unterstellt. Für die Berechnungen werden die obigen Oktavbanddaten der Zusatz- und Vorbelastung mit dem jeweiligen Aufschlag der Unsicherheiten im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze (OVBG) verwendet. Einwirkungsbereich und maßgebliche Immissionsorte

2.3 Einwirkungsbereich Zusatzbelastung

Auf Grundlage der im vorangegangenen Abschnitt ermittelten Oktav-Schallleistungspegel und den entsprechenden Unsicherheiten wird nachfolgend der Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen ermittelt. Im Einwirkungsbereich werden anschließend die maßgeblichen Immissionsorte festgelegt.

Die Berechnung des Einwirkungsbereichs folgt den Vorgaben der TA Lärm mit 10 dB(A) Unterschied zum Richtwert des zu untersuchenden Immissionsortes.

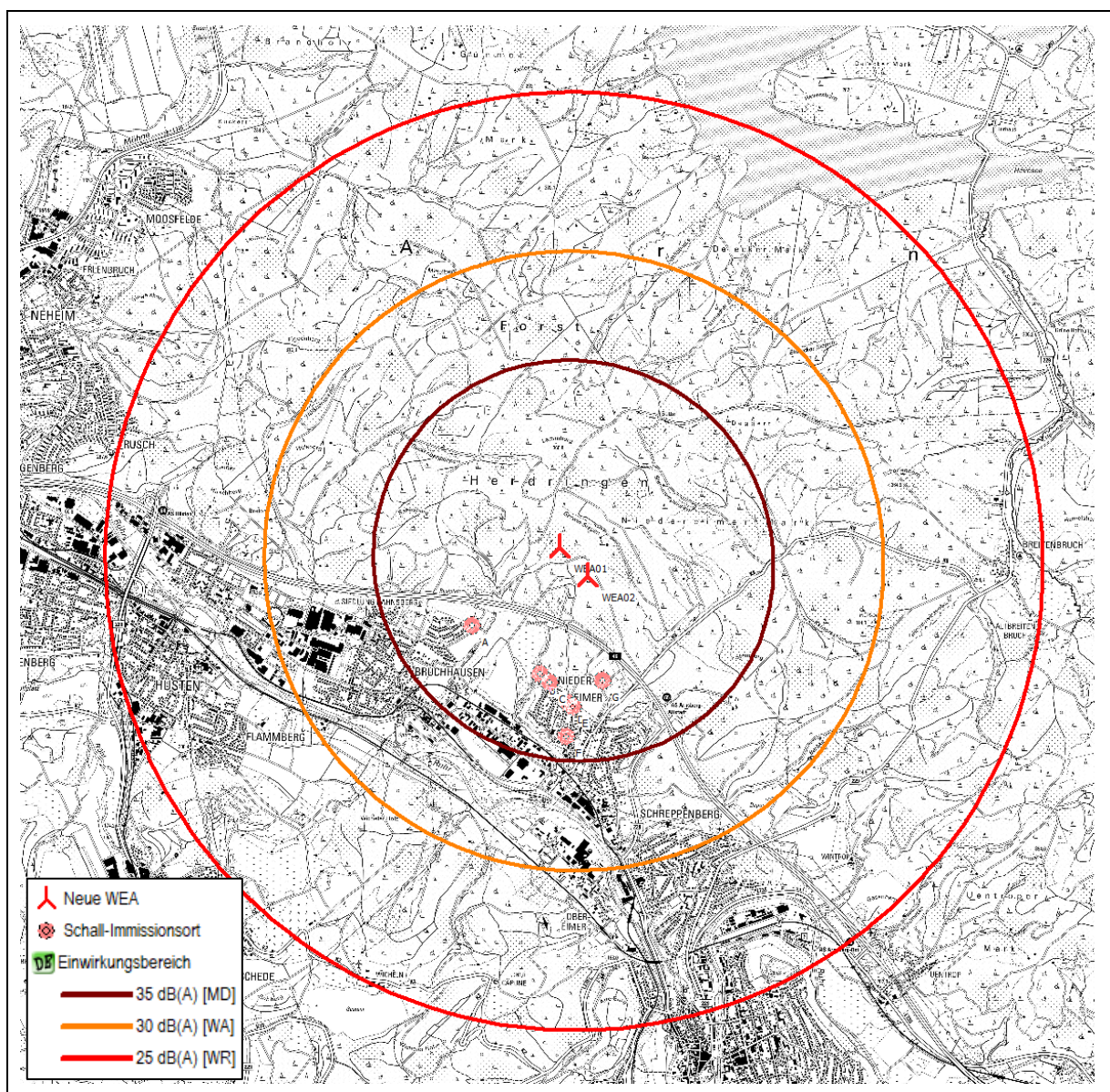


Abbildung 1: Kartendarstellung des Einwirkungsbereichs mit den Standorten der geplanten WEA und den maßgeblichen Immissionsorten.

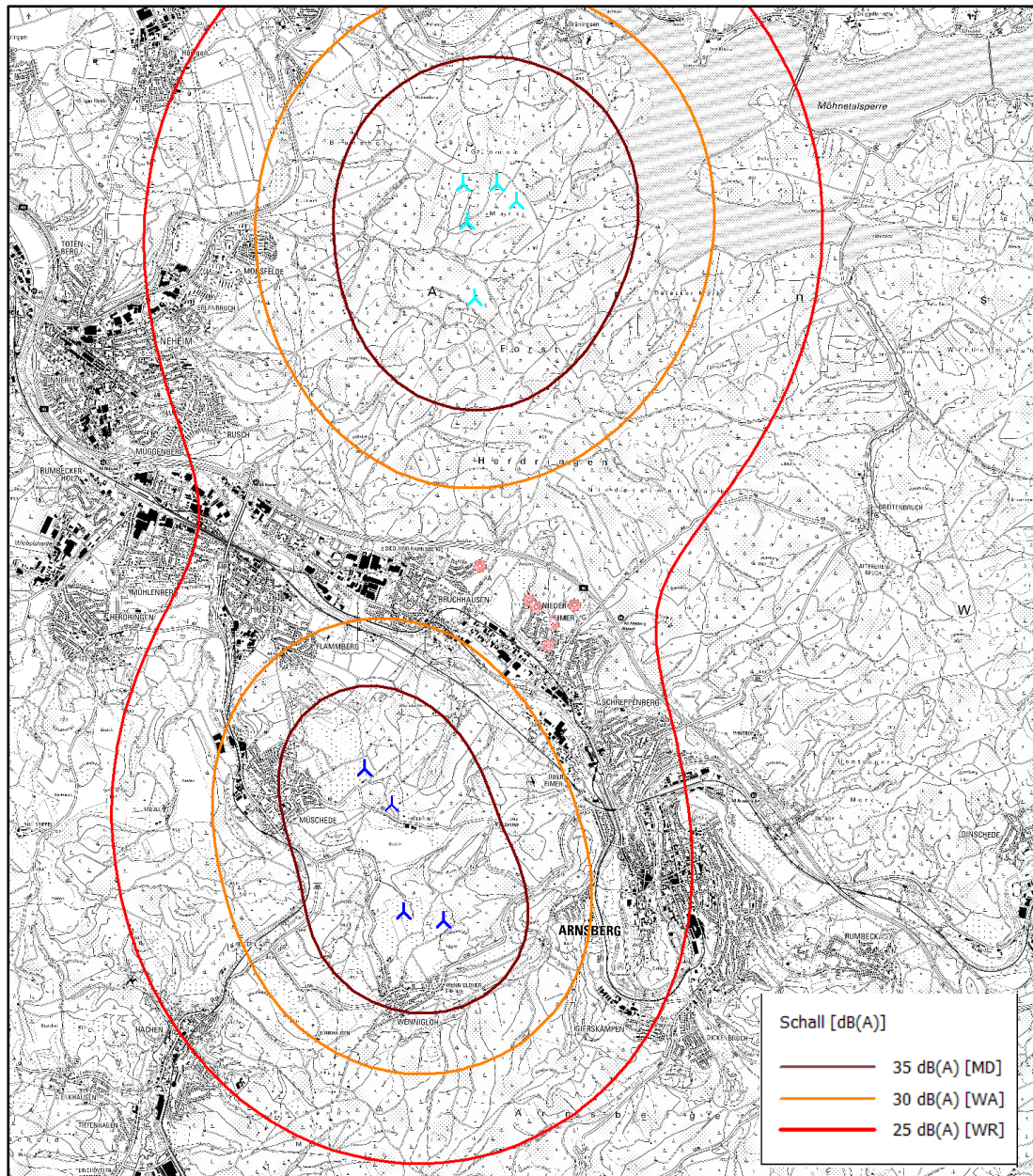


Abbildung 2: Karte mit den WEA-Standorten der Vorbelastung (🌬️🌬️).



2.4 Tabellarische Darstellung der Immissionsorte

Die Immissionsorte werden durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH mittels der verfügbaren Kartengrundlage, vorzugsweise aus den Geoportalen, ermittelt. Diese Immissionsorte werden im Rahmen einer Standortbesichtigung [16] überprüft und plausibilisiert.

Die Festlegung der Immissionsorte erfolgte im Rahmen der Bearbeitung des Prüfberichts [33] und wurde dementsprechend übernommen.

Die jeweilige Gebietstypisierung der Immissionsorte wurde anhand der zur Verfügung gestellten Daten ermittelt und der zuständigen Genehmigungsbehörde mitgeteilt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Koordinaten, postalische Adresse der zu berücksichtigenden Immissionsorte sowie deren Einstufung in die jeweilige Nutzungsart (vgl. Abschnitt 6.5) sowie weitere Einstellungsparameter dargestellt.

Angaben zu den Immissionsorten									
IO	Bezeichnung	Koordinatensystem		Höhenangaben		BPlan-Nr.	Einstufung	IRW	
		UTM Zone 32, ETRS89		ü. NN	ü. Gr.			22:00 - 6:00	6:00 - 22:00
		X	Y	[m]	[m]			[dB(A)]	[dB(A)]
A	Weißdornweg 18 [WA]	432'825	5'698'099	205	5	1	WA	40	55
B	Zur dicken Eiche 36 [AU]	433'436	5'697'680	213	5	---	MD/MI	45	60
C	Zur dicken Eiche 39 [WA]	433'518	5'697'605	221	5	32	WA	40	55
D	Himmelpfortener Weg 27 [WR]	433'686	5'697'428	208	5	31	WR	35	50
E	Hirtenstr. 84 [WR]	433'731	5'697'391	205	5	31	WR	35	50
F	Hirtenstr. 34 [WR]	433'676	5'697'126	195	5	31	WR	35	50
G	Eichhahn 29 [AU]	433'988	5'697'631	198	5	---	MD/MI	45	60

Tabelle 9: Koordinaten, Einstellungen und Einstufungen der Immissionsorte.



3 Ergebnisse der Immissionsprognose und Ergebnisbewertung

Die Grundlage des Beurteilungspegels ergibt sich aus der Differenz der Zusatzbelastung zum Immissionsrichtwert. Ist die Differenz mindestens 10 dB(A), ist der Immissionsort nicht maßgeblich. Ist die Differenz mindestens 6 dB(A) aber kleiner als 10 dB(A), ist die Irrelevanz-Regelung eingehalten und die Zusatzbelastung bildet die Grundlage des Beurteilungspegels. Hier kann im Regelfall auf die Untersuchung möglicher Vorbelastungen verzichtet werden. Beträgt die Differenz weniger als 6 dB(A) ist die Gesamtbelastung die Grundlage für den Beurteilungspegel.

Die Bewertung unterscheidet sich in nicht genehmigungsfähig, genehmigungsfähig und genehmigungsfähig aufgrund der Vorbelastung. Sofern die Zusatzbelastung und der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert einhalten, ist der geplante Windpark genehmigungsfähig. Überschreitet die ganzzahlig gerundete Zusatzbelastung oder der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert, ist der geplante Windpark nicht genehmigungsfähig. Anders ist es, wenn die Überschreitung des Beurteilungspegels durch die Gesamtbelastung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt und die Zusatzbelastung den Immissionsrichtwert einhält. Dann ist der geplante Windpark genehmigungsfähig aufgrund der Vorbelastung gemäß Absatz 3 Punkt 3.2.1 TA Lärm [1].

3.1 Beurteilung in den Nachtstunden – Zusatzbelastung, Konfiguration III

Bewertung der Schallimmission (Nachtstunden)								
Windpark Bruchhausen I Konfiguration III		Betriebsmodus						
		Tagstunden 06:00 - 22:00			Nachtstunden 22:00 - 06:00			
WEA 01		[106.6+2.1] STE Mode 00						
WEA 02		[106.6+2.1] STE Mode 00						

IO	IRW	VB inkl. ΔL	ZB inkl. ΔL	GB inkl. ΔL	Grundlage L _R	L _R	Abstand L _R zum IRW	Bewertung
[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	
A	40	28.2	40.2	40.5	Gesamtbelastung	41	1	genehmigungsfähig aufgr. VB
B	45	27.6	40.6	40.8	Gesamtbelastung	41	-4	genehmigungsfähig
C	40	27.5	40.1	40.4	Gesamtbelastung	40	0	genehmigungsfähig
D	35	28.0	41.1	41.3	Gesamtbelastung	41	6	nicht genehmigungsfähig
E	35	27.3	38.5	38.8	Gesamtbelastung	39	4	nicht genehmigungsfähig
F	35	27.8	36.4	37.0	Gesamtbelastung	37	2	nicht genehmigungsfähig
G	45	26.8	40.4	40.6	Gesamtbelastung	41	-4	genehmigungsfähig

Tabelle 10: Ergebnisse der Zusatzbelastung inkl. Unsicherheitsbetrachtung (Konfiguration III – Nachtstunden).

Der seitens des Auftraggebers geplante Windpark ist in der betrachteten Konfiguration hinsichtlich der Beurteilung für die Nachtstunden aus gutachterlicher Sicht nicht genehmigungsfähig und erfordert schalltechnische Maßnahmen.



3.2 Beurteilung in den Nachtstunden – Zusatzbelastung, Konfiguration IIIa

Es wird eine Schalloptimierung durchgeführt, in der Anlagen mit den höchsten Teilbeurteilungspegeln iterativ mit niedrigeren Betriebsmodi berechnet werden, bis die Beurteilungspegel genehmigungskonform die Immissionsrichtwerte einhalten.

Die anlagenspezifischen Betriebsmodi in Konfiguration IIIa und Bewertung der Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle als Übersicht ausgegeben.

Bewertung der Schallimmission (Nachtstunden)								
Windpark Bruchhausen I Konfiguration IIIa	Betriebsmodus							
	Tagstunden 06:00 - 22:00				Nachtstunden 22:00 - 06:00			
WEA 01	[106.6+2.1] STE Mode 00				[101.0+2.1] STE Mode 09			
WEA 02	[106.6+2.1] STE Mode 00				[100.5+2.1] STE Mode 10			

IO	IRW	VB inkl. ΔL	ZB inkl. ΔL	GB inkl. ΔL	Grundlage L _R	L _R	Abstand L _R zum IRW	Bewertung
[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	
A	40	28.2	34.4	35.3	Gesamtbelastung	35	-5	genehmigungsfähig
B	45	27.6	34.7	---	Nicht maßgeblich	35	-10	genehmigungsfähig
C	40	27.5	34.2	35.1	Gesamtbelastung	35	-5	genehmigungsfähig
D	35	28.0	35.2	36.0	Gesamtbelastung	36	1	genehmigungsfähig aufgr. VB
E	35	27.3	32.6	33.7	Gesamtbelastung	34	-1	genehmigungsfähig
F	35	27.8	30.6	32.4	Gesamtbelastung	32	-3	genehmigungsfähig
G	45	26.8	34.5	---	Nicht maßgeblich	35	-10	genehmigungsfähig

Tabelle 11: Ergebnisse der Zusatzbelastung inkl. Unsicherheitsbetrachtung (Konfiguration IIIa – Nachtstunden).

Der seitens des Auftraggebers geplante Windpark ist in der betrachteten Konfiguration hinsichtlich der Beurteilung für die Nachtstunden aus gutachterlicher Sicht genehmigungsfähig.

3.3 Ergebnisse für die Beurteilung in den Tagesstunden - Zusatzbelastung

In den nachfolgenden Tabellen werden die jeweiligen für die Tagesstunden ermittelten Immissionspegel mit den entsprechenden Richtwerten verglichen. Hierbei ist an den Immissionsorten, die eine Einstufung als allgemeine Wohngebiete oder höhere Schutzwürdigkeit aufweisen, die in Abschnitt 6.5 der TA-Lärm [1] geforderte Betrachtung der erhöhten Störwirkung der Schallimmissionen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit enthalten.

Die Ergebnisse der Zusatzbelastung werden für Sonn- und Feiertage bzw. Werkzeuge in gesonderten Tabellen angegeben. Die aufgeführten Immissionspegel sind im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze zu verstehen.



Zusatzbelastung (Tagesstunden - Sonn- und Feiertage)

IO	IRW (Tagesstunden)	ZB (Tagesstunden)	ZB (zu empfindlichen Tageszeiten)	L _R (Sonn- und Feier- tage)	Abstand L _R zum IRW
[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
A	55	40.2	46.2	44	-11
B	60	40.6	---	41	-19
C	55	40.1	46.1	44	-11
D	50	41.1	47.1	45	-5
E	50	38.5	44.5	42	-8
F	50	36.4	42.4	40	-10
G	60	40.4	---	40	-20

Tabelle 12: Ergebnisse der Zusatzbelastung inkl. Unsicherheitsbetrachtung (Konfiguration IIIa - Tagesstunden, Sonn- und Feiertage).

Zusatzbelastung (Tagesstunden - Werktags)

IO	IRW (Tagesstunden)	ZB (Tagesstunden)	ZB (zu empfindlichen Tageszeiten)	L _R (Werktag)	Abstand L _R zum IRW
[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
A	55	40.2	46.2	42	-13
B	60	40.6	---	41	-19
C	55	40.1	46.1	42	-13
D	50	41.1	47.1	43	-7
E	50	38.5	44.5	40	-10
F	50	36.4	42.4	38	-12
G	60	40.4	---	40	-20

Tabelle 13: Ergebnisse der Zusatzbelastung inkl. Unsicherheitsbetrachtung (Konfiguration IIIa - Tagesstunden, Werktag).

Gesamtbelastung (Tagesstunden - Sonn- und Feiertage)

IO	IRW (Tagesstunden)	GB (Tagesstunden)	GB (zu empfindlichen Tageszeiten)	L _R (Sonn- und Feier- tage)	Abstand L _R zum IRW
[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
D	50	41.4	47.4	45	-5

Tabelle 14: Ergebnisse der Gesamtbelastung inkl. Unsicherheitsbetrachtung (Konfiguration IIIa - Tagesstunden, Sonn- und Feiertage) für IO D.

Die tagsüber geltenden Richtwerte werden an allen Immissionsorten bis auf IO D um mindestens 8 dB(A) unterschritten. Hierbei ist bereits der Zuschlag von 6 dB(A) für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (TA Lärm Abschnitt 6.5) berücksichtigt. Für IO D ist daher die Gesamtbelastung in Tabelle 14 explizit dargestellt. An den weiteren Immissionsorten ist davon auszugehen, dass die Zusatzbelastung gemäß Abschnitt 3.2.1 der TA-Lärm [1] keinen relevanten Beitrag zur Gesamtbelastung an den Immissionsorten liefert und somit die genaue Bestimmung und Betrachtung von Vorbelastungen für die Tagzeit entfallen kann.



Die Bewertungsgrundlage stellt demnach die ermittelte Zusatzbelastung im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze dar. Wie aus den Ergebnissen hervorgeht, werden die jeweiligen Richtwerte an allen Immissionsorten unterschritten.

Damit ist der seitens des Auftraggebers geplante Windpark in der Konfiguration IIIa hinsichtlich der Beurteilung für die Tagesstunden aus gutachterlicher Sicht genehmigungsfähig.

3.4 Ergebnisbewertung

Wie in den vorherigen Abschnitten dargestellt, werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte an den als maßgeblich bewerteten Immissionsorten sowohl in den Tag- als auch in den Nachtstunden im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze eingehalten.

Somit ist der geplante Windpark in der betrachteten Konfiguration aus gutachterlicher Sicht genehmigungsfähig. Die anlagenspezifischen Betriebsmodi dieser Konfiguration sind in nachfolgender Tabelle als Übersicht ausgegeben.

Windpark Bruchhausen I Konfiguration IIIa	Betriebsmodus	
	Tagstunden 06:00 - 22:00	Nachtstunden 22:00 - 06:00
WEA 01	[106.6+2.1] STE Mode 00	[101.0+2.1] STE Mode 09
WEA 02	[106.6+2.1] STE Mode 00	[100.5+2.1] STE Mode 10

Tabelle 15: Übersicht der Betriebsmodi in der schalloptimierten Konfiguration IIIa.



3.5 Angaben zu den Nebenbestimmungen

Nach Abschnitt 4.1 der LAI-Hinweise [27] ist der in der Prognose verwendete Schallleistungspegel $L_{e,max}$ als maximal zulässiger Emissionswert festzuschreiben. Hierbei sind die in der Prognose angesetzten Unsicherheiten der Emissionsdaten (Messunsicherheit σ_R bzw. Serienstreuung σ_P) als Toleranzbereich zu berücksichtigen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt den maximalen Emissionswert sowie das zugehörige Oktavspektrum.

Maximale Emissionswerte und Oktav-Schallleistungspegel inkl. Toleranzbereich								
Maximaler Emissionswert $L_{e,max}$ in [dB(A)]								
Betriebsmodus		STE Mode 00		STE Mode 09		STE Mode 10		
Mittlerer Schallleistungspegel	L_W	106.6		101.0		100.5		
Messunsicherheit	σ_R	0.5		0.5		0.5		
Serienstreuung	σ_P	1.2		1.2		1.2		
Maximal zulässiger Schallleistungspegel	$L_{e,max}$	108.3		102.7		102.2		
Oktav-Schallleistungspegel [dB(A)]								
Modus	Frequenz [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
STE Mode 00	94.3	99	101.3	101.8	102.2	100.1	90.6	71.7
STE Mode 09	88.7	93.4	95.7	96.2	96.6	94.5	85	66.1
STE Mode 10	88.2	92.9	95.2	95.7	96.1	94	84.5	65.6

Tabelle 16: Maximaler Emissionswert und Oktav-Schallleistungspegel inkl. Toleranzbereich.



4 Hinweise zu den Ergebnissen

- Die hier abgebildeten Berechnungen wurden mit dem Programm WindPRO, Modul DECIBEL, durchgeführt. Die einzelnen Einstellungsparameter sind den Ergebnissen im Anhang zu entnehmen. Fehler, die durch das Programm verursacht wurden (z. B. falsch implementierte Formeln oder ähnliches) und vom Verfasser nicht zu überprüfen sind, können zu schwerwiegenden Fehlern bei den Ergebnissen führen. Hierfür wird keine Haftung übernommen.
- Entsprechend den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz [27] Punkt 2 letzter Absatz sind die Beurteilungspegel nach den Rundungsregeln der DIN 1333 [30] gemäß Ziffer 4.5.1 als ganzzahlige Werte anzugeben.
- Die Parameter der als Vorbelastung betrachteten Anlagen sowie die Angaben zu den Immissionsorten wurden aus einem vorangegangenen Gutachten übernommen [33]. Diese wurden als im vorangegangenen Genehmigungsverfahren mit der zuständigen Behörde abgestimmt angenommen, daher fanden keine weiteren Überprüfungen bzw. Abstimmungen statt.



5 Literaturverzeichnis

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI 1998, August 1998, Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- [2] DIN ISO 9613-2 „Ausbreitung des Schalls im Freien“; Teil 2: „Allgemeines Berechnungsverfahren“; Oktober 1999
- [3] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: „Bestimmung der Schallemissionswerte“; Rev. 19; 01.03.2021; Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
- [4] DIN EN 61672-1: „Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen (DIN IEC 651)“; 2014-07
- [5] WindPro 3.6 Handbuch, EMD International A/S; online unter http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Handbuch_DECIBEL
- [6] Sachinformationen zu Geräuschemissionen und –immissionen von Windenergieanlagen; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
- [7] C. Hammerl, J. Fichtner: „Langzeit-Geräuschemissionsmessung an der 1 MW-Windenergieanlage Nordex N54 in Wiggensbach bei Kempten (Bayern)“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Januar 2000
- [8] DIN EN 61400-11 „Windenergieanlagen, Teil 11: Schallmessverfahren“, Februar 2000
- [9] IEC/TS 61400-14: “Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values”; März 2005
- [10] VDI 2720 Blatt 1: “Schallschutz durch Abschirmung im Freien“; Verein Deutscher Ingenieure; Ausgabe: 1997
- [11] DIN EN 50376, “Angabe des Schalleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen“ - Entwurf; November 2001
- [12] DIN 45645-1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen – Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- [13] DIN 45861: Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung des Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen, März 2005
- [14] TÜV SÜD Industrie Service GmbH, AN-WG-2311-537-NRW, 14.11.2023
- [15] EFI Wind GmbH, Mustapha Jelti, Beauftragung der Schallprognose Bruchhausen, 23.11.2023
- [16] TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Jürgen Hahn, Standortbesichtigung vom 04.08.2022
- [17] EFI Wind GmbH, Mustapha Jelti, Eingangsdaten für die Schallprognose Bruchhausen, per E-Mail, 06.07.2022 und 20.11.2023
- [18] AAWSC-007: Berechnung der Schallimmission, QM-Anweisung der Abteilung Wind Service Center, Rev. 7, 10.2019
- [19] Monika Agatz, Windenergie-Handbuch, 19. Ausgabe, März 2023
- [20] https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk25, Stand 08.08.2022
- [21] TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Jürgen Hahn, AW: Antw: [extern] WP Bruchhausen-Vorbelastung, E-Mail vom 01.08.2022.



