

Windenergie Wenger-Rosenau
GmbH & Co. KG
Dorfstraße 53
16816 Nietwerder

Telefon 03391 - 77 58 0
Telefax 03391 - 77 58 11
Funk 0171 - 5 44 92 18

info@wenger-rosenau.de
www.wenger-rosenau.de

Gutachten Schallimmissionsprognose

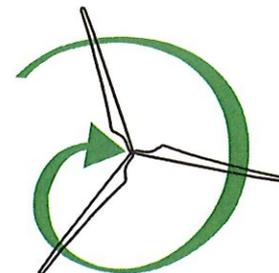
für das Projekt Zichtow

zur Errichtung einer Windenergieanlage vom Typ Vestas V162 mit 148m Nabenhöhe

Die Windenergie Wenger-Rosenau GmbH & Co. KG plant in der Gemarkung Bendelin die Errichtung von einer Windenergieanlage vom Typ Vestas V162 mit einer Nabenhöhe von 148m. Der Standort dieser Anlage befindet sich westlich von Zichtow und östlich von Netzow sowie südlich von Söllenthin. Die Anlage ist mit **Z6** bezeichnet und hat folgende Lagekoordinaten:

Bezeichnung	Hochwert	Rechtswert	Gemeinde	Gemarkung	Flur	Flurstück
	UTM WGS 84 Zone 33	UTM WGS 84 Zone 33				
WEA Nr. Z6	5.867.829	33.309.339	Plattenburg	Netzow	3	52

Die schalltechnischen Berechnungen wurden gemäß der TA-Lärm, den Normen DIN ISO 9613-2 und DIN EN 50376, den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ sowie den von den Herstellern der Windenergieanlagen zur Verfügung gestellten Anlagendaten durchgeführt. Des Weiteren werden das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen und der überarbeitete Entwurf der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE, Stand 30.06.2016 sowie der WKA-Geräuschimmissionserlass vom 16.01.2019 berücksichtigt und angewandt. Dies erfolgt mittels des zur Beurteilung von Windenergieanlagen entwickelten Programms WindPRO der Firma EMD, Dänemark, in der zurzeit aktuellen Version 3.3.261



Der anzusetzende Schallleistungspegel basiert dabei auf einer Windgeschwindigkeit von 10m/s bzw. bei 95% der Nennleistung. Die angewendeten mittleren Schallleistungspegel sind als Anlage beigefügt.

Da gemäß LfU die Excel-Tabellen aus der Prognose-Berechnung des LfU nicht mehr anzuwenden sind, wurden die P90-Werte einschließlich der dazugehörigen Oktavbänder direkt in der Berechnung mit Wind-Pro berücksichtigt und im Hauptergebnis als ganzzahlige Lr90-Werte ausgegeben.

Die Unsicherheit der Herstellerangabe sowie die Unsicherheit der Typenvermessung und Serienstreuung wurde wie folgt berücksichtigt:

$$k * \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

Die Gesamtunsicherheit wurde gemäß Anhang des WKA Geräuschimmissionserlasses vom 16.01.2019 wie folgt berücksichtigt:

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

Mit Hilfe der Gesamtunsicherheit kann für die einzelne WKA die obere Vertrauensbereichsgrenze der prognostizierten Immission (mit einem Vertrauensniveau von 90 %) durch einen Zuschlag abgeschätzt werden, der folgendermaßen berechnet wird:

$$\Delta L = 1,28 \cdot \sigma_{ges} \quad (\text{mit Standardnormalvariable } k=1,28 \text{ für } 90\text{-Perzentil})$$

Die obere Vertrauensbereichsgrenze des Gesamtimmissionspegels (L_p) mit einer statistischen Sicherheit von 90% wurde berechnet aus:

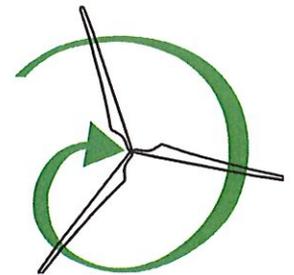
$$L_{p,90} = L_p + \Delta L$$

Die Unsicherheit der Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen wurden in der gleichen Weise berücksichtigt, wie sie im Rahmen der Genehmigungen der Vorbelastungsanlagen angewandt wurden. Hierfür wurden mit Frau Genthe vom LfU die Daten gemäß Email vom 26.09.2019 abgestimmt. Die Daten der Bestandsanlagen sind im Anhang beigefügt.

Die $\underline{\delta}_{LWA}$ Werte bei Bestandsanlagen (berücksichtigte Anzahl n der Messungen) wurden vorbehaltlich in die Berechnung übernommen.

Die bewerteten Immissionspunkte wurden mit einer Aufpunkthöhe von 5m ü.G. angesetzt und zur Vermeidung von Schallreduktionen bzw. -überlagerungen wird der meteorologische Dämpfungskoeffizient CO in der Berechnung „0“ gesetzt.

WINDENERGIE WENGER - ROSENAU GmbH & Co. KG



Nach TA Lärm sind während der Nachtzeit von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr nachfolgende Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten einzuhalten:

- a) in Industriegebieten 70 dB(A)
- b) in Gewerbegebieten 50 dB(A)
- c) in Kerngebieten, Dorf- und Mischgebieten sowie im Außenbereich 45dB(A)
- d) in allgemeinen Wohngebieten 40 dB(A)
- e) in reinen Wohngebieten 35 dB(A) sowie
- f) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und sonstige Einrichtungen ebenfalls 35 dB(A).

Ziel der vorliegenden Schallimmissionsprognose ist der Nachweis, dass es durch die Errichtung der geplanten WEA zu keiner Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte kommt.

Die durch die Windenergieanlage erzeugten Geräusche sind eine Kombination aus aerodynamischen und mechanischen Geräuschen. Erstere werden durch die Rotorblätter, in Abhängigkeit von Drehzahl und Form, und letztere durch die installierten mechanischen Komponenten wie Generator, Getriebe etc. verursacht.

Für die geplante V162 ergeben sich laut Hersteller Vestas folgende Eckparameter:

Typ: V162
Nennleistung: 5.600 kW
Nabenhöhe: 148m
Rotordurchmesser: 162m
Rotorblätter: mit aerodynamisch günstiger Sägezahn-Hinterkante
Schalleistungspegel: L_w (P50) =104,0 dB(A) im Normalbetrieb bzw $L_{e,max}$ (P90) mit 105,7 dB(A)
(Vestas Dokument 0079-9518 V03 vom 29.01.2019)

Die Anlage **Z6** wird im **Mode SO2** betrieben:

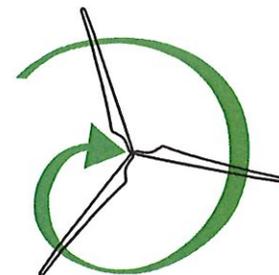
Die Schalleistungspegel der einzelnen Modi und die dazugehörigen Oktavbänder sind im Anhang beige-fügt.

Bestehende Anlagen befinden sich nördöstlich zu der geplanten WEA westlich von Görke und östlich von Söllenthin. Dabei handelt es sich um folgende WEA Typen:

- 8 Stück Vestas V90 mit 105m NH und 90m Rotordurchmesser
- 13 Stück Enercon E-82-E2 mit 108,4m NH und 82m Rotordurchmesser
- 13 Stück Repower MD70 mit 65m NH und 70m Rotordurchmesser

Es sind weitere Anlagen in unmittelbarer Umgebung in Planung die in der Betrachtung ebenfalls berücksichtigt wurden. Dabei handelt es sich um folgende Typen:

WINDENERGIE WENGER - ROSENAU GmbH & Co. KG



- 4 Stück Vestas V162 mit 148m NH und 162m Rotordurchmesser

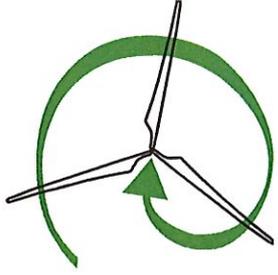
Diese Anlagen wurden entsprechend Ihrer beantragten Modifikation wie folgt berücksichtigt:
WEA Z1, Z2 im Anlagen-Mode SO5, WEA Z3 im Anlagen-Mode SO2 sowie die WEA Z4 im Anlagen-Mode SO3.