- [22] EFI Wind GmbH, Mustapha Jelti. Informationen zum Schallleistungspegel per E-Mail am 22.06.2022
06.2_F008_277_A19_IN_R03_Oktav-Schallleistungspegel_N163 6.X.PDF
06.1_F008_277_A12_DE_R03_Schallemissionen-Leistungskurven-Schubbeiwerte_N163 6.X.pdf
- [23] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Kompetenzzentrum Windenergie der LUBW Referat 34: Fragen und Antworten zu Windenergie und Schall, November 2015
- [24] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Bericht „Tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windenergieanlagen und anderen Quellen“, Stand Februar 2016
- [25] Bayerische Landesamt für Umweltschutz und das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Handreichung „Windkraftanlagen – Beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?“ aus 2014
- [26] [SMBI Inhalt : Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung \(Windenergie-Erlass\) Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie \(Az. VI.A-3 – 77-30 Windenergieerlass\), des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz \(Az. VII.2-2 – 2017/01 – Windenergieerlass\) und des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen \(Az. 611 – 901.3/202\) | RECHT.NRW.DE](#), Stand 08.08.2022
- [27] Informationen zu Bebauungsplänen und Flächennutzungsplänen:
- [Stadtentwicklung und -planung ... \(o-sp.de\)](#), Stand 01.06.2022
 - 9-br3_ii_grosse_wiese_ost.pdf
 - 8-br3_grosse_wiese.pdf
 - 7-br4_bergwiese_3vae (2).pdf
 - 6-br4_bergwiese_4ae.pdf
 - 64-253_a67_ruhrstrasse_082005 (1).pdf
 - 63-360_a21_wintropfer_weg_1000_24102008_rechtskraft (1).pdf
 - 62-a7_luesenberg.pdf
 - 61-92248_a22_bahnhofsumfeld_aenderungsdarstellung_19052014_aktuell.pdf
 - 60-a6_stoetchen_sued.pdf
 - 5-br4_bergwiese_2ae.pdf
 - 59-a2_stoetchen-nord.pdf
 - 58-a20_unterer_kampweg.pdf
 - 57-a59_wachtelweg (1).pdf
 - 56-a11_gruener_weg.pdf
 - 55-a12_sonnenweg.pdf
 - 54-a52_hammerweide.pdf
 - 53-254_a52_i_hammerweide_042005.pdf
 - 52-nh66_hoevels_gasse.pdf
 - 51-131_nh57_huesten_innenstadt.pdf
 - 50-nh4_mittelstrasse.pdf
 - 4-br4_bergwiese_1ae.pdf
 - 49-nh20_thankgrimmweg_1vae.pdf
 - 48-nh20_thankgrimmweg.pdf
 - 47-nh6_hellmich.pdf
 - 46-nh104a_schuetzenwerth_i.pdf
 - 45-nh104b_schuetzenwerth_ii (1).pdf
 - 44-nh121_huesten_zentrum.pdf
 - 43-nh47_flammberg_i.pdf
 - 42-21423_nh47_flammberg_i_1ae.pdf
 - 41-227810_nh147_karolinen_hospital_huesten_20200117_rechtskraft.pdf
 - 40-nh129_schaeferweg_ii_bplan.pdf
 - 39-nh127_caecilienstrasse.pdf



- 38-nh48_berghaus_sauerland.pdf
- 37-122_nh46_spreiberg.pdf
- 36-50369_m14_spreiberg_ii_22082011_rechtskraft.pdf
- 35-nh25_roehrbruecke.pdf
- 34-nh54_huettenwerksgelaende.pdf
- 34-nh114_schaeferweg.pdf
- 33-nh62_huesten_rle_gelaende.pdf
- 32-n10_niedereimer_nord.pdf
- 31-n1_wannerfeld_i.pdf
- 3-175_br4_bergwiese.pdf
- 30-n2_wannerfeld_ii.pdf
- 2-br1_warzel.pdf
- 29-223_n5_niedereimer_hude_bl2 (1).pdf
- 28-n5_niedereimer_hude_bl1 (1).pdf
- 27-n3_alte_ruhr.pdf
- 26-48789_n4_teil_a_bplan_29072010 (1).pdf
- 25-74650_n4_3aend_18122012_1000 (2).pdf
- 24-21833_n4_b_plan_28042006_satzungsexemplar (1).pdf
- 23-n4_niedereimerfeld.pdf
- 22-nh102_haverkamp.pdf
- 21-65763_nh134_ve_baumarkt_haverkamp_28112013_500.pdf
- 20-nh58_in_den_erlen.pdf
- 19-nh58_in_den_erlen_1ae.pdf
- 18-nh23_wagenbergstrasse.pdf
- 17-nh50_huesten_metallindustrie.pdf
- 16-nh49_huesten_ost.pdf
- 15-nh22_schulzentrum_vogelbruch.pdf
- 14-148_nh105_grosse_wiese.pdf
- 13-br3_i_grosse_wiese_west_1ae.pdf
- 12-262_nh105_1ae_bplan_08082006_500.pdf
- 11-br3_i_grosse_wiese_west.pdf
- 1-180_br6_hude_bruchhausen_bl2.pdf
- 10-br2_auf_den_gruenden.pdf

- [28] 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, Stand 30.06.2016
- [29] Dokumentation zur Schallausbreitung. Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windenergieanlagen, Fassung 2015-05.1
- [30] DIN 1333:1992-02 „Zahlenangaben“
- [31] Sebastian Steffens, WG: Antw: [extern] WP Bruchhausen-Vorbelastung und Lageplan, E-Mail vom 06.07.2022
- [32] Telefonat mit Herrn Schulte, Telefonnotiz vom 18.07.2022 und 27.07.2022
- [33] Schallgutachten TÜV SÜD, Jürgen Hahn, Bericht Nr. MS-2204-086-NRW-SO-de Revision 02, 4.10.2022.



Haftungsausschluss

Der vorliegende Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen und nach allgemeinen Regeln der Technik angefertigt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass das durch den Auftraggeber bzw. Dritte zur Verfügung gestellte Material (Schriften, Aufzeichnungen, Daten, Diagramme, etc.) von der TÜV Süd IS nicht auf Richtigkeit geprüft werden konnte, daher hierfür keine Fehlerfreiheit garantiert und keine Haftung übernommen werden kann.

Die ermittelten Ergebnisse sind nur im Kontext mit dem gesamten Bericht und unter besonderer Berücksichtigung der Hinweise und ermittelten Unsicherheiten zu den Ergebnissen zu verstehen.

Es soll zudem darauf hingewiesen werden, dass alle prognostizierte Werte im Bereich der Windenergienutzung sehr hohen Unsicherheiten unterliegen, da modellarische Berechnungen und entsprechende Parametrisierungen unter Umständen erhebliche Abweichungen zu realen Werten oder weiteren Modellergebnissen aufzeigen können.

Des Weiteren kann nicht gewährleistet werden, dass die anlagenspezifischen Angaben und Daten des Herstellers (z.B. Leistungskennlinie, Schallpegel, Standsicherheitswerte, Schubbeiwerte) eingehalten werden. Hierzu sollte ein geeigneter und wirksamer Garantievertrag abgeschlossen werden.

Zukünftige Änderungen (z.B. Umgebungsbedingungen, Anlagenparametrisierung, Klimatologische Bedingungen), können sich auf das Ergebnis auswirken und konnten u.U. nicht berücksichtigt werden.

Jährliche Schwankungen des Klimas können von den vorliegenden langjährigen ermittelten Prognosewerten erheblich bis sehr stark abweichen und sollten berücksichtigt werden.

Der vorliegende Bericht entspricht dem Charakter einer Prognose mit den zusätzlichen, im Kontext stehenden Angaben zu den Unsicherheiten.

Für eine auszugsweise Vervielfältigung wird keine Haftung oder Gewähr für die Prognosewerte übernommen.



6 Anhang

6.1 Normen

Die Prognose der Schallausbreitung wird gemäß den Vorgaben der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm, [1]) auf Basis der DIN ISO 9613-2 durchgeführt. Die hierzu notwendigen Eingangsdaten sowie Vorgehensweise innerhalb der Prognose der Schallausbreitung werden durch die Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [27] präzisiert. Dabei wird das Verfahren nach der DIN ISO 9613-2 [2] durch die Vorgaben des Interimsverfahrens modifiziert [29], um die Berechnung der Schallausbreitung auch für Quellen höher als 30 m durchführen zu können.

Die prognostizierten Beurteilungspegel für Emittenten über 30 m weisen gemäß mehrerer unabhängiger Feldversuche in einfach gegliedertem Gelände eine hohe Übereinstimmung mit den bei Schallmessungen ermittelten Schallpegeln auf.

Die Bewertung der prognostizierten Beurteilungspegel erfolgen anhand der TA Lärm [1]. Als Eingangsdaten kommen Schalleistungspegel in Frage, welche durch ein akkreditiertes Messinstitut gemäß den Vorgaben der FGW-Richtlinie [3] bzw. der IEC 61400-11 [6] ermittelt wurden. Liegen noch keine Messberichte vor, so kann auch ein Schalleistungspegel aus Herstellerangaben als Eingangsdatensatz verwendet werden.

6.2 Angaben zu den verwendeten Schalleistungspegeln

Im Rahmen einer akustischen Vermessung einer Windenergieanlage nach FGW TR 1 [3] werden alle „normalen“ Geräusche im Wert des A-bewerteten Schalleistungspegels L_{WAeq} zusammengefasst. Im Allgemeinen kann bei einer entsprechend den Vorgaben der FGW TR 1 [3] davon ausgegangen werden, dass die vermessenen Werte mit einer Genauigkeit von 0.5 dB(A) reproduzierbar sind, wie auch in mehreren Vergleichsmessungen und Ringversuchen bestätigt.

Danach können die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß der IEC 61400-14 TS ed. 1 [9] angegeben werden. Besondere Auffälligkeiten wie z. B. Ton- oder Impulshaltigkeit werden explizit genannt und numerisch angegeben. Die Geräuschentwicklung einer WEA und damit der Schalleistungspegel ist abhängig von der Windgeschwindigkeit. Daher ist zu den akustischen Kenngrößen einer Windenergieanlage immer die Angabe der zugehörigen Windgeschwindigkeit notwendig.

6.3 Begriffserklärungen

Im Sinne von Schallausbreitungen sind zunächst Emissionen und Immissionen zu differenzieren. Emissionen sind hierbei im Allgemeinen die von einer Quelle oder Emittent ausgehenden Geräusche, Erschütterungen, etc. Im Gegensatz hierzu sind Immissionen Einwirkungen, die auf ein Ziel oder einen Immissionsort wirken.

Bei der Geräuschemission einer Quelle werden die folgenden Begriffe unterschieden:

- $L_{W,i}$: unbewertete Oktavband-Schallleistung, i Nummer des Terz- oder Oktavbands.
- $L_{WA,i}$: A-bewerteter Schalleistungspegel, i Nummer des Terz- oder Oktavbands.
- L_{AT} (LT): A-bewerteter Langzeitmittlungspegel, auch Beurteilungspegel L_R .

Hierzu ist anzumerken, dass das menschliche Gehör Schall mit unterschiedlicher Frequenz bei gleichem Leistungspegel unterschiedlich stark wahrnimmt. Da eine WEA im Bereich des hörbaren Frequenzbandes unterschiedlich laute Geräusche emittiert, wird in der Praxis der Schalleistungspegel L_W über einen der Hörcharakteristik des Menschen angepassten Filter



gemessen. Damit können unterschiedliche Geräusche miteinander verglichen und bewertet werden. Dieser über einen Filter (mit der Charakteristik „A“ nach DIN EN 61672-1:2014-07 [4]) gemessene Schalleistungspegel wird als „A-bewerteter Schallpegel“ (L_{WA}) bezeichnet. Dieser wird für die Berechnung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2 verwendet.

Im Fall von Windenergieanlagen ist gemäß den LAI-Hinweisen [27] bzw. dem Interimsverfahren [29] als Modifikation der DIN ISO 9613-2 [2] für Schallquellen höher als 30 m davon auszugehen, dass die Geräusche einer Windenergieanlage als Ersatzquelle eine ungerichtete, frequenzabhängige Punktschallquelle darstellen. Im Rahmen einer prognostischen Ausbreitungsberechnung wird davon ausgegangen, dass auf dem Schallweg zwischen Emittent und Immissionsort eine Oktavbanddämpfung vorliegt.

Im Allgemeinen ist auf Grund der Abstände zwischen Emittenten (hier: Windenergieanlagen) und Immissionsort davon auszugehen, dass eine Schallreflexion in der Mehrzahl der Fälle ausgeschlossen werden kann. Während der Standortbesichtigung wird die Möglichkeit einer Schallreflexion geprüft und sofern diese relevant ist, in der Berechnung berücksichtigt.

Als Eingangsdatensatz zur Schallausbreitung von Windkraftanlagen sind gemäß Vorgabe durch die LAI-Hinweise nachfolgende Schalleistungspegel inkl. anlagenbezogener Oktavspektren, ersatzweise das Referenzspektrum, als Eingangsdatensatz zur Schallausbreitung definiert.

- Schalleistungspegel aus Herstellerangaben
- Einfach vermessene Schalleistungspegel
- Mehrfach vermessene Schalleistungspegel

Schalleistungspegel werden bei einer Windgeschwindigkeit in 10 m Bezugshöhe angegeben, zudem werden die Schalleistungspegel in Windgeschwindigkeits-BINs über eine Windgeschwindigkeitsspanne in anlagenbezogenen Oktavspektren angegeben.

6.4 Berechnungsmodell

Innerhalb des Programms WindPRO (Modul DECIBEL) ist die Berechnungsmethode gemäß der DIN ISO 9613-2 implementiert. Das in dieser Prognose verwendete Verfahren mit Oktavbanddaten ermittelt die Schalldruckpegel an den jeweiligen Immissionsorten nach den im Weiteren aufgeführten Gleichungen und Berechnungsvorgängen.

Sind am oder in der Nähe des zu untersuchenden Standortes bereits bestehende WEA vorhanden, so sind diese im auszustellenden Bericht zu berücksichtigen. Hierbei sind getrennte Berechnungen von Vor- (Berechnung unter Berücksichtigung der Bestandsanlagen und anderer Emittenten), Zusatz- (Berechnung unter Berücksichtigung der neu hinzukommenden Anlagen) sowie der Gesamtbelastung (Berechnung unter Berücksichtigung aller Emittenten) durchzuführen.

Nach Vorgabe der LAI-Hinweise erfolgt die Berechnung der Schallausbreitung durch Erweiterung der ISO 9613-2 mittels Interimsverfahrens frequenzselektiv. Hierbei finden entweder qualifizierte Informationen über detaillierte anlagenbezogene Oktavspektren oder die Umrechnung mittels eines durch die LAI-Hinweise vorgegebenes Referenzspektrums statt. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionspunkt berechnet sich nach der ISO 9613-2 bzw. Interimsverfahren dann wie folgt:

$$L_{fT}(DW) = L_{WA} + D_C - A \quad [6.4.1]$$

L_{WA} : Oktavband-Schalleistungspegel der Punktschallquelle (A-bewertet)



D_C : Richtwirkungskorrektur für eine ungerichtete, ins Freie abstrahlende Punktschallquelle

$$D_C = 0 \text{ dB}(A) \quad [6.4.2]$$

A : Dämpfung zwischen der Punktquelle (WEA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad [6.4.3]$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

$$A_{div} = [20 \lg\left(\frac{d}{1 \text{ m}}\right) + 11] \text{ dB} \quad [6.4.4]$$

d : Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha_f \frac{d}{1000} \quad [6.4.5]$$

α_f : Absorptionskoeffizient der Luft für jeden Oktavband bei der Bandmittenfrequenz

Dieser Wert für α_f bezieht sich auf die Schallausbreitungsbedingungen bei einer Temperatur von 10° und relative Luftfeuchtigkeit von 70%. Die Werte für die Luftdämpfung α für Oktavbänder sind in nachfolgender Tabelle angegeben.

Luftdämpfungskoeffizient α je Bandmittenfrequenz in [dB/km]									
T [°C]	F [%]	Bandmittenfrequenz [Hz]							
		63	125	250	500	1'000	2'000	4'000	8'000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117

Tabelle 17: Luftdämpfungskoeffizient α für Oktavbänder.

A_{gr} : Bodendämpfung

$$A_{gr} = -3 \text{ dB}(A) \quad [6.4.6]$$

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz); in der vorliegenden Berechnung wird ohne Schallschutz gerechnet $\rightarrow A_{bar} = 0$.

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, etc.); in der vorliegenden Berechnung werden diese Effekte nicht berücksichtigt $\rightarrow A_{misc} = 0$.

Der resultierende Schallimmissionspegel berechnet sich nach

$$L_{AT} (DW) = 10 \lg[10^{0.1 L_{AfT(63)}} + 10^{0.1 L_{AfT(125)}} + 10^{0.1 L_{AfT(250)}} + 10^{0.1 L_{AfT(500)}} + 10^{0.1 L_{AfT(1000)}} + 10^{0.1 L_{AfT(2000)}} + 10^{0.1 L_{AfT(4000)}} + 10^{0.1 L_{AfT(8000)}}] \quad [6.4.7]$$



L_{AFT} : A-bewerteter Schalldruckpegel der einzelnen Schallquelle bei unterschiedlichen Mittenfrequenzen (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz).

Liegen keine qualifizierten Informationen zu anlagenbezogenen Oktavspektren vor, erfolgt die Umrechnung über folgende Referenzspektren:

Referenzspektren								
Referenzspektrum in [dB(A)]								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA, Norm}$ (LAI-Hinweise)	-20.3	-11.9	-7.7	-5.5	-6.0	-8.0	-12.0	---
$L_{WA, Norm}$ (WindPRO)	-20.3	-11.9	-7.7	-5.5	-6.0	-8.0	-12.0	-22.9

Tabelle 18: Referenzspektren.

Die LAI-Hinweise decken nur die Oktavbänder bis 4'000 Hz ab. Für den Frequenzbereich von 8'000 Hz wird entsprechend der Angaben von WindPRO [5] der Wert -22.9 dB(A) verwendet.

Soll ein Windpark berechnet werden, so liegen den Berechnungen mehrere n Schallquellen zugrunde. Damit überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel $L_{AT,i}$ entsprechend den Abständen zum betrachteten Immissionsort. In der Bewertung der Lärmimmission nach TA-Lärm ist der aus allen n Schallquellen resultierende Schalldruckpegel L_{AT} unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{AT} (LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 (L_{AT,i} + K_{T,i} + K_{L,i})} \quad [6.4.8]$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionsort

$L_{AT,i}$: Schallimmissionspegel am Immissionsort einer Emissionsquelle i

i: Index für alle Geräuschquellen von 1 - n

$K_{T,i}$: Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i

$K_{L,i}$: Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i

Tonhaltigkeit K_T und Impulshaltigkeit K_L

Der Zuschlag in der Schallausbreitung orientiert sich an der Tonhaltigkeit im Nahbereich K_{TN} (gemessen bei der Emissionsmessung [3]) und richtet sich nach [27]:

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

Für WEA-Typen, bei denen in Messberichten nach der FGW-Richtlinie ein $K_{TN} = 2$ dB im Nahbereich ausgewiesen wird, ist am maßgeblichen Immissionsort eine Abnahmemessung zur Beurteilung der Tonhaltigkeit erforderlich. WEA, die im Nahbereich höhere Tonhaltigkeit aufweisen, sind nicht Stand der Technik. Wird hierbei eine immissionsseitige Tonhaltigkeit festgestellt, müssen Maßnahmen zur Minderung der Tonhaltigkeit ergriffen werden (kurzfristig z. B. Vermeiden des Dauerbetriebs mit der Drehzahl, bei welcher die Tonhaltigkeit auftritt; langfristig: technische Minderungsmaßnahmen). [27].

Die Geräuschcharakteristik, welche durch die Drehbewegung der Rotorblätter erzeugt wird, ist in der Regel weder als ton- oder impulshaltig einzustufen [27]. Ein Auftreten entspricht somit nicht dem Stand der Lärminderungstechnik und wird den hier berechneten modernen WEA-Typen nicht unterstellt.



Infraschall und tieffrequente Geräusche

Gemäß Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen [27] liegt die Infraschall-erzeugung selbst im Nahbereich (bei 150 m und 300 m) deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle, wodurch nach derzeitigem Erkenntnisstand keine Gesundheitsschäden oder erhebliche Belästigungen zu erwarten sind [19][21][24][25].

6.5 Einwirkungsbereich, maßgebliche Immissionsorte und Schallrichtwerte

Unter Berücksichtigung der Eingangsdaten (Schallleistungspegel inkl. Unsicherheit, technische Parameter der Anlage) wird anhand des Ausbreitungsmodells der Einwirkungsbereich gemäß TA Lärm zur ermittelt. Ausgehend vom Einwirkungsbereich werden die maßgeblichen Immissionsorte, an denen die höchste Belastung erwartet wird, bestimmt.

Um Nachbarn der geplanten WEA nicht erheblich zu benachteiligen oder zu belästigen, müssen Einhaltung von Mindestabständen oder anderen technischen Maßnahmen sichergestellt werden. Je nach Nutzungsart der benachbarten Flächen werden dazu in der TA Lärm [1] maximal zugelassene Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel vorgegeben. Ergänzend hierzu finden sich auch Angaben in VDI, Blatt 1 [10]. Eine Übersicht erfolgt in der folgenden Tabelle.

Schallrichtwerte nach Schutzbedürftigkeit			
Nutzungsart	Kurz-bezeichnung	Zeitraum	Immissions-richtwert
[-]	[-]	[-]	[dB(A)]
Industriegebiete	GI		70
Gewerbegebiete	GE	Tag	65
		Nacht	50
Urbane Gebiete	MU	Tag	63
		Nacht	45
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	MD / MI	Tag	60
		Nacht	45
Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	WA / WS	Tag	55
		Nacht	40
Reine Wohngebiete	WR	Tag	50
		Nacht	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	SO	Tag	45
		Nacht	35

Tabelle 19: Übersicht über die möglichen Einstufungen der genutzten Nachbarflächen. Tag bezeichnet den Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr, Nacht von 22:00 – 06:00 Uhr.

Sofern der Gebietstyp nicht in rechtskräftigen Bebauungsplänen festgesetzt ist, werden gemäß Nr. 6.6 der TA-Lärm (Zuordnung des Immissionsortes) diese Gebiete und Einrichtungen nach Ihrer Schutzbedürftigkeit beurteilt. Handelt es sich bei der tatsächlichen Nutzung um sog. Außenbereiche, werden diese entsprechend dem Gebietstyp Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete gleichgesetzt.



6.6 Qualität der Prognose

Die TA-Lärm sieht unter Punkt A.2.6. vor, dass Geräuschimmissionsprognosen Aussagen über die Qualität der Prognose enthalten sollen. Die Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen präzisieren diese Angaben [27]. Diese im Folgenden vorgenommene Prognose bezieht sich auf die geltenden Normen und Richtlinien.

Bei Windenergieanlagen bestimmen folgende Faktoren die Qualität der Prognose:

- Ungenauigkeit der Schallemissions-Vermessung der WEA bzw. des Schallleistungspegels (σ_R)
- Serienstreuung der WEA (σ_P)
- prinzipielle Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsrechnung (σ_{Prog})

Dabei sind:

$$\sigma_{Prog} = 1.0 \text{ dB(A)}$$

$$\sigma_P = 1.2 \text{ dB(A)}, \text{ wenn keine Mehrfachmessung vorliegt,}$$

sonst

$$\sigma_P = s, \text{ Standardabweichung der Mehrfachvermessung}$$

$$\sigma_R = 0.5 \text{ dB(A)}, \text{ wenn die WEA gem. DIN 61400 – 11 bzw. FGW vermessen wurde,}$$

oder

Bei berechneten Schallleistungspegeln aus Herstellerangaben werden die vom Anlagenhersteller angegebenen Unsicherheiten der Emissionsdaten (Messunsicherheit und Serienstreuung) angewendet. Bei fehlenden Angaben wird die Serienstreuung mit dem Standardwert von 1.2 dB(A) angesetzt. Die Unsicherheit des Schallleistungspegels wird mit 0.5 dB(A) betrachtet, da bei Verwendung von berechneten Schallleistungspegeln gemäß LAI-Hinweise eine Abnahmemessung der WEA erforderlich ist und hierbei eine FGW-konforme Messung unterstellt wird.

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich dann:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{(\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2)} \quad [6.6.1]$$

In einer statistischen Betrachtung ergibt sich der Zuschlag zur oberen Vertrauensbereichsgrenze ΔL :

$$\Delta L = 1.28 \sigma_{ges} \quad [6.6.2]$$

Der Zuschlag zur oberen Vertrauensbereichsgrenze wird auf den für den Anlagentypen im Abschnitt 5 angegebenen Schallleistungspegel im Berechnungsmodell aufgeschlagen:

$$L_{WA90\%} = L_{WA} + \Delta L \quad [6.6.3]$$

Wenn der resultierende Beurteilungspegel L_R (energetische Summe aller $L_{WA90\%}$) den Immissionsrichtwert IRW unterschreitet, sind die Anforderungen der TA Lärm im Abschnitt 3.2 erfüllt.

$$L_R \leq \text{IRW}$$

Die Genehmigungsfähigkeit anhand der Anforderungen der TA Lärm Abschnitt 3.2 werden geprüft und bewertet.



6.7 Standortbesichtigung und notwendige Begutachtungen

Den Ausgangspunkt der Berechnungen bildet eine Standortbesichtigung des geplanten Windparkgeländes sowie der betreffenden Immissionsorte. Informationen über die zu berücksichtigenden Immissionsorte können z. B. durch den Auftraggeber oder die zuständige Genehmigungsbehörde erfolgen.

6.7.1 Begutachtung von Immissionsorten

Die Standortbesichtigung und Begutachtung eines Immissionsortes dient zur Lokalisierung des Standortes, der Aufnahme der Beschaffenheit des Ortes hinsichtlich Gebietseinstufung (tatsächliche Nutzung) und zur Prüfung der Aktualität der Kartenlage.

Der Standort des Immissionsortes wird zunächst lokalisiert und der Gebietstyp, sofern nicht bereits innerhalb einer Voruntersuchung festgestellt, bestimmt. Vom Objekt selbst werden, soweit möglich, sowohl Detailfotos als auch ein Panorama aufgenommen.

Die Besichtigung und Dokumentation der Immissionspunkte auf dem Grundstück ist nur unter Freigabe durch einen Berechtigten möglich. Ist dies nicht möglich, wird die relevante Fassade des Objektes bzw. immissionsschutzrechtlich bedeutsame Flächen auf dem Grundstück indirekt aufgenommen.

Auf Grundlage der erhaltenen Informationen erfolgt eine gutachterliche Bewertung und Berücksichtigung innerhalb des Modells.

6.7.2 Begutachtungen von vorhandenen nahe liegenden Windkraftanlagen

Die Begutachtung und Standortbesichtigung von in der Nähe des Standortes gelegenen Windkraftanlagen dient zur Überprüfung und Bestätigung von vorliegenden Daten und Informationen über die Anlagen. Dabei werden die Standorte plausibilisiert und der Typ der Windenergieanlage oder des Windparks festgestellt.



6.8 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen		
Abkürzung	Einheit	Bedeutung
ΔL	[dB(A)]	Zuschlag zur oberen Vertrauensbereichsgrenze
F	[%]	relative Luftfeuchte
h_i	[%]	Häufigkeit im Intervall i
GB	[-]	Gesamtbelastung
HW	[-]	Hochwert
IEC	[-]	International Electrical Commission
k	[-]	Formparameter der Weibullverteilung
L	[-]	schalltechnischer Pegel, indexiert zur Unterscheidung
L_W	[-]	Beurteilungspegel
LK	[-]	Leistungskennlinie
Mode	[-]	Betriebsmodus
N	[-]	Nord, nördlich
NH	[m]	Nabenhöhe
NN	[-]	Normal Null
O	[-]	Ost, östlich
σ_R	[dB(A)]	Ungenauigkeit der Schallemissions-Vermessung der WEA bzw. des Schalleistungspegels
σ_P	[dB(A)]	Serienstreuung der WEA
σ_{PROG}	[dB(A)]	prinzipielle Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsrechnung
σ_{GES}	[dB(A)]	Gesamtunsicherheit
P	[kW]	Leistung
RD	[m]	Rechtswert
RIX	[%]	ruggedness index
RW	[-]	Rechtswert
s	[-]	Standardabweichung
S	[-]	Süd, südlich
Sek, sec	[deg]	Windrichtungssektor
SN	[-]	Seriennummer
T	[°C]	Temperatur
U	[-]	Unsicherheit
ü. Gr.	[m]	Höhe über Grund
v	[m/s]	Windgeschwindigkeit
VB	[-]	Vorbelastung
W	[-]	West, westlich
wake	[-]	Nachlaufströmung
WEA	[-]	Windenergieanlage
X	[m]	X-Koordinate
Y	[m]	Y-Koordinate
z	[m]	Höhe ü. Grund
z_0	[m]	Rauigkeitslänge
ZB	[-]	Zusatzbelastung



7 Auszug aus der Akkreditierungsurkunde



Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-PL-14153-02-03 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 19.12.2022

Ausstellungsdatum: 19.12.2022

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-PL-14153-02-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Westendstr. 199, 80686 München

Das Prüflaboratorium erfüllt die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 und gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, um die nachfolgend aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen.

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

Mit dem Standort:

Niederlassung Regensburg
Ludwig-Eckert-Str. 8, 93049 Regensburg

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Seite 1 von 6



Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-PL-14153-02-03

Inhaltsverzeichnis

- 1 Messungen und Ermittlungen des Windpotentials
und Bestimmung des Energieertrages**
 - 1.1 Durchführung von Windmessungen mittels LiDAR
 - 1.2 Ermittlung des Windpotentials und Bestimmung des
Energieertrages; Bestimmung der Standortgüte
 - 1.3 Bestimmung der charakteristischen, repräsentativen und
effektiven Turbulenzen der Standorteignung und der Extremwinde
 - 1.4 Berechnung der Schattenwurfimmission und Schallimmission

Gültig ab: 19.12.2022
Ausstellungsdatum: 19.12.2022

Seite 2 von 6



Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-PL-14153-02-03

Prüfungen in den Bereichen:

Messungen und Ermittlungen des Windpotentials sowie Bestimmung der Standortgüte und des Energieertrages von Windenergieanlagen; Durchführung von Windmessungen mittels LiDAR; Bestimmung von Turbulenzen; Berechnung der Schattenwurfimmission und Schallimmission

Die Verfahren sind mit den nachfolgend aufgeführten Symbolen der Standorte gekennzeichnet, an denen sie durchgeführt werden:

R - Regensburg

Innerhalb der mit * gekennzeichneten Akkreditierungsbereiche ist dem Prüflaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkkS bedarf, die Anwendung der hier aufgeführten genormten oder ihnen gleichzusetzenden Prüfverfahren mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet.