Die betrachteten Immissionspunkte wurden lagemäßig so gewählt, dass sie sich in den Randbereichen der jeweiligen Gemeinden befinden und die in etwa kürzeste Entfernung zu der geplanten Windenergieanlage überbrücken. Die Immissionspunkte in den Orten wurden soweit kein FNP oder B-Plan vorliegt durch Einschätzung ihrer Lage als Dorf- und Mischgebiet eingestuft. Siehe nachstehende Tabelle:

Immissionsrichtwerte; Datenlage und Einstufung

Immissionsort	Name	Richtwert [dB(A)]
BeDo 26	Bendelin, Dorfstr. 26	45
BeDo 28	Bendelin, Dorfstr. 28	45
GöDo 1	Görike, Dorfstr. 1	45
GöDo 3	Görike, Dorfstr.3	45
GöGW 1	Görike, Gumtower Weg 1	45
Ka 12	Karlsruhe Haus Nr. 12	45
NeDo 1	Netzow, Dorfstr. 1	45
NeSö 14	Netzow, Söllenthiner Str. 14	45
Schö_D_26	Schö_Dorfstr. 26	45
Schö_D_4a	Schö_Dorfstr. 4a	45
Schö_D_52	Schö_Dorfstr. 52	45
SöK 30	Sö_Kirschallee 30	45
SöK 31	Söllenthin, Kirschallee 31	45
SöK 42	Söllenthin Kirschallee 42	45
Ve_D_4	Ve_Dorfstr. 4	45
Zi 11	Zichtow, Haus Nr. 11	45

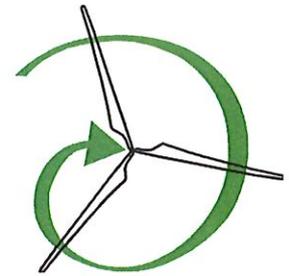
Die Ergebnisse der Schallberechnungen und der Beurteilung der oberen Vertrauensbereichsgrenzen wird in der nachfolgenden Tabelle jeweils für Zusatzbelastung (Planung), Bestand, Bestand + weitere in Planung befindliche WEA und daraus resultierender Gesamtbelastung dargestellt.



WINDENERGIE WENGER - ROSENAU

GmbH & Co. KG

Zichtow WEA Z6		Richtwert		Vorbelastung		Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung		Differenz	
Immissionspunkt		nur Bestand		Bestand + weitere Planung Z1-Z4		Bestand + weitere Planung Z1-Z4,Z6		Z6		Bestand + weitere Planung Z1-Z4,Z6		Gesamtbelastung - (Bestand + weitere Planung Z1-Z4)	
		34 WEA		38WEA		39WEA		1WEA		39WEA		dB(A)	
		Lr90 in dB(A)		Lr90 in dB(A)		Lr90 in dB(A)		Lr90 in dB(A)		Lr90 in dB(A)		dB(A)	
Bendelin, Dorfstr. 26	45	35	37	38	38	28	38		1				
Bendelin, Dorfstr. 28	45	36	39	39	39	29	39		0				
Görike, Dorfstr. 1	45	49	49	49	49	22	49		0				
Görike, Dorfstr.3	45	47	47	47	47	21	47		0				
Görike, Gumtowers Weg 1	45	48	48	48	48	20	48		0				
Karlsruhe Haus Nr. 12	45	38	39	39	39	27	39		0				
Netzow, Dorfstr. 1	45	35	37	37	37	29	38		1				
Netzow, Söllenthiner Str. 14	45	35	37	37	37	30	38		1				
Schönhagen_Dorfstr. 26	45	45	45	45	45	17	45		0				
Schönhagen_Dorfstr. 4a	45	44	44	44	44	16	44		0				
Schönhagen_Dorfstr. 52	45	45	45	45	45	17	45		0				
Söllenthin_Kirschallee 30	45	49	49	49	49	28	49		0				
Söllenthin, Kirschallee 31	45	49	49	49	49	28	49		0				
Söllenthin Kirschallee 42	45	47	47	47	47	29	47		0				
Vehlin_Dorfstr. 4	45	42	42	42	42	19	42		0				
Zichtow, Haus Nr. 11	45	41	41	41	41	26	41		0				



Zusammenfassende Bewertung

Da vorliegend die Bestandsanlagen (Vorbelastung) an den Immissionsorten in Görrike und Söllenthin bereits den IRW einschließlich 1dB(A)-Kriterium gemäß TA Lärm 3.2.1. Abs. 3 ausschöpfen bzw. überschreiten, ist zu prüfen, ob der Immissionsbeitrag als nicht relevant einzustufen ist. Nach TA Lärm Nr. 2.2 Absatz a befinden sich alle Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung, bzw. der geplanten WEA. Der Einwirkungsbereich ist definiert als der Bereich in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung weniger als 10 dB(A) unter dem maßgeblichen Immissionsrichtwert liegt.

Dieser Wert wird von der Zusatzbelastung durch die WEA **Z6** an allen IRW eingehalten.

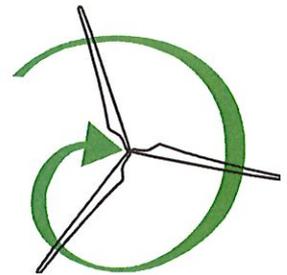
Gemäß WKA-Erlasses vom 16.01.2019 Abs. 4.2 ist durch eine Nebenbestimmung im Genehmigungsbescheid sicher zu stellen, dass der Betreiber innerhalb eines Jahres nach Inbetriebnahme der WKA die Einhaltung des festgelegten Emissionswertes durch Messung nachweist, sofern der Beurteilungspegel (Lr,90) dieser WKA an den maßgeblichen Immissionsorten den zulässigen Immissionsrichtwert um weniger als 15 dB(A) unterschreitet.

Die Anlage **Z6** erfüllt auch diesen Wert und unterschreitet mit dem Beurteilungspegel (Lr90) die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 15 dB(A).

Aus den zusammengefassten Ergebnissen in den vorstehenden Tabellen ist ersichtlich, dass es, unter Beachtung der oberen Vertrauensbereichsgrenzen, zu keinen weiteren Überschreitungen der nach TA Lärm zulässigen Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel an den Immissionsorten kommt. Dies bezieht sich auch auf die Richtwertüberschreitungen der vorgenannten IRW welche sich nach Zubau nicht weiter erhöhen.

Durch die geplante WEA tritt lediglich eine marginale Erhöhung der schon durch die bestehenden und weiteren in Planung befindlichen Anlagen verursachten Immissionswerte an den Immissionspunkten (IP) in Netzow und Bendelin auf, da diese der geplanten WEA am nächsten liegen und die Vorbelastung gegenüber dem etwa gleichweit entfernten IP's in Söllenthin eine geringere Vorbelastung aufweist. An den vorgenannten Orten werden alle IRW in der Vor- als auch Zusatzbelastung eingehalten bzw. nicht weiter überschritten. An den übrigen IP, welche räumlich näher an den Bestandsanlagen liegen kommt es auf Grund der Vorbelastung und wesentlich größeren Distanz zur Neuanlage zu keinen weiteren IRW-Erhöhungen und Überschreitungen.