Das Prüflaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Prüfverfahren im flexiblen Akkreditierungsbereich.

Gültig ab: 19.12.2022
Ausstellungsdatum: 19.12.2022

Seite 3 von 6

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion

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

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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)

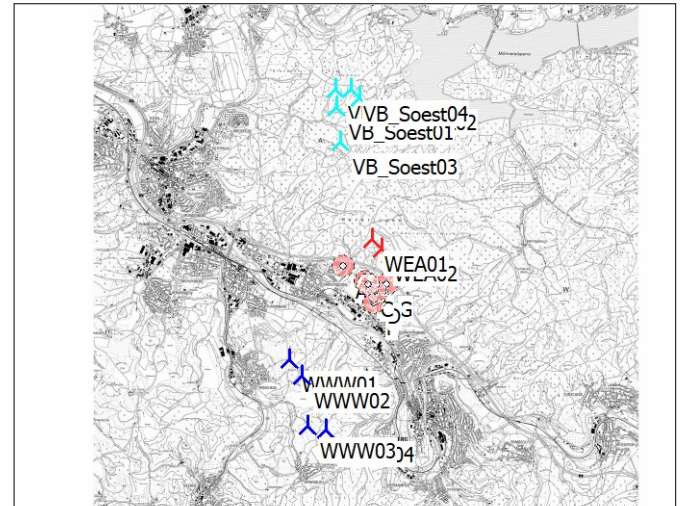
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:200'000

Neue 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)]	Unsicherheit [dB(A)]
			[m]											
VB_Soest01	432'610	5'702'329	275.0	Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)	9.5	104.5	2.1
VB_Soest02	433'211	5'702'593	283.6	Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)	9.5	104.5	2.1
VB_Soest03	432'712	5'701'399	257.4	Mode0	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)	6.5	106.8	2.1
VB_Soest04	432'969	5'702'803	286.0	Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)	9.5	104.5	2.1
VB_Soest05	432'556	5'702'800	270.9	Mode5	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 05 - OM NR V s (4750 kW)	6.0	102.9	2.1
WEA01	433'591	5'698'813	302.8	NORDEX N163/6....	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER [106.6+2.1] STE Mode 00	(95%)	108.7	0.0
WEA02	433'848	5'698'558	260.9	NORDEX N163/6....	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER [106.6+2.1] STE Mode 00	(95%)	108.7	0.0
WWW01	431'433	5'695'588	259.8	VESTAS V162 560...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER [103.6] beantragter Modus S003	(95%)	103.6	0.0
WWW02	431'772	5'695'156	297.1	VESTAS V150-5.6....	Ja	VESTAS	V150-5.6-5'600	5'600	150.0	125.0	USER [103.6] beantragter Modus S003	(95%)	103.6	0.0
WWW03	431'938	5'693'832	294.9	VESTAS V162 560...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER [104.6] beantragter Modus S002	(95%)	104.6	0.0
WWW04	432'434	5'693'729	343.3	VESTAS V162 560...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER [103.6] beantragter Modus S003	(95%)	103.6	0.0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel WEA inkl. Unsicherheit [dB(A)]
				[m]			
A	Weißdornweg 18 [WA]	432'825	5'698'099	205.0	5.0	40.0	40.5
B	Zur dicken Eiche 36 [AU]	433'436	5'697'680	213.0	5.0	45.0	40.8
C	Zur dicken Eiche 39 [WA]	433'518	5'697'605	221.1	5.0	40.0	40.4
D	Himmelpfortener Weg 27 [WR]	433'686	5'697'428	208.1	5.0	35.0	41.3
E	Hirtenstr. 84 [WR]	433'731	5'697'391	204.9	5.0	35.0	38.8
F	Hirtenstr. 34 [WR]	433'676	5'697'126	195.0	5.0	35.0	37.0
G	Eichhahn 29 [AU]	433'988	5'697'631	198.4	5.0	45.0	40.6

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
VB_Soest01	4235	4722	4810	5018	5064	5311	4896
VB_Soest02	4510	4918	4997	5187	5228	5486	5022
VB_Soest03	3302	3789	3878	4089	4136	4380	3978
VB_Soest04	4706	5144	5227	5423	5466	5720	5271
VB_Soest05	4709	5195	5283	5490	5536	5783	5364
WEA01	1047	1143	1210	1388	1429	1689	1247
WEA02	1121	970	1008	1142	1173	1442	938
WWW01	2871	2896	2901	2909	2921	2720	3272
WWW02	3126	3023	3008	2971	2972	2740	3322
WWW03	4358	4129	4091	3998	3985	3725	4317
WWW04	4388	4076	4025	3905	3885	3617	4200

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion 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 = Omega)

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

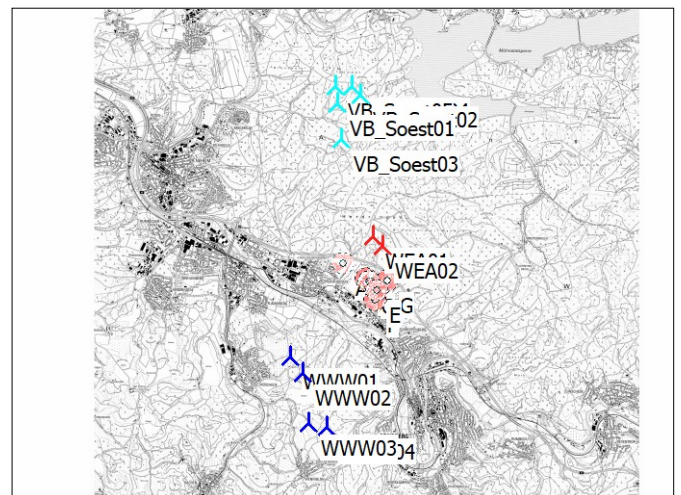
Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'235	4'242	15.57	2.10	17.67	104.5	0.00	83.55	8.40	-3.00	0.00	0.00	88.95
VB_Soest02		4'510	4'517	14.73	2.10	16.83	104.5	0.00	84.10	8.69	-3.00	0.00	0.00	89.79
VB_Soest03		3'302	3'309	20.10	2.10	22.20	106.8	0.00	81.39	8.32	-3.00	0.00	0.00	86.72
VB_Soest04		4'706	4'712	14.16	2.10	16.26	104.5	0.00	84.46	8.89	-3.00	0.00	0.00	90.36
VB_Soest05		4'709	4'714	12.19	2.10	14.29	102.9	0.00	84.47	9.25	-3.00	0.00	0.00	90.72
WEA01		1'047	1'078	37.47	0.00	37.47	108.7	0.00	71.65	2.56	-3.00	0.00	0.00	71.21
WEA02		1'121	1'141	36.86	0.00	36.86	108.7	0.00	72.15	2.67	-3.00	0.00	0.00	71.81
WWW01		2'871	2'876	21.13	0.00	21.13	103.6	0.00	80.18	5.31	-3.00	0.00	0.00	82.49
WWW02		3'126	3'133	20.05	0.00	20.05	103.6	0.00	80.92	5.65	-3.00	0.00	0.00	83.57
WWW03		4'358	4'363	16.68	0.00	16.68	104.6	0.00	83.80	7.11	-3.00	0.00	0.00	87.91
WWW04		4'388	4'395	15.60	0.00	15.60	103.6	0.00	83.86	7.16	-3.00	0.00	0.00	88.02
Summe						40.45								



Maßstab 1:200'000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

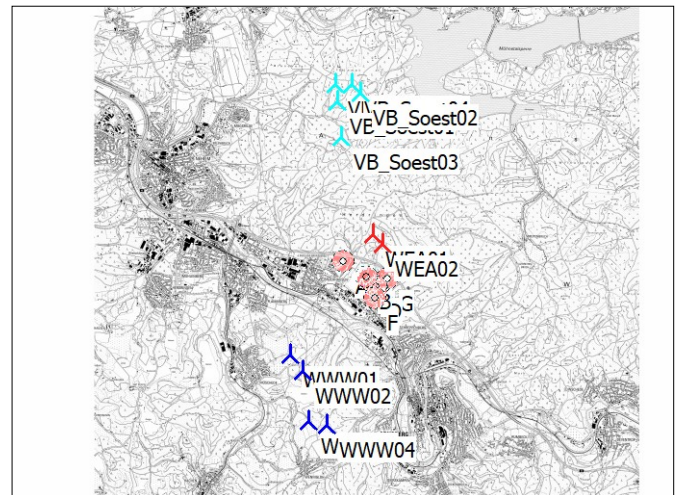
Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'722	4'727	14.12	2.10	16.22	104.5	0.00	84.49	8.91	-3.00	0.00	0.00	90.40
VB_Soest02		4'918	4'924	13.57	2.10	15.67	104.5	0.00	84.85	9.11	-3.00	0.00	0.00	90.95
VB_Soest03		3'789	3'794	18.20	2.10	20.30	106.8	0.00	82.58	9.03	-3.00	0.00	0.00	88.61
VB_Soest04		5'144	5'150	12.96	2.10	15.06	104.5	0.00	85.24	9.32	-3.00	0.00	0.00	91.56
VB_Soest05		5'195	5'200	10.78	2.10	12.88	102.9	0.00	85.32	9.81	-3.00	0.00	0.00	92.13
WEA01		1'143	1'170	36.60	0.00	36.60	108.7	0.00	72.37	2.71	-3.00	0.00	0.00	72.08
WEA02		970	992	38.35	0.00	38.35	108.7	0.00	70.93	2.40	-3.00	0.00	0.00	70.33
WWW01		2'896	2'901	21.03	0.00	21.03	103.6	0.00	80.25	5.34	-3.00	0.00	0.00	82.59
WWW02		3'023	3'030	20.48	0.00	20.48	103.6	0.00	80.63	5.51	-3.00	0.00	0.00	83.14
WWW03		4'129	4'134	17.40	0.00	17.40	104.6	0.00	83.33	6.86	-3.00	0.00	0.00	87.18
WWW04		4'076	4'084	16.59	0.00	16.59	103.6	0.00	83.22	6.81	-3.00	0.00	0.00	87.03
Summe						40.79								



Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

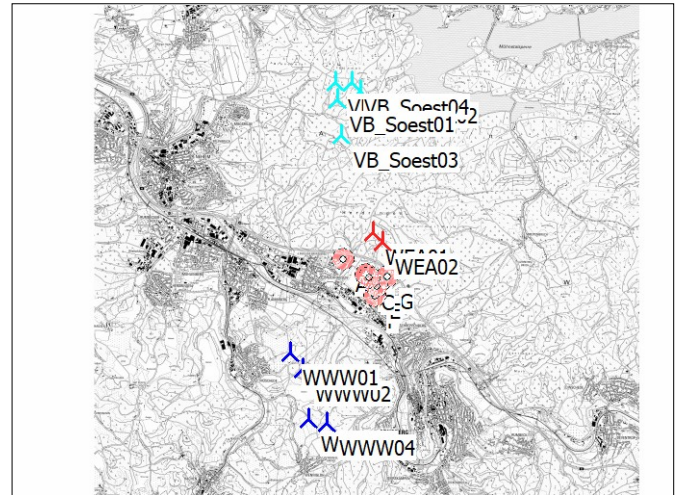
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'810	4'815	13.87	2.10	15.97	104.5	0.00	84.65	9.00	-3.00	0.00	0.00	90.65
VB_Soest02		4'997	5'002	13.35	2.10	15.45	104.5	0.00	84.98	9.18	-3.00	0.00	0.00	91.16
VB_Soest03		3'878	3'883	17.88	2.10	19.98	106.8	0.00	82.78	9.15	-3.00	0.00	0.00	88.94
VB_Soest04		5'227	5'232	12.75	2.10	14.85	104.5	0.00	85.37	9.40	-3.00	0.00	0.00	91.77
VB_Soest05		5'283	5'287	10.54	2.10	12.64	102.9	0.00	85.46	9.91	-3.00	0.00	0.00	92.37
WEA01		1'210	1'234	36.03	0.00	36.03	108.7	0.00	72.82	2.82	-3.00	0.00	0.00	72.64
WEA02		1'008	1'027	37.97	0.00	37.97	108.7	0.00	71.24	2.47	-3.00	0.00	0.00	70.70
WWW01		2'901	2'905	21.01	0.00	21.01	103.6	0.00	80.26	5.35	-3.00	0.00	0.00	82.61
WWW02		3'008	3'015	20.54	0.00	20.54	103.6	0.00	80.58	5.49	-3.00	0.00	0.00	83.08
WWW03		4'091	4'095	17.53	0.00	17.53	104.6	0.00	83.25	6.81	-3.00	0.00	0.00	87.06
WWW04		4'025	4'032	16.76	0.00	16.76	103.6	0.00	83.11	6.75	-3.00	0.00	0.00	86.86
Summe						40.36								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

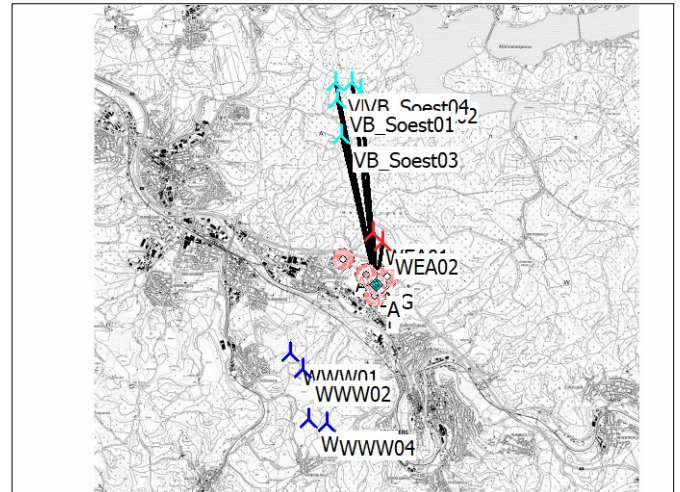
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		5'018	5'023	13.30	2.10	15.40	104.5	0.00	85.02	9.20	-3.00	0.00	0.00	91.22
VB_Soest01 A			5'031	7.34	2.10	9.44								
VB_Soest02		5'187	5'192	12.85	2.10	14.95	104.5	0.00	85.31	9.36	-3.00	0.00	0.00	91.67
VB_Soest02 A			5'201	9.84	2.10	11.94								
VB_Soest03		4'089	4'094	17.14	2.10	19.24	106.8	0.00	83.24	9.44	-3.00	0.00	0.00	89.68
VB_Soest03 A			4'103	13.18	2.10	15.28								
VB_Soest04		5'423	5'428	12.25	2.10	14.35	104.5	0.00	85.69	9.58	-3.00	0.00	0.00	92.27
VB_Soest04 A			5'436	9.09	2.10	11.19								
VB_Soest05		5'490	5'494	9.98	2.10	12.08	102.9	0.00	85.80	10.13	-3.00	0.00	0.00	92.93
VB_Soest05 A			5'503	4.66	2.10	6.76								
WEA01		1'388	1'411	34.58	0.00	34.58	108.7	0.00	73.99	3.10	-3.00	0.00	0.00	74.09
WEA01 A			1'409	33.11	0.00	33.11								
WEA02		1'142	1'161	36.68	0.00	36.68	108.7	0.00	72.30	2.70	-3.00	0.00	0.00	72.00
WEA02 A			1'164	35.29	0.00	35.29								
WWW01		2'909	2'913	20.97	0.00	20.97	103.6	0.00	80.29	5.36	-3.00	0.00	0.00	82.65
WWW02		2'971	2'978	20.70	0.00	20.70	103.6	0.00	80.48	5.44	-3.00	0.00	0.00	82.92
WWW03		3'998	4'003	17.83	0.00	17.83	104.6	0.00	83.05	6.71	-3.00	0.00	0.00	86.76
WWW04		3'905	3'913	17.16	0.00	17.16	103.6	0.00	82.85	6.61	-3.00	0.00	0.00	86.46
Summe						41.33								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

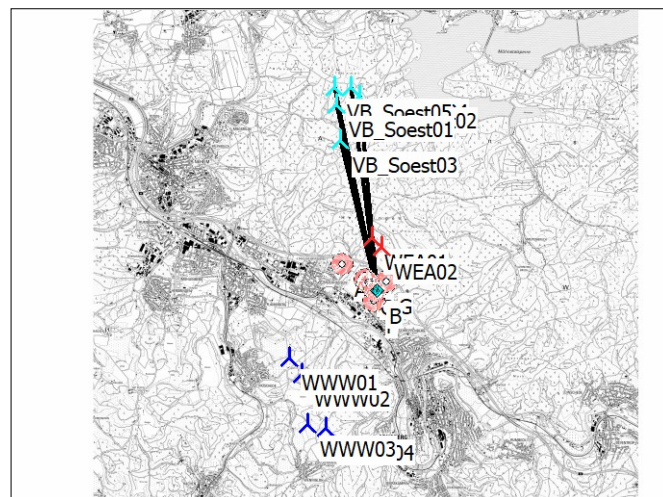
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		5'064	5'069	13.17	2.10	15.27	104.5	0.00	85.10	9.25	-3.00	0.00	0.00	91.35
VB_Soest01 B			5'070	-158.75	2.10	-156.65								
VB_Soest02		5'228	5'234	12.74	2.10	14.84	104.5	0.00	85.38	9.40	-3.00	0.00	0.00	91.78
VB_Soest02 B			5'234	-625.31	2.10	-623.21								
VB_Soest03		4'136	4'142	16.97	2.10	19.07	106.8	0.00	83.34	9.50	-3.00	0.00	0.00	89.84
VB_Soest03 B			4'143	-121.69	2.10	-119.59								
VB_Soest04		5'466	5'471	12.14	2.10	14.24	104.5	0.00	85.76	9.62	-3.00	0.00	0.00	92.38
VB_Soest04 B			5'471	-172.56	2.10	-170.46								
VB_Soest05		5'536	5'540	9.86	2.10	11.96	102.9	0.00	85.87	10.18	-3.00	0.00	0.00	93.05
VB_Soest05 B			5'542	-177.34	2.10	-175.24								
WEA01		1'429	1'452	34.27	0.00	34.27	108.7	0.00	74.24	3.17	-3.00	0.00	0.00	74.41
WEA01 B			1'441	-167.68	0.00	-167.68								
WEA02		1'173	1'193	36.39	0.00	36.39	108.7	0.00	72.53	2.75	-3.00	0.00	0.00	72.28
WWW01		2'921	2'926	20.92	0.00	20.92	103.6	0.00	80.32	5.38	-3.00	0.00	0.00	82.70
WWW02		2'972	2'979	20.69	0.00	20.69	103.6	0.00	80.48	5.45	-3.00	0.00	0.00	82.93
WWW03		3'985	3'990	17.88	0.00	17.88	104.6	0.00	83.02	6.69	-3.00	0.00	0.00	86.71
WWW04		3'885	3'893	17.23	0.00	17.23	103.6	0.00	82.81	6.58	-3.00	0.00	0.00	86.39
Summe						38.79								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Neue WEA

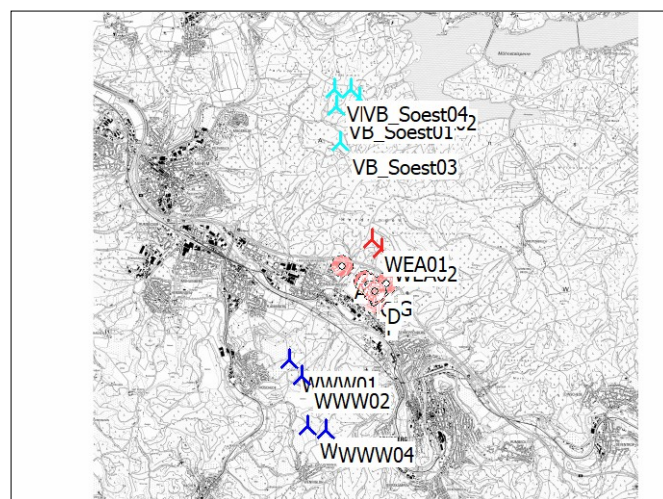
Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		5'311	5'316	12.53	2.10	14.63	104.5	0.00	85.51	9.48	-3.00	0.00	0.00	91.99
VB_Soest02		5'486	5'492	12.09	2.10	14.19	104.5	0.00	85.79	9.64	-3.00	0.00	0.00	92.43
VB_Soest03		4'380	4'386	16.16	2.10	18.26	106.8	0.00	83.84	9.82	-3.00	0.00	0.00	90.66
VB_Soest04		5'720	5'726	11.52	2.10	13.62	104.5	0.00	86.16	9.84	-3.00	0.00	0.00	93.00
VB_Soest05		5'783	5'788	9.22	2.10	11.32	102.9	0.00	86.25	10.44	-3.00	0.00	0.00	93.69
WEA01		1'689	1'710	32.47	0.00	32.47	108.7	0.00	75.66	3.55	-3.00	0.00	0.00	76.20
WEA02		1'442	1'459	34.22	0.00	34.22	108.7	0.00	74.28	3.18	-3.00	0.00	0.00	74.46
WWW01		2'720	2'726	21.80	0.00	21.80	103.6	0.00	79.71	5.11	-3.00	0.00	0.00	81.82
WWW02		2'740	2'749	21.70	0.00	21.70	103.6	0.00	79.78	5.14	-3.00	0.00	0.00	81.92
WWW03		3'725	3'731	18.76	0.00	18.76	104.6	0.00	82.44	6.39	-3.00	0.00	0.00	85.82
WWW04		3'617	3'627	18.16	0.00	18.16	103.6	0.00	82.19	6.27	-3.00	0.00	0.00	85.46
Summe						37.00								



Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Projekt:
MS-2204-086-NRW

Beschreibung:
Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht
MS-2311-235-NRW-SO-de, Rev. 00 gültig.

Lizenzierter Anwender:
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:
18.12.2023 12:28/3.6.377

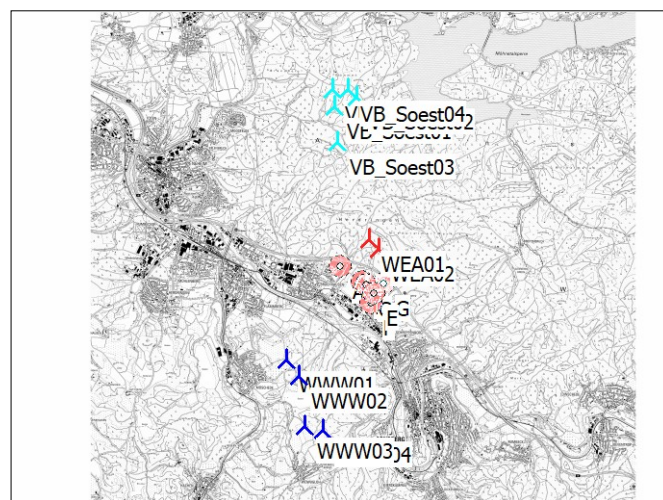
DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicher- heits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'896	4'902	13.63	2.10	15.73	104.5	0.00	84.81	9.08	-3.00	0.00	0.00	90.89
VB_Soest02		5'022	5'029	13.28	2.10	15.38	104.5	0.00	85.03	9.21	-3.00	0.00	0.00	91.24
VB_Soest03		3'978	3'984	17.52	2.10	19.62	106.8	0.00	83.01	9.29	-3.00	0.00	0.00	89.30
VB_Soest04		5'271	5'277	12.63	2.10	14.73	104.5	0.00	85.45	9.44	-3.00	0.00	0.00	91.89
VB_Soest05		5'364	5'369	10.31	2.10	12.41	102.9	0.00	85.60	10.00	-3.00	0.00	0.00	92.59
WEA01		1'247	1'274	35.68	0.00	35.68	108.7	0.00	73.11	2.89	-3.00	0.00	0.00	72.99
WEA02		938	963	38.65	0.00	38.65	108.7	0.00	70.68	2.35	-3.00	0.00	0.00	70.03
WWW01		3'272	3'276	19.48	0.00	19.48	103.6	0.00	81.31	5.83	-3.00	0.00	0.00	84.14
WWW02		3'322	3'329	19.27	0.00	19.27	103.6	0.00	81.45	5.90	-3.00	0.00	0.00	84.35
WWW03		4'317	4'322	16.80	0.00	16.80	104.6	0.00	83.71	7.07	-3.00	0.00	0.00	87.78
WWW04		4'200	4'208	16.19	0.00	16.19	103.6	0.00	83.48	6.95	-3.00	0.00	0.00	87.43
Summe						40.61								



Maßstab 1:200'000
Neue WEA Schall-Immissionsort

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion

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, CO:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0.0 dB(A)

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: [103.6] beantragter Modus S003

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Immissionsschutz 09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01

WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf

LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.6	Nein	84.5	92.2	97.0	98.8	97.6	93.5	86.4	76.3

WEA: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O!

Schall: [103.6] beantragter Modus S003

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01

WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf

LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.6	Nein	84.5	92.2	97.0	98.8	97.6	93.5	86.4	76.3

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: [104.6] beantragter Modus SO02

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Immissionsschutz 09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01
WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf
LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.6	Nein	85.5	93.2	98.0	99.7	98.6	94.5	87.4	77.3

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: [103.6] beantragter Modus SO03

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Immissionsschutz 09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01
WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf
LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.6	Nein	84.5	92.2	97.0	98.8	97.6	93.5	86.4	76.3

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

Schall: Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
ENERCON GmbH 02.09.2021 EMD 02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.
According to manufacturer specification document
(D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p/D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p).
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	166.6		9.5	104.5	2.1	Nein	87.7	92.5	94.5	98.2	99.8	97.8	89.7	69.4

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

Schall: Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
ENERCON GmbH 02.09.2021 EMD 02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.
According to manufacturer specification document
(D02250920_2.0_de_Operating_mode_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p/D02250920_2.0_de_Operating_mode_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p).
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	166.6		6.5	106.8	2.1	Nein	86.3	92.3	96.4	100.2	101.8	101.1	94.5	75.3

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

Schall: Mode 05 - OM NR V s (4750 kW)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
ENERCON GmbH 02.09.2021 EMD 02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.
According to manufacturer specification document
(D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p/D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p).
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WFA-Katalog	166.6		6.0	102.9	2.1	Nein	83.7	89.3	93.4	97.4	98.1	95.6	87.3	66.8

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion

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

Schall: [106.6+2.1] STE Mode 00

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

24.08.2022 USER 24.08.2022 11:53

06.2_F008_277_A19_IN_R03_Oktav-Schallleistungspegel_N163 6.X.pdf

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [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

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:
MS-2204-086-NRW

Beschreibung:
Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht
MS-2311-235-NRW-SO-de, Rev. 00 gültig.

Lizenzierter Anwender:
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:
18.12.2023 12:28/3.6.377

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung
Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion
Reflektierende Objekte

Hindernisse									
Nr.	Name	Obj.	Form	Z	höhe	Rechteck	Becken	Turm	Winkel
			[m]		[m]				[°]
A	Hausgrundstück Weg 21 10	423680	5187162	208.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B	Hausgrundstück 30 10	423722	5187162	208.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Von WEA: VB_Soest01 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	12.10	5025.6	5.8	0.76			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest02 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	4.99	5194.9	5.7	0.71			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Ja		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest03 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'684	5'697'422	4.0	13.49	4097.0	5.8	0.77			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest04 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	7.33	5430.5	5.7	0.72			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Ja		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion

Von WEA: VB_Soest05 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	11.60	5497.2	5.8	0.75			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: WEA01 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	3.63	1402.8	5.7	0.71			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: WEA02 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'687	5'697'422	4.0	8.34	1157.9	5.8	0.73			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Von WEA: VB_Soest01 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'396	3.0	60.34	5062.9	7.6	6.88			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: VB_Soest02 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'398	3.0	67.42	5224.0	9.8	14.72			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03 Gesamtbelastung mit Reflexion

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Nein		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest03 via Objekt: B

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'395	3.0	58.85	4135.8	7.3	6.02			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest04 via Objekt: B

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'397	3.0	65.12	5462.5	8.9	11.19			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest05 via Objekt: B

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'396	3.0	60.88	5534.0	7.7	7.24			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: WEA01 via Objekt: B

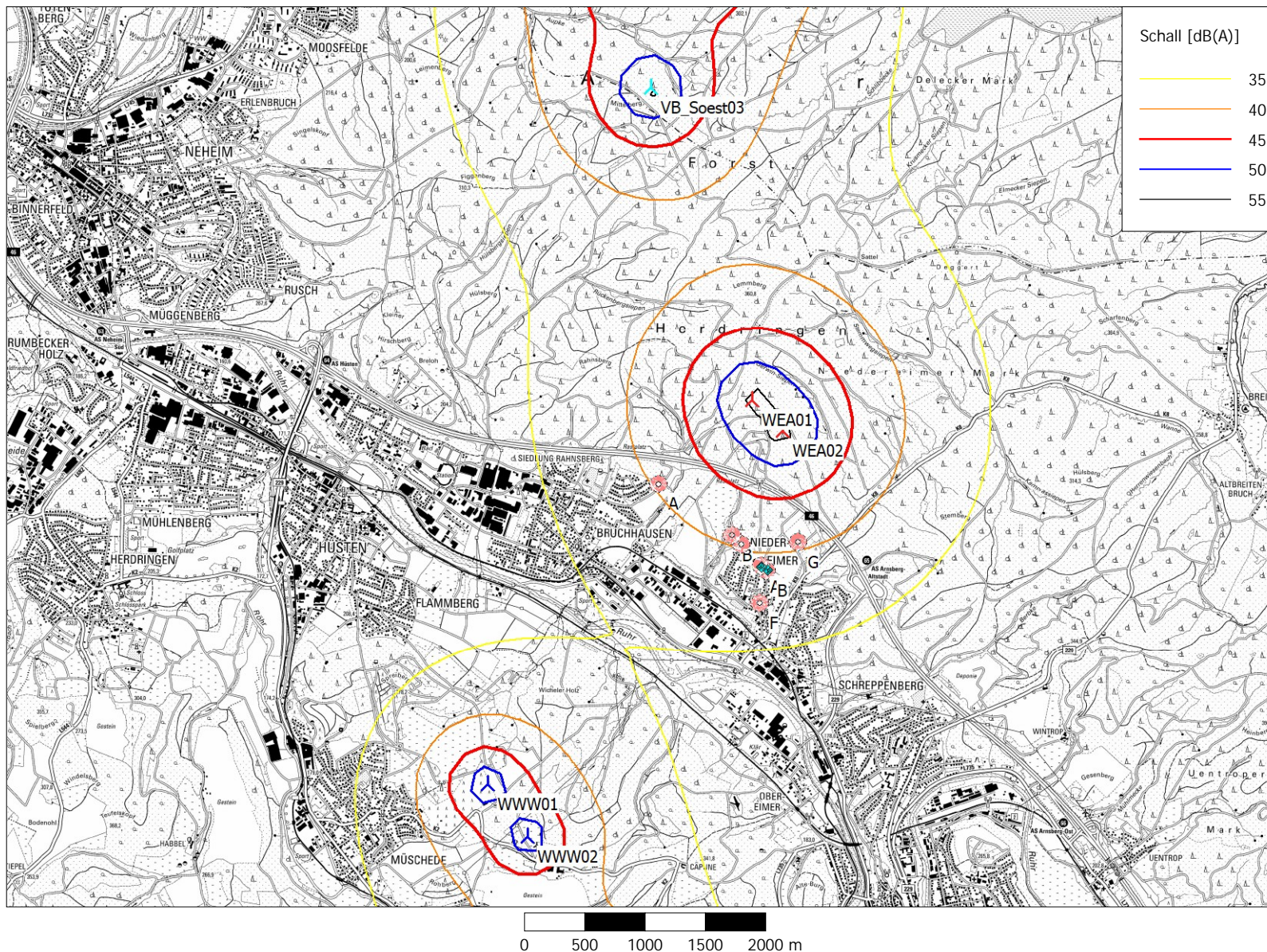
Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'398	3.0	67.30	1431.3	9.8	14.51			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Nein		
8000								23.53	Ja		

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort



Neue WEA

Hindernis

Schall-Immissionsort

Karte: NRW DTK25 sw, Maßstab 1:50'000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 432'641 Nord: 5'698'266
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Schall [dB(A)]

35
40
45
50
55

Projekt:

MS-2204-086-NRW

Beschreibung:

Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht MS-2311-235-NRW-SO-de, Rev. 00 gültig.

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
K03 Gesamtbelastung mit Reflexion

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

18.12.2023 12:28/3.6.377

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: K03 Zusatzbelastung mit Reflexion
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

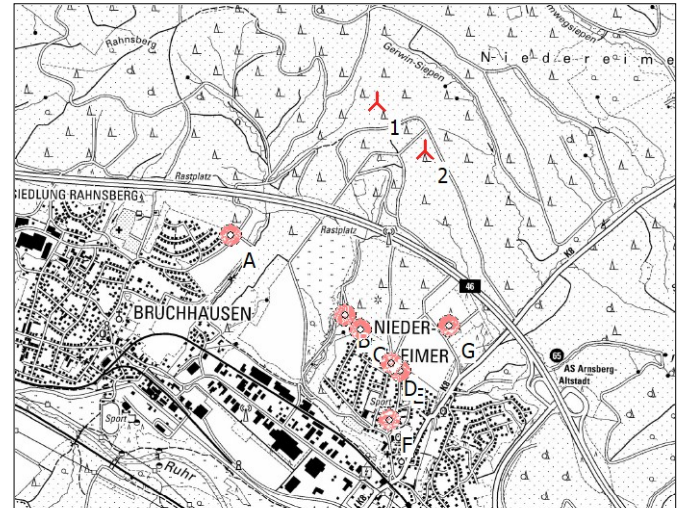
Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0.0 dB

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	Naben- höhe	Schallwerte		Windge- schwin- digkeit	LWA	Unsicherheit
			[m]					[kW]	[m]	[m]	Quelle	Name	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	433°591	5°698'813	302.8	NORDEX N163/...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER	[106.6+2.1] STE Mode 00	(95%)	108.7	0.0
2	433°848	5°698'558	260.9	NORDEX N163/...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER	[106.6+2.1] STE Mode 00	(95%)	108.7	0.0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort				Anforderung		Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA	Schall	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]		
A	Weißdornweg 18 [WA]	432°825	5°698'099	205.0	5.0	40.0	40.2	Nein	
B	Zur dicken Eiche 36 [AU]	433°436	5°697'680	213.0	5.0	45.0	40.6	Ja	
C	Zur dicken Eiche 39 [WA]	433°518	5°697'605	221.1	5.0	40.0	40.1	Nein	
D	Himmelpfortener Weg 27 [WR]	433°686	5°697'428	208.1	5.0	35.0	41.1	Nein	
E	Hirtenstr. 84 [WR]	433°731	5°697'391	204.9	5.0	35.0	38.5	Nein	
F	Hirtenstr. 34 [WR]	433°676	5°697'126	195.0	5.0	35.0	36.4	Nein	
G	Eichhahn 29 [AU]	433°988	5°697'631	198.4	5.0	45.0	40.4	Ja	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort		WEA	
		1	2
A		1047	1121
B		1143	970
C		1210	1008
D		1388	1142
E		1429	1173
F		1689	1442
G		1247	938

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 Zusatzbelastung mit Reflexion 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 = Omega)

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

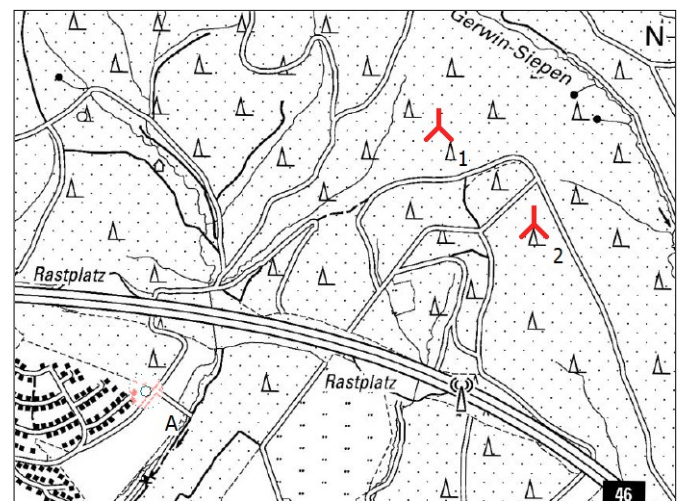
Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'047	1'078	37.47	37.47	108.7	0.00	71.65	2.56	-3.00	0.00	0.00	71.21
2		1'121	1'141	36.86	36.86	108.7	0.00	72.15	2.67	-3.00	0.00	0.00	71.81
Summe					40.19								



Maßstab 1:20'000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

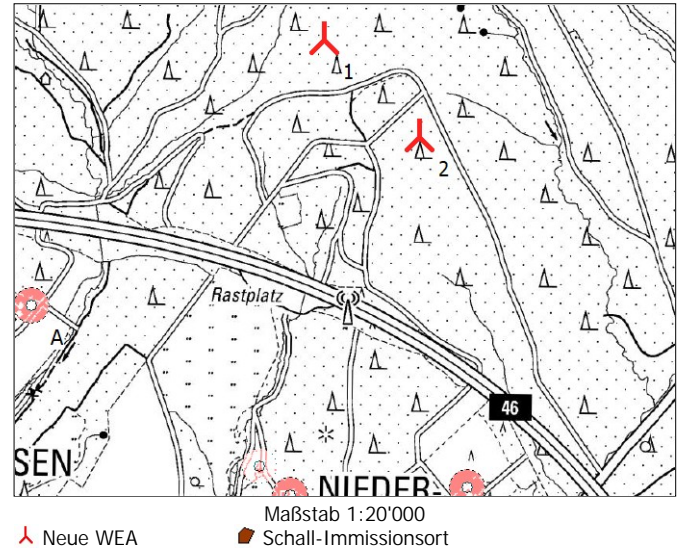
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'143	1'170	36.60	36.60	108.7	0.00	72.37	2.71	-3.00	0.00	0.00	72.08
2		970	992	38.35	38.35	108.7	0.00	70.93	2.40	-3.00	0.00	0.00	70.33
Summe					40.57								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 Zusatzbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

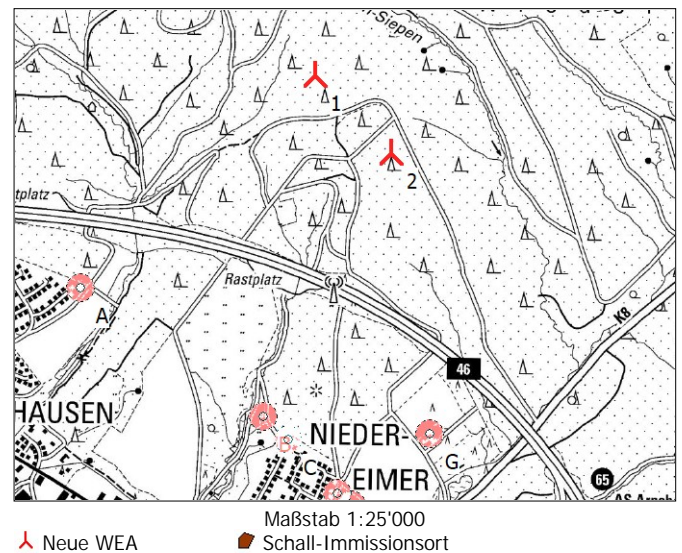


Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'210	1'234	36.03	36.03	108.7	0.00	72.82	2.82	-3.00	0.00	0.00	72.64
2		1'008	1'027	37.97	37.97	108.7	0.00	71.24	2.47	-3.00	0.00	0.00	70.70
Summe					40.12								



Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

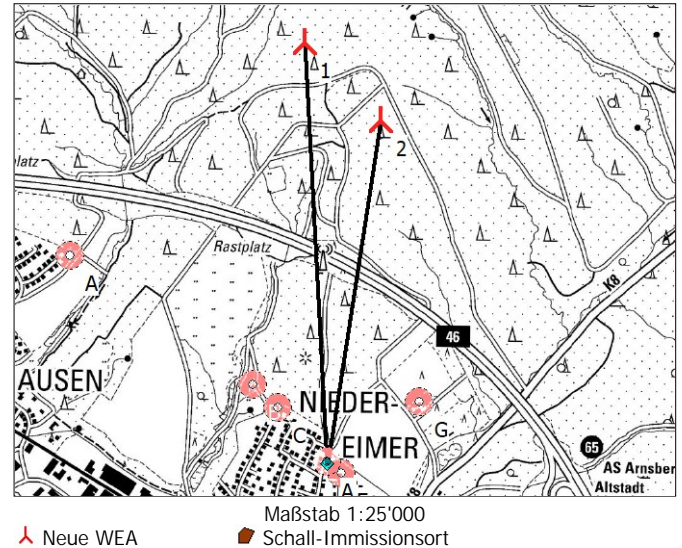
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'388	1'411	34.58	34.58	108.7	0.00	73.99	3.10	-3.00	0.00	0.00	74.09
1	A		1'409	33.11	33.11								
2		1'142	1'161	36.68	36.68	108.7	0.00	72.30	2.70	-3.00	0.00	0.00	72.00
2	A		1'164	35.29	35.29								
Summe					41.12								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 Zusatzbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

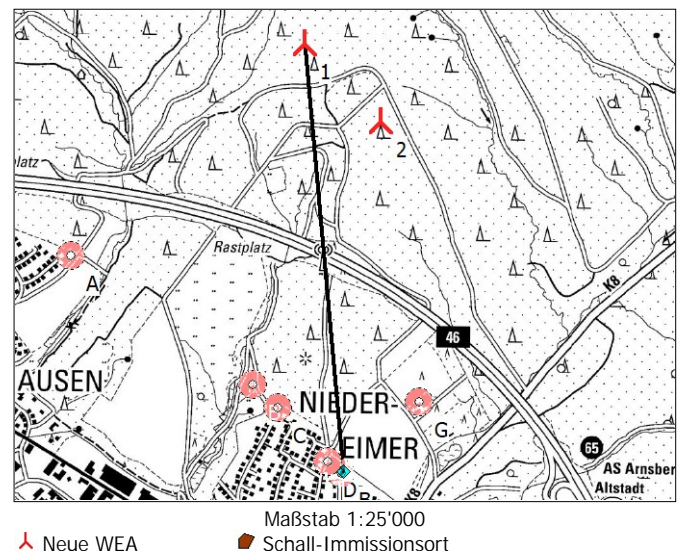


Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'429	1'452	34.27	34.27	108.7	0.00	74.24	3.17	-3.00	0.00	0.00	74.41
1	B		1'441	-167.68	-167.68								
2		1'173	1'193	36.39	36.39	108.7	0.00	72.53	2.75	-3.00	0.00	0.00	72.28
Summe					38.47								



Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

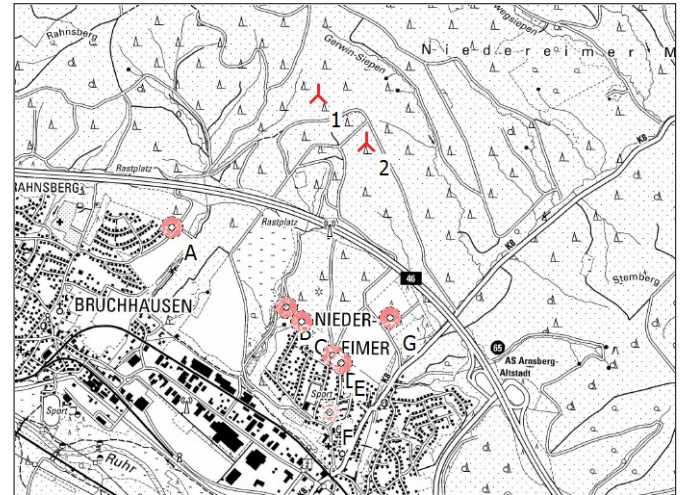
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'689	1'710	32.47	32.47	108.7	0.00	75.66	3.55	-3.00	0.00	0.00	76.20
2		1'442	1'459	34.22	34.22	108.7	0.00	74.28	3.18	-3.00	0.00	0.00	74.46
Summe					36.44								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 Zusatzbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Neue WEA

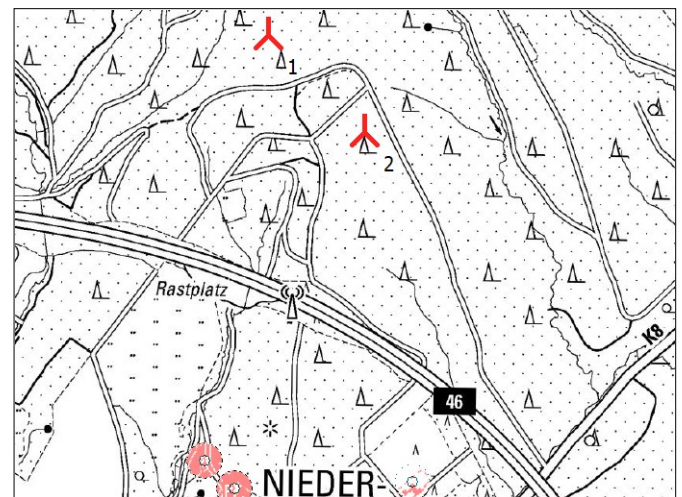
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'247	1'274	35.68	35.68	108.7	0.00	73.11	2.89	-3.00	0.00	0.00	72.99
2		938	963	38.65	38.65	108.7	0.00	70.68	2.35	-3.00	0.00	0.00	70.03
Summe					40.43								



Neue WEA

Schall-Immissionsort

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03 Zusatzbelastung mit Reflexion

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, CO:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0.0 dB(A)

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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: [106.6+2.1] STE Mode 00

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

24.08.2022 USER 24.08.2022 11:53

06.2_F008_277_A19_IN_R03_Oktav-Schallleistungspegel_N163 6.X.pdf

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
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

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03 Zusatzbelastung mit Reflexion

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Reflektierende Objekte

Hindernis

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Höhe [m]	Porosität	Breite [m]	Tiefe [m]	Winkel [°]	?
A	Himmelpfortener Weg 27 SR	433'680	5'697'421	208.4	4.0	0.0	7.0	1.0	89.0	1.0
B	Hirtenstr. 84 SR	433'737	5'697'395	204.4	3.0	0.0	8.0	1.0	16.0	1.0

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03 Zusatzbelastung mit Reflexion

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Von WEA: 1 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	3.63	1402.8	5.7	0.71			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: 2 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'687	5'697'422	4.0	8.34	1157.9	5.8	0.73			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Von WEA: 1 via Objekt: B

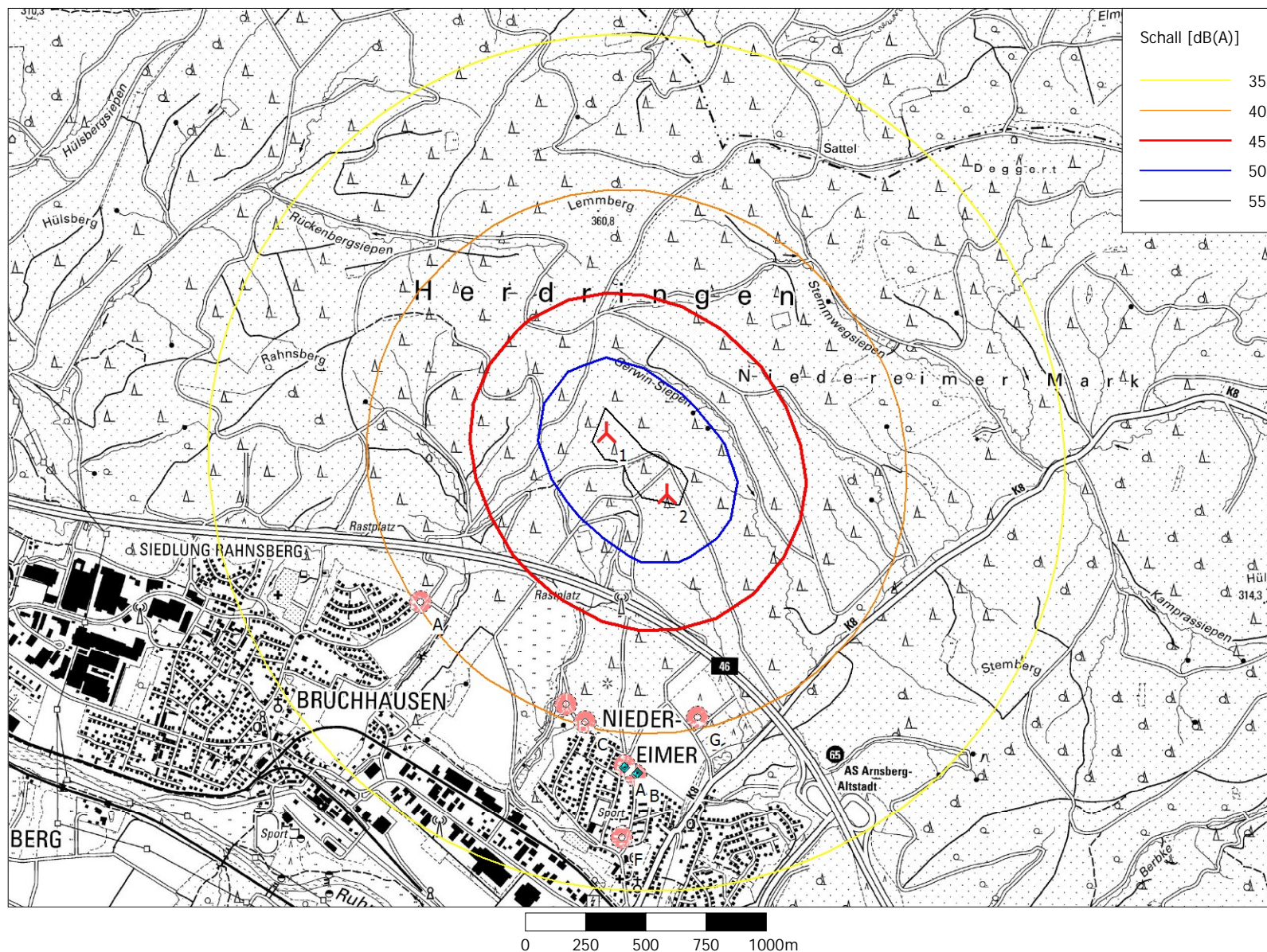
Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'398	3.0	67.30	1431.3	9.8	14.51			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Nein	
8000								23.53	Ja	

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

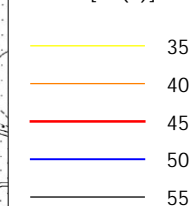
Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort



Schall [dB(A)]



Projekt:

MS-2204-086-NRW

Beschreibung:

Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht MS-2311-235-NRW-SO-de, Rev. 00 gültig.

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
K03 Zusatzbelastung mit Reflexion

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

18.12.2023 16:03/3.6.377

Neue WEA

Karte: NRW DTK25 sw, Maßstab 1:25'000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 433'720 Nord: 5'698'685

Hindernis

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: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25

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

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

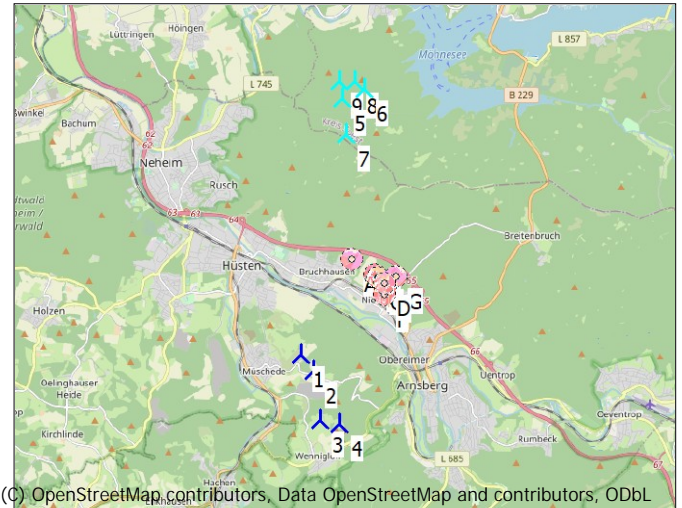
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

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

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



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

Maßstab 1:200'000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

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	Unsicherheit
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	431°433	5°695'588	259.8	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER	[103.6] beantragter Modus SO03	(95%)	103.6	0.0
2	431°772	5°695'156	297.1	VESTAS V150-5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5'600	5'600	150.0	125.0	USER	[103.6] beantragter Modus SO03	(95%)	103.6	0.0
3	431°938	5°693'832	294.9	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER	[104.6] beantragter Modus SO02	(95%)	104.6	0.0
4	432°434	5°693'729	343.3	VESTAS V162 56...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER	[103.6] beantragter Modus SO03	(95%)	103.6	0.0
5	432°610	5°702'329	275.0	Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)	9.5	104.5	2.1
6	433°211	5°702'593	283.6	Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)	9.5	104.5	2.1
7	432°712	5°701'399	257.4	Mode0	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)	6.5	106.8	2.1
8	432°969	5°702'803	286.0	Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)	9.5	104.5	2.1
9	432°556	5°702'800	270.9	Mode5	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 05 - OM NR V s (4750 kW)	6.0	102.9	2.1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel WEA inkl. Unsicherheit
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
A	Weißdornweg 18 [WA]	432°825	5°698'099	205.0	5.0	40.0	28.2
B	Zur dicken Eiche 36 [AU]	433°436	5°697'680	213.0	5.0	45.0	27.6
C	Zur dicken Eiche 39 [WA]	433°518	5°697'605	221.1	5.0	40.0	27.5
D	Himmelpfortener Weg 27 [WR]	433°686	5°697'428	208.1	5.0	35.0	28.0
E	Hirtenstr. 84 [WR]	433°731	5°697'391	204.9	5.0	35.0	27.3
F	Hirtenstr. 34 [WR]	433°676	5°697'126	195.0	5.0	35.0	27.8
G	Eichhahn 29 [AU]	433°988	5°697'631	198.4	5.0	45.0	26.8

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
1	2871	2896	2901	2909	2921	2720	3272
2	3126	3023	3008	2971	2972	2740	3322
3	4358	4129	4091	3998	3985	3725	4317
4	4388	4076	4025	3905	3885	3617	4200
5	4235	4722	4810	5018	5064	5311	4896
6	4510	4918	4997	5187	5228	5486	5022
7	3302	3789	3878	4089	4136	4380	3978
8	4706	5144	5227	5423	5466	5720	5271
9	4709	5195	5283	5490	5536	5783	5364

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25 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 = Omega)

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

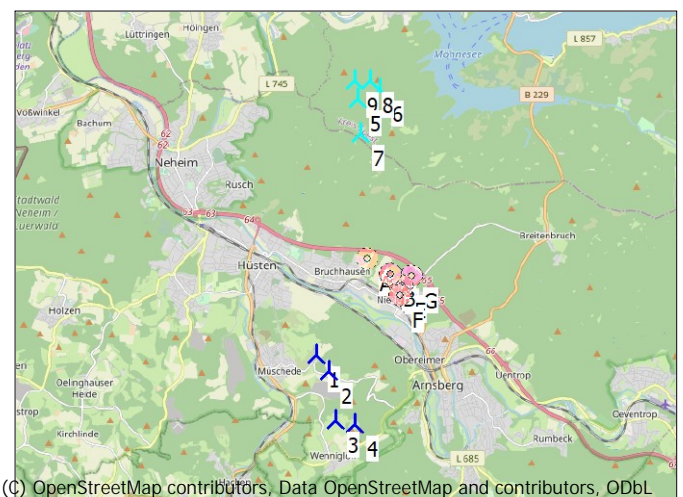
Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1		2'871	2'876	21.13	0.00	21.13	103.6	0.00	80.18	5.31	-3.00	0.00	0.00	82.49
2		3'126	3'133	20.05	0.00	20.05	103.6	0.00	80.92	5.65	-3.00	0.00	0.00	83.57
3		4'358	4'363	16.68	0.00	16.68	104.6	0.00	83.80	7.11	-3.00	0.00	0.00	87.91
4		4'388	4'395	15.60	0.00	15.60	103.6	0.00	83.86	7.16	-3.00	0.00	0.00	88.02
5		4'235	4'242	15.57	2.10	17.67	104.5	0.00	83.55	8.40	-3.00	0.00	0.00	88.95
6		4'510	4'517	14.73	2.10	16.83	104.5	0.00	84.10	8.69	-3.00	0.00	0.00	89.79
7		3'302	3'309	20.10	2.10	22.20	106.8	0.00	81.39	8.32	-3.00	0.00	0.00	86.72
8		4'706	4'712	14.16	2.10	16.26	104.5	0.00	84.46	8.89	-3.00	0.00	0.00	90.36
9		4'709	4'714	12.19	2.10	14.29	102.9	0.00	84.47	9.25	-3.00	0.00	0.00	90.72
Summe						28.17								



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

Neue WEA

Maßstab 1:200'000

Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1		2'896	2'901	21.03	0.00	21.03	103.6	0.00	80.25	5.34	-3.00	0.00	0.00	82.59
2		3'023	3'030	20.48	0.00	20.48	103.6	0.00	80.63	5.51	-3.00	0.00	0.00	83.14

(Fortsetzung nächste Seite)...