Absolut betrachtet kommt es an den Immissionspunkten in Bendelin und Netzow, zu einer marginalen Erhöhung der Werte. An dem Standort der geplanten Windkraftanlage kommt es nicht dauerhaft zu zusätzlichen Schalleistungspegeln durch andere Geräuschquellen.

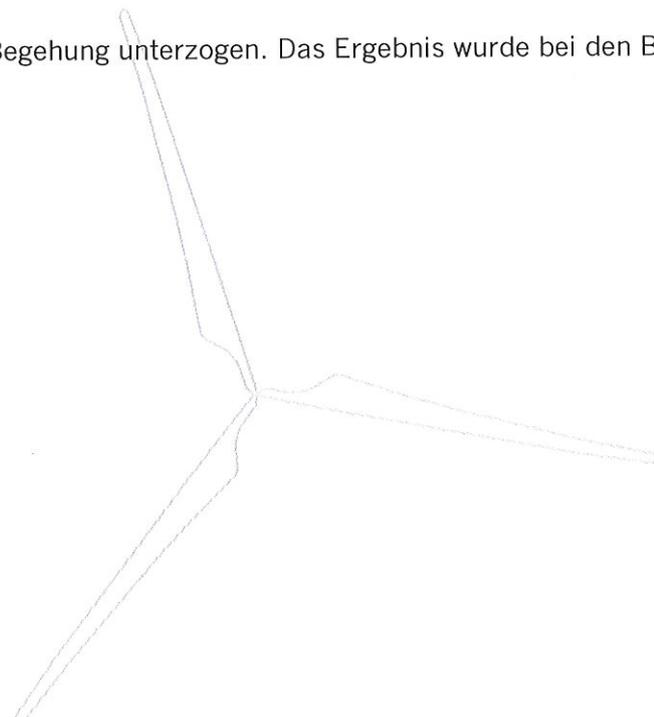


Diskontinuierlich kommt es zu Verkehrslärm, welcher durch Wartungs- und Reparaturfahrzeuge verursacht wird (Kleintransporter, PKW). Auf Grund der großen Entfernung zur Wohnbebauung hat dieser Lärm jedoch keinen negativen Einfluss auf die Gesamtbeurteilungspegel.

Die Örtlichkeit wurde am 16.03.2018 einer Begehung unterzogen. Das Ergebnis wurde bei den Berechnungen entsprechend berücksichtigt.

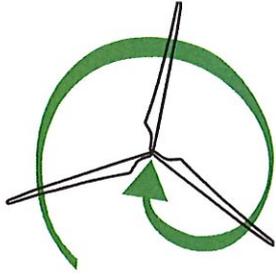
Nietwerder, 01. Oktober 2019

Carsten Szemkus
Bearbeiter



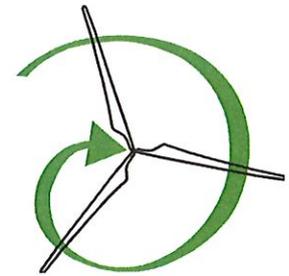
Anlagen:

1. Mittlere Schalleistungspegel der betrachteten WEA einschl. Oktavbänder
2. Literaturangaben /Verwendete Zeichen-Abkürzungen in Prognosequalität