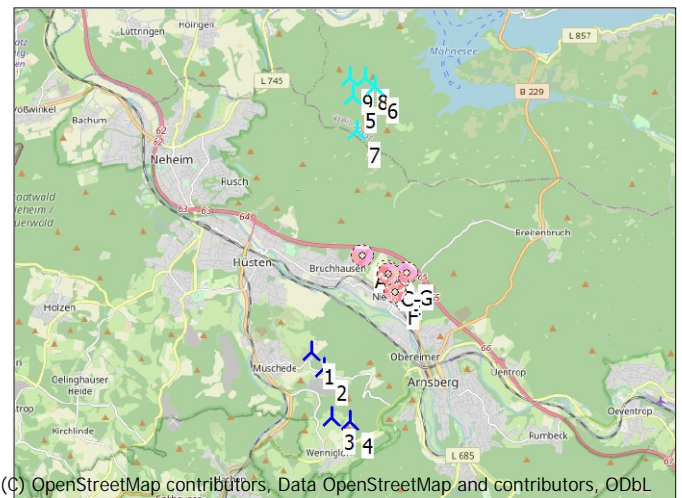
DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
3		4'129	4'134	17.40	0.00	17.40	104.6	0.00	83.33	6.86	-3.00	0.00	0.00	87.18
4		4'076	4'084	16.59	0.00	16.59	103.6	0.00	83.22	6.81	-3.00	0.00	0.00	87.03
5		4'722	4'727	14.12	2.10	16.22	104.5	0.00	84.49	8.91	-3.00	0.00	0.00	90.40
6		4'918	4'924	13.57	2.10	15.67	104.5	0.00	84.85	9.11	-3.00	0.00	0.00	90.95
7		3'789	3'794	18.20	2.10	20.30	106.8	0.00	82.58	9.03	-3.00	0.00	0.00	88.61
8		5'144	5'150	12.96	2.10	15.06	104.5	0.00	85.24	9.32	-3.00	0.00	0.00	91.56
9		5'195	5'200	10.78	2.10	12.88	102.9	0.00	85.32	9.81	-3.00	0.00	0.00	92.13
Summe						27.61								



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

Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

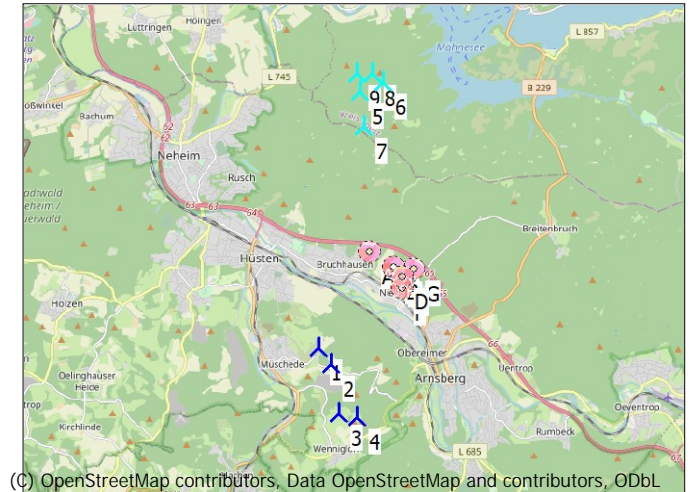
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1		2'901	2'905	21.01	0.00	21.01	103.6	0.00	80.26	5.35	-3.00	0.00	0.00	82.61
2		3'008	3'015	20.54	0.00	20.54	103.6	0.00	80.58	5.49	-3.00	0.00	0.00	83.08
3		4'091	4'095	17.53	0.00	17.53	104.6	0.00	83.25	6.81	-3.00	0.00	0.00	87.06
4		4'025	4'032	16.76	0.00	16.76	103.6	0.00	83.11	6.75	-3.00	0.00	0.00	86.86
5		4'810	4'815	13.87	2.10	15.97	104.5	0.00	84.65	9.00	-3.00	0.00	0.00	90.65
6		4'997	5'002	13.35	2.10	15.45	104.5	0.00	84.98	9.18	-3.00	0.00	0.00	91.16
7		3'878	3'883	17.88	2.10	19.98	106.8	0.00	82.78	9.15	-3.00	0.00	0.00	88.94
8		5'227	5'232	12.75	2.10	14.85	104.5	0.00	85.37	9.40	-3.00	0.00	0.00	91.77
9		5'283	5'287	10.54	2.10	12.64	102.9	0.00	85.46	9.91	-3.00	0.00	0.00	92.37
Summe						27.53								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



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

Neue WEA

Maßstab 1:200'000

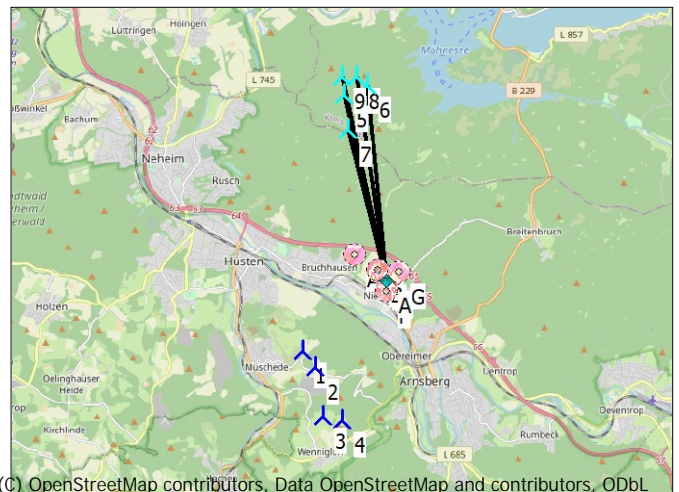
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1		2'909	2'913	20.97	0.00	20.97	103.6	0.00	80.29	5.36	-3.00	0.00	0.00	82.65
2		2'971	2'978	20.70	0.00	20.70	103.6	0.00	80.48	5.44	-3.00	0.00	0.00	82.92
3		3'998	4'003	17.83	0.00	17.83	104.6	0.00	83.05	6.71	-3.00	0.00	0.00	86.76
4		3'905	3'913	17.16	0.00	17.16	103.6	0.00	82.85	6.61	-3.00	0.00	0.00	86.46
5		5'018	5'023	13.30	2.10	15.40	104.5	0.00	85.02	9.20	-3.00	0.00	0.00	91.22
5	A		5'031	7.34	2.10	9.44								
6		5'187	5'192	12.85	2.10	14.95	104.5	0.00	85.31	9.36	-3.00	0.00	0.00	91.67
6	A		5'201	9.84	2.10	11.94								
7		4'089	4'094	17.14	2.10	19.24	106.8	0.00	83.24	9.44	-3.00	0.00	0.00	89.68
7	A		4'103	13.18	2.10	15.28								
8		5'423	5'428	12.25	2.10	14.35	104.5	0.00	85.69	9.58	-3.00	0.00	0.00	92.27
8	A		5'436	9.09	2.10	11.19								
9		5'490	5'494	9.98	2.10	12.08	102.9	0.00	85.80	10.13	-3.00	0.00	0.00	92.93
9	A		5'503	4.66	2.10	6.76								
Summe						27.95								



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

Neue WEA

Maßstab 1:200'000

Schall-Immissionsort

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

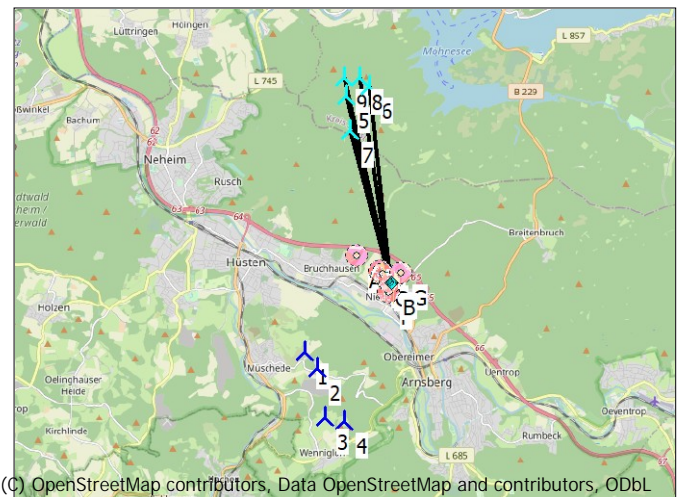
Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1		2'921	2'926	20.92	0.00	20.92	103.6	0.00	80.32	5.38	-3.00	0.00	0.00	82.70
2		2'972	2'979	20.69	0.00	20.69	103.6	0.00	80.48	5.45	-3.00	0.00	0.00	82.93
3		3'985	3'990	17.88	0.00	17.88	104.6	0.00	83.02	6.69	-3.00	0.00	0.00	86.71
4		3'885	3'893	17.23	0.00	17.23	103.6	0.00	82.81	6.58	-3.00	0.00	0.00	86.39
5		5'064	5'069	13.17	2.10	15.27	104.5	0.00	85.10	9.25	-3.00	0.00	0.00	91.35
5	B		5'070	-158.75	2.10	-156.65								
6		5'228	5'234	12.74	2.10	14.84	104.5	0.00	85.38	9.40	-3.00	0.00	0.00	91.78
6	B		5'234	-625.31	2.10	-623.21								
7		4'136	4'142	16.97	2.10	19.07	106.8	0.00	83.34	9.50	-3.00	0.00	0.00	89.84
7	B		4'143	-121.69	2.10	-119.59								
8		5'466	5'471	12.14	2.10	14.24	104.5	0.00	85.76	9.62	-3.00	0.00	0.00	92.38
8	B		5'471	-172.56	2.10	-170.46								
9		5'536	5'540	9.86	2.10	11.96	102.9	0.00	85.87	10.18	-3.00	0.00	0.00	93.05
9	B		5'542	-177.34	2.10	-175.24								
Summe						27.34								



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

Maßstab 1:200'000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

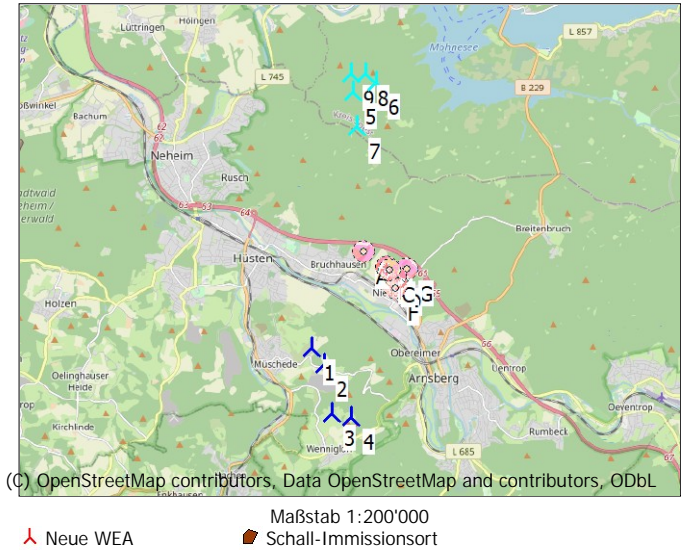
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1		2'720	2'726	21.80	0.00	21.80	103.6	0.00	79.71	5.11	-3.00	0.00	0.00	81.82
2		2'740	2'749	21.70	0.00	21.70	103.6	0.00	79.78	5.14	-3.00	0.00	0.00	81.92
3		3'725	3'731	18.76	0.00	18.76	104.6	0.00	82.44	6.39	-3.00	0.00	0.00	85.82
4		3'617	3'627	18.16	0.00	18.16	103.6	0.00	82.19	6.27	-3.00	0.00	0.00	85.46
5		5'311	5'316	12.53	2.10	14.63	104.5	0.00	85.51	9.48	-3.00	0.00	0.00	91.99
6		5'486	5'492	12.09	2.10	14.19	104.5	0.00	85.79	9.64	-3.00	0.00	0.00	92.43
7		4'380	4'386	16.16	2.10	18.26	106.8	0.00	83.84	9.82	-3.00	0.00	0.00	90.66
8		5'720	5'726	11.52	2.10	13.62	104.5	0.00	86.16	9.84	-3.00	0.00	0.00	93.00
9		5'783	5'788	9.22	2.10	11.32	102.9	0.00	86.25	10.44	-3.00	0.00	0.00	93.69
Summe						27.77								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

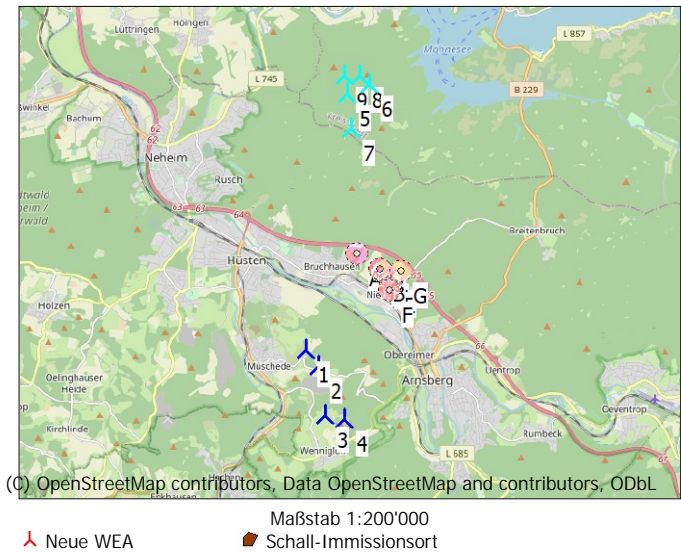
Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1		3'272	3'276	19.48	0.00	19.48	103.6	0.00	81.31	5.83	-3.00	0.00	0.00	84.14
2		3'322	3'329	19.27	0.00	19.27	103.6	0.00	81.45	5.90	-3.00	0.00	0.00	84.35
3		4'317	4'322	16.80	0.00	16.80	104.6	0.00	83.71	7.07	-3.00	0.00	0.00	87.78
4		4'200	4'208	16.19	0.00	16.19	103.6	0.00	83.48	6.95	-3.00	0.00	0.00	87.43
5		4'896	4'902	13.63	2.10	15.73	104.5	0.00	84.81	9.08	-3.00	0.00	0.00	90.89
6		5'022	5'029	13.28	2.10	15.38	104.5	0.00	85.03	9.21	-3.00	0.00	0.00	91.24
7		3'978	3'984	17.52	2.10	19.62	106.8	0.00	83.01	9.29	-3.00	0.00	0.00	89.30
8		5'271	5'277	12.63	2.10	14.73	104.5	0.00	85.45	9.44	-3.00	0.00	0.00	91.89
9		5'364	5'369	10.31	2.10	12.41	102.9	0.00	85.60	10.00	-3.00	0.00	0.00	92.59
Summe						26.75								



DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25

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, CO:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0.0 dB(A)

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: [103.6] beantragter Modus SO03

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Immissionsschutz 09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01

WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf

LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.6	Nein	84.5	92.2	97.0	98.8	97.6	93.5	86.4	76.3

WEA: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O!

Schall: [103.6] beantragter Modus SO03

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01

WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf

LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.6	Nein	84.5	92.2	97.0	98.8	97.6	93.5	86.4	76.3

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: [104.6] beantragter Modus SO02

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Immissionsschutz	09.08.2022	USER	09.08.2022 16:01
WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf			
LWA inkl. Unsicherheit			

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.6	Nein	85.5	93.2	98.0	99.7	98.6	94.5	87.4	77.3

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: [103.6] beantragter Modus SO03

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Immissionsschutz	09.08.2022	USER	09.08.2022 16:01
WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf			
LWA inkl. Unsicherheit			

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.6	Nein	84.5	92.2	97.0	98.8	97.6	93.5	86.4	76.3

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

Schall: Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
ENERCON GmbH	02.09.2021	EMD	02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.			
According to manufacturer specification document			
(D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p/D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p).			
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	166.6		9.5	104.5	2.1	Nein	87.7	92.5	94.5	98.2	99.8	97.8	89.7	69.4

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

Schall: Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
ENERCON GmbH	02.09.2021	EMD	02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.			
According to manufacturer specification document			
(D02250920_2.0_de_Operating_mode_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p/D02250920_2.0_de_Operating_mode_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p).			
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	166.6		6.5	106.8	2.1	Nein	86.3	92.3	96.4	100.2	101.8	101.1	94.5	75.3

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

Schall: Mode 05 - OM NR V s (4750 kW)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
ENERCON GmbH	02.09.2021	EMD	02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.			
According to manufacturer specification document			
(D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p/D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p).			
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.			

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	166.6		6.0	102.9	2.1	Nein	83.7	89.3	93.4	97.4	98.1	95.6	87.3	66.8

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Reflektierende Objekte

Hindernis

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Höhe [m]	Porosität	Breite [m]	Tiefe [m]	Winkel [°]	?
A	Himmelpfortener Weg 27 SR	433'680	5'697'421	208.4	4.0	0.0	7.0	1.0	89.0	1.0
B	Hirtenstr. 84 SR	433'737	5'697'395	204.4	3.0	0.0	8.0	1.0	16.0	1.0

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Von WEA: 5 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	12.10	5025.6	5.8	0.76			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: 6 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	4.99	5194.9	5.7	0.71			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Ja		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: 7 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'684	5'697'422	4.0	13.49	4097.0	5.8	0.77			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: 8 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	7.33	5430.5	5.7	0.72			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Ja		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25

Von WEA: 9 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	11.60	5497.2	5.8	0.75			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Von WEA: 5 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'396	3.0	60.34	5062.9	7.6	6.88			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: 6 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'398	3.0	67.42	5224.0	9.8	14.72			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Nein	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: 7 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'395	3.0	58.85	4135.8	7.3	6.02			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: 8 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'397	3.0	65.12	5462.5	8.9	11.19			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: 9 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'396	3.0	60.88	5534.0	7.7	7.24			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Projekt:
MS-2204-086-NRW

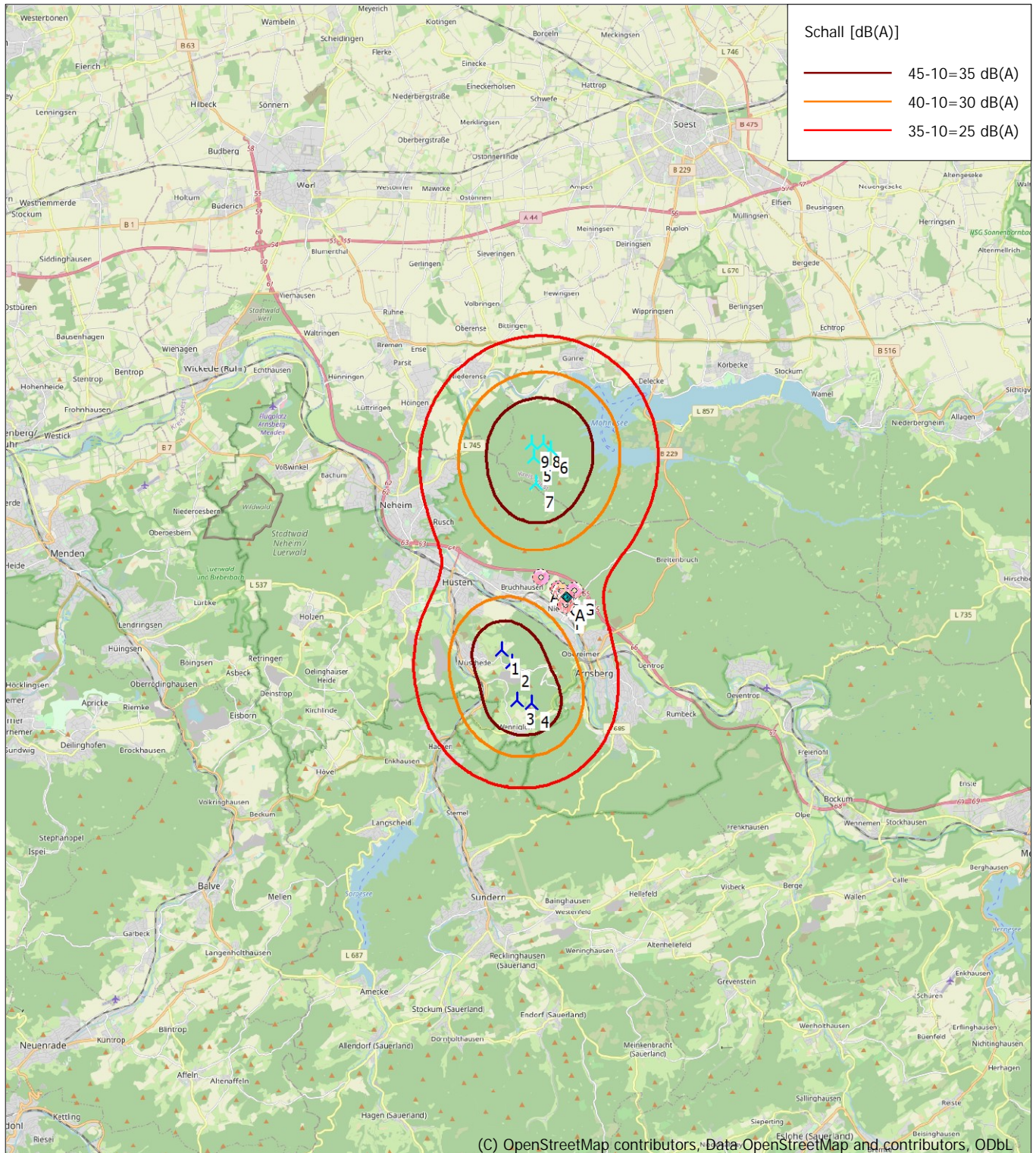
Beschreibung:
Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht
MS-2311-235-NRW-SO-de, Rev. 00 gültig.

Lizenzierter Anwender:
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:
18.12.2023 12:25/3.6.377

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Vorbelastung mit Reflexion Legende 35-30-25



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:200'000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 432'322 Nord: 5'698'266
Neue WEA Hindernis 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: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig)

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

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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)

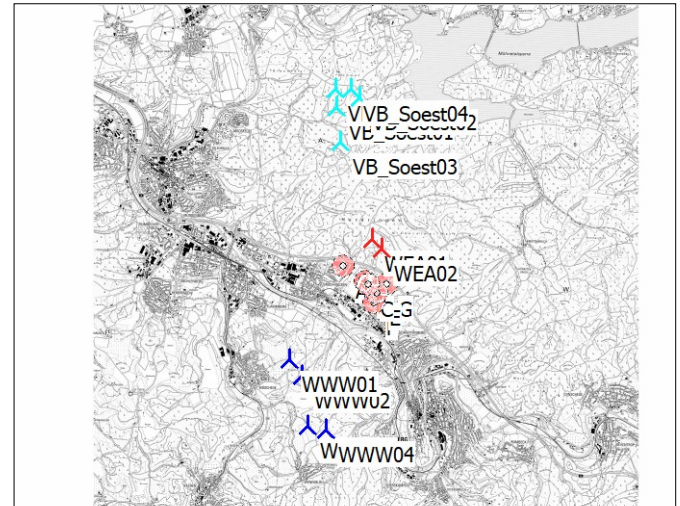
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:200'000

Neue 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)]	Unsicherheit [dB(A)]
			[m]												
VB_Soest01	432'610	5'702'329	275.0	Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)	9.5	104.5	2.1
VB_Soest02	433'211	5'702'593	283.6	Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)	9.5	104.5	2.1
VB_Soest03	432'712	5'701'399	257.4	Mode0	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)	6.5	106.8	2.1
VB_Soest04	432'969	5'702'803	286.0	Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)	9.5	104.5	2.1
VB_Soest05	432'556	5'702'800	270.9	Mode5	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD	Mode 05 - OM NR V s (4750 kW)	6.0	102.9	2.1
WEA01	433'591	5'698'813	302.8	NORDEX N163/6....	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER	[101.0+2.1] STE Mode 09	(95%)	103.1	0.0
WEA02	433'848	5'698'558	260.9	NORDEX N163/6....	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER	[100.5+2.1] STE Mode 10	(95%)	102.6	0.0
WWW01	431'433	5'695'588	259.8	VESTAS V162 560...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER	[103.6] beantragter Modus S003	(95%)	103.6	0.0
WWW02	431'772	5'695'156	297.1	VESTAS V150-5.6...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5'600	5'600	150.0	125.0	USER	[103.6] beantragter Modus S003	(95%)	103.6	0.0
WWW03	431'938	5'693'832	294.9	VESTAS V162 560...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER	[104.6] beantragter Modus S002	(95%)	104.6	0.0
WWW04	432'434	5'693'729	343.3	VESTAS V162 560...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER	[103.6] beantragter Modus S003	(95%)	103.6	0.0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel WEA inkl. Unsicherheit [dB(A)]
				[m]			
A	Weißdornweg 18 [WA]	432'825	5'698'099	205.0	5.0	40.0	35.3
B	Zur dicken Eiche 36 [AU]	433'436	5'697'680	213.0	5.0	45.0	35.5
C	Zur dicken Eiche 39 [WA]	433'518	5'697'605	221.1	5.0	40.0	35.1
D	Himmelpfortener Weg 27 [WR]	433'686	5'697'428	208.1	5.0	35.0	36.0
E	Hirtenstr. 84 [WR]	433'731	5'697'391	204.9	5.0	35.0	33.7
F	Hirtenstr. 34 [WR]	433'676	5'697'126	195.0	5.0	35.0	32.4
G	Eichhahn 29 [AU]	433'988	5'697'631	198.4	5.0	45.0	35.2

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
VB_Soest01	4235	4722	4810	5018	5064	5311	4896
VB_Soest02	4510	4918	4997	5187	5228	5486	5022
VB_Soest03	3302	3789	3878	4089	4136	4380	3978
VB_Soest04	4706	5144	5227	5423	5466	5720	5271
VB_Soest05	4709	5195	5283	5490	5536	5783	5364
WEA01	1047	1143	1210	1388	1429	1689	1247
WEA02	1121	970	1008	1142	1173	1442	938
WWW01	2871	2896	2901	2909	2921	2720	3272
WWW02	3126	3023	3008	2971	2972	2740	3322
WWW03	4358	4129	4091	3998	3985	3725	4317
WWW04	4388	4076	4025	3905	3885	3617	4200

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB: 1.0; ZB: 0.2, gewählte Konfig) 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 = Omega)

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

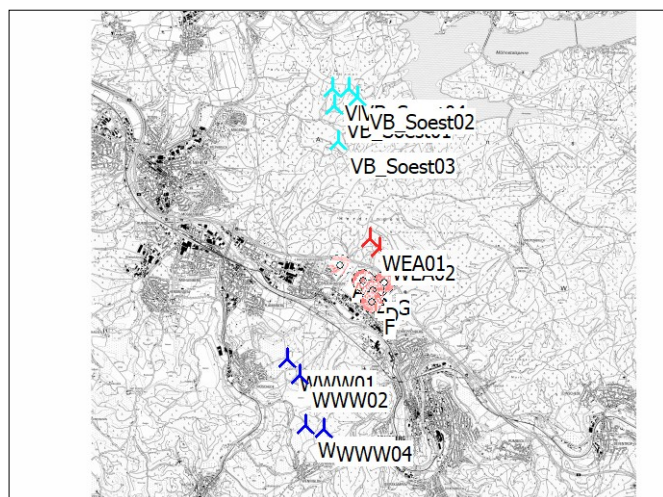
Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'235	4'242	15.57	2.10	17.67	104.5	0.00	83.55	8.40	-3.00	0.00	0.00	88.95
VB_Soest02		4'510	4'517	14.73	2.10	16.83	104.5	0.00	84.10	8.69	-3.00	0.00	0.00	89.79
VB_Soest03		3'302	3'309	20.10	2.10	22.20	106.8	0.00	81.39	8.32	-3.00	0.00	0.00	86.72
VB_Soest04		4'706	4'712	14.16	2.10	16.26	104.5	0.00	84.46	8.89	-3.00	0.00	0.00	90.36
VB_Soest05		4'709	4'714	12.19	2.10	14.29	102.9	0.00	84.47	9.25	-3.00	0.00	0.00	90.72
WEA01		1'047	1'078	31.87	0.00	31.87	103.1	0.00	71.65	2.56	-3.00	0.00	0.00	71.21
WEA02		1'121	1'141	30.76	0.00	30.76	102.6	0.00	72.15	2.67	-3.00	0.00	0.00	71.81
WWW01		2'871	2'876	21.13	0.00	21.13	103.6	0.00	80.18	5.31	-3.00	0.00	0.00	82.49
WWW02		3'126	3'133	20.05	0.00	20.05	103.6	0.00	80.92	5.65	-3.00	0.00	0.00	83.57
WWW03		4'358	4'363	16.68	0.00	16.68	104.6	0.00	83.80	7.11	-3.00	0.00	0.00	87.91
WWW04		4'388	4'395	15.60	0.00	15.60	103.6	0.00	83.86	7.16	-3.00	0.00	0.00	88.02
Summe						35.30								



Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

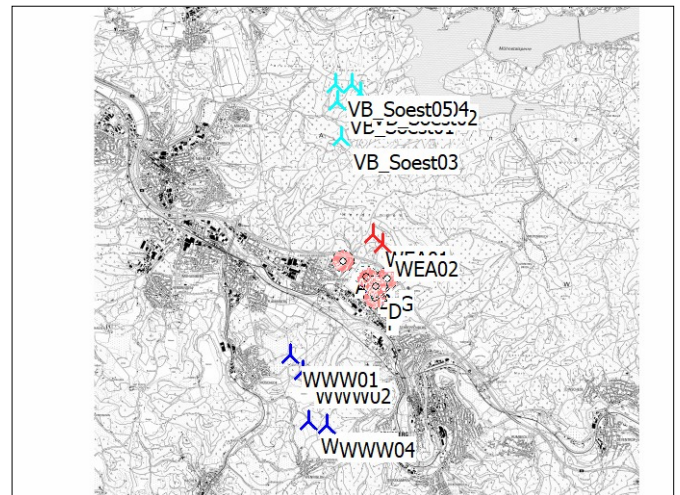
Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'722	4'727	14.12	2.10	16.22	104.5	0.00	84.49	8.91	-3.00	0.00	0.00	90.40
VB_Soest02		4'918	4'924	13.57	2.10	15.67	104.5	0.00	84.85	9.11	-3.00	0.00	0.00	90.95
VB_Soest03		3'789	3'794	18.20	2.10	20.30	106.8	0.00	82.58	9.03	-3.00	0.00	0.00	88.61
VB_Soest04		5'144	5'150	12.96	2.10	15.06	104.5	0.00	85.24	9.32	-3.00	0.00	0.00	91.56
VB_Soest05		5'195	5'200	10.78	2.10	12.88	102.9	0.00	85.32	9.81	-3.00	0.00	0.00	92.13
WEA01		1'143	1'170	31.00	0.00	31.00	103.1	0.00	72.37	2.71	-3.00	0.00	0.00	72.08
WEA02		970	992	32.25	0.00	32.25	102.6	0.00	70.93	2.40	-3.00	0.00	0.00	70.33
WWW01		2'896	2'901	21.03	0.00	21.03	103.6	0.00	80.25	5.34	-3.00	0.00	0.00	82.59
WWW02		3'023	3'030	20.48	0.00	20.48	103.6	0.00	80.63	5.51	-3.00	0.00	0.00	83.14
WWW03		4'129	4'134	17.40	0.00	17.40	104.6	0.00	83.33	6.86	-3.00	0.00	0.00	87.18
WWW04		4'076	4'084	16.59	0.00	16.59	103.6	0.00	83.22	6.81	-3.00	0.00	0.00	87.03
Summe						35.46								



Maßstab 1:200'000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

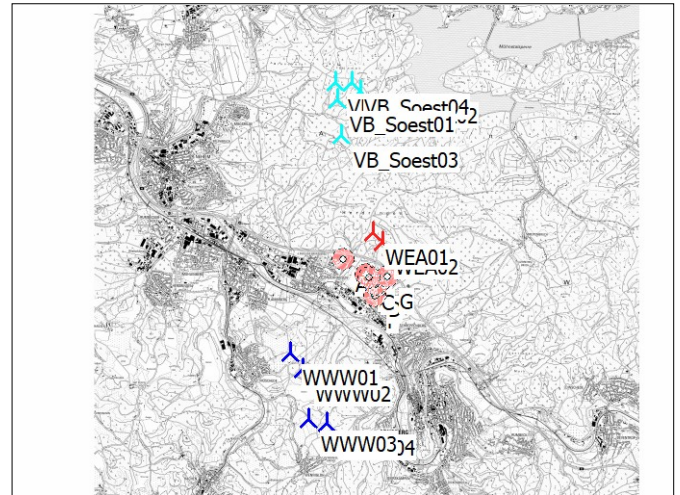
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'810	4'815	13.87	2.10	15.97	104.5	0.00	84.65	9.00	-3.00	0.00	0.00	90.65
VB_Soest02		4'997	5'002	13.35	2.10	15.45	104.5	0.00	84.98	9.18	-3.00	0.00	0.00	91.16
VB_Soest03		3'878	3'883	17.88	2.10	19.98	106.8	0.00	82.78	9.15	-3.00	0.00	0.00	88.94
VB_Soest04		5'227	5'232	12.75	2.10	14.85	104.5	0.00	85.37	9.40	-3.00	0.00	0.00	91.77
VB_Soest05		5'283	5'287	10.54	2.10	12.64	102.9	0.00	85.46	9.91	-3.00	0.00	0.00	92.37
WEA01		1'210	1'234	30.43	0.00	30.43	103.1	0.00	72.82	2.82	-3.00	0.00	0.00	72.64
WEA02		1'008	1'027	31.87	0.00	31.87	102.6	0.00	71.24	2.47	-3.00	0.00	0.00	70.70
WWW01		2'901	2'905	21.01	0.00	21.01	103.6	0.00	80.26	5.35	-3.00	0.00	0.00	82.61
WWW02		3'008	3'015	20.54	0.00	20.54	103.6	0.00	80.58	5.49	-3.00	0.00	0.00	83.08
WWW03		4'091	4'095	17.53	0.00	17.53	104.6	0.00	83.25	6.81	-3.00	0.00	0.00	87.06
WWW04		4'025	4'032	16.76	0.00	16.76	103.6	0.00	83.11	6.75	-3.00	0.00	0.00	86.86
Summe						35.07								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

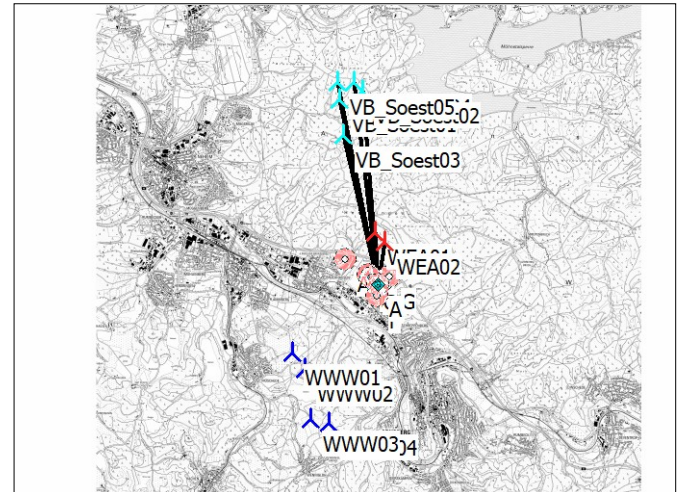
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		5'018	5'023	13.30	2.10	15.40	104.5	0.00	85.02	9.20	-3.00	0.00	0.00	91.22
VB_Soest01 A			5'031	7.34	2.10	9.44								
VB_Soest02		5'187	5'192	12.85	2.10	14.95	104.5	0.00	85.31	9.36	-3.00	0.00	0.00	91.67
VB_Soest02 A			5'201	9.84	2.10	11.94								
VB_Soest03		4'089	4'094	17.14	2.10	19.24	106.8	0.00	83.24	9.44	-3.00	0.00	0.00	89.68
VB_Soest03 A			4'103	13.18	2.10	15.28								
VB_Soest04		5'423	5'428	12.25	2.10	14.35	104.5	0.00	85.69	9.58	-3.00	0.00	0.00	92.27
VB_Soest04 A			5'436	9.09	2.10	11.19								
VB_Soest05		5'490	5'494	9.98	2.10	12.08	102.9	0.00	85.80	10.13	-3.00	0.00	0.00	92.93
VB_Soest05 A			5'503	4.66	2.10	6.76								
WEA01		1'388	1'411	28.98	0.00	28.98	103.1	0.00	73.99	3.10	-3.00	0.00	0.00	74.09
WEA01 A			1'409	27.51	0.00	27.51								
WEA02		1'142	1'161	30.58	0.00	30.58	102.6	0.00	72.30	2.70	-3.00	0.00	0.00	72.00
WEA02 A			1'164	29.19	0.00	29.19								
WWW01		2'909	2'913	20.97	0.00	20.97	103.6	0.00	80.29	5.36	-3.00	0.00	0.00	82.65
WWW02		2'971	2'978	20.70	0.00	20.70	103.6	0.00	80.48	5.44	-3.00	0.00	0.00	82.92
WWW03		3'998	4'003	17.83	0.00	17.83	104.6	0.00	83.05	6.71	-3.00	0.00	0.00	86.76
WWW04		3'905	3'913	17.16	0.00	17.16	103.6	0.00	82.85	6.61	-3.00	0.00	0.00	86.46
Summe						35.97								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB: 1.0; ZB: 0.2, gewählte Konfig) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Maßstab 1:200'000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

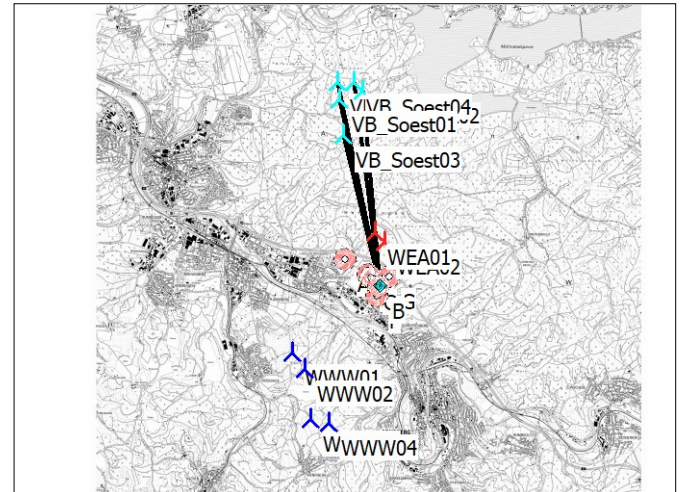
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		5'064	5'069	13.17	2.10	15.27	104.5	0.00	85.10	9.25	-3.00	0.00	0.00	91.35
VB_Soest01 B			5'070	-158.75	2.10	-156.65								
VB_Soest02		5'228	5'234	12.74	2.10	14.84	104.5	0.00	85.38	9.40	-3.00	0.00	0.00	91.78
VB_Soest02 B			5'234	-625.31	2.10	-623.21								
VB_Soest03		4'136	4'142	16.97	2.10	19.07	106.8	0.00	83.34	9.50	-3.00	0.00	0.00	89.84
VB_Soest03 B			4'143	-121.69	2.10	-119.59								
VB_Soest04		5'466	5'471	12.14	2.10	14.24	104.5	0.00	85.76	9.62	-3.00	0.00	0.00	92.38
VB_Soest04 B			5'471	-172.56	2.10	-170.46								
VB_Soest05		5'536	5'540	9.86	2.10	11.96	102.9	0.00	85.87	10.18	-3.00	0.00	0.00	93.05
VB_Soest05 B			5'542	-177.34	2.10	-175.24								
WEA01		1'429	1'452	28.67	0.00	28.67	103.1	0.00	74.24	3.17	-3.00	0.00	0.00	74.41
WEA01 B			1'441	-173.28	0.00	-173.28								
WEA02		1'173	1'193	30.29	0.00	30.29	102.6	0.00	72.53	2.75	-3.00	0.00	0.00	72.28
WWW01		2'921	2'926	20.92	0.00	20.92	103.6	0.00	80.32	5.38	-3.00	0.00	0.00	82.70
WWW02		2'972	2'979	20.69	0.00	20.69	103.6	0.00	80.48	5.45	-3.00	0.00	0.00	82.93
WWW03		3'985	3'990	17.88	0.00	17.88	104.6	0.00	83.02	6.69	-3.00	0.00	0.00	86.71
WWW04		3'885	3'893	17.23	0.00	17.23	103.6	0.00	82.81	6.58	-3.00	0.00	0.00	86.39
Summe						33.71								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Neue WEA

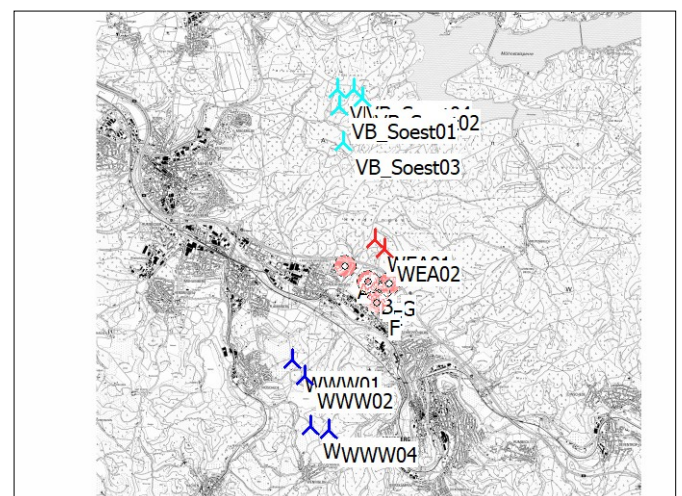
Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		5'311	5'316	12.53	2.10	14.63	104.5	0.00	85.51	9.48	-3.00	0.00	0.00	91.99
VB_Soest02		5'486	5'492	12.09	2.10	14.19	104.5	0.00	85.79	9.64	-3.00	0.00	0.00	92.43
VB_Soest03		4'380	4'386	16.16	2.10	18.26	106.8	0.00	83.84	9.82	-3.00	0.00	0.00	90.66
VB_Soest04		5'720	5'726	11.52	2.10	13.62	104.5	0.00	86.16	9.84	-3.00	0.00	0.00	93.00
VB_Soest05		5'783	5'788	9.22	2.10	11.32	102.9	0.00	86.25	10.44	-3.00	0.00	0.00	93.69
WEA01		1'689	1'710	26.87	0.00	26.87	103.1	0.00	75.66	3.55	-3.00	0.00	0.00	76.20
WEA02		1'442	1'459	28.12	0.00	28.12	102.6	0.00	74.28	3.18	-3.00	0.00	0.00	74.46
WWW01		2'720	2'726	21.80	0.00	21.80	103.6	0.00	79.71	5.11	-3.00	0.00	0.00	81.82
WWW02		2'740	2'749	21.70	0.00	21.70	103.6	0.00	79.78	5.14	-3.00	0.00	0.00	81.92
WWW03		3'725	3'731	18.76	0.00	18.76	104.6	0.00	82.44	6.39	-3.00	0.00	0.00	85.82
WWW04		3'617	3'627	18.16	0.00	18.16	103.6	0.00	82.19	6.27	-3.00	0.00	0.00	85.46
Summe						32.39								



Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Projekt:
MS-2204-086-NRW

Beschreibung:
Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht
MS-2311-235-NRW-SO-de, Rev. 00 gültig.

Lizenzierter Anwender:
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:
18.12.2023 14:40/3.6.377

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

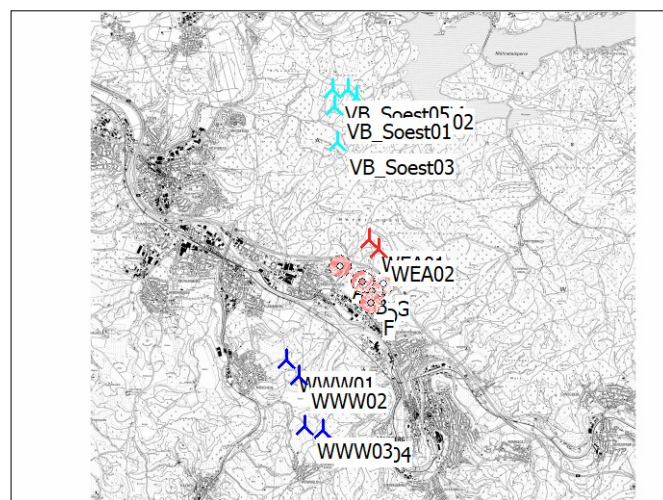
Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicher- heits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'896	4'902	13.63	2.10	15.73	104.5	0.00	84.81	9.08	-3.00	0.00	0.00	90.89
VB_Soest02		5'022	5'029	13.28	2.10	15.38	104.5	0.00	85.03	9.21	-3.00	0.00	0.00	91.24
VB_Soest03		3'978	3'984	17.52	2.10	19.62	106.8	0.00	83.01	9.29	-3.00	0.00	0.00	89.30
VB_Soest04		5'271	5'277	12.63	2.10	14.73	104.5	0.00	85.45	9.44	-3.00	0.00	0.00	91.89
VB_Soest05		5'364	5'369	10.31	2.10	12.41	102.9	0.00	85.60	10.00	-3.00	0.00	0.00	92.59
WEA01		1'247	1'274	30.08	0.00	30.08	103.1	0.00	73.11	2.89	-3.00	0.00	0.00	72.99
WEA02		938	963	32.55	0.00	32.55	102.6	0.00	70.68	2.35	-3.00	0.00	0.00	70.03
WWW01		3'272	3'276	19.48	0.00	19.48	103.6	0.00	81.31	5.83	-3.00	0.00	0.00	84.14
WWW02		3'322	3'329	19.27	0.00	19.27	103.6	0.00	81.45	5.90	-3.00	0.00	0.00	84.35
WWW03		4'317	4'322	16.80	0.00	16.80	104.6	0.00	83.71	7.07	-3.00	0.00	0.00	87.78
WWW04		4'200	4'208	16.19	0.00	16.19	103.6	0.00	83.48	6.95	-3.00	0.00	0.00	87.43
Summe						35.17								



Neue WEA

Schall-Immissionsort

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig)

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, CO:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

Unsicherheitszuschlag:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0.0 dB(A)

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: [103.6] beantragter Modus S003

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Immissionsschutz 09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01

WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf

LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.6	Nein	84.5	92.2	97.0	98.8	97.6	93.5	86.4	76.3

WEA: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O!

Schall: [103.6] beantragter Modus S003

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01

WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf

LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.6	Nein	84.5	92.2	97.0	98.8	97.6	93.5	86.4	76.3

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig)

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: [104.6] beantragter Modus SO02

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Immissionsschutz 09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01
WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf
LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104.6	Nein	85.5	93.2	98.0	99.7	98.6	94.5	87.4	77.3

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: [103.6] beantragter Modus SO03

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Immissionsschutz 09.08.2022 USER 09.08.2022 16:01
WEA_Vorbelastung_ Müschede.pdf
LWA inkl. Unsicherheit

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.6	Nein	84.5	92.2	97.0	98.8	97.6	93.5	86.4	76.3

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

Schall: Mode 03 - OM NR III s (5100 kW)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
ENERCON GmbH 02.09.2021 EMD 02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.
According to manufacturer specification document
(D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p/D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p).
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	166.6		9.5	104.5	2.1	Nein	87.7	92.5	94.5	98.2	99.8	97.8	89.7	69.4

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

Schall: Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
ENERCON GmbH 02.09.2021 EMD 02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.
According to manufacturer specification document
(D02250920_2.0_de_Operating_mode_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p/D02250920_2.0_de_Operating_mode_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p).
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	166.6		6.5	106.8	2.1	Nein	86.3	92.3	96.4	100.2	101.8	101.1	94.5	75.3

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

Schall: Mode 05 - OM NR V s (4750 kW)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
ENERCON GmbH 02.09.2021 EMD 02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.
According to manufacturer specification document
(D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p/D02444386_1.1_de_Power-optimised_sound_modes_E-160_EP5_E3-5560_kW_with_TES.p).
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	166.6		6.0	102.9	2.1	Nein	83.7	89.3	93.4	97.4	98.1	95.6	87.3	66.8

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig)

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

Schall: [101.0+2.1] STE Mode 09

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Nordex 10.05.2022 USER 24.08.2022 12:08

06.2_F008_277_A19_IN_R03_Oktav-Schallleistungspegel_N163 6.X.pdf

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.1	Nein	89.1	93.8	96.1	96.6	97.0	94.9	85.4	66.5

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

Schall: [100.5+2.1] STE Mode 10

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Nordex 10.05.2022 USER 24.08.2022 12:13

06.2_F008_277_A19_IN_R03_Oktav-Schallleistungspegel_N163 6.X.pdf

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton Nein	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102.6	Nein	88.6	93.3	95.6	96.1	96.5	94.4	84.9	66.0

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig)

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Reflektierende Objekte

Hindernis

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Höhe [m]	Porosität	Breite [m]	Tiefe [m]	Winkel [°]	?
A	Himmelpfortener Weg 27 SR	433'680	5'697'421	208.4	4.0	0.0	7.0	1.0	89.0	1.0
B	Hirtenstr. 84 SR	433'737	5'697'395	204.4	3.0	0.0	8.0	1.0	16.0	1.0

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig)

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Von WEA: VB_Soest01 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	12.10	5025.6	5.8	0.76			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest02 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	4.99	5194.9	5.7	0.71			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Ja		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest03 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'684	5'697'422	4.0	13.49	4097.0	5.8	0.77			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest04 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	7.33	5430.5	5.7	0.72			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Ja		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig)

Von WEA: VB_Soest05 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	11.60	5497.2	5.8	0.75			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: WEA01 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	3.63	1402.8	5.7	0.71			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: WEA02 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'687	5'697'422	4.0	8.34	1157.9	5.8	0.73			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Von WEA: VB_Soest01 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'396	3.0	60.34	5062.9	7.6	6.88			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: VB_Soest02 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'398	3.0	67.42	5224.0	9.8	14.72			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB:1.0; ZB:0.2, gewählte Konfig)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	lmin	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Nein		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest03 via Objekt: B

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	lmin	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'395	3.0	58.85	4135.8	7.3	6.02			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest04 via Objekt: B

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	lmin	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'397	3.0	65.12	5462.5	8.9	11.19			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest05 via Objekt: B

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	lmin	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'396	3.0	60.88	5534.0	7.7	7.24			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: WEA01 via Objekt: B

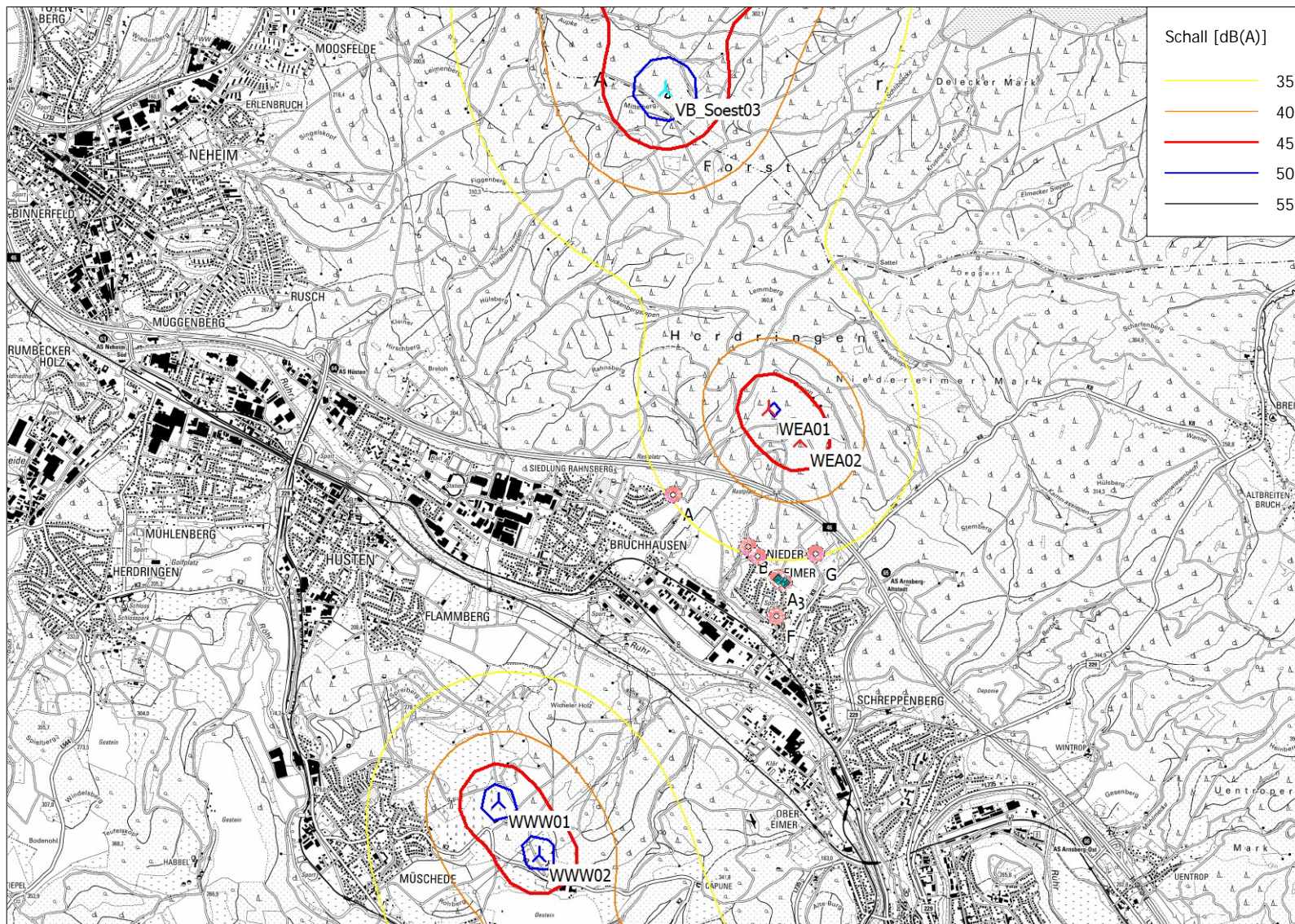
Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	lmin	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'398	3.0	67.30	1431.3	9.8	14.51			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Nein		
8000								23.53	Ja		

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort



Schall [dB(A)]	
—	35
—	40
—	45
—	50
—	55

Projekt:

MS-2204-086-NRW

Beschreibung:

Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht MS-2311-235-NRW-SO-de, Rev. 00 gültig.