WINDENERGIE WENGER - ROSENAU GmbH & Co. KG

Mittlerer Schalleistungspegel	Prüfberichte	Messdatum	$\sigma_m = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2}$	$\Delta L = 1,25 \cdot \sigma_m$	$L_{p,stat} = L_{p,ref} + k \cdot \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
REpower MD70 Mittlerer Schalleistungspegel WEA-Typ: Repower MD70, 1,5 MW, NH 85m	Nach mail Frau Genthe vom 26.09.2019					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Standardhorn Standardabw Sigma Lwa k S 1 103 1,28 0,00 2,09 2 3	Kötter 26259-1,003 09.09.2013		2,09	2,68	105,7	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6	-8	-12	-36
SigmaR 0,5 ca = S SigmaP 1,20						85,4	93,8	98,0	100,2	99,7	97,7	93,7	69,7
Lwa(Mittel) 103,00						Referenzspektrum LAI mit Lp90-Wert							
Enercon Mittlerer Schalleistungspegel WEA-Typ: E-82 E2/2,3 MW	Nach mail Frau Genthe vom 26.09.2019					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Standardhorn Standardabw Sigma Lwa k S 1 103,3 1,28 0,61 0,91 2 104,3 3 104,4	KÖTTER, 209244-03.03 18.03.2010 Müller-BBM, M85 7771 15.09.2011 KÖTTER, 211372-01.01 18.10.2011		1,35	1,73	105,7	85,4	93,8	98,0	100,2	99,7	97,7	93,7	69,7
SigmaR 0,5 ca = S SigmaP 0,61						Referenzspektrum LAI mit Lp90-Wert							
Lwa(Mittel) 104,00						Referenzspektrum LAI mit Lp90-Wert							
Vestas Mittlerer Schalleistungspegel WEA-Typ: V902 MW, Gridstreamer, NH=105 m	Nach mail Frau Genthe vom 26.09.2019					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Standardhorn Standardabw Sigma Lwa k S 1 104 1,28 0,00 1,84 2 3	allgemeine Spezifikation		2,09	2,68	106,7	86,4	94,8	99,0	101,2	100,7	98,7	94,7	70,7
SigmaR 0,5 ca = S SigmaP 1,20						Referenzspektrum LAI mit Lp90-Wert							
Lwa(Mittel) 104,00						Referenzspektrum LAI mit Lp90-Wert							
Vestas Mittlerer Schalleistungspegel WEA-Typ: V162-5.6 NH = 166 m	Neuanlage - Nur Herstellerangaben Gemäß WKA - Geräuschmissionserlass für Neuanlagen ohne Vermessung					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Standardhorn Standardabw Sigma Lwa k S 1 104 1,28 0,00 2 3	VESTAS Performance Specification		1,64	2,10	106,1	86,5	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	76,8
SigmaR 0,5 ca = S SigmaP 1,20						85,0	92,7	97,5	99,2	98,1	94,0	86,9	76,8
Lwa(Mittel) 104,00						84,0	91,7	96,5	98,2	97,1	92,9	85,4	75,4
						83,0	90,8	95,5	97,2	96,1	91,9	84,9	74,7
						82,0	89,7	94,5	96,3	95,1	91,0	83,8	73,7



Dokument Nr.: 0079-9481.V03

RESTRICTED

2019-01-30

Vestas

Seite
2 / 5

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel \overline{L}_W (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“, überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schalleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L}_W + 1,28 \cdot \sigma_{WTC}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG						
	Modus 0 (104,9)	S00 (104,0)	S02 (102,0)	S03 (101,0)	S04 (100,0)	S05 (99,0)	S06 (98,0)
\overline{L}_W (P50) [dB(A)]	104,9	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	-
σ_{WTC}	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	-
$1,28 \times \sigma_{WTC}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	-
$L_{e,max}$ (P90)	106,6	105,7	103,7	102,7	101,7	100,7	-
Frequenzen	Oktavspektrum \overline{L}_W (P50)						
63 Hz	85,6	85,0	82,9	81,9	80,8	79,9	-
125 Hz	93,4	92,7	90,6	89,6	88,6	87,6	-
250 Hz	98,2	97,4	95,4	94,4	93,4	92,4	-
500 Hz	100,1	99,1	97,1	96,2	95,2	94,2	-
1 kHz	98,9	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	-
2 kHz	94,8	93,9	91,9	90,9	89,9	88,9	-
4 kHz	87,7	86,9	84,8	83,8	82,8	81,8	-
8 kHz	77,6	76,8	74,7	73,7	72,6	71,6	-
A-wgt	104,9	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	-

Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V150-5.6 MW, Herstellerangabe

T03: 0079-9481 Ver 03 - Approved-Exported from DMS: 2019-01-31 by INVOL