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung:

K03b Gesamtbelastung mit Reflexion (GB: 1.0; ZB: 0.2, gewählte Konfig)

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

18.12.2023 14:40/3.6.377

▲ Neue WEA

■ Hindernis

■ Schall-Immissionsort

Karte: NRW DTK25 sw , Maßstab 1:50'000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 432'641 Nord: 5'698'266
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: K03b Zusatzbelastung mit Reflexion (Mode 9 & 10, gewählte Konfig)

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

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

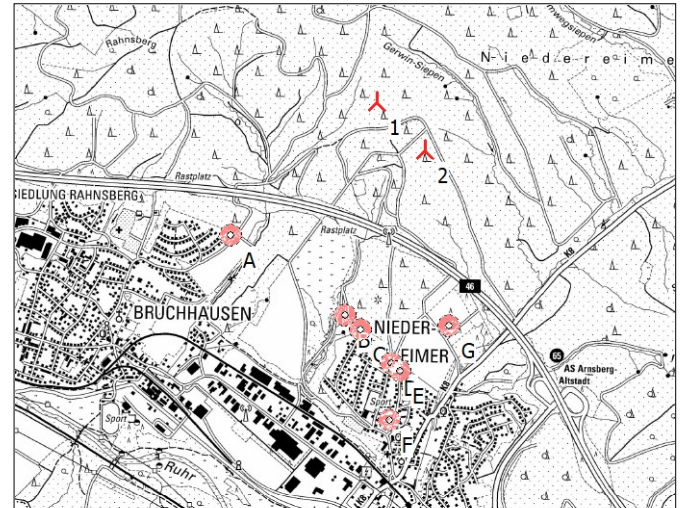
Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0.0 dB

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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

Neue WEA

Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	Naben- höhe	Schallwerte		Windge- schwin- digkeit	LWA	Unsicherheit
			[m]					[kW]	[m]	[m]	Quelle	Name	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	433°591	5°698'813	302.8	NORDEX N163/...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER	[101.0+2.1] STE Mode 09	(95%)	103.1	0.0
2	433°848	5°698'558	260.9	NORDEX N163/...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER	[100.5+2.1] STE Mode 10	(95%)	102.6	0.0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung	Beurteilungspegel
				[m]	[m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	Weißdornweg 18 [WA]	432°825	5°698'099	205.0	5.0	40.0	34.4
B	Zur dicken Eiche 36 [AU]	433°436	5°697'680	213.0	5.0	45.0	34.7
C	Zur dicken Eiche 39 [WA]	433°518	5°697'605	221.1	5.0	40.0	34.2
D	Himmelpfortener Weg 27 [WR]	433°686	5°697'428	208.1	5.0	35.0	35.2
E	Hirtenstr. 84 [WR]	433°731	5°697'391	204.9	5.0	35.0	32.6
F	Hirtenstr. 34 [WR]	433°676	5°697'126	195.0	5.0	35.0	30.6
G	Eichhahn 29 [AU]	433°988	5°697'631	198.4	5.0	45.0	34.5

Abstände (m)

	WEA
Schall-Immissionsort	1 2
A	1047 1121
B	1143 970
C	1210 1008
D	1388 1142
E	1429 1173
F	1689 1442
G	1247 938

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03b Zusatzbelastung mit Reflexion (Mode 9 & 10, gewählte Konfig) 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 = Omega)

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

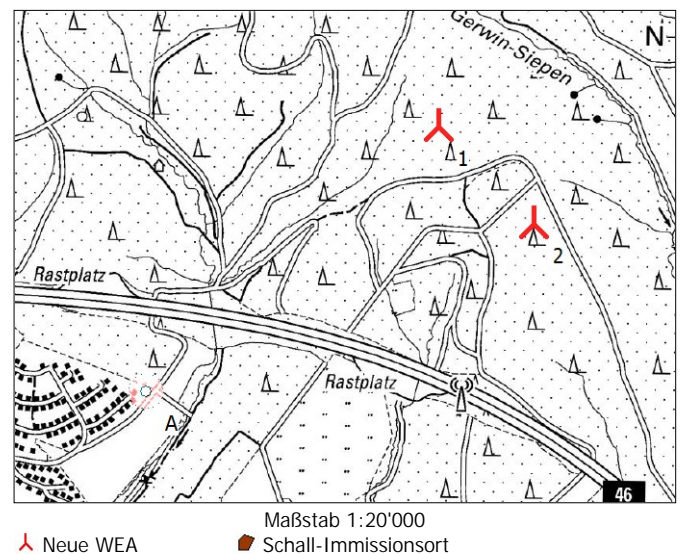
Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'047	1'078	31.87	31.87	103.1	0.00	71.65	2.56	-3.00	0.00	0.00	71.21
2		1'121	1'141	30.76	30.76	102.6	0.00	72.15	2.67	-3.00	0.00	0.00	71.81
Summe					34.36								



Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

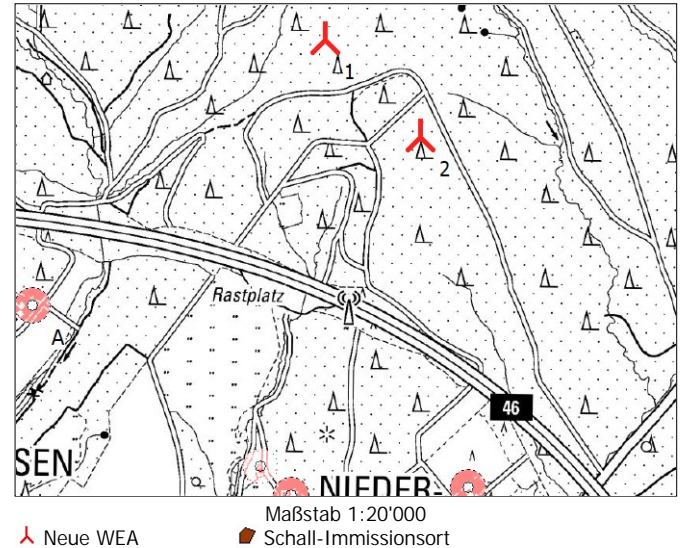
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'143	1'170	31.00	31.00	103.1	0.00	72.37	2.71	-3.00	0.00	0.00	72.08
2		970	992	32.25	32.25	102.6	0.00	70.93	2.40	-3.00	0.00	0.00	70.33
Summe					34.68								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03b Zusatzbelastung mit Reflexion (Mode 9 & 10, gewählte Konfig) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

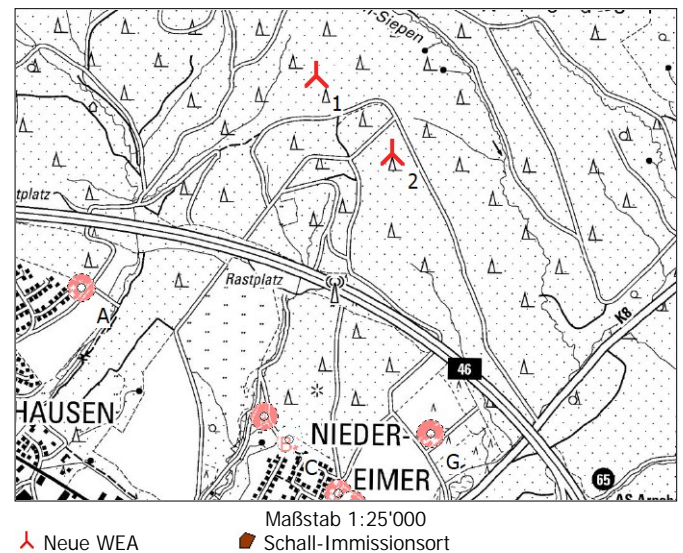


Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'210	1'234	30.43	30.43	103.1	0.00	72.82	2.82	-3.00	0.00	0.00	72.64
2		1'008	1'027	31.87	31.87	102.6	0.00	71.24	2.47	-3.00	0.00	0.00	70.70
Summe					34.22								



Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

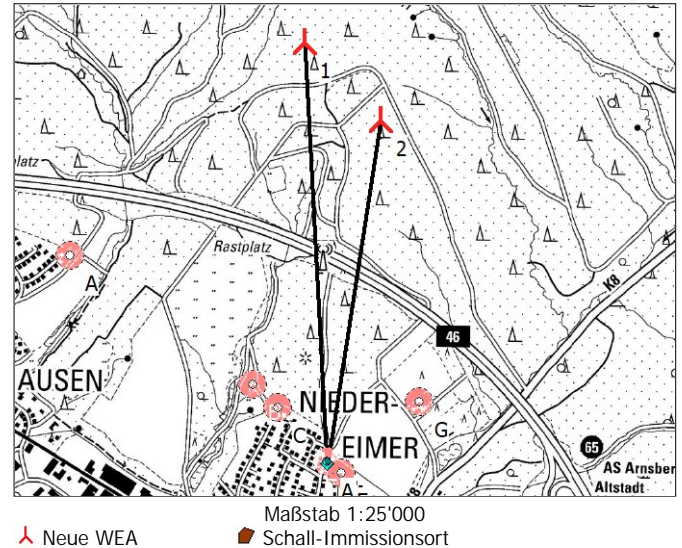
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'388	1'411	28.98	28.98	103.1	0.00	73.99	3.10	-3.00	0.00	0.00	74.09
1	A		1'409	27.51	27.51								
2		1'142	1'161	30.58	30.58	102.6	0.00	72.30	2.70	-3.00	0.00	0.00	72.00
2	A		1'164	29.19	29.19								
Summe					35.22								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03b Zusatzbelastung mit Reflexion (Mode 9 & 10, gewählte Konfig) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

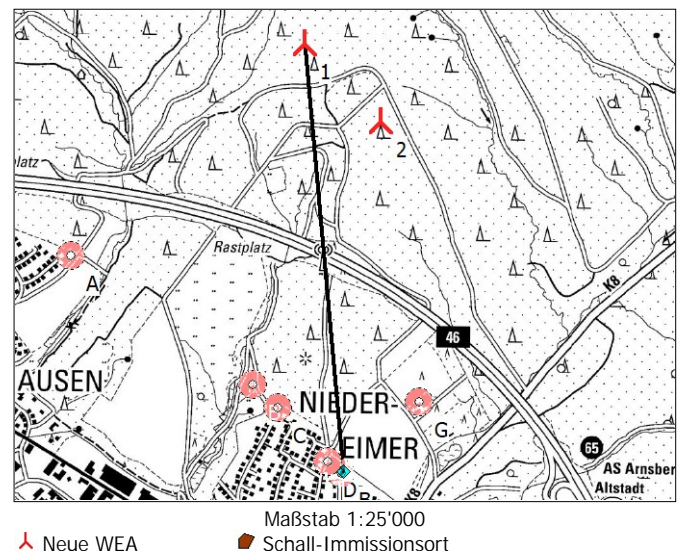


Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'429	1'452	28.67	28.67	103.1	0.00	74.24	3.17	-3.00	0.00	0.00	74.41
1	B		1'441	-173.28	-173.28								
2		1'173	1'193	30.29	30.29	102.6	0.00	72.53	2.75	-3.00	0.00	0.00	72.28
Summe					32.57								



Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'689	1'710	26.87	26.87	103.1	0.00	75.66	3.55	-3.00	0.00	0.00	76.20
2		1'442	1'459	28.12	28.12	102.6	0.00	74.28	3.18	-3.00	0.00	0.00	74.46
Summe					30.55								

Projekt:
MS-2204-086-NRW

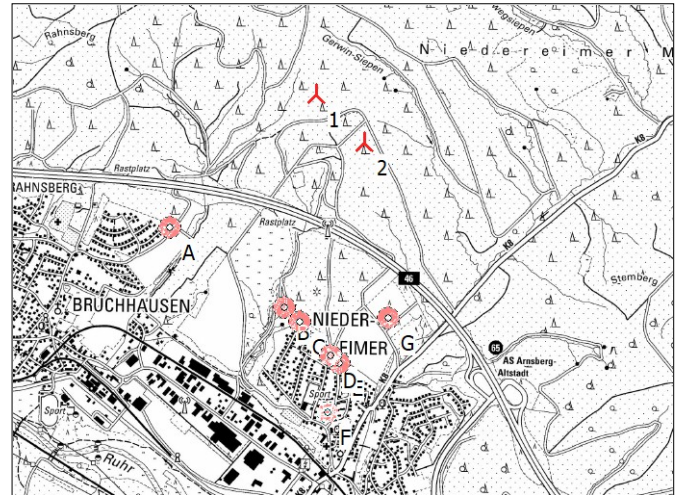
Beschreibung:
Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht
MS-2311-235-NRWL-SO-de, Rev. 00 gültig.

Lizenzierter Anwender:
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:
18.12.2023 14:37/3.6.377

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03b Zusatzbelastung mit Reflexion (Mode 9 & 10, gewählte Konfig) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Neue WEA

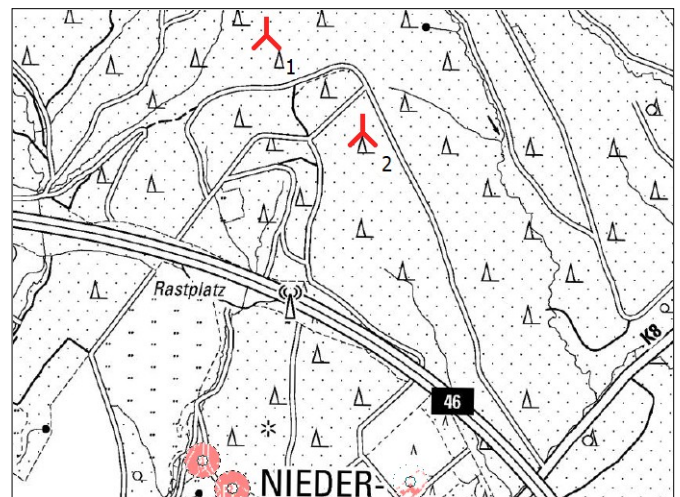
Maßstab 1:40'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand [m]	Schallweg [m]	Von WEA [dB(A)]	WEA inkl. Unsicherheit [dB]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1		1'247	1'274	30.08	30.08	103.1	0.00	73.11	2.89	-3.00	0.00	0.00	72.99
2		938	963	32.55	32.55	102.6	0.00	70.68	2.35	-3.00	0.00	0.00	70.03
Summe					34.50								



Neue WEA

Maßstab 1:20'000
Schall-Immissionsort

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03b Zusatzbelastung mit Reflexion (Mode 9 & 10, gewählte Konfig)

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, CO:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzelton:

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:

Unsicherheit wurde zu Schallpegel der WEA hinzugefügt

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

0.0 dB(A)

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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: [101.0+2.1] STE Mode 09

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Nordex 10.05.2022 USER 24.08.2022 12:08

06.2_F008_277_A19_IN_R03_Oktav-Schallleistungspegel_N163 6.X.pdf

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103.1	Nein	89.1	93.8	96.1	96.6	97.0	94.9	85.4	66.5

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

Schall: [100.5+2.1] STE Mode 10

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Nordex 10.05.2022 USER 24.08.2022 12:13

06.2_F008_277_A19_IN_R03_Oktav-Schallleistungspegel_N163 6.X.pdf

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102.6	Nein	88.6	93.3	95.6	96.1	96.5	94.4	84.9	66.0

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03b Zusatzbelastung mit Reflexion (Mode 9 & 10, gewählte Konfig)

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Reflektierende Objekte

Hindernis

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Höhe	Porosität	Breite	Tiefe	Winkel	?
				[m]	[m]		[m]	[m]	[°]	
A	Himmelpfortener Weg 27 SR	433'680	5'697'421	208.4	4.0	0.0	7.0	1.0	89.0	1.0
B	Hirtenstr. 84 SR	433'737	5'697'395	204.4	3.0	0.0	8.0	1.0	16.0	1.0

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03b Zusatzbelastung mit Reflexion (Mode 9 & 10, gewählte Konfig)

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Von WEA: 1 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	3.63	1402.8	5.7	0.71			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: 2 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'687	5'697'422	4.0	8.34	1157.9	5.8	0.73			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Von WEA: 1 via Objekt: B

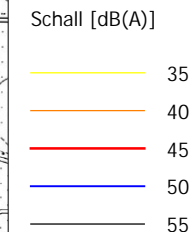
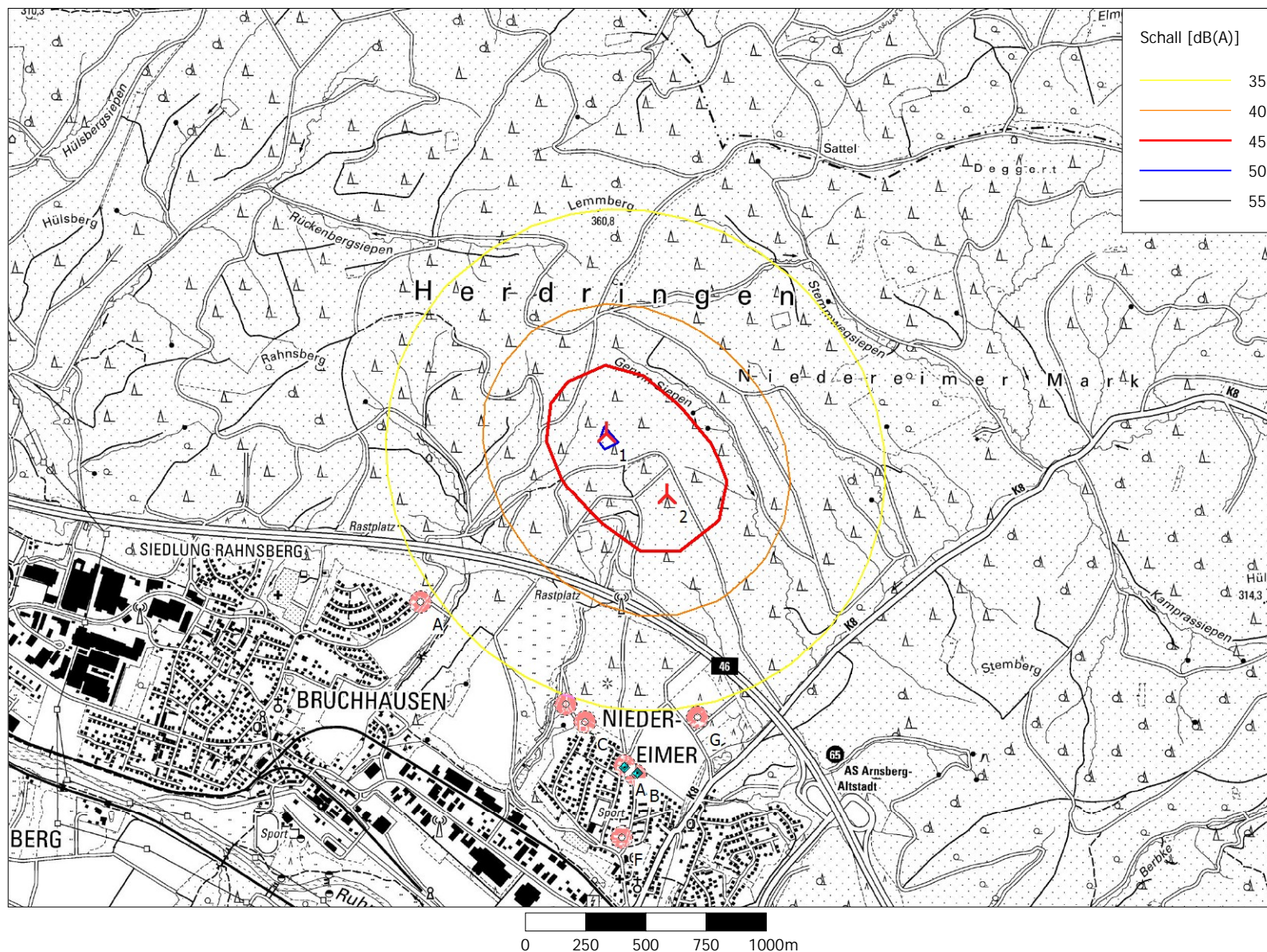
Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		l _{min} [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'398	3.0	67.30	1431.3	9.8	14.51			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Nein	
8000								23.53	Ja	

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort



Projekt:

MS-2204-086-NRW

Beschreibung:

Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht MS-2311-235-NRWL-SO-de, Rev. 00 gültig.

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
K03b Zusatzbelastung mit Reflexion (Mode 9 & 10, gewählte Konfig)

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

18.12.2023 14:37/3.6.377

Neue WEA

Karte: NRW DTK25 sw, Maßstab 1:25'000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 433'720 Nord: 5'698'685

Hindernis

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: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion
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

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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)

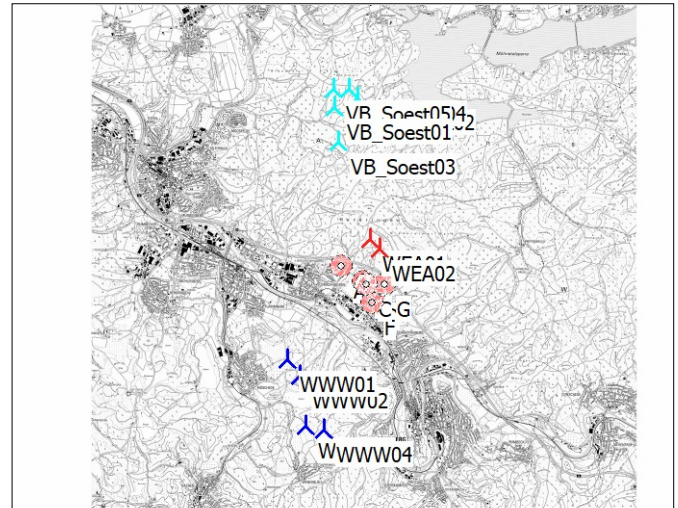
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:200'000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]
			[m]											
VB_Soest01	432°610	5°702'329	275.0	E-160 - Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)	6.5	106.8	2.1
VB_Soest02	433°211	5°702'593	283.6	E-160 - Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)	6.5	106.8	2.1
VB_Soest03	432°712	5°701'399	257.4	E-160 - Mode0	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)	6.5	106.8	2.1
VB_Soest04	432°969	5°702'803	286.0	E-160 - Mode3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)	6.5	106.8	2.1
VB_Soest05	432°556	5°702'800	270.9	E-160 - Mode5	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5'560	5'560	160.0	166.6	EMD Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)	6.5	106.8	2.1
WEA01	433°591	5°698'813	302.8	NORDEX N163/6.X...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER [106.6+2.1] STE Mode 00	(95%)	108.7	0.0
WEA02	433°848	5°698'558	260.9	NORDEX N163/6.X...	Ja	NORDEX	N163/6.X-7'000	7'000	163.0	164.0	USER [106.6+2.1] STE Mode 00	(95%)	108.7	0.0
WWW01	431°433	5°695'588	259.8	VESTAS V162 560...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	USER Level 0 - Estimated - Mode 0 - 01-2019	9.0	104.0	0.0
WWW02	431°772	5°695'156	297.1	VESTAS V150-5.6...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5'600	5'600	150.0	125.0	USER Level 0 - Measured - Mode 0 - 01-2019	8.0	104.9	0.0
WWW03	431°938	5°693'832	294.9	VESTAS V162 560...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	EMD Level 0 - Estimated - Mode 0 - 01-2019	9.0	104.0	0.0
WWW04	432°434	5°693'729	343.3	VESTAS V162 560...	Ja	VESTAS	V162-5'600	5'600	162.0	119.0	EMD Level 0 - Estimated - Mode 0 - 01-2019	9.0	104.0	0.0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel WEA inkl. Unsicherheit [dB(A)]
				[m]			
A	Weißdornweg 18 [WA]	432°825	5°698'099	205.0	5.0	40.0	40.5
B	Zur dicken Eiche 36 [AU]	433°436	5°697'680	213.0	5.0	45.0	40.8
C	Zur dicken Eiche 39 [WA]	433°518	5°697'605	221.1	5.0	40.0	40.4
D	Himmelpfortener Weg 27 [WR]	433°686	5°697'428	208.1	5.0	35.0	41.4
E	Hirtenstr. 84 [WR]	433°731	5°697'391	204.9	5.0	35.0	38.8
F	Hirtenstr. 34 [WR]	433°676	5°697'126	195.0	5.0	35.0	37.1
G	Eichhahn 29 [AU]	433°988	5°697'631	198.4	5.0	45.0	40.6

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
VB_Soest01	4235	4722	4810	5018	5064	5311	4896
VB_Soest02	4510	4918	4997	5187	5228	5486	5022
VB_Soest03	3302	3789	3878	4089	4136	4380	3978
VB_Soest04	4706	5144	5227	5423	5466	5720	5271
VB_Soest05	4709	5195	5283	5490	5536	5783	5364
WEA01	1047	1143	1210	1388	1429	1689	1247
WEA02	1121	970	1008	1142	1173	1442	938
WWW01	2871	2896	2901	2909	2921	2720	3272
WWW02	3126	3023	3008	2971	2972	2740	3322
WWW03	4358	4129	4091	3998	3985	3725	4317
WWW04	4388	4076	4025	3905	3885	3617	4200

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion 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 = Omega)

LWA,ref:	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

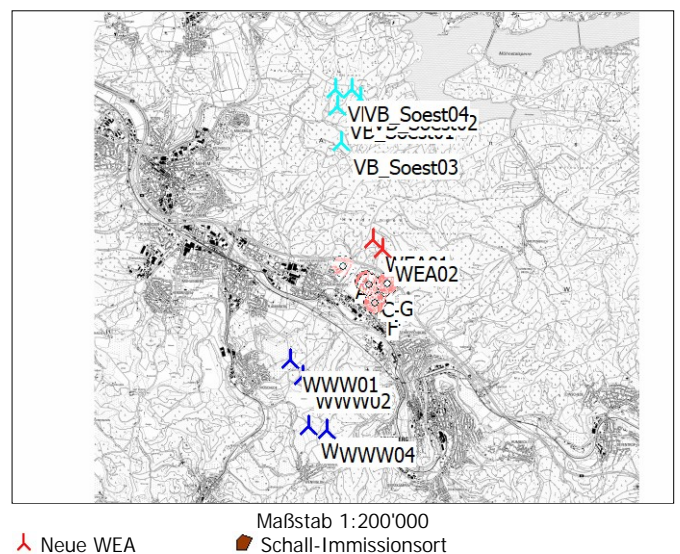
Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicher- heits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'235	4'242	16.63	2.10	18.73	106.8	0.00	83.55	9.63	-3.00	0.00	0.00	90.18
VB_Soest02		4'510	4'517	15.74	2.10	17.84	106.8	0.00	84.10	9.98	-3.00	0.00	0.00	91.08
VB_Soest03		3'302	3'309	20.10	2.10	22.20	106.8	0.00	81.39	8.32	-3.00	0.00	0.00	86.72
VB_Soest04		4'706	4'712	15.13	2.10	17.23	106.8	0.00	84.46	10.22	-3.00	0.00	0.00	91.68
VB_Soest05		4'709	4'714	15.13	2.10	17.23	106.8	0.00	84.47	10.22	-3.00	0.00	0.00	91.69
WEA01		1'047	1'078	37.47	0.00	37.47	108.7	0.00	71.65	2.56	-3.00	0.00	0.00	71.21
WEA02		1'121	1'141	36.86	0.00	36.86	108.7	0.00	72.15	2.67	-3.00	0.00	0.00	71.81
WWW01		2'871	2'876	21.47	0.00	21.47	104.0	0.00	80.18	5.36	-3.00	0.00	0.00	82.54
WWW02		3'126	3'133	21.36	0.00	21.36	104.9	0.00	80.92	5.62	-3.00	0.00	0.00	83.54
WWW03		4'358	4'363	16.05	0.00	16.05	104.0	0.00	83.80	7.16	-3.00	0.00	0.00	87.96
WWW04		4'388	4'395	15.95	0.00	15.95	104.0	0.00	83.86	7.20	-3.00	0.00	0.00	88.06
Summe						40.49								



DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

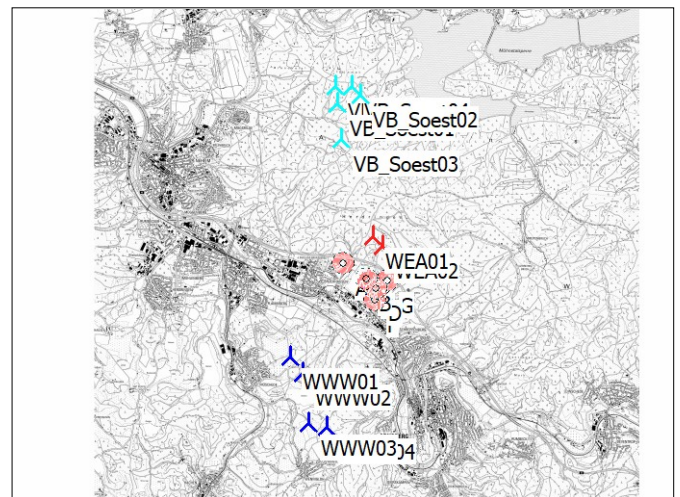
Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicher- heits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'722	4'727	15.09	2.10	17.19	106.8	0.00	84.49	10.24	-3.00	0.00	0.00	91.73
VB_Soest02		4'918	4'924	14.50	2.10	16.60	106.8	0.00	84.85	10.47	-3.00	0.00	0.00	92.32
VB_Soest03		3'789	3'794	18.20	2.10	20.30	106.8	0.00	82.58	9.03	-3.00	0.00	0.00	88.61
VB_Soest04		5'144	5'150	13.85	2.10	15.95	106.8	0.00	85.24	10.73	-3.00	0.00	0.00	92.96
VB_Soest05		5'195	5'200	13.71	2.10	15.81	106.8	0.00	85.32	10.79	-3.00	0.00	0.00	93.11
WEA01		1'143	1'170	36.60	0.00	36.60	108.7	0.00	72.37	2.71	-3.00	0.00	0.00	72.08
WEA02		970	992	38.35	0.00	38.35	108.7	0.00	70.93	2.40	-3.00	0.00	0.00	70.33
WWW01		2'896	2'901	21.36	0.00	21.36	104.0	0.00	80.25	5.40	-3.00	0.00	0.00	82.65
WWW02		3'023	3'030	21.79	0.00	21.79	104.9	0.00	80.63	5.49	-3.00	0.00	0.00	83.12
WWW03		4'129	4'134	16.77	0.00	16.77	104.0	0.00	83.33	6.91	-3.00	0.00	0.00	87.24
WWW04		4'076	4'084	16.93	0.00	16.93	104.0	0.00	83.22	6.85	-3.00	0.00	0.00	87.07
Summe						40.82								



Maßstab 1:200'000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

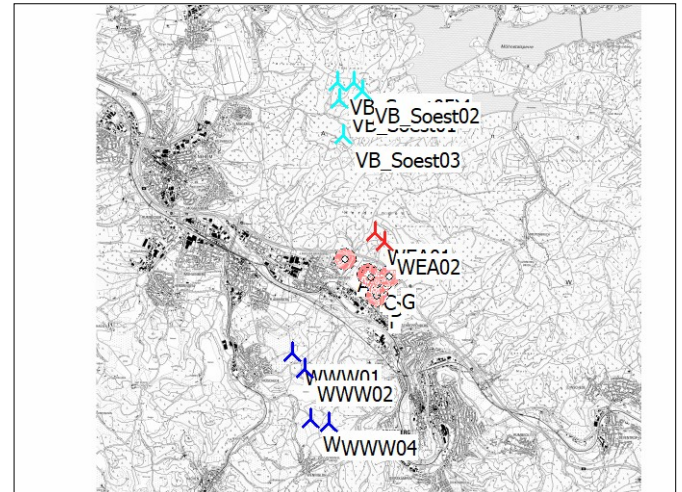
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicher- heits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'810	4'815	14.82	2.10	16.92	106.8	0.00	84.65	10.34	-3.00	0.00	0.00	91.99
VB_Soest02		4'997	5'002	14.27	2.10	16.37	106.8	0.00	84.98	10.56	-3.00	0.00	0.00	92.54
VB_Soest03		3'878	3'883	17.88	2.10	19.98	106.8	0.00	82.78	9.15	-3.00	0.00	0.00	88.94
VB_Soest04		5'227	5'232	13.62	2.10	15.72	106.8	0.00	85.37	10.82	-3.00	0.00	0.00	93.19
VB_Soest05		5'283	5'287	13.47	2.10	15.57	106.8	0.00	85.46	10.88	-3.00	0.00	0.00	93.35
WEA01		1'210	1'234	36.03	0.00	36.03	108.7	0.00	72.82	2.82	-3.00	0.00	0.00	72.64
WEA02		1'008	1'027	37.97	0.00	37.97	108.7	0.00	71.24	2.47	-3.00	0.00	0.00	70.70
WWW01		2'901	2'905	21.34	0.00	21.34	104.0	0.00	80.26	5.40	-3.00	0.00	0.00	82.67
WWW02		3'008	3'015	21.85	0.00	21.85	104.9	0.00	80.58	5.47	-3.00	0.00	0.00	83.06
WWW03		4'091	4'095	16.90	0.00	16.90	104.0	0.00	83.25	6.86	-3.00	0.00	0.00	87.11
WWW04		4'025	4'032	17.10	0.00	17.10	104.0	0.00	83.11	6.79	-3.00	0.00	0.00	86.90
Summe						40.39								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

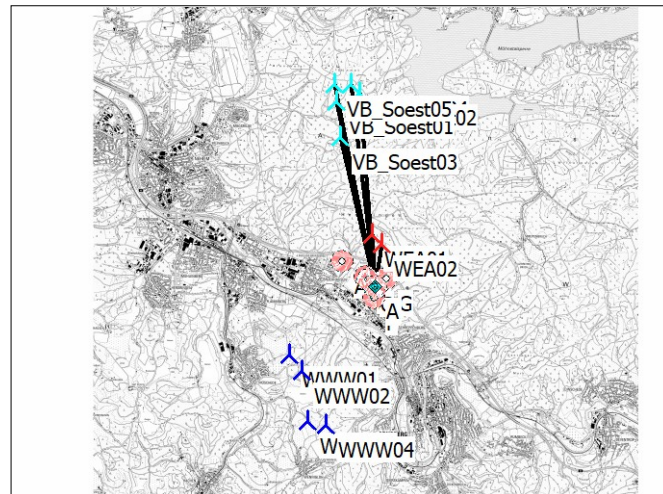
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		5'018	5'023	14.21	2.10	16.31	106.8	0.00	85.02	10.59	-3.00	0.00	0.00	92.60
VB_Soest01 A			5'031	9.34	2.10	11.44								
VB_Soest02		5'187	5'192	13.73	2.10	15.83	106.8	0.00	85.31	10.78	-3.00	0.00	0.00	93.08
VB_Soest02 A			5'201	11.78	2.10	13.88								
VB_Soest03		4'089	4'094	17.14	2.10	19.24	106.8	0.00	83.24	9.44	-3.00	0.00	0.00	89.68
VB_Soest03 A			4'103	13.18	2.10	15.28								
VB_Soest04		5'423	5'428	13.09	2.10	15.19	106.8	0.00	85.69	11.04	-3.00	0.00	0.00	93.73
VB_Soest04 A			5'436	11.03	2.10	13.13								
VB_Soest05		5'490	5'494	12.91	2.10	15.01	106.8	0.00	85.80	11.11	-3.00	0.00	0.00	93.91
VB_Soest05 A			5'503	7.55	2.10	9.65								
WEA01		1'388	1'411	34.58	0.00	34.58	108.7	0.00	73.99	3.10	-3.00	0.00	0.00	74.09
WEA01 A			1'409	33.11	0.00	33.11								
WEA02		1'142	1'161	36.68	0.00	36.68	108.7	0.00	72.30	2.70	-3.00	0.00	0.00	72.00
WEA02 A			1'164	35.29	0.00	35.29								
WWW01		2'909	2'913	21.30	0.00	21.30	104.0	0.00	80.29	5.41	-3.00	0.00	0.00	82.70
WWW02		2'971	2'978	22.01	0.00	22.01	104.9	0.00	80.48	5.42	-3.00	0.00	0.00	82.90
WWW03		3'998	4'003	17.20	0.00	17.20	104.0	0.00	83.05	6.76	-3.00	0.00	0.00	86.81
WWW04		3'905	3'913	17.50	0.00	17.50	104.0	0.00	82.85	6.65	-3.00	0.00	0.00	86.50
Summe						41.36								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Neue WEA

Maßstab 1:200'000
Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

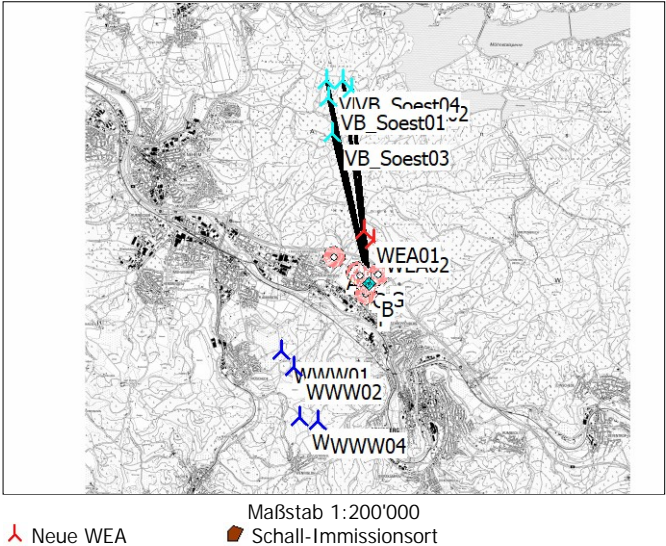
Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		5'064	5'069	14.08	2.10	16.18	106.8	0.00	85.10	10.64	-3.00	0.00	0.00	92.74
VB_Soest01 B			5'070	-153.87	2.10	-151.77								
VB_Soest02		5'228	5'234	13.62	2.10	15.72	106.8	0.00	85.38	10.82	-3.00	0.00	0.00	93.20
VB_Soest02 B			5'234	-619.48	2.10	-617.38								
VB_Soest03		4'136	4'142	16.97	2.10	19.07	106.8	0.00	83.34	9.50	-3.00	0.00	0.00	89.84
VB_Soest03 B			4'143	-121.69	2.10	-119.59								
VB_Soest04		5'466	5'471	12.97	2.10	15.07	106.8	0.00	85.76	11.08	-3.00	0.00	0.00	93.85
VB_Soest04 B			5'471	-167.68	2.10	-165.58								
VB_Soest05		5'536	5'540	12.79	2.10	14.89	106.8	0.00	85.87	11.16	-3.00	0.00	0.00	94.03
VB_Soest05 B			5'542	-170.09	2.10	-167.99								
WEA01		1'429	1'452	34.27	0.00	34.27	108.7	0.00	74.24	3.17	-3.00	0.00	0.00	74.41
WEA01 B			1'441	-167.68	0.00	-167.68								
WEA02		1'173	1'193	36.39	0.00	36.39	108.7	0.00	72.53	2.75	-3.00	0.00	0.00	72.28
WWW01		2'921	2'926	21.25	0.00	21.25	104.0	0.00	80.32	5.43	-3.00	0.00	0.00	82.75
WWW02		2'972	2'979	22.00	0.00	22.00	104.9	0.00	80.48	5.43	-3.00	0.00	0.00	82.91
WWW03		3'985	3'990	17.24	0.00	17.24	104.0	0.00	83.02	6.74	-3.00	0.00	0.00	86.76
WWW04		3'885	3'893	17.57	0.00	17.57	104.0	0.00	82.81	6.63	-3.00	0.00	0.00	86.44
Summe						38.84								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

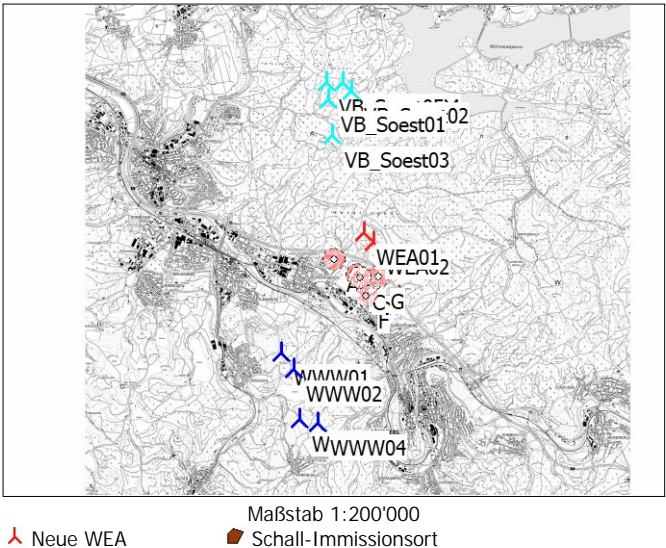
Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s



Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicherheitszuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		5'311	5'316	13.39	2.10	15.49	106.8	0.00	85.51	10.92	-3.00	0.00	0.00	93.43
VB_Soest02		5'486	5'492	12.91	2.10	15.01	106.8	0.00	85.79	11.11	-3.00	0.00	0.00	93.90
VB_Soest03		4'380	4'386	16.16	2.10	18.26	106.8	0.00	83.84	9.82	-3.00	0.00	0.00	90.66
VB_Soest04		5'720	5'726	12.30	2.10	14.40	106.8	0.00	86.16	11.35	-3.00	0.00	0.00	94.51
VB_Soest05		5'783	5'788	12.15	2.10	14.25	106.8	0.00	86.25	11.42	-3.00	0.00	0.00	94.67
WEA01		1'689	1'710	32.47	0.00	32.47	108.7	0.00	75.66	3.55	-3.00	0.00	0.00	76.20
WEA02		1'442	1'459	34.22	0.00	34.22	108.7	0.00	74.28	3.18	-3.00	0.00	0.00	74.46
WWW01		2'720	2'726	22.13	0.00	22.13	104.0	0.00	79.71	5.16	-3.00	0.00	0.00	81.87
WWW02		2'740	2'749	23.01	0.00	23.01	104.9	0.00	79.78	5.12	-3.00	0.00	0.00	81.90
WWW03		3'725	3'731	18.13	0.00	18.13	104.0	0.00	82.44	6.44	-3.00	0.00	0.00	85.88
WWW04		3'617	3'627	18.50	0.00	18.50	104.0	0.00	82.19	6.32	-3.00	0.00	0.00	85.51
Summe						37.07								



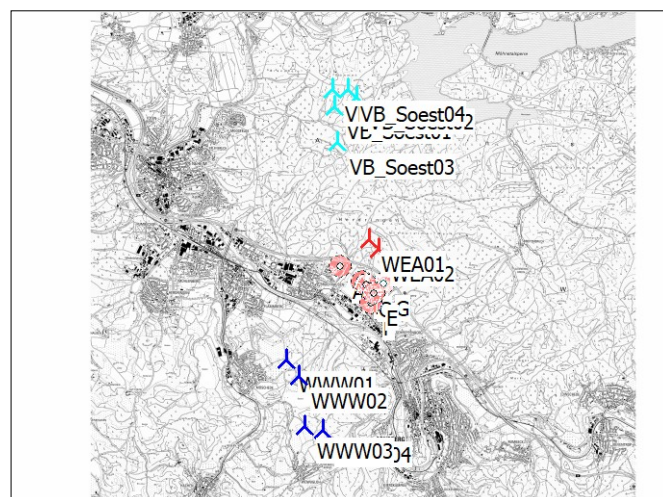
DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10.0 m/s
Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Reflexion an	Abstand	Schallweg	Von WEA	Unsicher- heits- zuschlag	WEA inkl. Unsicherheit	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
		[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
VB_Soest01		4'896	4'902	14.56	2.10	16.66	106.8	0.00	84.81	10.44	-3.00	0.00	0.00	92.25
VB_Soest02		5'022	5'029	14.20	2.10	16.30	106.8	0.00	85.03	10.59	-3.00	0.00	0.00	92.62
VB_Soest03		3'978	3'984	17.52	2.10	19.62	106.8	0.00	83.01	9.29	-3.00	0.00	0.00	89.30
VB_Soest04		5'271	5'277	13.50	2.10	15.60	106.8	0.00	85.45	10.87	-3.00	0.00	0.00	93.32
VB_Soest05		5'364	5'369	13.25	2.10	15.35	106.8	0.00	85.60	10.97	-3.00	0.00	0.00	93.57
WEA01		1'247	1'274	35.68	0.00	35.68	108.7	0.00	73.11	2.89	-3.00	0.00	0.00	72.99
WEA02		938	963	38.65	0.00	38.65	108.7	0.00	70.68	2.35	-3.00	0.00	0.00	70.03
WWW01		3'272	3'276	19.81	0.00	19.81	104.0	0.00	81.31	5.88	-3.00	0.00	0.00	84.19
WWW02		3'322	3'329	20.59	0.00	20.59	104.9	0.00	81.45	5.87	-3.00	0.00	0.00	84.32
WWW03		4'317	4'322	16.17	0.00	16.17	104.0	0.00	83.71	7.12	-3.00	0.00	0.00	87.83
WWW04		4'200	4'208	16.53	0.00	16.53	104.0	0.00	83.48	6.99	-3.00	0.00	0.00	87.47
Summe						40.64								



Maßstab 1:200'000
▲ Neue WEA
■ Schall-Immissionsort

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion

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, CO:

0.0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzeltöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5.0 m; 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)

Schallreflexionen entsprechend ISO 9613-2 berücksichtigt

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: VESTAS V162 5600 162.0 IO!

Schall: Level 0 - Estimated - Mode 0 - 01-2019

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Manufacturer 23.01.2019 USER 23.07.2019 13:06

Blades with serrated trailing edge.

Document no. 0081-5298_01.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltone	Oktavbänder								
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]	
Von WEA-Katalog	119.0		9.0	104.0	Nein	85.2	92.7	97.3	99.1	98.0	94.1	87.5	78.0

WEA: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO!

Schall: Level 0 - Measured - Mode 0 - 01-2019

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vestas 23.01.2019 USER 23.07.2019 11:08

Blades with serrated trailing edge.

DMS no.: 0079-5099_01. Date 2019-01-23

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzeltone	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	125.0	8.0	104.9	Nein	86.0	93.6	98.3	100.0	98.9	94.8	87.9	77.9

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: Level 0 - Estimated - Mode 0 - 01-2019

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
Manufacturer 23.01.2019 EMD 23.07.2019 13:06
Blades with serrated trailing edge.
Document no. 0081-5298_01.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	119.0		9.0 104.0	Nein	85.2	92.7	97.3	99.1	98.0	94.1	87.5	78.0

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

Schall: Mode 00 - OM 0 s (5560 kW)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
ENERCON GmbH 02.09.2021 EMD 02.09.2021 09:25
The sound power levels do not include uncertainties.
According to manufacturer specification document
(D02250920_2.0_de_Operating_mode_E-160_EP5_E3_5560_kW_with_TES.p/D02250920_2.0_de_Operating_mode_E-160_EP5_E3_5560_kW_with_TES.p).
Enercon reserves the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Unsicherheit [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	166.6		6.5 106.8	2.1	Nein	86.3	92.3	96.4	100.2	101.8	101.1	94.5	75.3

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

Schall: [106.6+2.1] STE Mode 00

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
24.08.2022 USER 24.08.2022 11:53
06.2_F008_277_A19_IN_R03_Oktav-Schallleistungspegel_N163 6.X.pdf

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108.7	Nein	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Reines Wohngebiet / Kurgebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 35.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45.0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Reflektierende Objekte

Hindernis

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Höhe [m]	Porosität	Breite [m]	Tiefe [m]	Winkel [°]	?
A	Himmelpfortener Weg 27 SR	433°680	5°697'421	208.4	4.0	0.0	7.0	1.0	89.0	1.0
B	Hirtenstr. 84 SR	433°737	5°697'395	204.4	3.0	0.0	8.0	1.0	16.0	1.0

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion

Schall-Immissionsort: A Weißdornweg 18 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: B Zur dicken Eiche 36 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: C Zur dicken Eiche 39 [WA]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: D Himmelpfortener Weg 27 [WR]

Von WEA: VB_Soest01 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	12.10	5025.6	5.8	0.76			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest02 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	4.99	5194.9	5.7	0.71			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Ja		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest03 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'684	5'697'422	4.0	13.49	4097.0	5.8	0.77			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest04 via Objekt: A

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	7.33	5430.5	5.7	0.72			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Ja		
500								1.47	Ja		
1000								2.94	Ja		
2000								5.88	Ja		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion

Von WEA: VB_Soest05 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	11.60	5497.2	5.8	0.75			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: WEA01 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'685	5'697'422	4.0	3.63	1402.8	5.7	0.71			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: WEA02 via Objekt: A

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'687	5'697'422	4.0	8.34	1157.9	5.8	0.73			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Ja	
500								1.47	Ja	
1000								2.94	Ja	
2000								5.88	Ja	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Schall-Immissionsort: E Hirtenstr. 84 [WR]

Von WEA: VB_Soest01 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'396	3.0	60.34	5062.9	7.6	6.88			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	
1000								2.94	Nein	
2000								5.88	Nein	
4000								11.76	Ja	
8000								23.53	Ja	

Von WEA: VB_Soest02 via Objekt: B

Frequenz [Hz]	Reflexionspunkt		lmin [m]	β [°]	ds,o [m]	do,r [m]	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho
	Ost	Nord								
Gemeins.	433'737	5'697'398	3.0	67.42	5224.0	9.8	14.72			1.00
63								0.18	Nein	
125								0.37	Nein	
250								0.74	Nein	
500								1.47	Nein	

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse Reflexionen

Berechnung: K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Nein		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest03 via Objekt: B

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'395	3.0	58.85	4135.8	7.3	6.02			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest04 via Objekt: B

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'397	3.0	65.12	5462.5	8.9	11.19			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: VB_Soest05 via Objekt: B

Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'396	3.0	60.88	5534.0	7.7	7.24			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Ja		
8000								23.53	Ja		

Von WEA: WEA01 via Objekt: B

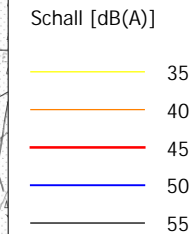
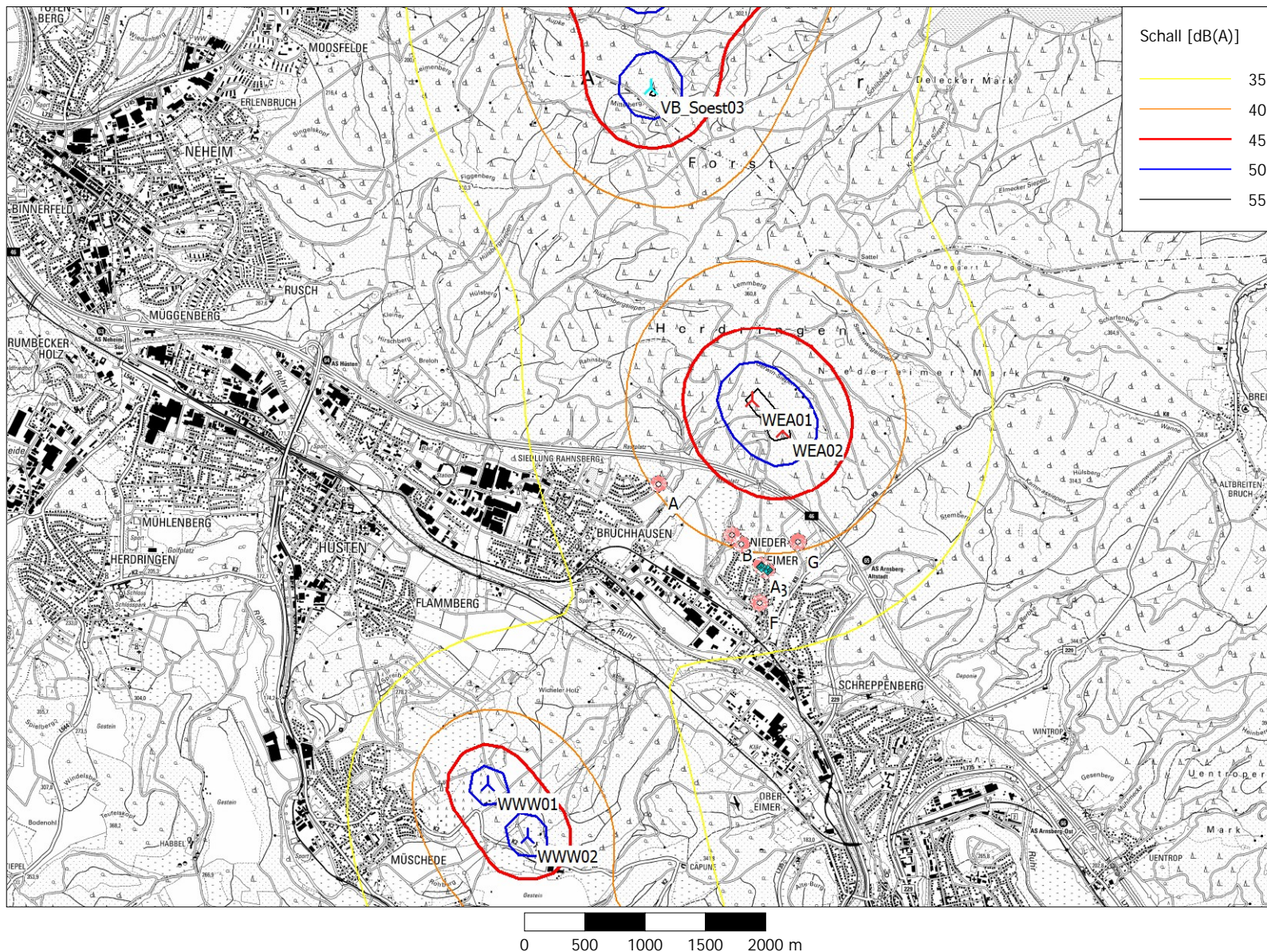
Reflexionspunkt											
Frequenz	Ost	Nord	l _{min}	β	ds,o	do,r	Vergleichswert	1/lambda	Verwendet	rho	
[Hz]			[m]	[°]	[m]	[m]					
Gemeins.	433°737	5°697'398	3.0	67.30	1431.3	9.8	14.51			1.00	
63								0.18	Nein		
125								0.37	Nein		
250								0.74	Nein		
500								1.47	Nein		
1000								2.94	Nein		
2000								5.88	Nein		
4000								11.76	Nein		
8000								23.53	Ja		

Schall-Immissionsort: F Hirtenstr. 34 [WR]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort

Schall-Immissionsort: G Eichhahn 29 [AU]

Keine Reflexionen für diesen Schall-Immissionsort



Projekt:

MS-2204-086-NRW

Beschreibung:

Diese Ergebnisse sind nur zusammen mit dem vollständigen Endbericht MS-2311-235-NRW-SO-de, Rev. 00 gültig.

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
K03 - Tag Gesamtbelastung mit Reflexion

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

19.12.2023 14:04/3.6.377

Neue WEA

Hindernis

Schall-Immissionsort

Karte: NRW DTK25 sw, Maßstab 1:50'000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 432'641 Nord: 5'698'266
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt