



**windtest**  
grevenbroich gmbh

## Gutachten der zu erwartenden Schallimmissionen an relevanten Immissionspunkten durch Windenergieanlagen am Standort Zell

2020-11-23

SP19001N2B1

Bankverbindung/Bankaccount Sparkasse Neuss · BLZ 305 500 00 · Kto.-Nr. 800 272 04 · IBAN DE: 74 305 500 00 00 800 272 04 · BIC: WELA DE 33

windtest grevenbroich gmbh  
Frimmersdorfer Straße 73a  
41517 Grevenbroich · Germany  
Phone +49 (0) 2181-22 78-0  
Fax +49 (0) 2181-22 78-11

[www.windtest-nrw.de](http://www.windtest-nrw.de)  
info@windtest-nrw.de

Geschäftsführerin / Managing Director  
Dipl.-Geol. Monika Krämer

Handelsregister / Commercial Register  
Amtsgericht Mönchengladbach · HRB 7758  
USt.-IdNr. / VAT No.: DE 183895079  
Steuer-Nr. / Tax-ID: 114/5860/4068



## Schallimmissionsprognose SP19001N2B1

**Standort** 36329 Zell / Hessen

---

**Auftraggeber** TurboWind Energie GmbH  
Vahrenwalder Str. 245-247  
30179 Hannover

---

**Auftragnehmer** windtest grevenbroich gmbh  
Frimmersdorfer Str. 73a  
41517 Grevenbroich

---

**Auftragsdatum** 2020-04-15

**Auftragsnummer** 20 0104 07

---

**Prüfer**

**Bearbeiter**

---

Dipl.-Ing. David Rode

Gruppenleiter (fachlich Verantwortlicher  
der Stelle nach §29b BImSchG)

Dipl.-Ing. Florian Schmidt

Projektmanager

Grevenbroich, 2020-11-23



Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der windtest grevenbroich gmbh vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 71 Seiten inkl. der Anlagen.



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>4</b>
2.1	Standortbeschreibung .....	4
2.2	Beschreibung der Immissionspunkte .....	4
2.3	Beschreibung der Emissionsquellen .....	6
2.3.1	Vorbelastung.....	6
2.3.2	Zusatzbelastung .....	6
<b>3</b>	<b>Berechnung der Schallimmissionen .....</b>	<b>8</b>
3.1	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren.....	8
3.2	Qualität der Ergebnisse .....	9
3.3	Beurteilungspegel .....	10
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen.....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Bearbeitungsverlauf .....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>15</b>
Anhang 1	Gesetze, Richtlinien, Empfehlungen	
Anhang 2	Geräuschemission einer WEA	
Anhang 3	Qualität der Berechnung	
Anhang 4	Immissionspunkte	
Anhang 5	Berechnungsergebnisse	
Anhang 6	Informationen und Dokumente	



## 1 Aufgabenstellung

Die windtest grevenbroich gmbh (wtg) wurde 2020-04-15 von der TurboWind Energie GmbH beauftragt, die Schallimmissionen an relevanten Immissionspunkten (IP) am Standort Zell, verursacht durch eine geplante ENERCON Windenergieanlage (WEA) des Typs E-138 EP3 E2 / 4.200 kW zu berechnen.

Mit Hinblick auf den Schallimmissionsschutz entsprechend dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [1], soll das vorliegende Gutachten unter Anwendung der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] aufzeigen, ob durch die Geräusche der geplanten WEA schädliche Umwelteinwirkungen zu erwarten sind.

Maßgebend für die Beurteilung ist die TA Lärm [2], gemäß der die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungszeitraum „Tag/Nacht“ eingehalten werden müssen. Aufgrund der i.d.R. niedrigeren Immissionsrichtwerte für den Nachtzeitraum, stellen diese die höhere Anforderung an die geplante Anlage dar, weshalb im vorliegenden Gutachten nur Berechnungsergebnisse für den nach [2] definierten Beurteilungszeitraum „Nacht“ aufgezeigt werden.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Standortbeschreibung

Der Standort Zell befindet sich im Bundesland Hessen etwa 40 km nordöstlich von Gießen. In einer Entfernung von ca. 1 km südlich der geplanten WEA verläuft die Bundesautobahn A5 von Ost-Nord-Ost nach West-Süd-West.

Die Umgebung des Standortes besteht aus flachen, landwirtschaftlich genutzten Flächen mit einzelnen kleinen Waldstücken, Hecken und einzelnen Bäumen. Sie ist im Umkreis von mehreren Kilometern relativ dünn besiedelt, vorwiegend in Form von Dörfern und Ortschaften, vereinzelt Häusern und Gehöften. Umrundet wird der Standort von den Ortschaften Angenrod, Leusel, Alsfeld, Liederbach, Romrod und Zell.

Das Areal der geplanten und bestehenden WEA sowie der umliegenden Immissionspunkte ist auf einer geodätischen Höhe von etwa 313 m bis 340 m ü. NN gelegen.

### 2.2 Beschreibung der Immissionspunkte

Als Immissionspunkte wurden die maßgeblichen Wohnbebauungen in verschiedenen Himmelsrichtungen ausgewählt, an denen eine Richtwertüberschreitung durch den Betrieb der WEA am ehesten zu erwarten ist. Es wurden insgesamt 11 IP festgelegt. Weitere Informationen über die ausgewählten IP, deren Einstufung und Koordinaten, können dem Anhang entnommen werden.

Zur Beurteilung des Standortes fand 2019-02-06 eine Besichtigung durch einen Mitarbeiter der wtg statt. Alle bestimmten IP sind im Anhang in einer Fotodokumentation sowie auf einem Auszug der topographischen Karte der Umgebung dargestellt.

Reflexionen durch eine bestimmte Gebäudeanordnung können für die betrachteten IP ausgeschlossen werden. Diese Erkenntnis beruht auf folgenden Informationen:

- Standortbesichtigung von 2019-02-06,
- Luftbildaufnahmen (Geoportal des Landes Hessen; <http://www.geoportal.hessen.de/>).



Tabelle 1: Daten Immissionspunkte

Immissionspunkt Nr.	Bezeichnung	UTM ETRS 89, Zone 32		IRW [dB]	BBP / FNP
		Rechtswert [m]	Hochwert [m]		
IP01	Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell	514.369	5.619.613	45	FNP Romrod – Zell AZ 34-61 d 04/01
IP02	Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell	513.775	5.620.053	40	BBP „Am Backersgarten“ AZ. III/3 o – 61 d 04/01
IP03	Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell	514.552	5.620.665	45	FNP Romrod – Zell AZ 34-61 d 04/01
IP04	Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen	514.254	5.621.521	45	FNP Alsfeld 2015-07-14
IP05	Sielweg 99, 36304 Alsfeld	515.944	5.621.970	45	FNP Alsfeld 2015-07-14
IP06	Auf dem Kreisch 1 (Familiensportge- meinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld	517.078	5.620.953	45	BBP „Auf dem Kreisch“ AZ. V/3-61 d 04/01
IP07	Dirsröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld	517.219	5.620.651	50	BBP „Im Dirsröder Feld“ April 2014, 2. Änderung
IP08	Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld	517.038	5.620.306	45	FNP Alsfeld 2015-07-14
IP09	Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld	517.237	5.620.032	45	FNP Alsfeld 2015-07-14
IP10	Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach	517.326	5.619.636	40	BBP „Am Holzberg“ 1979-10-15
IP11	Am Berg 20, 36329 Romrod	515.673	5.618.568	40	BBP NR. 4 „Märzwiese“ AZ. V/3-61 d 04/01
IP12	Märzengärten 1, 36329 Romrod	515.658	5.618.607	45 <sup>1)</sup>	BBP NR. 4 „Märzwiese“ AZ. V/3-61 d 04/01

1) Erhöhter IRW aufgrund Randlage zu Außenbereich (Gemengelage)



## 2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

### 2.3.1 Vorbelastung

Die Bestimmung der Vorbelastung durch Anlagen die unter die Regelung der TA Lärm [2] fallen, erfolgte streng nach den Vorgaben des Regierungspräsidium Giesen (Frau Wittig, siehe Anhang).

#### Bestehende Windenergieanlagen

Für die Berücksichtigung der Geräuschemissionen der bestehenden Windenergieanlagen wurde, mit Ausnahme der Dewind D6 und der E-115 auf das Referenzspektrum gemäß [8] zurückgegriffen und entsprechend auf die im Anhang aufgeführten Schalleistungspegel skaliert. Die Koordinaten der Schallquellen, die als Vorbelastung mit in die Berechnungen einbezogen werden, sowie weitergehende Informationen können dem Anhang entnommen werden.

#### Biogasanlage Billertshausen

Die, der Biogasanlage nächstgelegenen Immissionsorte (IP03 und IP04) liegen nicht im akustischen Einwirkungsbereich der geplanten WEA (s. Tabelle 5). Daher können die Schallimmissionen der Biogasanlage in diesem Fall vernachlässigt werden, da diese keinen Einfluss auf die Bewertung der Zusatzbelastung an den Immissionspunkten IP03 und IP04 haben.

### 2.3.2 Zusatzbelastung

Die geplante WEA ist im Sinne der 4. BImSchV [3] (Anhang 1.6), genehmigungspflichtig und besitzt die in Tabelle 2 aufgelisteten technischen Daten. Im vorliegenden Gutachten wird davon ausgegangen, dass die geplante Anlage im Dauerbetrieb betrieben wird.

Tabelle 2: Technische Daten der geplanten WEA

<b>Hersteller</b>	ENERCON
<b>Anlagenbezeichnung</b>	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW
<b>Nennleistung [kW]</b>	4.200
<b>Nabenhöhe [m]</b>	160
<b>Rotordurchmesser [m]</b>	138,6
<b>Rotorblatt-Zusatzkomponenten</b>	Trailing Edge Serration (TES)
<b>Betriebszustand (Beurteilungszeitraum<sup>1)</sup> Tag)</b>	Level 0s (4.200 kW)
<b>Betriebszustand (Beurteilungszeitraum<sup>1)</sup> Nacht)</b>	Level 1s (4.200 kW)

1) Beurteilungszeitraum Tag/Nacht gemäß TA Lärm [2]

Es liegen der wtg Dokumente mit Angabe über Geräuschemission sowie weitergehende Informationen zum geplanten Anlagenbetrieb vor (s. Anhang). Auf Grundlage dessen, wurde unter Hinzuziehung der LAI-Hinweise [8], der max. zulässige Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  und das max. zulässige Spektrum  $L_{e,max,Oktav}$  nach Gleichung (1) und (2) ermittelt. Diese Ausgangswerte beinhalten bereits einen Sicherheitszuschlag  $\Delta L_{e,max}$  für die Geräuschemission der geplanten WEA (s. auch Kapitel 3.2).

$$L_{e,max} = L_{WA} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad (1)$$

$$L_{e,max,Oktav} = L_{WA,Oktav} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad (2)$$

$L_{WA}$  bzw.  $L_{WA,Oktav}$ : der Schalleistungspegel bzw. das Oktavspektrum, welcher/welches aus einer oder mehreren Messungen gemäß der FGW TR 1 [6] ermittelt wurde.



Für die geplante WEA ist ein Betriebszustandswechsel in Abhängigkeit der Beurteilungszeit vorgesehen. Es wird von folgender Geräuschemission im geplanten Anlagenbetrieb ausgegangen.

Tabelle 3: Zulässiger Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  und zulässiges Oktavspektrum  $L_{e,max,Oktav}$

WEA Kennung	WEA-Typ	Betrieb	$L_{e,max,Oktav}$ [dB]								$L_{e,max}$ [dB]
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	8.000 Hz	
01 Tag	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	Level 0s	89,4	95,1	97,9	100,3	101,8	102,4	96,9	79,3	107,7
01 Nacht	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	Level 1s	88,7	94,4	97,2	99,5	100,9	101,2	95,6	78,0	106,7

Weiterhin wird in den Berechnungen davon ausgegangen, dass das Anlagengeräusch an den betrachteten IP nicht informations- oder tonhaltig ist, sodass von einem Tonzuschlag  $K_T = 0$  dB und Impulzzuschlag  $K_I = 0$  dB ausgegangen wird. Die Koordinaten der geplanten WEA können den Berechnungen im Anhang entnommen werden.

**Anmerkung 1:** Die Darlegung des maximal zulässigen Oktavspektrums für die einzelne WEA im jeweiligen Betriebsmodus erfolgte gemäß den Empfehlungen des LAI [8]. Diese Werte können im Genehmigungsbescheid festgesetzt werden, um den Schallimmissionsschutz innerhalb der getroffenen Einhaltungswahrscheinlichkeit, unter Einbeziehung der gegenständlichen Schallprognose, sicherzustellen. Darüber hinaus dienen diese Werte als Vergleichswerte, falls die Einhaltung des Immissionsschutzes durch eine akustische Abnahmemessung gemäß FGW TR 1 [6] überprüft werden soll. Die Angaben dienen als Hinweis. Die Festsetzung des zulässigen Emissionswertes obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

**Anmerkung 2:** Das Oktavbandspektrum einer möglichen Abnahmemessung kann vom maximal zulässigen Oktavspektrum im Allgemeinen abweichen. Entscheidend im Falle der Abweichung ist der Nachweis auf Nichtüberschreitung der Immissionsrichtwerte durch eine der Abnahmemessung folgenden Ausbreitungsrechnung, entsprechend dem Interimsverfahren mit dem gemessenen Oktavspektrum. Dabei ist, entsprechend [8] die Messunsicherheit, nicht jedoch die Unsicherheit des Prognosemodells zu berücksichtigen.



### 3 Berechnung der Schallimmissionen

#### 3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die Berechnung der Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm [2] nach DIN ISO 9613-2 [4] durchgeführt. Da das in [4] beschriebene Verfahren nur für „bodennahe“ Schallquellen mit einer mittleren Höhe von 30 m ausgelegt ist, wurden über ein Interimsverfahren [5] neue Vorgaben für „nicht-bodennahe“ Schallquellen ausgerufen. Hinsichtlich der in [4] genannten Verfahren, erfolgt die Berechnung in diesem Gutachten in Abhängigkeit von der Höhe der Schallquelle, entweder frequenzunabhängig (über einen A-bewerteten Schalleistungspegel nach Gleichung (3)) oder frequenzabhängig (über ein A-bewertetes Oktavschalleistungsspektrum Gleichung (4)), jeweils als detaillierte Berechnung für freie Schallausbreitung. Für die Berechnung wird auf die Berechnungssoftware windPRO [9] zurückgegriffen.

$$L_{AT}(LT) = L_{WA} + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) - C_{met} \tag{3}$$

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^{n=8} 10^{0,1(L_{WA,i} - (A_{div} + A_{atm,i} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}))} \right) - C_{met} \tag{4}$$

Die folgende Tabelle gibt die Randbedingungen der Berechnung in Abhängigkeit der Quellehöhe.

Tabelle 4: Randbedingungen der Berechnung

	„bodennahe“ Quelle	„nicht-bodennahe“ Quelle
<b>Berechnungsvariante</b>	frequenzunabhängig	frequenzabhängig
<b>Richtwirkungskorrektur <math>D_C</math></b>	gemäß [4]	gemäß [5]
<b>Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung <math>A_{div}</math></b>	gemäß [4]	gemäß [4]
<b>Dämpfung aufgrund von Luftabsorption <math>A_{atm}</math></b>	gemäß [4]	gemäß [4]
<b>Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes <math>A_{gr}</math></b>	gemäß [4] nach Nr. 7.3.2 „Alternatives Verfahren“	Pauschalwert (-3 dB) gemäß [5]
<b>Dämpfung aufgrund von Abschirmung <math>A_{bar}</math></b>	nicht berücksichtigt	nicht berücksichtigt
<b>Dämpfung aufgrund anderer Effekte <math>A_{misc}</math></b>	nicht berücksichtigt	nicht berücksichtigt
<b>meteorologische Korrektur <math>C_{met}</math></b>	entfällt; gemäß [8]	entfällt; gemäß [8]

**Anmerkung 1:** Aufgrund der folgenden Aspekte ist die Schallimmissionsberechnung im Allgemeinen als konservativ anzusehen. Die daraus resultierende Überschätzung der Verhältnisse, dient als zusätzliche Sicherheit.

- Die Berechnung erfolgt mit den höchsten Emissionen der Schallquelle(n) und diese werden als konstant angesehen.
- Eine schallquellenabhängige Richtwirkung bleibt unberücksichtigt.
- Wenn mehrere Schallquellen zu berücksichtigen sind, wird davon ausgegangen, dass alle Schallquellen zeitgleich die höchsten Geräuschpegel konstant emittieren.
- Die Schallausbreitung von der Quelle zur Senke erfolgt stets unter „Mitwindsituation“, unabhängig davon ob der Wind hierzu zeitgleich aus verschiedenen Richtungen wehen muss und dies der Realität entspricht.
- Es werden nur schallausbreitungsgünstige meteorologische Bedingungen für den nach TA Lärm definierten Zeitraum „Tag“ (20°C / 70 % rel. Feuchte) und „Nacht“ (10°C / 70 % rel. Feuchte) angesetzt und als konstant angesehen.
- Schallabsorption durch standortbedingte Vegetation bleibt unberücksichtigt.
- Sofern nicht anders angegeben bleibt Schallabschirmung durch Gebäudestrukturen o.ä. unberücksichtigt.

**Anmerkung 2-0:** Das in der vorliegenden Prognose genutzte Geländemodell wurde anhand einer amtlichen topographischen Karte im Maßstab 1:25.000 (TK25, Blatt: 5221 Alsfeld, 2019) modelliert [10]. Dazu wurde die TK25 in windPRO [9] georeferenziert eingeladen und die Höhenlinien in einem für die Prognose ausreichend großen Umkreis entsprechend digitalisiert.





### 3.2 Qualität der Ergebnisse

Entsprechend den vorliegenden Unterlagen und Informationen (s. Anhang), wurden die nachstehenden Standardabweichungen für die WEA angesetzt und ein Sicherheitszuschlag  $\Delta L$  ermittelt. Der in Kapitel 2.3.2 ermittelte max. zulässige Schallleistungspegel  $L_{e,max}$  bzw. das max. zulässige Oktavschallleistungsspektrum  $L_{e,max,Oktav}$  beinhaltet bereits den entsprechenden Unsicherheitsanteil ( $\sigma_R$  und  $\sigma_P$ ) für die geplante WEA.

Tabelle 5: Sicherheitszuschlag  $\Delta L$

WEA Kennung	WEA-Typ	Betrieb	$\sigma_R$ [dB]	$\sigma_P$ [dB]	$\sigma_{Progn}$ [dB]	$\sigma_{ges}$ [dB]	$\Delta L_{e,max}$ [dB]	$\Delta L_{Prog}$ [dB]
01	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	Level Is	0,5	1,2	1,0	1,6	1,7	2,1
02 - 11	D6/62 1,0 MW	Level 0	1,14	1,52	1	2,1	--	2,7
12	AN 1000 / 54 1,0 MW	Level 0	1,4	1,2	1	2,1	--	2,7
13	AN 600 / 44 0,6 MW	Level 0	1	1,2	1	1,9	--	2,4
14	AN 150 / 30 0,15 MW	Level 0	1	1,2	1	1,9	--	2,4
15	AN300 / 33 0,3 MW	Level 0	1	1,2	1	1,9	--	2,4
16 - 20	E-115-3.000 3,0 MW	Level 0	0,5	0,5	1	1,2	--	1,6

**Anmerkung 1:** Im vorliegenden Fall wird für die WEA 01 ein  $\sigma_R$  von 0,5 dB angenommen, welches dem  $\sigma_R$  eines vorliegenden Messberichts entspricht. Die beschriebene Vorgehensweise orientiert sich am Windenergie-Handbuch [11].

„[...] Um eine Bevorteilung (und auch eine Benachteiligung) nicht vermessener WEA zu vermeiden und eine Kompatibilität mit dem Gesamtsystem der Beurteilung der Schallimmissionen von WEA herzustellen, sollten auch für Herstellerangaben explizit und separat die üblichen Unsicherheiten für die Vermessung (bzw. in diesem Fall die Unsicherheit der Angabe des Schallemissionspegels) und der Serienstreuung ausgewiesen und angewendet werden. [...]“ [11]

**Anmerkung 2:** Im vorliegenden Fall wurden die Unsicherheiten für die WEA 02 bis 15 durch das Regierungspräsidium Giesen (Frau Wittig) streng vorgegeben. Da die Unsicherheiten für  $\sigma_R$  aus einzelnen Messberichten entnommen wurden und daher nicht dem zu verwendenden  $\sigma_R$  einer Mehrfachvermessung entspricht, basiert die vorliegende Bestimmung der Unsicherheiten nicht auf dem aktuellen Stand der Technik [11].

Zusätzlich müssen, entsprechend der Vorgabe durch das Regierungspräsidium, für die WEA 12 bis 15 zusätzliche Aufschläge von 3 dB aufgrund der alten Vermessung bis 8 m/s sowie 2 dB für still geregelte WEA berücksichtigt werden. Dies entspricht gemäß [11] nicht dem rechtmäßigen Betrieb der bestehenden WEA.

„[...] Die Rechtsprechung hat zu dieser Problematik klargestellt und mehrfach bestätigt, dass die Vorbelastung (nur) mit den Auswirkungen ihres rechtmäßigen Betriebs – also den in ihrer Genehmigung festgelegten Schallpegeln bzw. den Annahmen der damaligen Schallgutachten – angesetzt zu werden braucht [OVG Münster 8 B 390/15, OVG Lüneburg 12 LA 105/11, OVG Münster 8 B 797/09, VG Münster 10 K 1405/10], denn diese gelten als genehmigungsrechtlich fixierte Anforderungen. Eine Überschreitung dieser Anforderungen wäre nicht genehmigungskonform, so dass ein nachfolgender Betreiber nicht verpflichtet werden kann, eine Vorbelastung zu berücksichtigen, die nicht rechtmäßig ist [OVG Münster 8 B 390/15]. [...]“ [11]



### 3.3 Beurteilungspegel

In Tabelle 6 sind die Berechnungsergebnisse sowie die, für die Bewertung der Ergebnisse ausschlaggebenden Beurteilungspegel für die Vor-, Zusatz- und die Gesamtbelastung (VB/ZB/GB) des Standortes Zell dargestellt.

**Anmerkung:** Die IRW für den Zeitraum „Tag“ werden durch die Belastung der gegenständlichen Parkkonfiguration und unter Berücksichtigung der am Standort vorhandenen Vorbelastung im leistungsoptimierten Betriebsmodus (ohne Leistungsreduzierung) sicher eingehalten. Aus diesem Grund wird im Folgenden nur der Zeitraum „Nacht“ weiter betrachtet bzw. dargestellt.

Tabelle 6: Berechneter Immissionspegel „Nacht-Betrieb“

Immissionspunkt		VB	ZB	GB	GB <sup>1)</sup>	IRW	$\Delta L_r^{2)}$
Nr.	Bezeichnung	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	(Nacht) [dB]	[dB]
IP01	Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell	43,30	29,67 <sup>3)</sup>	43,48	43	45	-2
IP02	Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell	40,64	27,47 <sup>3)</sup>	40,85	41	40	1
IP03	Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell	47,27	34,04 <sup>3)</sup>	47,47	47	45	2
IP04	Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen	48,55	29,36 <sup>3)</sup>	48,60	49	45	4
IP05	Sielweg 99, 36304 Alsfeld	44,13	31,55 <sup>3)</sup>	44,37	44	45	-1
IP06	Auf dem Kreisch 1 (Familiensportge- meinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld	41,62	31,04 <sup>3)</sup>	41,99	42	45	-3
IP07	Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld	41,25	30,25 <sup>3)</sup>	41,58	42	50	-8
IP08	Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld	43,08	31,42 <sup>3)</sup>	43,37	43	45	-2
IP09	Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld	40,84	29,39 <sup>3)</sup>	41,14	41	45	-4
IP10	Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach	39,14	27,72 <sup>3)</sup>	39,44	39	40	-1
IP11	Am Berg 20, 36329 Romrod	39,48	27,02 <sup>3)</sup>	39,72	40	40	0
IP12	Märzengärten 1, 36329 Romrod	39,73	27,25 <sup>3)</sup>	39,97	40	45	-5

1) Beurteilungspegel (gerundet, entsprechend [7])

2) Pegeldifferenz zwischen GB und IRW

3) IP liegt nicht im akustischen Einwirkungsbereich der geplanten WEA;

Alle ausgewiesenen IP befinden sich gemäß TA Lärm [2] nicht im akustischen Einwirkungsbereich der geplanten WEA, da der von der geplanten WEA ausgehende Beurteilungspegel mehr als 10 dB unterhalb des jeweiligen Nacht-IRW liegt. Auf Grund dessen sind Richtwertüberschreitungen durch die Gesamtbelastung an 3 von 11 ausgewiesenen IP, auf die bestehende Vorbelastung zurückzuführen.

#### Anmerkung zur Überschreitung an IP02

An dem Immissionspunkt IP02 ergibt sich eine Überschreitung des IRW um 1 dB, welche gemäß TA Lärm [2] zulässig ist.



**Auszug TA Lärm [2] Punkt 3.2.1, Absatz 2 - 3:** „Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Unbeschadet der Regelung in Absatz 2 soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt. Dies kann auch durch einen öffentlich-rechtlichen Vertrag der beteiligten Anlagenbetreiber mit der Überwachungsbehörde erreicht werden.“

#### **Anmerkung zur Überschreitung an den IP03 und IP04**

An den Immissionspunkten IP03 und IP04 liegen bereits Überschreitungen der jeweiligen nächtlichen IRW durch die Vorbelastung von 2,0 dB bzw. 4,0 dB vor.

Demnach ist die neu geplante WEA nur dann genehmigungsfähig, wenn:

- die Immissionspunkte IP03 und IP04 nicht im Einwirkungsbereich der geplanten WEA liegen,
- an den Immissionspunkten IP03 und IP04 keine wesentliche Verschlechterung des Beurteilungspegels eintritt.

Auszug TA Lärm [2] Punkt 2.2 a): „Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, [...]“

Im Sinne von [2] liegen die Immissionspunkte IP03 und IP04 nicht im Einwirkungsbereich der geplanten WEA. Die rechnerische Anhebung der Gesamtbelastung durch die Zusatzbelastung liegt an diesen IP mit 0,1 – 0,2 dB deutlich unterhalb von 1,0 dB, sodass von keiner wesentlichen Verschlechterung der Situation ausgegangen werden kann. Die nach den LAI Hinweisen [8] anzuwendende Rundungsvorschrift [7] weist nach Rundung keine höheren Beurteilungspegel der Gesamtbelastung im Vergleich zur Vorbelastung auf.



## 4 Zusammenfassung

Die wtg wurde 2020-04-15 von der TurboWind Energie GmbH beauftragt, die Schallimmissionen an relevanten IP am Standort Zell, verursacht durch eine geplante ENERCON WEA des Typs E-138 EP3 E2 / 4.200 kW zu berechnen.

Die Berechnung der Schallimmissionen wurde gemäß TA Lärm [2] nach DIN ISO 9613-2 [4] unter Berücksichtigung des Interimsverfahren [5] durchgeführt.

Am Standort wurden die maßgeblichen Wohnbebauungen in verschiedenen Himmelsrichtungen ausgewählt, an denen eine Richtwertüberschreitung am ehesten zu erwarten ist. Zur Beurteilung des Standortes fand 2019-02-06 eine Besichtigung des Standortes durch die wtg statt. Aufgrund der Ortsbesichtigung wurden insgesamt 11 IP festgelegt.

Die Bestimmung der Vorbelastung durch weitere Anlagen die unter der Regelung der TA Lärm [2] fallen, erfolgte durch Informationen des Auftraggebers (siehe Anhang).

Es lagen der wtg Dokumente mit Angabe über Geräuschemission sowie weitergehende Informationen [15] zum Anlagenbetrieb der geplanten WEA vor. Auf Grundlage dessen, wurde unter Hinzuziehung der LAI-Hinweise [8], der max. zulässige Schalleistungspegel  $L_{e,max}$  und das max. zulässige Oktavspektrum  $L_{e,max,Oktav}$  (Kapitel 2.3.2) ermittelt. Hierdurch wird im Sinne einer oberen Vertrauensbereichsgrenze, ein Sicherheitszuschlag ermittelt und in die Berechnungen mit einbezogen.

Im Gutachten wird davon ausgegangen, dass die geplante WEA im Dauerbetrieb betrieben wird und dass das Anlagengeräusch an den IP nicht ton- und informationshaltig ist.

Sofern die aufgeführte Geräuschemission im entsprechenden Anlagenbetrieb der geplanten ENERCON WEA des Typs E-138 EP3 E2 / 4.200 kW nicht überschritten wird, werden die Immissionsrichtwerte an den berücksichtigten IP, aufgrund der in diesem Gutachten getroffenen Annahmen zur Schallausbreitung, nicht überschritten.

Alle ausgewiesenen IP befinden sich gemäß [2] nicht im akustischen Einwirkungsbereich der geplanten WEA, da der von der geplanten WEA ausgehende Beurteilungspegel mehr als 10 dB unterhalb des jeweiligen Nacht-IRW liegt.

Einzelne Geräuschspitzen im Betriebsgeräusch der geplanten WEA, welche den Mittelungspegel um mehr als das nach TA Lärm [2] einzuhaltende Maß überschreiten, sind nicht zu erwarten.

*Es wird versichert, dass das Gutachten gemäß dem Stand der Technik unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.*



## 5 Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)  
in der aktuellen Fassung der Bekanntmachung
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,  
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), 1998-08
- [3] BImSchV Teil 4, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes –  
Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, 2017-05
- [4] DIN ISO 9613-2  
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2  
Allgemeines Berechnungsverfahren, 1999-10
- [5] Dokumentation zur Schallausbreitung. Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen  
von Windkraftanlagen. Fassung 2015-05.
- [6] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte,  
Rev. 18, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stand 2008-02-01,
- [7] DIN 1333:1992-02, Zahlenangaben, 1992-02
- [8] Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen,  
Herausgegeben vom LAI, 2016-06-30
- [9] windPRO (Version der Software: s. Ausdruck der Berechnung im Anhang), EMD International A/S
- [10] Topographische Karte 1:25 000 (TK25), © Landesvermessungsamt Hessen, 20.
- [11] Windenergie-Handbuch – 15. Ausgabe, Monika Agatz, 2018-12
- [12] UmweltWissen 117, Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? Herausgeber:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU); Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmit-  
telsicherheit (LGL), Augsburg 2012-02
- [13] Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen,  
Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015,  
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW),  
Karlsruhe, 2016-02
- [14] Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen,  
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2016-11
- [15] Prognostizierter Schalleistungspegel Enercon E-138 EP3 E2 / 4.200 kW  
Technisches Datenblatt Datenblatt Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe  
ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E2 / 4.200 kW mit TES (Trailing Edge Serrations)  
ENERCON GmbH, Aurich, 2020-05-15



## 6 Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen

BImSchG	- Bundes-Immissionsschutzgesetz	-
$C_{met}$	- Meteorologische Korrektur	dB
$C_o$	- Meteorologischer Faktor	dB
$\Delta L_r$	- Pegeldifferenz	dB
FGW	- Fördergesellschaft Windenergie e.V.	-
GB	- Gesamtbelastung	-
IP	- Immissionspunkt(e), bzw. Immissionsort(e)	-
IRW	- Immissionsrichtwert(e)	dB
$K_I$	- Impulshaltigkeitszuschlag	dB
$K_{TN}$	- Tonhaltigkeitszuschlag	dB
LAI	- Länderausschuss für Immissionsschutz	-
$L_{e,max}$	- maximal zulässiger Schalleistungspegel	dB
$L_{e,max,Oktav}$	- maximal zulässiges Oktavspektrum	dB
$L_m$	- Prognostizierter Beurteilungspegel	dB
$L_o$	- Obere Vertrauensbereichsgrenze des Beurteilungspegels	dB
$L_{r,Kont}$	- Schallimmissionskontingent	dB
LWA	- Immissionsrelevanter Schalleistungspegel (A-bewertet)	dB
OVG	- Obere Vertrauensbereichsgrenze	dB
$\sigma_{ges}$	- Gesamtstandardabweichung der Prognose	dB
$\sigma_R$	- Standardabweichung der Messergebnisse	dB
$\sigma_P$	- Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung	dB
$\sigma_{Progn}$	- Standardabweichung der Prognosegenauigkeit	dB
SP	- Schallprognose	-
DTK	- digitale topographische Karte im Maßstab 1:25.000	-
TR	- Technische Richtlinie	-
VB	- Vorbelastung	-
WEA	- Windenergieanlage(n)	-
WKA	- Windkraftanlage(n)	-
wtg	- windtest grevenbroich gmbh	-
Z	- Standardnormalvariable	-
ZB	- Zusatzbelastung	-



## 7 Bearbeitungsverlauf

Fassung	Datum	Inhalt	Status
SP19001N2B1	2020-11-23	Gutachten der zu erwartenden Schallimmissionen an relevanten Immissionspunkten durch Windenergieanlagen am Standort Zell (E-138 mit 4.200 kW)	gültig

## 8 Anhang

Anhang 1	Gesetze, Richtlinien, Empfehlungen
Anhang 2	Geräuschemission einer WEA
Anhang 3	Qualität der Berechnung
Anhang 4	Immissionspunkte
Anhang 5	Berechnungsergebnisse
Anhang 6	Informationen und Dokumente



- Gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1]
- Zur Konkretisierung der Pflichten aus § 5 BImSchG wird die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) [2] herangezogen.
- Die Ausbreitung des Schalls wird gemäß TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 [4] unter Berücksichtigung des Interimsverfahrens [5] berechnet.
- Für die akustische Vermessung von WEA stellt die Technische Richtlinie Teil 1 Rev. 18 (TR 1) [6] den Stand der Technik dar.
- Die nach TA Lärm [2] geforderte Angabe zur Qualität des Prognosemodells orientiert sich an den Hinweisen des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) [8].
- Für den Vergleich der berechneten Schallimmissionen zu den festgelegten Richtwerten wird, entsprechend [8], die Rundungsregel gemäß DIN 1333 [7] angewendet. Dies bedeutet, dass ein Vergleich zwischen ganzzahlig gerundeten Werten erfolgt.





### **Akustische Quellen einer Windenergieanlage**

Akustisch betrachtet setzt sich eine WEA aus mehreren Einzelschallquellen zusammen. Aerodynamisch bedingte Geräusche, verursacht durch die Rotation der Rotorblätter, stellen die wesentliche Schallquelle dar. Diese Geräusche sind in der Regel breitbandig und in erster Linie von der Blattspitzengeschwindigkeit und den Blattprofilen bzw. dem Regelverhalten (Pitch oder Stall) abhängig. Komponenten wie Generator, Getriebe und Hydraulikpumpen (falls vorhanden), Lüfter, Transformatoren und Umrichter, stellen weitere Schallquellen dar, welche sowohl über Öffnungen im Maschinenhaus und im Turm direkt, als auch durch Körperschallübertragung über Maschinenhaus, Blätter und Turm Geräusche abstrahlen. Diese Geräusche können tonhaltig sein.

### **Akustische Kenngrößen einer Windenergieanlage**

Im Rahmen einer akustischen Untersuchung an einer WEA nach Technischer Richtlinie FGW TR 1 [6] werden Geräuschemissionen über den A-bewerteten Schallleistungspegel ( $L_{WA}$ ) oder ein A-bewertetes Oktavspektrum ( $L_{WA, Oktav}$ ) dargelegt. Falls das Geräusch im Sinne von [6] informationshaltig ist, erfolgt eine Bewertung des Betriebsgeräusches über die Angabe eines Ton- und Impulzzuschlags. Die Geräuschentwicklung einer WEA ist abhängig von der Windgeschwindigkeit. Demzufolge werden die Geräuschemissionen in Messberichten in Windklassen unterteilt und angegeben.

### **Immissionsrelevanter A-bewerteter Schallleistungspegel ( $L_{WA}$ ) und immissionsrelevantes A-bewertetes Oktavschallleistungsspektrum ( $L_{WA, Oktav}$ )**

Für die Berechnung der Schallimmissionen wird je nach Anforderung, der immissionsrelevante Schallleistungspegel ( $L_{WA}$ ) oder das immissionsrelevante Oktavschallleistungsspektrum ( $L_{WA, Oktav}$ ) einer WEA verwendet, welches an den Immissionsorten zu den höchsten Beurteilungspegeln führt.

### **Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit ( $K_T$ ) sowie Impulshaltigkeit ( $K_I$ )**

Der Impulshaltigkeitszuschlag ( $K_{IN}$ ) und der Tonhaltigkeitszuschlag ( $K_{TN}$ ) werden für den akustischen Nahbereich angegeben und sind nicht unmittelbar auf den Fernbereich übertragbar. Gemäß den LAI-Hinweisen [8] und des Windenergie-Handbuchs [11] ist bei einem Wert von  $K_{IN} < 2$  dB, der Impulzzuschlag für die Immissionsprognose mit  $K_I = 0$  dB anzusetzen. Bei einem Wert von  $K_{TN} \leq 2$  dB ist der Tonzuschlag für die Immissionsprognose mit  $K_T = 0$  dB zu berücksichtigen. Gemäß den Messberichten sind bei den zu berücksichtigenden WEA keine immissionsrelevanten Ton- und Impulshaltigkeiten festgestellt worden. Bei akustisch nicht untersuchten WEA wird davon ausgegangen, dass keine immissionsrelevanten Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeiten von mehr als 0 dB zu berücksichtigen sind, denn dies würde gegen die Anforderungen an eine genehmigungskonforme WEA, die dem Stand der Technik entspricht, widersprechen.



### **Tieffrequenter Schall**

Obwohl das Betriebsgeräusch von WEA Schallanteile im tieffrequenten Bereich ( $< 90$  Hz) aufweist, sind diese typischerweise nicht derart ausgeprägt, um in immissionsrelevanter Entfernung ( $\geq 300$  m) zu schädlichen Umwelteinwirkungen oder zu einer erheblichen Belästigung der Nachbarschaft gemäß TA Lärm [2] zu führen.

Der Bereich von ca. 1 Hz bis ca. 20 Hz wird in der Literatur unter dem Begriff „Infraschall“ geführt. Obwohl Schall in diesem Frequenzbereich über das menschliche Gehör nicht mehr direkt wahrgenommen werden kann, kann der Mensch dennoch hierfür indirekt empfänglich sein.

In den Jahren 2002 bis 2011 wurden mehrere Untersuchungen an WEA durchgeführt. Im Informationsblatt UmweltWissen (UW) [12] 117 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) und des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) werden diese Studien und Erkenntnisse aus den durchgeführten Messungen aufgeführt.

Weitere Veröffentlichungen, wie z. B. [13] bestätigen, dass Schallimmissionen von WEA im Infraschallbereich, deutlich unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle liegen.

Auch das Bundesumweltamt kommt zu der Einschätzung, dass „[...] die derzeit vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Infraschall einer Nutzung der Windenergie nicht entgegen [...]“ stehen. [14]



Gemäß TA Lärm [2], soll eine Schallprognose eine Aussage zur Qualität enthalten. Diese wird oft unter dem Begriff „obere Vertrauensbereichsgrenze“ (OVG) oder „Sicherheitszuschlag“ ( $\Delta L$ ) geführt.

Die Qualität der Berechnung wird im Allg. abgeschätzt, unabhängig davon, ob diese auf einer vorangegangenen rechnerischen Analyse oder auf Erfahrungswerten basiert. Die Unsicherheit liegt erfahrungsgemäß zwischen 1 - 3 dB.

Bei Schallimmissionsberechnungen von WEA, erfolgt eine detaillierte Berechnung gemäß LAI-Hinweisen [8]. Die Qualität der Berechnungsergebnisse beinhaltet eine Bewertung der Zuverlässigkeit und Validität der Eingabedaten sowie der Richtigkeit und Präzision des Prognosemodells einschließlich der programmtechnischen Umsetzung - diese spiegelt sich in der Gesamtstandardabweichung der Prognose  $\sigma_{ges}$  wieder.

Die Gesamtstandardabweichung der Immissionsberechnung setzt sich wie folgt zusammen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2 + \sigma_{Schirm}^2} \quad [\text{dB}] \quad (5)$$

mit:

$\sigma_{ges}$	:	Gesamtstandardabweichung der Prognose
$\sigma_R$	:	Standardabweichung bei Messungen
$\sigma_P$	:	Produktionsstandardabweichung
$\sigma_{Prog}$	:	Standardabweichung des Prognosemodells
$\sigma_{Schirm}$	:	Standardabweichung des Abschirmmaßes (sofern Abschirmung berücksichtigt wurde)

Die Standardabweichung bei Messungen  $\sigma_R$  kennzeichnet die Streuung von Messergebnissen die bei Wiederholungsmessungen zu erwarten ist. Sofern ein Messbericht vorliegt, der den Vorgaben nach [6] entspricht, wird gemäß [8], ein Wert von 0,5 dB angesetzt. Liegt hingegen kein Messbericht vor, kann  $\sigma_R$  pauschal mit bis zu 3 dB abgeschätzt werden.

Die Produktionsstandardabweichung  $\sigma_P$  kennzeichnet die Streuung der Messwerte die aufgrund von Fertigungstoleranzen auftreten kann. Bei Vorlage eines Mehrfachvermessungsberichtes kann dieser Wert errechnet werden. Liegt kein Mehrfachvermessungsbericht vor, wird gemäß [8] ein  $\sigma_P$  von 1,2 dB angesetzt.

Die Standardabweichung des Prognosemodells  $\sigma_{Prog}$  enthält Unsicherheiten des Softwareprogramms, der Koordinatenermittlung und der Umgebungsbedingungen. In Abhängigkeit des gewählten Berechnungsverfahrens, kann  $\sigma_{Prog}$  gemäß [8], Werte von 1,0 dB oder 1,5 dB annehmen.

Die Standardabweichung des Abschirmmaßes  $\sigma_{Schirm}$  ist hinzuzuziehen, falls ein Immissionspunkt einer abschirmenden Wirkung durch vorgelagerte Objekte unterliegt. Hierdurch werden geringere Pegelwerte ermittelt. Dies wird mit einem zusätzlichen Unsicherheitsfaktor versehen, welcher mit dem Teilpegel der jeweiligen WEA zu verrechnen ist, die am Immissionspunkt verringerte Immissionen durch Abschirmung hervorruft. Ein typischer Wert hierfür liegt bei 1,5 dB.

Mit Hilfe der Gesamtstandardabweichung und unter Verwendung einer Einhaltungswahrscheinlichkeit von 90 %, wird der Sicherheitszuschlag für die Prognose  $\Delta L_{Prog}$  wie folgt ermittelt:

$$\Delta L_{Prog} = 1,28 \sigma_{ges} \quad [\text{dB}] \quad (6)$$

Über die Standardabweichungen  $\sigma_R$  und  $\sigma_P$  lässt sich unter Verwendung einer Einhaltungswahrscheinlichkeit von 90 %, ebenfalls ein Sicherheitszuschlag für die Emissionsdaten ermitteln. Daraus lassen sich max. zulässige Emissionswerte ausweisen.



$$\Delta L_{e,\max} = 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \text{ [dB]} \quad (7)$$

Entsprechend [8] ist die Unsicherheit der Emissionen von Vorbelastungsanlagen, in gleicher Weise zu berücksichtigen, wie sie im Rahmen der Genehmigungen der Vorbelastungsanlagen angewandt wurde. Lediglich die Unsicherheit des Prognosemodells ist an das jeweils gewählte Verfahren neu auszulegen.



*Immissionspunkt Nr. 1: Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell*



*Immissionspunkt Nr. 2: Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell*



*Immissionspunkt Nr. 3: Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell*



*Immissionspunkt Nr. 4: Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen*



*Immissionspunkt Nr. 5: Sielweg 99, 36304 Alsfeld*



*Immissionspunkt Nr. 6: Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld*



*Immissionspunkt Nr. 7: Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld*



*Immissionspunkt Nr. 8: Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld*





*Immissionspunkt Nr. 9: Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld*



*Immissionspunkt Nr. 10: Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach*



*Immissionspunkt Nr. 11: Am Berg 20, 36329 Romrod*



Projekt:

SP19001N1 Zell
TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
301179 Hannover

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
Florian Schmidt
Berechnet:
27.11.2020 13:50/3.4.405



DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

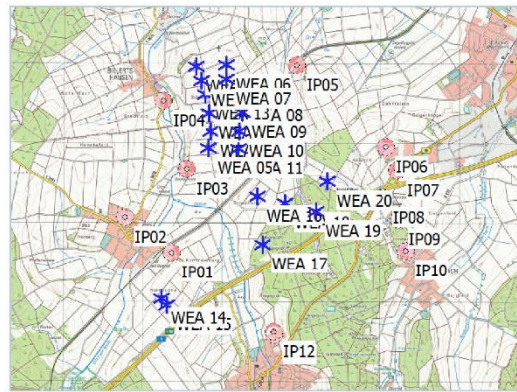
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



\* Existierende WEA Schall-Immissionsort

WEA

Table with columns: Ost, Nord, Z, Beschreibung, WEA-Typ, Hersteller, Typ, Nennleistung, Rotor-durchmesser, Nebenhöhe, Schallwerte, Windaufschlag, LWA. Lists various wind turbine models and their specifications.

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Table with columns: Schall-Immissionsort Nr., Name, Ost, Nord, Z, Anforderung Schall, Beurteilungspegel Von WEA, Anforderung erfüllt? Schall. Lists immission points and their compliance status.

Abstände (m)

Distance matrix table with columns: WEA, IP01, IP02, IP03, IP04, IP05, IP06, IP07, IP08, IP09, IP10, IP11, IP12. Shows distances between turbines and immission points.

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:50/3.4.405



### DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	IP01	IP02	IP03	IP04	IP05	IP06	IP07	IP08	IP09	IP10	IP11	IP12
WEA 09	1979	1988	1004	1007	907	1876	2099	2086	2402	2712	2847	2807
WEA 10	1747	1804	816	1031	1104	1875	2065	2008	2309	2595	2616	2575
WEA 11	1558	1676	703	1120	1278	1874	2034	1937	2222	2484	2406	2365
WEA 12	2199	1977	1131	548	1223	2484	2728	2734	3052	3363	3347	3306
WEA 13	2034	1849	967	533	1219	2388	2618	2604	2917	3218	3165	3124
WEA 14	598	1122	1665	2491	3400	3431	3394	3078	3163	3148	1509	1483
WEA 15	669	1225	1736	2574	3440	3425	3378	3055	3129	3102	1423	1398
WEA 16	1288	1688	950	1682	1718	1753	1808	1598	1821	2009	1775	1735
WEA 17	1146	1769	1351	2202	2298	1998	1949	1638	1755	1817	1156	1116
WEA 18	1559	2030	1316	2007	1738	1467	1481	1243	1455	1643	1675	1637
WEA 19	1897	2418	1720	2378	1845	1202	1147	863	1052	1243	1657	1625
WEA 20	2160	2597	1784	2306	1502	865	899	739	1029	1330	2058	2026



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**

**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:50/3.4.405



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Annahmen

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

LWA <sub>ref</sub> :	Schalleistungspegel der WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: IP01 Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	2.367	2.368	<b>24,44</b>	101,5	0,00	78,49	1,55	-3,00	0,00	0,00	77,03
WEA 03	1.816	1.818	<b>27,05</b>	101,5	0,00	76,19	1,23	-3,00	0,00	0,00	74,42
WEA 04	1.607	1.609	<b>28,24</b>	101,5	0,00	75,13	1,10	-3,00	0,00	0,00	73,24
WEA 05	1.397	1.399	<b>29,58</b>	101,5	0,00	73,92	0,98	-3,00	0,00	0,00	71,89
WEA 06	2.465	2.466	<b>24,03</b>	101,5	0,00	78,84	1,60	-3,00	0,00	0,00	77,44
WEA 07	2.289	2.290	<b>24,77</b>	101,5	0,00	78,20	1,50	-3,00	0,00	0,00	76,70
WEA 08	2.145	2.147	<b>25,42</b>	101,5	0,00	77,64	1,42	-3,00	0,00	0,00	76,06
WEA 09	1.979	1.981	<b>26,21</b>	101,5	0,00	76,94	1,32	-3,00	0,00	0,00	75,26
WEA 10	1.747	1.749	<b>27,43</b>	101,5	0,00	75,86	1,19	-3,00	0,00	0,00	74,04
WEA 11	1.558	1.560	<b>28,54</b>	101,5	0,00	74,86	1,07	-3,00	0,00	0,00	72,93
WEA 12	2.199	2.200	<b>29,88</b>	109,8	0,00	77,85	5,08	-3,00	0,00	0,00	79,93
WEA 13	2.034	2.035	<b>24,22</b>	103,2	0,00	77,17	4,82	-3,00	0,00	0,00	79,00
WEA 14	598	599	<b>36,23</b>	101,8	0,00	66,55	2,03	-3,00	0,00	0,00	65,59
WEA 15	669	671	<b>36,47</b>	103,2	0,00	67,54	2,21	-3,00	0,00	0,00	66,75
WEA 16	1.288	1.297	<b>32,65</b>	106,6	0,00	73,26	3,68	-3,00	0,00	0,00	73,94
WEA 17	1.146	1.157	<b>33,95</b>	106,6	0,00	72,27	3,38	-3,00	0,00	0,00	72,65
WEA 18	1.559	1.566	<b>30,47</b>	106,6	0,00	74,90	4,23	-3,00	0,00	0,00	76,12
WEA 19	1.897	1.904	<b>28,15</b>	106,6	0,00	76,59	4,86	-3,00	0,00	0,00	78,45
WEA 20	2.160	2.166	<b>26,57</b>	106,6	0,00	77,71	5,31	-3,00	0,00	0,00	80,02
Summe			<b>43,30</b>								

#### Schall-Immissionsort: IP02 Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	2.105	2.106	<b>25,61</b>	101,5	0,00	77,47	1,40	-3,00	0,00	0,00	75,86
WEA 03	1.687	1.689	<b>27,77</b>	101,5	0,00	75,55	1,15	-3,00	0,00	0,00	73,70
WEA 04	1.533	1.535	<b>28,69</b>	101,5	0,00	74,72	1,06	-3,00	0,00	0,00	72,78
WEA 05	1.369	1.371	<b>29,78</b>	101,5	0,00	73,74	0,96	-3,00	0,00	0,00	71,70
WEA 06	2.310	2.311	<b>24,68</b>	101,5	0,00	78,28	1,51	-3,00	0,00	0,00	76,79
WEA 07	2.161	2.162	<b>25,34</b>	101,5	0,00	77,70	1,43	-3,00	0,00	0,00	76,13
WEA 08	2.097	2.098	<b>25,64</b>	101,5	0,00	77,44	1,39	-3,00	0,00	0,00	75,83
WEA 09	1.988	1.990	<b>26,17</b>	101,5	0,00	76,98	1,33	-3,00	0,00	0,00	75,30
WEA 10	1.804	1.806	<b>27,12</b>	101,5	0,00	76,13	1,22	-3,00	0,00	0,00	74,35
WEA 11	1.676	1.677	<b>27,84</b>	101,5	0,00	75,49	1,14	-3,00	0,00	0,00	73,63
WEA 12	1.977	1.979	<b>31,15</b>	109,8	0,00	76,93	4,73	-3,00	0,00	0,00	78,66
WEA 13	1.849	1.850	<b>25,35</b>	103,2	0,00	76,35	4,52	-3,00	0,00	0,00	77,87
WEA 14	1.122	1.123	<b>29,61</b>	101,8	0,00	72,01	3,20	-3,00	0,00	0,00	72,21
WEA 15	1.225	1.226	<b>30,04</b>	103,2	0,00	72,77	3,40	-3,00	0,00	0,00	73,17
WEA 16	1.688	1.694	<b>29,54</b>	106,6	0,00	75,58	4,47	-3,00	0,00	0,00	77,05
WEA 17	1.769	1.775	<b>28,98</b>	106,6	0,00	75,99	4,63	-3,00	0,00	0,00	77,61

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:50/3.4.405

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 18	2.030	2.035	<b>27,33</b>	106,6	0,00	77,17	5,09	-3,00	0,00	0,00	79,26
WEA 19	2.418	2.422	<b>25,18</b>	106,6	0,00	78,68	5,73	-3,00	0,00	0,00	81,42
WEA 20	2.597	2.601	<b>24,28</b>	106,6	0,00	79,30	6,01	-3,00	0,00	0,00	82,31
Summe			<b>40,64</b>								

**Schall-Immissionsort: IP03 Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	1.302	1.305	<b>30,25</b>	101,5	0,00	73,31	0,92	-3,00	0,00	0,00	71,23
WEA 03	757	762	<b>35,26</b>	101,5	0,00	68,64	0,56	-3,00	0,00	0,00	66,21
WEA 04	566	573	<b>37,88</b>	101,5	0,00	66,16	0,44	-3,00	0,00	0,00	63,60
WEA 05	382	391	<b>41,32</b>	101,5	0,00	62,85	0,31	-3,00	0,00	0,00	60,15
WEA 06	1.407	1.410	<b>29,50</b>	101,5	0,00	73,99	0,98	-3,00	0,00	0,00	71,97
WEA 07	1.238	1.241	<b>30,72</b>	101,5	0,00	72,87	0,88	-3,00	0,00	0,00	70,75
WEA 08	1.131	1.134	<b>31,57</b>	101,5	0,00	72,09	0,81	-3,00	0,00	0,00	69,90
WEA 09	1.004	1.007	<b>32,68</b>	101,5	0,00	71,06	0,73	-3,00	0,00	0,00	68,79
WEA 10	816	820	<b>34,59</b>	101,5	0,00	69,28	0,60	-3,00	0,00	0,00	66,88
WEA 11	703	708	<b>35,94</b>	101,5	0,00	68,00	0,53	-3,00	0,00	0,00	65,53
WEA 12	1.131	1.135	<b>37,49</b>	109,8	0,00	72,10	3,22	-3,00	0,00	0,00	72,32
WEA 13	967	971	<b>32,59</b>	103,2	0,00	70,74	2,89	-3,00	0,00	0,00	70,63
WEA 14	1.665	1.666	<b>25,17</b>	101,8	0,00	75,43	4,21	-3,00	0,00	0,00	76,64
WEA 15	1.736	1.737	<b>26,09</b>	103,2	0,00	75,80	4,33	-3,00	0,00	0,00	77,13
WEA 16	950	964	<b>35,97</b>	106,6	0,00	70,68	2,94	-3,00	0,00	0,00	70,62
WEA 17	1.351	1.362	<b>32,10</b>	106,6	0,00	73,68	3,82	-3,00	0,00	0,00	74,50
WEA 18	1.316	1.326	<b>32,40</b>	106,6	0,00	73,45	3,74	-3,00	0,00	0,00	74,19
WEA 19	1.720	1.729	<b>29,30</b>	106,6	0,00	75,75	4,54	-3,00	0,00	0,00	77,29
WEA 20	1.784	1.792	<b>28,87</b>	106,6	0,00	76,07	4,66	-3,00	0,00	0,00	77,72
Summe			<b>47,27</b>								

**Schall-Immissionsort: IP04 Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	600	607	<b>37,35</b>	101,5	0,00	66,67	0,46	-3,00	0,00	0,00	64,13
WEA 03	596	603	<b>37,41</b>	101,5	0,00	66,60	0,46	-3,00	0,00	0,00	64,06
WEA 04	703	709	<b>35,94</b>	101,5	0,00	68,01	0,53	-3,00	0,00	0,00	65,54
WEA 05	816	821	<b>34,58</b>	101,5	0,00	69,29	0,60	-3,00	0,00	0,00	66,89
WEA 06	915	919	<b>33,53</b>	101,5	0,00	70,27	0,67	-3,00	0,00	0,00	67,94
WEA 07	843	848	<b>34,28</b>	101,5	0,00	69,56	0,62	-3,00	0,00	0,00	67,19
WEA 08	950	954	<b>33,19</b>	101,5	0,00	70,59	0,69	-3,00	0,00	0,00	68,28
WEA 09	1.007	1.011	<b>32,64</b>	101,5	0,00	71,10	0,73	-3,00	0,00	0,00	68,83
WEA 10	1.031	1.035	<b>32,43</b>	101,5	0,00	71,30	0,74	-3,00	0,00	0,00	69,04
WEA 11	1.120	1.123	<b>31,66</b>	101,5	0,00	72,01	0,80	-3,00	0,00	0,00	69,81
WEA 12	548	556	<b>44,99</b>	109,8	0,00	65,90	1,93	-3,00	0,00	0,00	64,83
WEA 13	533	540	<b>38,69</b>	103,2	0,00	65,64	1,88	-3,00	0,00	0,00	64,53
WEA 14	2.491	2.492	<b>20,36</b>	101,8	0,00	78,93	5,52	-3,00	0,00	0,00	81,45
WEA 15	2.574	2.575	<b>21,35</b>	103,2	0,00	79,22	5,65	-3,00	0,00	0,00	81,86
WEA 16	1.682	1.691	<b>29,57</b>	106,6	0,00	75,56	4,47	-3,00	0,00	0,00	77,03
WEA 17	2.202	2.209	<b>26,33</b>	106,6	0,00	77,88	5,38	-3,00	0,00	0,00	80,27
WEA 18	2.007	2.013	<b>27,47</b>	106,6	0,00	77,08	5,05	-3,00	0,00	0,00	79,13
WEA 19	2.378	2.384	<b>25,38</b>	106,6	0,00	78,55	5,67	-3,00	0,00	0,00	81,22
WEA 20	2.306	2.312	<b>25,76</b>	106,6	0,00	78,28	5,55	-3,00	0,00	0,00	80,83
Summe			<b>48,55</b>								



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**

**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenziierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:50/3.4.405



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Schall-Immissionsort: IP05 Sielweg 99, 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	1.283	1.286	<b>30,38</b>	101,5	0,00	73,19	0,90	-3,00	0,00	0,00	71,09
WEA 03	1.265	1.268	<b>30,51</b>	101,5	0,00	73,06	0,89	-3,00	0,00	0,00	70,96
WEA 04	1.370	1.373	<b>29,76</b>	101,5	0,00	73,75	0,96	-3,00	0,00	0,00	71,71
WEA 05	1.526	1.529	<b>28,73</b>	101,5	0,00	74,69	1,05	-3,00	0,00	0,00	72,74
WEA 06	901	906	<b>33,67</b>	101,5	0,00	70,14	0,66	-3,00	0,00	0,00	67,80
WEA 07	910	915	<b>33,58</b>	101,5	0,00	70,22	0,67	-3,00	0,00	0,00	67,89
WEA 08	834	838	<b>34,39</b>	101,5	0,00	69,47	0,62	-3,00	0,00	0,00	67,08
WEA 09	907	911	<b>33,62</b>	101,5	0,00	70,19	0,66	-3,00	0,00	0,00	67,85
WEA 10	1.104	1.107	<b>31,79</b>	101,5	0,00	71,89	0,79	-3,00	0,00	0,00	69,68
WEA 11	1.278	1.281	<b>30,42</b>	101,5	0,00	73,15	0,90	-3,00	0,00	0,00	71,05
WEA 12	1.223	1.227	<b>36,64</b>	109,8	0,00	72,77	3,40	-3,00	0,00	0,00	73,18
WEA 13	1.219	1.222	<b>30,08</b>	103,2	0,00	72,74	3,40	-3,00	0,00	0,00	73,14
WEA 14	3.400	3.400	<b>16,41</b>	101,8	0,00	81,63	6,77	-3,00	0,00	0,00	85,40
WEA 15	3.440	3.441	<b>17,66</b>	103,2	0,00	81,73	6,82	-3,00	0,00	0,00	85,56
WEA 16	1.718	1.726	<b>29,32</b>	106,6	0,00	75,74	4,53	-3,00	0,00	0,00	77,28
WEA 17	2.298	2.305	<b>25,80</b>	106,6	0,00	78,25	5,54	-3,00	0,00	0,00	80,79
WEA 18	1.738	1.746	<b>29,19</b>	106,6	0,00	75,84	4,57	-3,00	0,00	0,00	77,41
WEA 19	1.845	1.852	<b>28,47</b>	106,6	0,00	76,36	4,77	-3,00	0,00	0,00	78,12
WEA 20	1.502	1.512	<b>30,88</b>	106,6	0,00	74,59	4,12	-3,00	0,00	0,00	75,72
Summe			<b>44,13</b>								

### Schall-Immissionsort: IP06 Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	2.619	2.620	<b>23,42</b>	101,5	0,00	79,36	1,68	-3,00	0,00	0,00	78,05
WEA 03	2.286	2.286	<b>24,79</b>	101,5	0,00	78,18	1,50	-3,00	0,00	0,00	76,68
WEA 04	2.237	2.238	<b>25,00</b>	101,5	0,00	78,00	1,47	-3,00	0,00	0,00	76,47
WEA 05	2.256	2.257	<b>24,92</b>	101,5	0,00	78,07	1,48	-3,00	0,00	0,00	76,55
WEA 06	2.281	2.282	<b>24,81</b>	101,5	0,00	78,17	1,50	-3,00	0,00	0,00	76,66
WEA 07	2.197	2.197	<b>25,18</b>	101,5	0,00	77,84	1,45	-3,00	0,00	0,00	76,29
WEA 08	1.982	1.982	<b>26,20</b>	101,5	0,00	76,94	1,32	-3,00	0,00	0,00	75,27
WEA 09	1.876	1.877	<b>26,74</b>	101,5	0,00	76,47	1,26	-3,00	0,00	0,00	74,73
WEA 10	1.875	1.875	<b>26,75</b>	101,5	0,00	76,46	1,26	-3,00	0,00	0,00	74,72
WEA 11	1.874	1.875	<b>26,75</b>	101,5	0,00	76,46	1,26	-3,00	0,00	0,00	74,72
WEA 12	2.484	2.485	<b>28,40</b>	109,8	0,00	78,91	5,51	-3,00	0,00	0,00	81,42
WEA 13	2.388	2.389	<b>22,28</b>	103,2	0,00	78,56	5,37	-3,00	0,00	0,00	80,93
WEA 14	3.431	3.431	<b>16,30</b>	101,8	0,00	81,71	6,81	-3,00	0,00	0,00	85,52
WEA 15	3.425	3.425	<b>17,72</b>	103,2	0,00	81,69	6,80	-3,00	0,00	0,00	85,50
WEA 16	1.753	1.758	<b>29,10</b>	106,6	0,00	75,90	4,59	-3,00	0,00	0,00	77,49
WEA 17	1.998	2.003	<b>27,53</b>	106,6	0,00	77,03	5,03	-3,00	0,00	0,00	79,07
WEA 18	1.467	1.472	<b>31,19</b>	106,6	0,00	74,36	4,04	-3,00	0,00	0,00	75,40
WEA 19	1.202	1.209	<b>33,64</b>	106,6	0,00	72,65	3,49	-3,00	0,00	0,00	73,14
WEA 20	865	875	<b>37,03</b>	106,6	0,00	69,84	2,72	-3,00	0,00	0,00	69,57
Summe			<b>41,63</b>								

### Schall-Immissionsort: IP07 Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	2.874	2.875	<b>22,47</b>	101,5	0,00	80,17	1,82	-3,00	0,00	0,00	79,00
WEA 03	2.494	2.495	<b>23,91</b>	101,5	0,00	78,94	1,62	-3,00	0,00	0,00	77,56
WEA 04	2.421	2.422	<b>24,21</b>	101,5	0,00	78,68	1,58	-3,00	0,00	0,00	77,26
WEA 05	2.414	2.415	<b>24,24</b>	101,5	0,00	78,66	1,57	-3,00	0,00	0,00	77,23
WEA 06	2.552	2.553	<b>23,68</b>	101,5	0,00	79,14	1,65	-3,00	0,00	0,00	77,79
WEA 07	2.453	2.454	<b>24,08</b>	101,5	0,00	78,80	1,59	-3,00	0,00	0,00	77,39
WEA 08	2.225	2.226	<b>25,05</b>	101,5	0,00	77,95	1,47	-3,00	0,00	0,00	76,42
WEA 09	2.099	2.100	<b>25,63</b>	101,5	0,00	77,45	1,39	-3,00	0,00	0,00	75,84
WEA 10	2.065	2.067	<b>25,79</b>	101,5	0,00	77,31	1,37	-3,00	0,00	0,00	75,68

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

SP19001N1 Zell
TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
Florian Schmidt
Berechnet:
27.11.2020 13:50/3.4.405



DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Table with columns: Nr., Abstand [m], Schallweg [m], Berechnet [dB(A)], LWA [dB(A)], Dc [dB], Adiv [dB], Aatm [dB], Agr [dB], Abar [dB], Amisc [dB], A [dB]. Rows include WEA 11 to WEA 20 and a Summe row.

Schall-Immissionsort: IP08 Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Table with columns: Nr., Abstand [m], Schallweg [m], Berechnet [dB(A)], LWA [dB(A)], Dc [dB], Adiv [dB], Aatm [dB], Agr [dB], Abar [dB], Amisc [dB], A [dB]. Rows include WEA 02 to WEA 20 and a Summe row.

Schall-Immissionsort: IP09 Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Table with columns: Nr., Abstand [m], Schallweg [m], Berechnet [dB(A)], LWA [dB(A)], Dc [dB], Adiv [dB], Aatm [dB], Agr [dB], Abar [dB], Amisc [dB], A [dB]. Rows include WEA 02 to WEA 20 and a Summe row.





Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**

**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenziierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:50/3.4.405



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Schall-Immissionsort: IP10 Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	3.537	3.538	<b>20,32</b>	101,5	0,00	81,98	2,17	-3,00	0,00	0,00	81,15
WEA 03	3.038	3.040	<b>21,90</b>	101,5	0,00	80,66	1,91	-3,00	0,00	0,00	79,57
WEA 04	2.901	2.903	<b>22,38</b>	101,5	0,00	80,26	1,84	-3,00	0,00	0,00	79,09
WEA 05	2.821	2.822	<b>22,66</b>	101,5	0,00	80,01	1,80	-3,00	0,00	0,00	78,81
WEA 06	3.275	3.276	<b>21,13</b>	101,5	0,00	81,31	2,04	-3,00	0,00	0,00	80,34
WEA 07	3.139	3.140	<b>21,57</b>	101,5	0,00	80,94	1,96	-3,00	0,00	0,00	79,90
WEA 08	2.887	2.888	<b>22,43</b>	101,5	0,00	80,21	1,83	-3,00	0,00	0,00	79,04
WEA 09	2.712	2.714	<b>23,06</b>	101,5	0,00	79,67	1,74	-3,00	0,00	0,00	78,41
WEA 10	2.595	2.597	<b>23,51</b>	101,5	0,00	79,29	1,67	-3,00	0,00	0,00	77,96
WEA 11	2.484	2.486	<b>23,95</b>	101,5	0,00	78,91	1,61	-3,00	0,00	0,00	77,52
WEA 12	3.363	3.364	<b>24,55</b>	109,8	0,00	81,54	6,72	-3,00	0,00	0,00	85,26
WEA 13	3.218	3.219	<b>18,53</b>	103,2	0,00	81,15	6,54	-3,00	0,00	0,00	84,69
WEA 14	3.148	3.148	<b>17,41</b>	101,8	0,00	80,96	6,44	-3,00	0,00	0,00	84,40
WEA 15	3.102	3.102	<b>19,00</b>	103,2	0,00	80,83	6,38	-3,00	0,00	0,00	84,21
WEA 16	2.009	2.016	<b>27,45</b>	106,6	0,00	77,09	5,06	-3,00	0,00	0,00	79,14
WEA 17	1.817	1.824	<b>28,66</b>	106,6	0,00	76,22	4,72	-3,00	0,00	0,00	77,94
WEA 18	1.643	1.651	<b>29,85</b>	106,6	0,00	75,35	4,39	-3,00	0,00	0,00	76,74
WEA 19	1.243	1.253	<b>33,05</b>	106,6	0,00	72,96	3,59	-3,00	0,00	0,00	73,55
WEA 20	1.330	1.341	<b>32,28</b>	106,6	0,00	73,55	3,77	-3,00	0,00	0,00	74,32
Summe			<b>39,14</b>								

### Schall-Immissionsort: IP11 Am Berg 20, 36329 Romrod

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	3.542	3.542	<b>20,31</b>	101,5	0,00	81,99	2,17	-3,00	0,00	0,00	81,16
WEA 03	2.925	2.926	<b>22,29</b>	101,5	0,00	80,33	1,85	-3,00	0,00	0,00	79,18
WEA 04	2.707	2.708	<b>23,08</b>	101,5	0,00	79,65	1,73	-3,00	0,00	0,00	78,39
WEA 05	2.515	2.516	<b>23,83</b>	101,5	0,00	79,02	1,63	-3,00	0,00	0,00	77,64
WEA 06	3.474	3.474	<b>20,51</b>	101,5	0,00	81,82	2,14	-3,00	0,00	0,00	80,96
WEA 07	3.289	3.290	<b>21,08</b>	101,5	0,00	81,34	2,04	-3,00	0,00	0,00	80,39
WEA 08	3.059	3.060	<b>21,84</b>	101,5	0,00	80,71	1,92	-3,00	0,00	0,00	79,64
WEA 09	2.847	2.848	<b>22,57</b>	101,5	0,00	80,09	1,81	-3,00	0,00	0,00	78,90
WEA 10	2.616	2.617	<b>23,43</b>	101,5	0,00	79,36	1,68	-3,00	0,00	0,00	78,04
WEA 11	2.406	2.407	<b>24,27</b>	101,5	0,00	78,63	1,57	-3,00	0,00	0,00	77,20
WEA 12	3.347	3.348	<b>24,62</b>	109,8	0,00	81,50	6,70	-3,00	0,00	0,00	85,20
WEA 13	3.165	3.166	<b>18,74</b>	103,2	0,00	81,01	6,47	-3,00	0,00	0,00	84,48
WEA 14	1.509	1.509	<b>26,31</b>	101,8	0,00	74,57	3,93	-3,00	0,00	0,00	75,51
WEA 15	1.423	1.423	<b>28,37</b>	103,2	0,00	74,07	3,78	-3,00	0,00	0,00	74,84
WEA 16	1.775	1.782	<b>28,94</b>	106,6	0,00	76,02	4,64	-3,00	0,00	0,00	77,66
WEA 17	1.156	1.167	<b>33,86</b>	106,6	0,00	72,34	3,40	-3,00	0,00	0,00	72,74
WEA 18	1.675	1.681	<b>29,64</b>	106,6	0,00	75,51	4,45	-3,00	0,00	0,00	76,96
WEA 19	1.657	1.664	<b>29,76</b>	106,6	0,00	75,42	4,42	-3,00	0,00	0,00	76,84
WEA 20	2.058	2.063	<b>27,17</b>	106,6	0,00	77,29	5,14	-3,00	0,00	0,00	79,43
Summe			<b>39,48</b>								

### Schall-Immissionsort: IP12 Märzengärten 1, 36329 Romrod

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 02	3.500	3.501	<b>20,43</b>	101,5	0,00	81,88	2,15	-3,00	0,00	0,00	81,04
WEA 03	2.884	2.885	<b>22,44</b>	101,5	0,00	80,20	1,83	-3,00	0,00	0,00	79,03
WEA 04	2.666	2.667	<b>23,24</b>	101,5	0,00	79,52	1,71	-3,00	0,00	0,00	78,23
WEA 05	2.474	2.475	<b>23,99</b>	101,5	0,00	78,87	1,60	-3,00	0,00	0,00	77,48
WEA 06	3.433	3.434	<b>20,64</b>	101,5	0,00	81,72	2,12	-3,00	0,00	0,00	80,83
WEA 07	3.249	3.250	<b>21,21</b>	101,5	0,00	81,24	2,02	-3,00	0,00	0,00	80,26
WEA 08	3.019	3.019	<b>21,97</b>	101,5	0,00	80,60	1,90	-3,00	0,00	0,00	79,50
WEA 09	2.807	2.808	<b>22,72</b>	101,5	0,00	79,97	1,79	-3,00	0,00	0,00	78,76
WEA 10	2.575	2.576	<b>23,59</b>	101,5	0,00	79,22	1,66	-3,00	0,00	0,00	77,88

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**

**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenziertes Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:50/3.4.405



### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 11	2.365	2.367	<b>24,44</b>	101,5	0,00	78,48	1,54	-3,00	0,00	0,00	77,03
WEA 12	3.306	3.307	<b>24,78</b>	109,8	0,00	81,39	6,65	-3,00	0,00	0,00	85,04
WEA 13	3.124	3.125	<b>18,91</b>	103,2	0,00	80,90	6,41	-3,00	0,00	0,00	84,31
WEA 14	1.483	1.483	<b>26,50</b>	101,8	0,00	74,42	3,89	-3,00	0,00	0,00	75,31
WEA 15	1.398	1.399	<b>28,57</b>	103,2	0,00	73,92	3,73	-3,00	0,00	0,00	74,65
WEA 16	1.735	1.742	<b>29,21</b>	106,6	0,00	75,82	4,56	-3,00	0,00	0,00	77,39
WEA 17	1.116	1.127	<b>34,25</b>	106,6	0,00	72,04	3,31	-3,00	0,00	0,00	72,35
WEA 18	1.637	1.644	<b>29,90</b>	106,6	0,00	75,32	4,38	-3,00	0,00	0,00	76,70
WEA 19	1.625	1.633	<b>29,98</b>	106,6	0,00	75,26	4,36	-3,00	0,00	0,00	76,62
WEA 20	2.026	2.032	<b>27,35</b>	106,6	0,00	77,16	5,09	-3,00	0,00	0,00	79,24
Summe			<b>39,73</b>								



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**

**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:50/3.4.405



## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Vorbelastung

### Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

### Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### Bodeneffekt:

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

### Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

### Art der Anforderung in der Berechnung:

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

### Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

### Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

### Aufpunkthöhe ü.Gr.:

4,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

### Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0,0 dB(A)

### Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
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:** DEWIND D6/62-1MW 1000 62.0 !O!

**Schall:** Zell - Okt. verm. - 98,8+2,7 dB - OVG nicht Stand der Technik

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
RP Giesen 01.03.2002 USER 23.11.2020 13:01

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	68,5	95% der Nennleistung	101,5	Nein	92,9	98,1	96,1	90,4	85,0	79,6	75,4	71,1

**WEA:** ANBONUS AN 1MW / 54 1000-200 54.0 !O!

**Schall:** Zell - Ers. Okt. - 102,1+2,7+3+2 dB - OVG nicht Stand der Technik

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
WICO 131SE698 14.10.1998 USER 14.08.2020 11:46

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	70,0	95% der Nennleistung	109,8	Nein	89,5	97,9	102,1	104,3	103,8	101,8	97,8	86,9

**WEA:** ANBONUS AN 600kW / 44-3 600-120 44.0 !O!

**Schall:** Zell - Ers. Okt. - 95,8+2,4+3+2 dB - OVG nicht Stand der Technik

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
RP Giesen 01.01.2000 USER 14.08.2020 11:45

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,2	Nein	82,9	91,3	95,5	97,7	97,2	95,2	91,2	80,3



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:50/3.4.405

**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung****Berechnung:** Vorbelastung**WEA:** ANBONUS AN 150 150-30 23.0 IO!**Schall:** Zell - Ers. Okt. - 94,4+2,4+3+2 dB - OVG nicht Stand der Technik

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
RP Giesen	01.01.1996	USER	14.08.2020 11:47

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	101,8	Nein	81,5	89,9	94,1	96,3	95,8	93,8	89,8	78,9

**WEA:** ANBONUS AN 300kW 300 33.0 IO!**Schall:** Zell - Ers. Okt. - 95,8+2,4+3+2 dB - OVG nicht Stand der Technik

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
DEWI	01.04.1995	USER	14.08.2020 11:50

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	103,2	Nein	82,9	91,3	95,5	97,7	97,2	95,2	91,2	80,3

**WEA:** ENERCON E-115 3000 115.7 IO!**Schall:** Level 0s (3.000 kW) - oktavb.calc. - 105,0+1,6 - 2016/06

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Manufacturer	01.06.2016	USER	19.02.2019 10:19
ENERCON Document:	D0388624-2 (01.12.2015)		
Messbericht:	KCE 216153-01.06 (01.06.2016)		

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	106,6	Nein	89,7	94,7	97,1	100,5	102,1	99,3	89,0	65,2

**Schall-Immissionsort: IP01 Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP02 Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP03 Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP04 Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH****Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:50/3.4.405**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung****Berechnung:** Vorbelastung**Schall-Immissionsort: IP05 Sielweg 99, 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP06 Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP07 Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Gewerbegebiet  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 50,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP08 Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP09 Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP10 Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP11 Am Berg 20, 36329 Romrod****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP12 Märzengärten 1, 36329 Romrod****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**



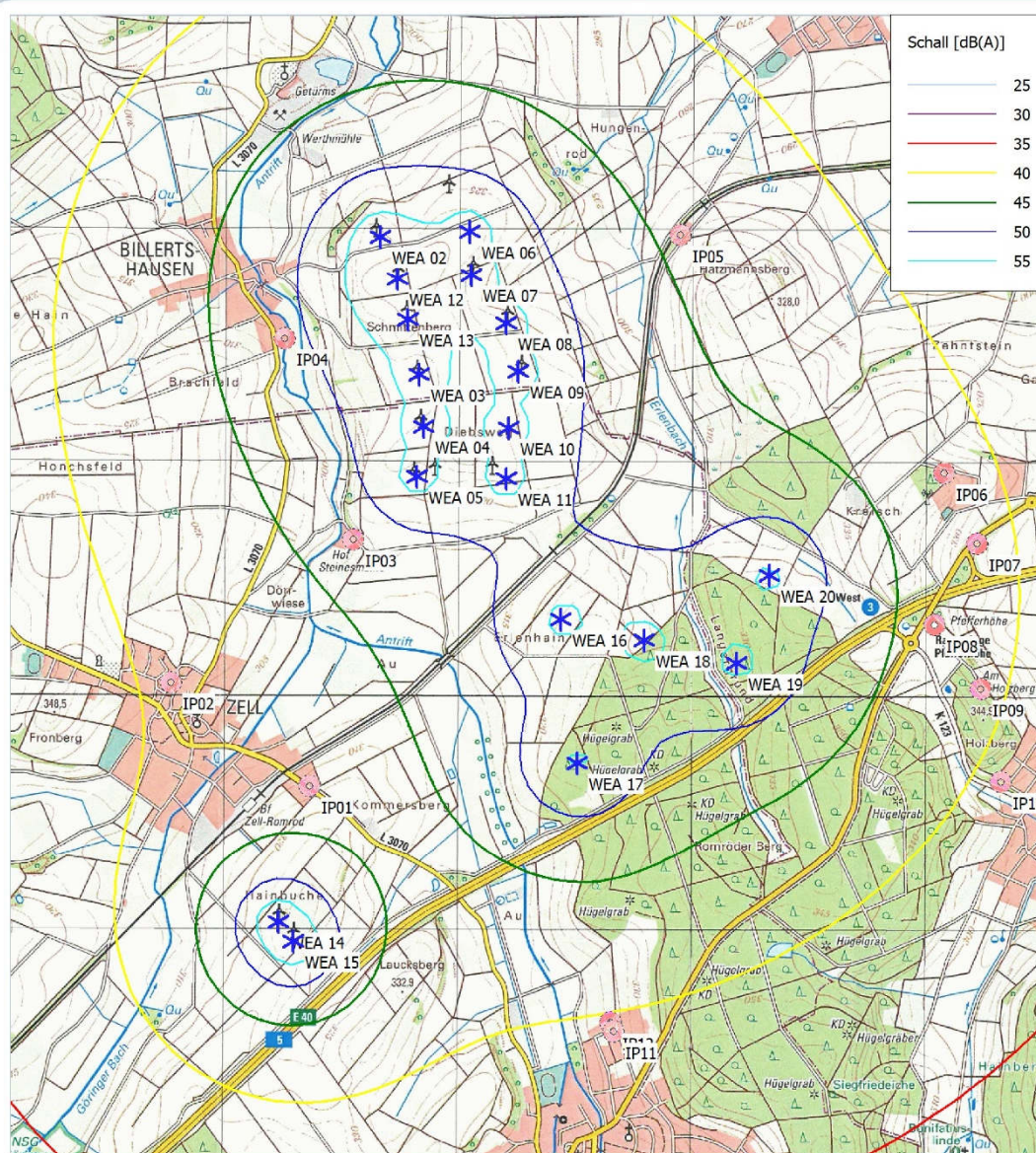
Projekt:  
**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:  
**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:50/3.4.405



### DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Vorbelastung



Karte: 5221\_Alsfeld\_2008, Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 515.283,83 Nord: 5.620.465,11  
\* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:51/3.4.405



## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Zusatzbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

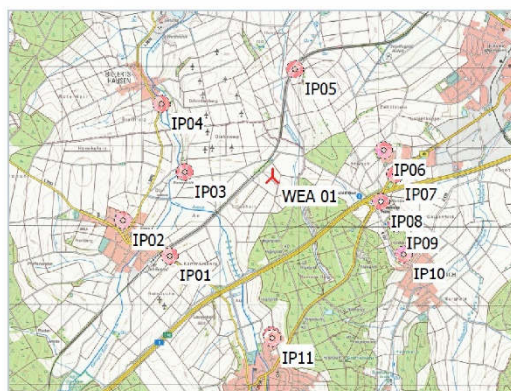
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



Maßstab 1:75.000

Neue WEA      Schall-Immissionsort

### WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschwindigkeit [m/s] (95%)	LWA [dB(A)]
				Ak-tuell	Hersteller Typ				Quelle	Name		
WEA 01	515.663,48	5.620.611,06	320,0 ENERCON E-138 E...	Ja	ENERCON E-138 EP3 E2 TES-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	Level Is - Oktavb. - 105,0+2,1 - 11/2016	107,1	

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung		Anforderung erfüllt?
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	
IP01	Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell	514.369,43	5.619.612,53	313,9	4,0	45,0	29,7	Ja
IP02	Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell	513.775,43	5.620.052,53	320,6	4,0	40,0	27,5	Ja
IP03	Steinshof 1, 36329 Romrod-Zell	514.552,43	5.620.664,53	303,0	4,0	45,0	34,0	Ja
IP04	Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen	514.254,43	5.621.520,53	300,0	4,0	45,0	29,4	Ja
IP05	Sielweg 99, 36304 Alsfeld	515.944,43	5.621.969,53	299,9	4,0	45,0	31,6	Ja
IP06	Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld	517.078,43	5.620.952,53	340,0	4,0	45,0	31,0	Ja
IP07	Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld	517.219,43	5.620.650,53	320,5	4,0	50,0	30,2	Ja
IP08	Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld	517.038,43	5.620.305,53	340,0	4,0	45,0	31,4	Ja
IP09	Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld	517.237,43	5.620.031,53	340,0	4,0	45,0	29,4	Ja
IP10	Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach	517.326,43	5.619.635,53	307,1	4,0	40,0	27,7	Ja
IP11	Am Berg 20, 36329 Romrod	515.673,43	5.618.567,53	317,3	4,0	40,0	27,0	Ja
IP12	Märzengärten 1, 36329 Romrod	515.658,16	5.618.606,00	316,5	4,0	40,0	27,3	Ja

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	Abstand [m]
IP01	WEA 01	1635
IP02	WEA 01	1969
IP03	WEA 01	1112
IP04	WEA 01	1677
IP05	WEA 01	1387
IP06	WEA 01	1456
IP07	WEA 01	1556
IP08	WEA 01	1408
IP09	WEA 01	1677
IP10	WEA 01	1928
IP11	WEA 01	2044
IP12	WEA 01	2005



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**

**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenziertes Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:51/3.4.405



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Annahmen

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

LWA <sub>ref</sub> :	Schalleistungspegel der WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

### Berechnungsergebnisse

#### Schall-Immissionsort: IP01 Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.635	1.643	<b>29,67</b>	107,1	0,00	75,31	5,12	-3,00	0,00	0,00	77,43

#### Schall-Immissionsort: IP02 Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.969	1.975	<b>27,47</b>	107,1	0,00	76,91	5,72	-3,00	0,00	0,00	79,64

#### Schall-Immissionsort: IP03 Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.112	1.126	<b>34,04</b>	107,1	0,00	72,03	4,04	-3,00	0,00	0,00	73,07

#### Schall-Immissionsort: IP04 Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.677	1.686	<b>29,36</b>	107,1	0,00	75,54	5,21	-3,00	0,00	0,00	77,75

#### Schall-Immissionsort: IP05 Sielweg 99, 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.387	1.398	<b>31,55</b>	107,1	0,00	73,91	4,64	-3,00	0,00	0,00	75,55

#### Schall-Immissionsort: IP06 Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

##### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.456	1.462	<b>31,04</b>	107,1	0,00	74,30	4,77	-3,00	0,00	0,00	76,07





Projekt:

SP19001N1 Zell  
TurboWind Energie GmbH  
  
Vahrenwalder Str. 245-247  
30179 Hannover

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:51/3.4.405



### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

#### Schall-Immissionsort: IP07 Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Aلسfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.556	1.564	<b>30,25</b>	107,1	0,00	74,89	4,97	-3,00	0,00	0,00	76,86

#### Schall-Immissionsort: IP08 Pfefferhöhe 2, 36304 Aلسfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.408	1.415	<b>31,42</b>	107,1	0,00	74,02	4,67	-3,00	0,00	0,00	75,69

#### Schall-Immissionsort: IP09 Am Holzberg 100, 36304 Aلسfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.677	1.683	<b>29,39</b>	107,1	0,00	75,52	5,20	-3,00	0,00	0,00	77,72

#### Schall-Immissionsort: IP10 Am Holzberg 45, 36304 Aلسfeld-Liederbach

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.928	1.935	<b>27,72</b>	107,1	0,00	76,74	5,66	-3,00	0,00	0,00	79,39

#### Schall-Immissionsort: IP11 Am Berg 20, 36329 Romrod

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.044	2.050	<b>27,02</b>	107,1	0,00	77,23	5,85	-3,00	0,00	0,00	80,08

#### Schall-Immissionsort: IP12 Märzengärten 1, 36329 Romrod

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.005	2.011	<b>27,25</b>	107,1	0,00	77,07	5,79	-3,00	0,00	0,00	79,86



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:51/3.4.405



## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

**Berechnung:** Zusatzbelastung

### Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

### Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

### Bodeneffekt:

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

### Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

### Art der Anforderung in der Berechnung:

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

### Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

### Einzelton:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

WEA-Katalog

### Aufpunkthöhe ü.Gr.:

4,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

### Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

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

0,0 dB(A)

### Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

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

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

**WEA:** ENERCON E-138 EP3 E2 TES 4200 138.6 I-I

**Schall:** Level Is - Oktavb. - 105,0+2,1 - 11/2016

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

wtg 16.11.2017 USER 20.08.2020 12:21  
 D0748822-9

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107,1	Nein	89,1	94,8	97,6	99,9	101,3	101,6	96,0	78,4

### Schall-Immissionsort: IP01 Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: IP02 Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: IP03 Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH****Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:51/3.4.405**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung****Berechnung:** Zusatzbelastung**Schall-Immissionsort: IP04 Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP05 Sielweg 99, 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Dorf- und Mischgebiete  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP06 Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP07 Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Gewerbegebiet  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 50,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP08 Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP09 Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP10 Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung****Schall-Immissionsort: IP11 Am Berg 20, 36329 Romrod****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet  
**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells  
**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH****Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:51/3.4.405**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung****Berechnung:** Zusatzbelastung**Schall-Immissionsort: IP12 Märzengärten 1, 36329 Romrod****Vordefinierter Berechnungsstandard:** Allgemeines Wohngebiet**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** Standardwert des Berechnungsmodells**Unsicherheitszuschlag:** Standardwert des Berechnungsmodells**Schallrichtwert:** 40,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**



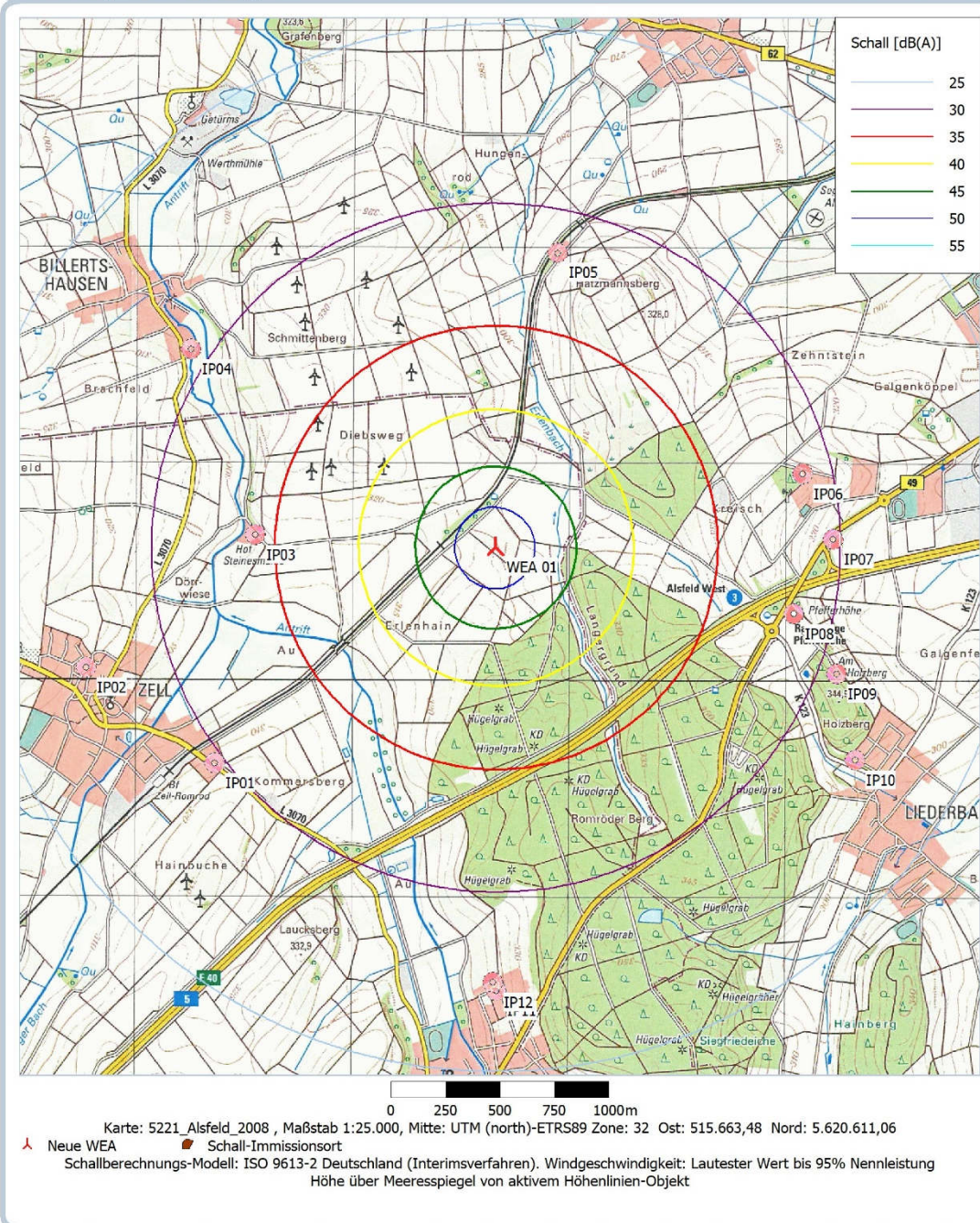
Projekt:  
**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
 Vahrenwalder Str. 245-247  
 30179 Hannover

Lizenzierter Anwender:  
**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:51/3.4.405



### DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Zusatzbelastung





Projekt:

SP19001N1 Zell
TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
Florian Schmidt
Berechnet:
27.11.2020 13:51/3.4.405



DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

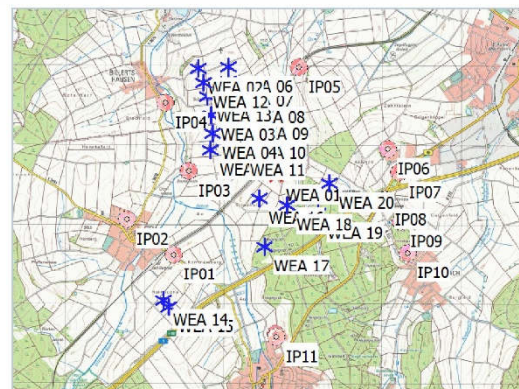
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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

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

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

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



Maßstab 1:75.000
Neue WEA, Existierende WEA, Schall-Immissionsort

WEA

Table with columns: Ost, Nord, Z, Beschreibung, WEA-Typ, Nennleistung, Rotor-durchmesser, Nabenhöhe, Schallwerte, Windgeschwindigkeit, LWA

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Table with columns: Nr., Name, Ost, Nord, Z, Anforderung Schall, Beurteilungspegel Von WEA, Anforderung erfüllt? Schall

Abstände (m)

Table with columns: WEA, IP01, IP02, IP03, IP04, IP05, IP06, IP07, IP08, IP09, IP10, IP11, IP12

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**

**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:51/3.4.405



### DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	IP01	IP02	IP03	IP04	IP05	IP06	IP07	IP08	IP09	IP10	IP11	IP12
WEA 06	2465	2310	1407	915	901	2281	2552	2607	2937	3275	3474	3433
WEA 07	2289	2161	1238	843	910	2197	2453	2485	2811	3139	3289	3249
WEA 08	2145	2097	1131	950	834	1982	2225	2241	2563	2887	3059	3019
WEA 09	1979	1988	1004	1007	907	1876	2099	2086	2402	2712	2847	2807
WEA 10	1747	1804	816	1031	1104	1875	2065	2008	2309	2595	2616	2575
WEA 11	1558	1676	703	1120	1278	1874	2034	1937	2222	2484	2406	2365
WEA 12	2199	1977	1131	548	1223	2484	2728	2734	3052	3363	3347	3306
WEA 13	2034	1849	967	533	1219	2388	2618	2604	2917	3218	3165	3124
WEA 14	598	1122	1665	2491	3400	3431	3394	3078	3163	3148	1509	1483
WEA 15	669	1225	1736	2574	3440	3425	3378	3055	3129	3102	1423	1398
WEA 16	1288	1688	950	1682	1718	1753	1808	1598	1821	2009	1775	1735
WEA 17	1146	1769	1351	2202	2298	1998	1949	1638	1755	1817	1156	1116
WEA 18	1559	2030	1316	2007	1738	1467	1481	1243	1455	1643	1675	1637
WEA 19	1897	2418	1720	2378	1845	1202	1147	863	1052	1243	1657	1625
WEA 20	2160	2597	1784	2306	1502	865	899	739	1029	1330	2058	2026



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:51/3.4.405

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

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

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

**Berechnungsergebnisse****Schall-Immissionsort: IP01 Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.635	1.643	<b>29,67</b>	107,1	0,00	75,31	5,12	-3,00	0,00	0,00	77,43
WEA 02	2.367	2.368	<b>24,44</b>	101,5	0,00	78,49	1,55	-3,00	0,00	0,00	77,03
WEA 03	1.816	1.818	<b>27,05</b>	101,5	0,00	76,19	1,23	-3,00	0,00	0,00	74,42
WEA 04	1.607	1.609	<b>28,24</b>	101,5	0,00	75,13	1,10	-3,00	0,00	0,00	73,24
WEA 05	1.397	1.399	<b>29,58</b>	101,5	0,00	73,92	0,98	-3,00	0,00	0,00	71,89
WEA 06	2.465	2.466	<b>24,03</b>	101,5	0,00	78,84	1,60	-3,00	0,00	0,00	77,44
WEA 07	2.289	2.290	<b>24,77</b>	101,5	0,00	78,20	1,50	-3,00	0,00	0,00	76,70
WEA 08	2.145	2.147	<b>25,42</b>	101,5	0,00	77,64	1,42	-3,00	0,00	0,00	76,06
WEA 09	1.979	1.981	<b>26,21</b>	101,5	0,00	76,94	1,32	-3,00	0,00	0,00	75,26
WEA 10	1.747	1.749	<b>27,43</b>	101,5	0,00	75,86	1,19	-3,00	0,00	0,00	74,04
WEA 11	1.558	1.560	<b>28,54</b>	101,5	0,00	74,86	1,07	-3,00	0,00	0,00	72,93
WEA 12	2.199	2.200	<b>29,88</b>	109,8	0,00	77,85	5,08	-3,00	0,00	0,00	79,93
WEA 13	2.034	2.035	<b>24,22</b>	103,2	0,00	77,17	4,82	-3,00	0,00	0,00	79,00
WEA 14	598	599	<b>36,23</b>	101,8	0,00	66,55	2,03	-3,00	0,00	0,00	65,59
WEA 15	669	671	<b>36,47</b>	103,2	0,00	67,54	2,21	-3,00	0,00	0,00	66,75
WEA 16	1.288	1.297	<b>32,65</b>	106,6	0,00	73,26	3,68	-3,00	0,00	0,00	73,94
WEA 17	1.146	1.157	<b>33,95</b>	106,6	0,00	72,27	3,38	-3,00	0,00	0,00	72,65
WEA 18	1.559	1.566	<b>30,47</b>	106,6	0,00	74,90	4,23	-3,00	0,00	0,00	76,12
WEA 19	1.897	1.904	<b>28,15</b>	106,6	0,00	76,59	4,86	-3,00	0,00	0,00	78,45
WEA 20	2.160	2.166	<b>26,57</b>	106,6	0,00	77,71	5,31	-3,00	0,00	0,00	80,02
Summe			<b>43,48</b>								

**Schall-Immissionsort: IP02 Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.969	1.975	<b>27,47</b>	107,1	0,00	76,91	5,72	-3,00	0,00	0,00	79,64
WEA 02	2.105	2.106	<b>25,61</b>	101,5	0,00	77,47	1,40	-3,00	0,00	0,00	75,86
WEA 03	1.687	1.689	<b>27,77</b>	101,5	0,00	75,55	1,15	-3,00	0,00	0,00	73,70
WEA 04	1.533	1.535	<b>28,69</b>	101,5	0,00	74,72	1,06	-3,00	0,00	0,00	72,78
WEA 05	1.369	1.371	<b>29,78</b>	101,5	0,00	73,74	0,96	-3,00	0,00	0,00	71,70
WEA 06	2.310	2.311	<b>24,68</b>	101,5	0,00	78,28	1,51	-3,00	0,00	0,00	76,79
WEA 07	2.161	2.162	<b>25,34</b>	101,5	0,00	77,70	1,43	-3,00	0,00	0,00	76,13
WEA 08	2.097	2.098	<b>25,64</b>	101,5	0,00	77,44	1,39	-3,00	0,00	0,00	75,83
WEA 09	1.988	1.990	<b>26,17</b>	101,5	0,00	76,98	1,33	-3,00	0,00	0,00	75,30
WEA 10	1.804	1.806	<b>27,12</b>	101,5	0,00	76,13	1,22	-3,00	0,00	0,00	74,35
WEA 11	1.676	1.677	<b>27,84</b>	101,5	0,00	75,49	1,14	-3,00	0,00	0,00	73,63
WEA 12	1.977	1.979	<b>31,15</b>	109,8	0,00	76,93	4,73	-3,00	0,00	0,00	78,66
WEA 13	1.849	1.850	<b>25,35</b>	103,2	0,00	76,35	4,52	-3,00	0,00	0,00	77,87
WEA 14	1.122	1.123	<b>29,61</b>	101,8	0,00	72,01	3,20	-3,00	0,00	0,00	72,21
WEA 15	1.225	1.226	<b>30,04</b>	103,2	0,00	72,77	3,40	-3,00	0,00	0,00	73,17

(Fortsetzung nächste Seite)...





Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:51/3.4.405

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 16	1.688	1.694	<b>29,54</b>	106,6	0,00	75,58	4,47	-3,00	0,00	0,00	77,05
WEA 17	1.769	1.775	<b>28,98</b>	106,6	0,00	75,99	4,63	-3,00	0,00	0,00	77,61
WEA 18	2.030	2.035	<b>27,33</b>	106,6	0,00	77,17	5,09	-3,00	0,00	0,00	79,26
WEA 19	2.418	2.422	<b>25,18</b>	106,6	0,00	78,68	5,73	-3,00	0,00	0,00	81,42
WEA 20	2.597	2.601	<b>24,28</b>	106,6	0,00	79,30	6,01	-3,00	0,00	0,00	82,31
Summe			<b>40,85</b>								

**Schall-Immissionsort: IP03 Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.112	1.126	<b>34,04</b>	107,1	0,00	72,03	4,04	-3,00	0,00	0,00	73,07
WEA 02	1.302	1.305	<b>30,25</b>	101,5	0,00	73,31	0,92	-3,00	0,00	0,00	71,23
WEA 03	757	762	<b>35,26</b>	101,5	0,00	68,64	0,56	-3,00	0,00	0,00	66,21
WEA 04	566	573	<b>37,88</b>	101,5	0,00	66,16	0,44	-3,00	0,00	0,00	63,60
WEA 05	382	391	<b>41,32</b>	101,5	0,00	62,85	0,31	-3,00	0,00	0,00	60,15
WEA 06	1.407	1.410	<b>29,50</b>	101,5	0,00	73,99	0,98	-3,00	0,00	0,00	71,97
WEA 07	1.238	1.241	<b>30,72</b>	101,5	0,00	72,87	0,88	-3,00	0,00	0,00	70,75
WEA 08	1.131	1.134	<b>31,57</b>	101,5	0,00	72,09	0,81	-3,00	0,00	0,00	69,90
WEA 09	1.004	1.007	<b>32,68</b>	101,5	0,00	71,06	0,73	-3,00	0,00	0,00	68,79
WEA 10	816	820	<b>34,59</b>	101,5	0,00	69,28	0,60	-3,00	0,00	0,00	66,88
WEA 11	703	708	<b>35,94</b>	101,5	0,00	68,00	0,53	-3,00	0,00	0,00	65,53
WEA 12	1.131	1.135	<b>37,49</b>	109,8	0,00	72,10	3,22	-3,00	0,00	0,00	72,32
WEA 13	967	971	<b>32,59</b>	103,2	0,00	70,74	2,89	-3,00	0,00	0,00	70,63
WEA 14	1.665	1.666	<b>25,17</b>	101,8	0,00	75,43	4,21	-3,00	0,00	0,00	76,64
WEA 15	1.736	1.737	<b>26,09</b>	103,2	0,00	75,80	4,33	-3,00	0,00	0,00	77,13
WEA 16	950	964	<b>35,97</b>	106,6	0,00	70,68	2,94	-3,00	0,00	0,00	70,62
WEA 17	1.351	1.362	<b>32,10</b>	106,6	0,00	73,68	3,82	-3,00	0,00	0,00	74,50
WEA 18	1.316	1.326	<b>32,40</b>	106,6	0,00	73,45	3,74	-3,00	0,00	0,00	74,19
WEA 19	1.720	1.729	<b>29,30</b>	106,6	0,00	75,75	4,54	-3,00	0,00	0,00	77,29
WEA 20	1.784	1.792	<b>28,87</b>	106,6	0,00	76,07	4,66	-3,00	0,00	0,00	77,72
Summe			<b>47,47</b>								

**Schall-Immissionsort: IP04 Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.677	1.686	<b>29,36</b>	107,1	0,00	75,54	5,21	-3,00	0,00	0,00	77,75
WEA 02	600	607	<b>37,35</b>	101,5	0,00	66,67	0,46	-3,00	0,00	0,00	64,13
WEA 03	596	603	<b>37,41</b>	101,5	0,00	66,60	0,46	-3,00	0,00	0,00	64,06
WEA 04	703	709	<b>35,94</b>	101,5	0,00	68,01	0,53	-3,00	0,00	0,00	65,54
WEA 05	816	821	<b>34,58</b>	101,5	0,00	69,29	0,60	-3,00	0,00	0,00	66,89
WEA 06	915	919	<b>33,53</b>	101,5	0,00	70,27	0,67	-3,00	0,00	0,00	67,94
WEA 07	843	848	<b>34,28</b>	101,5	0,00	69,56	0,62	-3,00	0,00	0,00	67,19
WEA 08	950	954	<b>33,19</b>	101,5	0,00	70,59	0,69	-3,00	0,00	0,00	68,28
WEA 09	1.007	1.011	<b>32,64</b>	101,5	0,00	71,10	0,73	-3,00	0,00	0,00	68,83
WEA 10	1.031	1.035	<b>32,43</b>	101,5	0,00	71,30	0,74	-3,00	0,00	0,00	69,04
WEA 11	1.120	1.123	<b>31,66</b>	101,5	0,00	72,01	0,80	-3,00	0,00	0,00	69,81
WEA 12	548	556	<b>44,99</b>	109,8	0,00	65,90	1,93	-3,00	0,00	0,00	64,83
WEA 13	533	540	<b>38,69</b>	103,2	0,00	65,64	1,88	-3,00	0,00	0,00	64,53
WEA 14	2.491	2.492	<b>20,36</b>	101,8	0,00	78,93	5,52	-3,00	0,00	0,00	81,45
WEA 15	2.574	2.575	<b>21,35</b>	103,2	0,00	79,22	5,65	-3,00	0,00	0,00	81,86
WEA 16	1.682	1.691	<b>29,57</b>	106,6	0,00	75,56	4,47	-3,00	0,00	0,00	77,03
WEA 17	2.202	2.209	<b>26,33</b>	106,6	0,00	77,88	5,38	-3,00	0,00	0,00	80,27
WEA 18	2.007	2.013	<b>27,47</b>	106,6	0,00	77,08	5,05	-3,00	0,00	0,00	79,13
WEA 19	2.378	2.384	<b>25,38</b>	106,6	0,00	78,55	5,67	-3,00	0,00	0,00	81,22
WEA 20	2.306	2.312	<b>25,76</b>	106,6	0,00	78,28	5,55	-3,00	0,00	0,00	80,83
Summe			<b>48,60</b>								



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**

**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenziertes Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:51/3.4.405



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

### Schall-Immissionsort: IP05 Sielweg 99, 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.387	1.398	<b>31,55</b>	107,1	0,00	73,91	4,64	-3,00	0,00	0,00	75,55
WEA 02	1.283	1.286	<b>30,38</b>	101,5	0,00	73,19	0,90	-3,00	0,00	0,00	71,09
WEA 03	1.265	1.268	<b>30,51</b>	101,5	0,00	73,06	0,89	-3,00	0,00	0,00	70,96
WEA 04	1.370	1.373	<b>29,76</b>	101,5	0,00	73,75	0,96	-3,00	0,00	0,00	71,71
WEA 05	1.526	1.529	<b>28,73</b>	101,5	0,00	74,69	1,05	-3,00	0,00	0,00	72,74
WEA 06	901	906	<b>33,67</b>	101,5	0,00	70,14	0,66	-3,00	0,00	0,00	67,80
WEA 07	910	915	<b>33,58</b>	101,5	0,00	70,22	0,67	-3,00	0,00	0,00	67,89
WEA 08	834	838	<b>34,39</b>	101,5	0,00	69,47	0,62	-3,00	0,00	0,00	67,08
WEA 09	907	911	<b>33,62</b>	101,5	0,00	70,19	0,66	-3,00	0,00	0,00	67,85
WEA 10	1.104	1.107	<b>31,79</b>	101,5	0,00	71,89	0,79	-3,00	0,00	0,00	69,68
WEA 11	1.278	1.281	<b>30,42</b>	101,5	0,00	73,15	0,90	-3,00	0,00	0,00	71,05
WEA 12	1.223	1.227	<b>36,64</b>	109,8	0,00	72,77	3,40	-3,00	0,00	0,00	73,18
WEA 13	1.219	1.222	<b>30,08</b>	103,2	0,00	72,74	3,40	-3,00	0,00	0,00	73,14
WEA 14	3.400	3.400	<b>16,41</b>	101,8	0,00	81,63	6,77	-3,00	0,00	0,00	85,40
WEA 15	3.440	3.441	<b>17,66</b>	103,2	0,00	81,73	6,82	-3,00	0,00	0,00	85,56
WEA 16	1.718	1.726	<b>29,32</b>	106,6	0,00	75,74	4,53	-3,00	0,00	0,00	77,28
WEA 17	2.298	2.305	<b>25,80</b>	106,6	0,00	78,25	5,54	-3,00	0,00	0,00	80,79
WEA 18	1.738	1.746	<b>29,19</b>	106,6	0,00	75,84	4,57	-3,00	0,00	0,00	77,41
WEA 19	1.845	1.852	<b>28,47</b>	106,6	0,00	76,36	4,77	-3,00	0,00	0,00	78,12
WEA 20	1.502	1.512	<b>30,88</b>	106,6	0,00	74,59	4,12	-3,00	0,00	0,00	75,72
Summe			<b>44,37</b>								

### Schall-Immissionsort: IP06 Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.456	1.462	<b>31,04</b>	107,1	0,00	74,30	4,77	-3,00	0,00	0,00	76,07
WEA 02	2.619	2.620	<b>23,42</b>	101,5	0,00	79,36	1,68	-3,00	0,00	0,00	78,05
WEA 03	2.286	2.286	<b>24,79</b>	101,5	0,00	78,18	1,50	-3,00	0,00	0,00	76,68
WEA 04	2.237	2.238	<b>25,00</b>	101,5	0,00	78,00	1,47	-3,00	0,00	0,00	76,47
WEA 05	2.256	2.257	<b>24,92</b>	101,5	0,00	78,07	1,48	-3,00	0,00	0,00	76,55
WEA 06	2.281	2.282	<b>24,81</b>	101,5	0,00	78,17	1,50	-3,00	0,00	0,00	76,66
WEA 07	2.197	2.197	<b>25,18</b>	101,5	0,00	77,84	1,45	-3,00	0,00	0,00	76,29
WEA 08	1.982	1.982	<b>26,20</b>	101,5	0,00	76,94	1,32	-3,00	0,00	0,00	75,27
WEA 09	1.876	1.877	<b>26,74</b>	101,5	0,00	76,47	1,26	-3,00	0,00	0,00	74,73
WEA 10	1.875	1.875	<b>26,75</b>	101,5	0,00	76,46	1,26	-3,00	0,00	0,00	74,72
WEA 11	1.874	1.875	<b>26,75</b>	101,5	0,00	76,46	1,26	-3,00	0,00	0,00	74,72
WEA 12	2.484	2.485	<b>28,40</b>	109,8	0,00	78,91	5,51	-3,00	0,00	0,00	81,42
WEA 13	2.388	2.389	<b>22,28</b>	103,2	0,00	78,56	5,37	-3,00	0,00	0,00	80,93
WEA 14	3.431	3.431	<b>16,30</b>	101,8	0,00	81,71	6,81	-3,00	0,00	0,00	85,52
WEA 15	3.425	3.425	<b>17,72</b>	103,2	0,00	81,69	6,80	-3,00	0,00	0,00	85,50
WEA 16	1.753	1.758	<b>29,10</b>	106,6	0,00	75,90	4,59	-3,00	0,00	0,00	77,49
WEA 17	1.998	2.003	<b>27,53</b>	106,6	0,00	77,03	5,03	-3,00	0,00	0,00	79,07
WEA 18	1.467	1.472	<b>31,19</b>	106,6	0,00	74,36	4,04	-3,00	0,00	0,00	75,40
WEA 19	1.202	1.209	<b>33,46</b>	106,6	0,00	72,65	3,49	-3,00	0,00	0,00	73,14
WEA 20	865	875	<b>37,03</b>	106,6	0,00	69,84	2,72	-3,00	0,00	0,00	69,57
Summe			<b>41,99</b>								

### Schall-Immissionsort: IP07 Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.556	1.564	<b>30,25</b>	107,1	0,00	74,89	4,97	-3,00	0,00	0,00	76,86
WEA 02	2.874	2.875	<b>22,47</b>	101,5	0,00	80,17	1,82	-3,00	0,00	0,00	79,00
WEA 03	2.494	2.495	<b>23,91</b>	101,5	0,00	78,94	1,62	-3,00	0,00	0,00	77,56
WEA 04	2.421	2.422	<b>24,21</b>	101,5	0,00	78,68	1,58	-3,00	0,00	0,00	77,26
WEA 05	2.414	2.415	<b>24,24</b>	101,5	0,00	78,66	1,57	-3,00	0,00	0,00	77,23
WEA 06	2.552	2.553	<b>23,68</b>	101,5	0,00	79,14	1,65	-3,00	0,00	0,00	77,79
WEA 07	2.453	2.454	<b>24,08</b>	101,5	0,00	78,80	1,59	-3,00	0,00	0,00	77,39

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

SP19001N1 Zell
TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
Florian Schmidt
Berechnet:
27.11.2020 13:51/3.4.405



DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Table with 11 columns: Nr., Abstand [m], Schallweg [m], Berechnet [dB(A)], LWA [dB(A)], Dc [dB], Adiv [dB], Aatm [dB], Agr [dB], Abar [dB], Amisc [dB], A [dB]. Rows include WEA 08 to WEA 20 and a Summe row.

Schall-Immissionsort: IP08 Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Table with 11 columns: Nr., Abstand [m], Schallweg [m], Berechnet [dB(A)], LWA [dB(A)], Dc [dB], Adiv [dB], Aatm [dB], Agr [dB], Abar [dB], Amisc [dB], A [dB]. Rows include WEA 01 to WEA 20 and a Summe row.

Schall-Immissionsort: IP09 Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Table with 11 columns: Nr., Abstand [m], Schallweg [m], Berechnet [dB(A)], LWA [dB(A)], Dc [dB], Adiv [dB], Aatm [dB], Agr [dB], Abar [dB], Amisc [dB], A [dB]. Rows include WEA 01 to WEA 16 and a Summe row.

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:51/3.4.405



### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 17	1.755	1.760	<b>29,09</b>	106,6	0,00	75,91	4,60	-3,00	0,00	0,00	77,51
WEA 18	1.455	1.460	<b>31,29</b>	106,6	0,00	74,29	4,02	-3,00	0,00	0,00	75,30
WEA 19	1.052	1.060	<b>34,93</b>	106,6	0,00	71,50	3,16	-3,00	0,00	0,00	71,67
WEA 20	1.029	1.037	<b>35,17</b>	106,6	0,00	71,32	3,11	-3,00	0,00	0,00	71,43
Summe			<b>41,14</b>								

#### Schall-Immissionsort: IP10 Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	1.928	1.935	<b>27,72</b>	107,1	0,00	76,74	5,66	-3,00	0,00	0,00	79,39
WEA 02	3.537	3.538	<b>20,32</b>	101,5	0,00	81,98	2,17	-3,00	0,00	0,00	81,15
WEA 03	3.038	3.040	<b>21,90</b>	101,5	0,00	80,66	1,91	-3,00	0,00	0,00	79,57
WEA 04	2.901	2.903	<b>22,38</b>	101,5	0,00	80,26	1,84	-3,00	0,00	0,00	79,09
WEA 05	2.821	2.822	<b>22,66</b>	101,5	0,00	80,01	1,80	-3,00	0,00	0,00	78,81
WEA 06	3.275	3.276	<b>21,13</b>	101,5	0,00	81,31	2,04	-3,00	0,00	0,00	80,34
WEA 07	3.139	3.140	<b>21,57</b>	101,5	0,00	80,94	1,96	-3,00	0,00	0,00	79,90
WEA 08	2.887	2.888	<b>22,43</b>	101,5	0,00	80,21	1,83	-3,00	0,00	0,00	79,04
WEA 09	2.712	2.714	<b>23,06</b>	101,5	0,00	79,67	1,74	-3,00	0,00	0,00	78,41
WEA 10	2.595	2.597	<b>23,51</b>	101,5	0,00	79,29	1,67	-3,00	0,00	0,00	77,96
WEA 11	2.484	2.486	<b>23,95</b>	101,5	0,00	78,91	1,61	-3,00	0,00	0,00	77,52
WEA 12	3.363	3.364	<b>24,55</b>	109,8	0,00	81,54	6,72	-3,00	0,00	0,00	85,26
WEA 13	3.218	3.219	<b>18,53</b>	103,2	0,00	81,15	6,54	-3,00	0,00	0,00	84,69
WEA 14	3.148	3.148	<b>17,41</b>	101,8	0,00	80,96	6,44	-3,00	0,00	0,00	84,40
WEA 15	3.102	3.102	<b>19,00</b>	103,2	0,00	80,83	6,38	-3,00	0,00	0,00	84,21
WEA 16	2.009	2.016	<b>27,45</b>	106,6	0,00	77,09	5,06	-3,00	0,00	0,00	79,14
WEA 17	1.817	1.824	<b>28,66</b>	106,6	0,00	76,22	4,72	-3,00	0,00	0,00	77,94
WEA 18	1.643	1.651	<b>29,85</b>	106,6	0,00	75,35	4,39	-3,00	0,00	0,00	76,74
WEA 19	1.243	1.253	<b>33,05</b>	106,6	0,00	72,96	3,59	-3,00	0,00	0,00	73,55
WEA 20	1.330	1.341	<b>32,28</b>	106,6	0,00	73,55	3,77	-3,00	0,00	0,00	74,32
Summe			<b>39,44</b>								

#### Schall-Immissionsort: IP11 Am Berg 20, 36329 Romrod

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.044	2.050	<b>27,02</b>	107,1	0,00	77,23	5,85	-3,00	0,00	0,00	80,08
WEA 02	3.542	3.542	<b>20,31</b>	101,5	0,00	81,99	2,17	-3,00	0,00	0,00	81,16
WEA 03	2.925	2.926	<b>22,29</b>	101,5	0,00	80,33	1,85	-3,00	0,00	0,00	79,18
WEA 04	2.707	2.708	<b>23,08</b>	101,5	0,00	79,65	1,73	-3,00	0,00	0,00	78,39
WEA 05	2.515	2.516	<b>23,83</b>	101,5	0,00	79,02	1,63	-3,00	0,00	0,00	77,64
WEA 06	3.474	3.474	<b>20,51</b>	101,5	0,00	81,82	2,14	-3,00	0,00	0,00	80,96
WEA 07	3.289	3.290	<b>21,08</b>	101,5	0,00	81,34	2,04	-3,00	0,00	0,00	80,39
WEA 08	3.059	3.060	<b>21,84</b>	101,5	0,00	80,71	1,92	-3,00	0,00	0,00	79,64
WEA 09	2.847	2.848	<b>22,57</b>	101,5	0,00	80,09	1,81	-3,00	0,00	0,00	78,90
WEA 10	2.616	2.617	<b>23,43</b>	101,5	0,00	79,36	1,68	-3,00	0,00	0,00	78,04
WEA 11	2.406	2.407	<b>24,27</b>	101,5	0,00	78,63	1,57	-3,00	0,00	0,00	77,20
WEA 12	3.347	3.348	<b>24,62</b>	109,8	0,00	81,50	6,70	-3,00	0,00	0,00	85,20
WEA 13	3.165	3.166	<b>18,74</b>	103,2	0,00	81,01	6,47	-3,00	0,00	0,00	84,48
WEA 14	1.509	1.509	<b>26,31</b>	101,8	0,00	74,57	3,93	-3,00	0,00	0,00	75,51
WEA 15	1.423	1.423	<b>28,37</b>	103,2	0,00	74,07	3,78	-3,00	0,00	0,00	74,84
WEA 16	1.775	1.782	<b>28,94</b>	106,6	0,00	76,02	4,64	-3,00	0,00	0,00	77,66
WEA 17	1.156	1.167	<b>33,86</b>	106,6	0,00	72,34	3,40	-3,00	0,00	0,00	72,74
WEA 18	1.675	1.681	<b>29,64</b>	106,6	0,00	75,51	4,45	-3,00	0,00	0,00	76,96
WEA 19	1.657	1.664	<b>29,76</b>	106,6	0,00	75,42	4,42	-3,00	0,00	0,00	76,84
WEA 20	2.058	2.063	<b>27,17</b>	106,6	0,00	77,29	5,14	-3,00	0,00	0,00	79,43
Summe			<b>39,72</b>								



Projekt:

**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:

**windtest grevenbroich gmbh**  
 Frimmersdorfer Straße 73a  
 DE-41517 Grevenbroich  
 +49 2181 2278 0  
 Florian Schmidt  
 Berechnet:  
 27.11.2020 13:51/3.4.405

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** Gesamtbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: IP12 Märzengärten 1, 36329 Romrod**

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
WEA 01	2.005	2.011	<b>27,25</b>	107,1	0,00	77,07	5,79	-3,00	0,00	0,00	79,86
WEA 02	3.500	3.501	<b>20,43</b>	101,5	0,00	81,88	2,15	-3,00	0,00	0,00	81,04
WEA 03	2.884	2.885	<b>22,44</b>	101,5	0,00	80,20	1,83	-3,00	0,00	0,00	79,03
WEA 04	2.666	2.667	<b>23,24</b>	101,5	0,00	79,52	1,71	-3,00	0,00	0,00	78,23
WEA 05	2.474	2.475	<b>23,99</b>	101,5	0,00	78,87	1,60	-3,00	0,00	0,00	77,48
WEA 06	3.433	3.434	<b>20,64</b>	101,5	0,00	81,72	2,12	-3,00	0,00	0,00	80,83
WEA 07	3.249	3.250	<b>21,21</b>	101,5	0,00	81,24	2,02	-3,00	0,00	0,00	80,26
WEA 08	3.019	3.019	<b>21,97</b>	101,5	0,00	80,60	1,90	-3,00	0,00	0,00	79,50
WEA 09	2.807	2.808	<b>22,72</b>	101,5	0,00	79,97	1,79	-3,00	0,00	0,00	78,76
WEA 10	2.575	2.576	<b>23,59</b>	101,5	0,00	79,22	1,66	-3,00	0,00	0,00	77,88
WEA 11	2.365	2.367	<b>24,44</b>	101,5	0,00	78,48	1,54	-3,00	0,00	0,00	77,03
WEA 12	3.306	3.307	<b>24,78</b>	109,8	0,00	81,39	6,65	-3,00	0,00	0,00	85,04
WEA 13	3.124	3.125	<b>18,91</b>	103,2	0,00	80,90	6,41	-3,00	0,00	0,00	84,31
WEA 14	1.483	1.483	<b>26,50</b>	101,8	0,00	74,42	3,89	-3,00	0,00	0,00	75,31
WEA 15	1.398	1.399	<b>28,57</b>	103,2	0,00	73,92	3,73	-3,00	0,00	0,00	74,65
WEA 16	1.735	1.742	<b>29,21</b>	106,6	0,00	75,82	4,56	-3,00	0,00	0,00	77,39
WEA 17	1.116	1.127	<b>34,25</b>	106,6	0,00	72,04	3,31	-3,00	0,00	0,00	72,35
WEA 18	1.637	1.644	<b>29,90</b>	106,6	0,00	75,32	4,38	-3,00	0,00	0,00	76,70
WEA 19	1.625	1.633	<b>29,98</b>	106,6	0,00	75,26	4,36	-3,00	0,00	0,00	76,62
WEA 20	2.026	2.032	<b>27,35</b>	106,6	0,00	77,16	5,09	-3,00	0,00	0,00	79,24
Summe			<b>39,97</b>								



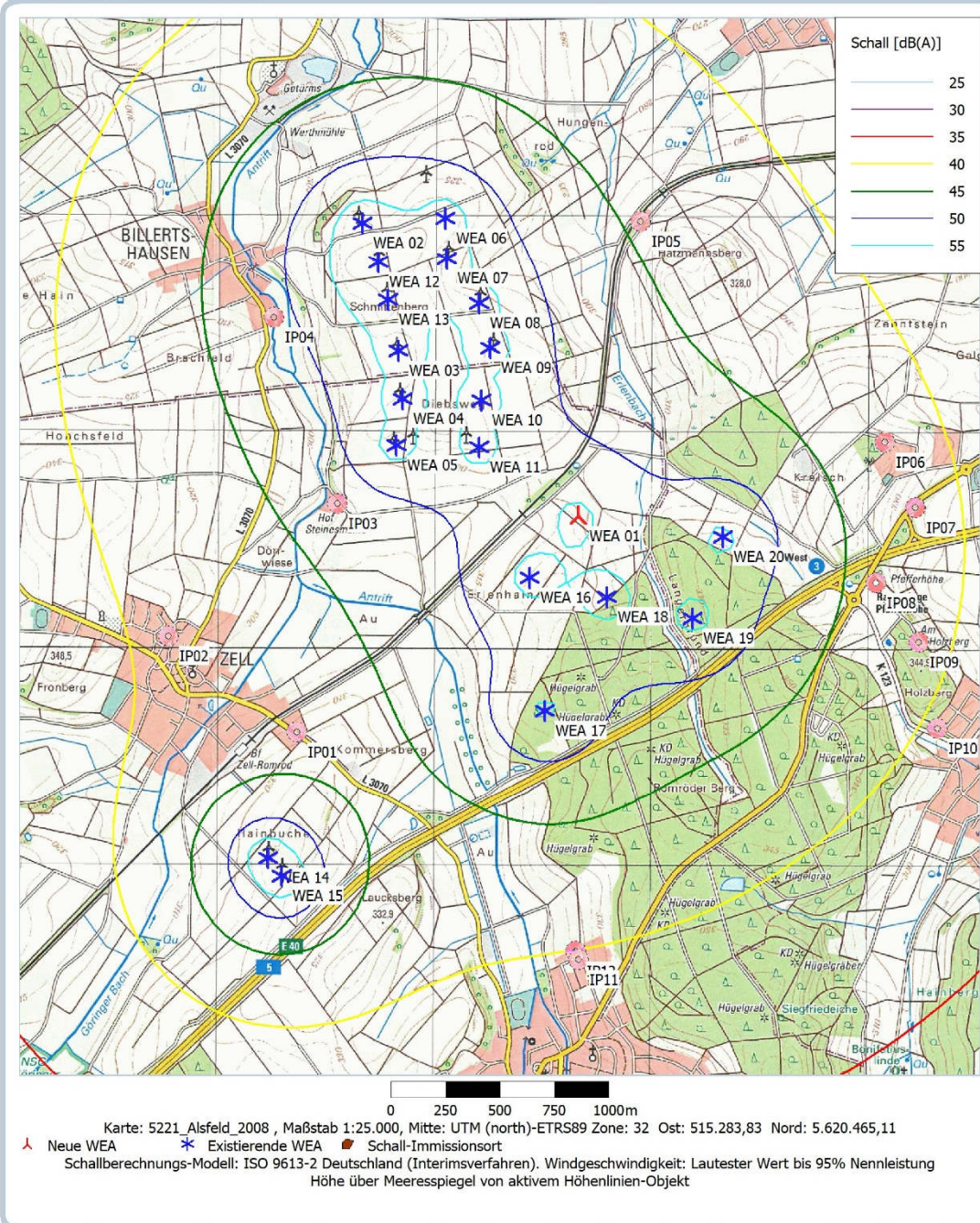
Projekt:  
**SP19001N1 Zell**  
**TurboWind Energie GmbH**  
  
**Vahrenwalder Str. 245-247**  
**30179 Hannover**

Lizenzierter Anwender:  
**windtest grevenbroich gmbh**  
Frimmersdorfer Straße 73a  
DE-41517 Grevenbroich  
+49 2181 2278 0  
Florian Schmidt  
Berechnet:  
27.11.2020 13:51/3.4.405



### DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

**Berechnung:** Gesamtbelastung





# Technisches Datenblatt

Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe

**ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit  
TES (Trailing Edge Serrations)**

**Technisches Datenblatt**  
**Betriebsmodi E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit TES**

<b>Herausgeber</b>	<p>ENERCON GmbH • Dreekamp 5 • 26605 Aurich • Deutschland Telefon: +49 4941 927-0 • Telefax: +49 4941 927-109 E-Mail: <a href="mailto:info@enercon.de">info@enercon.de</a> • Internet: <a href="http://www.enercon.de">http://www.enercon.de</a> Geschäftsführer: Hans-Dieter Kettwig, Jost Backhaus, Dr. Thomas Cobet, Momme Janssen, Dr. Martin Prillmann, Jörg Scholle Zuständiges Amtsgericht: Aurich • Handelsregisternummer: HRB 411 Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360</p>
<b>Urheberrechtshinweis</b>	<p>Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.</p> <p>Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.</p> <p>Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.</p> <p>Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.</p>
<b>Geschützte Marken</b>	<p>Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.</p>
<b>Änderungsvorbehalt</b>	<p>Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.</p>





## Technisches Datenblatt Betriebsmodi E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit TES

### Dokumentinformation

<b>Dokument-ID</b>	D0748822-9		
<b>Vermerk</b>	Originaldokument		
<b>Datum</b>	<b>Sprache</b>	<b>DCC</b>	<b>Werk / Abteilung</b>
2020-05-15	de	DA	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

### Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Dokument-ID	Titel
DIN 45645-1:1996	Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft
DIN 45681:2005	Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen
IEC 61400-11:2012	Wind turbines - Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2017	Wind energy generation systems - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines
TR 1:2008	Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte
DIN EN ISO 266:1997	Akustik Normfrequenzen
-	Garantie des Leistungsverhaltens für ENERCON Windenergieanlagen



Technisches Datenblatt  
Betriebsmodi E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit TES



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Verfügbare Betriebsmodi</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Leistungsverhalten</b> .....	<b>10</b>
2.1	Standort .....	10
2.2	Betriebsparameter .....	10
2.3	Turbulenzintensität .....	11
<b>3</b>	<b>Schalleistungspegel</b> .....	<b>13</b>
3.1	Oktavbandpegel .....	13
<b>4</b>	<b>Betriebsmodus 0 s</b> .....	<b>14</b>
4.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 0 s .....	14
4.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus 0 s .....	17
4.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands .....	19
4.3.1	Oktavbandpegel NH .....	19
4.3.2	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-81-FB-C-01 .....	19
4.3.3	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-96-FB-C-01 .....	19
4.3.4	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-111-FB-C-01 .....	19
4.3.5	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-01 .....	20
4.3.6	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-02 .....	20
4.3.7	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HST-131-FB-C-01 .....	20
4.3.8	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HT-149-ES-C-02 .....	20
4.3.9	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01 .....	20
<b>5</b>	<b>Betriebsmodus I s</b> .....	<b>21</b>
5.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus I s .....	21
5.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus I s .....	24
5.3	Oktavbandpegel des lautesten Zustands .....	26
5.3.1	Oktavbandpegel NH .....	26
5.3.2	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-81-FB-C-01 .....	26
5.3.3	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-96-FB-C-01 .....	26
5.3.4	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-111-FB-C-01 .....	26
5.3.5	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-01 .....	27
5.3.6	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-02 .....	27
5.3.7	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HST-131-FB-C-01 .....	27
5.3.8	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HT-149-ES-C-02 .....	27
5.3.9	Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01 .....	27
<b>6</b>	<b>Betriebsmodus II s</b> .....	<b>28</b>
6.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus II s .....	28
6.2	Berechnete Schalleistungspegel Betriebsmodus II s .....	31



## Technisches Datenblatt Betriebsmodi E-138 EP3 E2 / 4200 kW mit TES



### 4.3.5 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-01

Tab. 12: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8,5	75,7	87,4	93,1	95,8	98,3	100,1	100,9	96,1	79,8

### 4.3.6 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-02

Tab. 13: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8,5	75,7	87,4	93,1	95,8	98,3	100,1	100,9	96,1	79,8

### 4.3.7 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HST-131-FB-C-01

Tab. 14: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8,5	75,7	87,4	93,1	95,8	98,3	100,1	100,9	96,1	79,8

### 4.3.8 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HT-149-ES-C-02

Tab. 15: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8	75,9	87,6	93,4	96,2	98,6	100,1	100,7	95,4	78,4

### 4.3.9 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01

Tab. 16: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8	76,0	87,7	93,4	96,2	98,6	100,1	100,7	95,2	77,6



### 5.3.5 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-01

 Tab. 25: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 5.3.6 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-02

 Tab. 26: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 5.3.7 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HST-131-FB-C-01

 Tab. 27: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 5.3.8 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HT-149-ES-C-02

 Tab. 28: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8	75,2	86,9	92,6	95,5	97,8	99,1	99,5	94,1	77,1

### 5.3.9 Oktavbandpegel E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01

 Tab. 29: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit  $v_s$  in 10 m Höhe

$v_s$ in 10 m Höhe in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8	75,3	87,0	92,7	95,5	97,8	99,2	99,5	93,9	76,3



# Datenblatt

**ENERCON Windenergieanlage E-115 / 3000 kW**

**Terzbandpegel Betriebsmodi 0 s, I s, II s und leistungsreduzierte Betriebe mit TES (Trailing Edge Serrations)**



## Gesetzliche Angaben und Dokumentinformation

**Herausgeber**

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland  
 Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109  
 E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de  
 Geschäftsführer: Hans-Dieter Kettwig, Nicole Fritsch-Nehring  
 Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411  
 Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

**Urheberrechtshinweis**

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

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

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

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

**Geschützte Marken**

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

**Änderungsvorbehalt**

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

**Dokumentinformation**

<b>Dokument-ID</b>	D0439429-1		
<b>Vermerk</b>	Originaldokument		
<b>Datum</b>	<b>Sprache</b>	<b>DCC</b>	<b>Werk / Abteilung</b>
2016-08-12	de	DA	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion



## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines .....	5
1.1	Hinweise .....	5
1.2	Abkürzungsverzeichnis.....	5
2	Betriebsmodus 0 s.....	6
2.1	Terzbandpegel NH.....	6
2.2	Terzbandpegel NH 92 m.....	7
2.3	Terzbandpegel NH 122 m.....	8
2.4	Terzbandpegel NH 135 m.....	9
2.5	Terzbandpegel NH 149 m.....	10
3	Betriebsmodus I s.....	11
3.1	Terzbandpegel NH.....	11
3.2	Terzbandpegel NH 92 m.....	12
3.3	Terzbandpegel NH 122 m.....	13
3.4	Terzbandpegel NH 135 m.....	14
3.5	Terzbandpegel NH 149 m.....	15
4	Betriebsmodus II s.....	16
4.1	Terzbandpegel NH.....	16
4.2	Terzbandpegel NH 92 m.....	17
4.3	Terzbandpegel NH 122 m.....	18
4.4	Terzbandpegel NH 135 m.....	19
4.5	Terzbandpegel NH 149 m.....	20
5	Betriebsmodus 2500 kW s.....	21
5.1	Terzbandpegel NH.....	21
5.2	Terzbandpegel NH 92 m.....	22
5.3	Terzbandpegel NH 122 m.....	23
5.4	Terzbandpegel NH 135 m.....	24
5.5	Terzbandpegel NH 149 m.....	25
6	Betriebsmodus 2000 kW s.....	26
6.1	Terzbandpegel NH.....	26
6.2	Terzbandpegel NH 92 m.....	27
6.3	Terzbandpegel NH 122 m.....	28
6.4	Terzbandpegel NH 135 m.....	29
6.5	Terzbandpegel NH 149 m.....	30
7	Betriebsmodus 1500 kW s.....	31



Datenblatt  
Terzbandpegel E-115 / 3000 kW



## 2.5 Terzbandpegel NH 149 m

Tab. 6: Terzbandpegel für NH 149 m in dB(A)

Terzbandmitten- frequenz in Hz	$v_s$ in 10 m Höhe in m/s									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	51,0	55,3	58,1	59,5	60,2	60,4	60,2	60,2	60,2	60,2
25	56,4	61,0	64,1	65,4	66,3	66,4	66,3	66,3	66,3	66,3
31,5	61,0	65,9	69,1	70,5	71,5	71,6	71,5	71,5	71,5	71,5
40	65,0	70,1	73,5	74,9	75,9	76,0	75,9	75,9	75,9	75,9
50	68,4	73,7	77,2	78,6	79,6	79,8	79,7	79,7	79,7	79,7
63	71,4	76,7	80,3	81,8	82,9	82,9	82,8	82,8	82,8	82,8
80	74,0	79,3	83,0	84,5	85,6	85,6	85,5	85,5	85,5	85,5
100	75,9	81,3	85,0	86,6	87,6	87,6	87,5	87,5	87,5	87,5
125	77,0	82,3	86,0	87,8	88,7	88,5	88,4	88,4	88,4	88,4
160	77,8	83,1	86,8	88,8	89,6	89,1	89,0	89,0	89,0	89,0
200	78,8	83,9	87,7	90,0	90,5	89,8	89,7	89,7	89,7	89,7
250	80,0	85,1	88,9	91,5	91,8	90,8	90,7	90,7	90,7	90,7
315	81,1	86,3	90,1	92,9	93,0	91,7	91,6	91,7	91,7	91,7
400	81,8	87,3	91,2	94,1	94,0	92,7	92,7	92,8	92,8	92,8
500	82,1	87,9	92,0	94,7	94,7	93,6	93,7	94,1	94,1	94,1
630	81,9	88,0	92,3	94,7	94,9	94,4	94,8	95,2	95,2	95,2
800	81,5	87,7	92,0	94,0	94,6	94,9	95,5	95,7	95,7	95,7
1000	81,3	87,6	91,8	93,5	94,4	95,6	95,9	95,8	95,8	95,8
1250	81,2	87,6	91,7	93,0	94,3	95,9	95,8	95,6	95,6	95,6
1600	80,7	87,2	91,3	92,4	94,0	95,4	95,0	94,7	94,7	94,7
2000	79,2	85,8	90,0	91,0	92,8	93,5	93,1	92,8	92,8	92,8
2500	76,8	83,6	87,8	88,7	90,7	90,7	90,2	89,9	89,9	89,9
3150	73,3	80,2	84,6	85,5	87,5	86,9	86,4	86,1	86,1	86,1
4000	68,2	75,2	79,7	80,9	82,5	81,6	81,1	80,7	80,7	80,7
5000	61,3	68,3	72,8	74,4	75,6	74,6	74,0	73,6	73,6	73,6
6300	51,3	58,3	62,9	64,6	65,7	64,6	63,9	63,5	63,5	63,5
8000	36,8	43,8	48,4	50,2	51,3	49,9	49,1	48,6	48,6	48,6
10000	17,8	24,8	29,4	31,2	32,2	30,5	29,7	29,2	29,2	29,2





SP19001N1  
Umrechnung Terz in Oktavband  
Enercon E115 mit TES

18.08.2020

Frequenz	Terz		Oktav
50	79,8		
63	82,9	88,2	
80	85,6		
100	87,6		
125	88,5	93,2	
160	89,1		
200	89,8		
250	90,8	95,6	
315	91,7		
400	92,7		
500	93,6	98,4	
630	94,4		
800	94,9		
1000	95,6	100,3	
1250	95,9		
1600	95,4		
2000	93,5	98,4	
2500	90,7		
3150	86,9		
4000	81,6	88,2	
5000	74,6		
6300	64,6		
8000	49,9	64,7	
10000	30,5		
			105,0



Auszug aus dem Prüfbericht																	
Stammblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"																	
Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Flotowstr. 41-43, D-22083 Hamburg)																	
Auszug aus dem Prüfbericht 3.3/908/1999 - DB 60026 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ DeWind D6-1000																	
Allgemeine Angaben																	
Anlagenhersteller	DeWind AG Seelandstraße 1 23569 Lübeck	Nennleistung (Generator): Rotordurchmesser: Nabenhöhe über Grund: Turmbauart: Leistungsregelung:	1000 kW 62 m 68,5 m Stahlrohrturm pitch														
Seriennummer	DB 60026																
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)															
Rotorblatthersteller:	LM	Getriebehersteller:	Flender														
Typenbezeichnung Blatt:	LM 29.1	Typenbezeichnung Getriebe:	3-Stufen-Planeten-Stirnrad														
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Loher														
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator	AFWA 500LB-061														
Rotordrehzahlbereich:	20,7 min <sup>-1</sup>	Generatornenn-drehzahl:	1100 min <sup>-1</sup>														
Prüfbericht zur Leistungskurve:																	
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen													
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung															
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms <sup>-1</sup>	490 kW	97,5 dB(A)														
	7 ms <sup>-1</sup>	660 kW	98,5 dB(A)														
	8 ms <sup>-1</sup>	815 kW	99,3 dB(A)														
	9 ms <sup>-1</sup>	950 kW	99,8 dB(A)														
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB(A)														
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup>	490 kW	2,0 dB Hz														
	7 ms <sup>-1</sup>	660 kW	2,0 dB Hz														
	8 ms <sup>-1</sup>	815 kW	1,0 dB Hz														
	9 ms <sup>-1</sup>	950 kW	1,0 dB Hz														
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB Hz														
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup>	490 kW	0,0 dB														
	7 ms <sup>-1</sup>	660 kW	0,0 dB														
	8 ms <sup>-1</sup>	815 kW	0,0 dB														
	9 ms <sup>-1</sup>	950 kW	0,0 dB														
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB														
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)																	
Freq	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	
$L_{WA,P}$						83,0	83,0	86,8	89,0	87,0	89,1	90,2	89,4	91,9	92,2	82,1	
Freq	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	
$L_{WA,P}$	81,1	78,9	75,7	72,6	70,8	69,2	67,6	64,7	63,1	62,5	60,7	58,9	57,4				
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)+Z(-28)S																	
Freq	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	
$L_{WA,P}$							86,2	88,1	89,1	90,3	90,0	90,9	92,0	90,6	86,7	84,7	84,5
Freq	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	
$L_{WA,P}$	83,7	81,8	78,9	76,6	74,6	73,4	72,3	70,0	68,5	67,6	65,8	63,9	61,9				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 12.10.2000  
Die Angaben ersetzen nicht den o.g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)

Gemessen durch: RWTÜV Anlagentechnik GmbH  
Langemarckstraße 20  
45141 Essen

Datum: 20.11.2001

*[Handwritten Signature]*  
-----  
Unterschrift



**Auszug aus dem Prüfbericht**  
 Stammblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien  
 für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Flotowstr. 41-43, D-22083 Hamburg)

Auszug aus dem Prüfbericht 3.3/908/1999 - DB 60036  
 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ DeWind D6-1000

<b>Allgemeine Angaben</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)</b>	
Anlagenhersteller	DeWind AG Seelandstraße 1 23569 Lübeck	Nennleistung (Generator):	1000 kW
Seriennummer	DB 60036	Rotordurchmesser:	62 m
		Nabenhöhe über Grund:	68,5 m
		Turmbauart:	Stahlrohrturm
		Leistungsregelung:	pitch
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)</b>	
Rotorblatthersteller:	LM	Getriebehersteller:	Flender
Typenbezeichnung Blatt:	LM 29.1	Typenbezeichnung Getriebe:	3-Stufen-Planeten-Stirnrad
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Loher
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator	APWA 500LB-061
Rotordrehzahlbereich:	20,7 min <sup>-1</sup>	Generatormennndrehzahl:	1100 min <sup>-1</sup>

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms <sup>-1</sup>	490 kW	95,2 dB(A)	
	7 ms <sup>-1</sup>	660 kW	96,3 dB(A)	
	8 ms <sup>-1</sup>	815 kW	97,4 dB(A)	
	9 ms <sup>-1</sup>	950 kW	98,2 dB(A)	
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup>	490 kW	0,0 dB	Hz
	7 ms <sup>-1</sup>	660 kW	0,0 dB	Hz
	8 ms <sup>-1</sup>	815 kW	0,0 dB	Hz
	9 ms <sup>-1</sup>	950 kW	0,0 dB	Hz
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB	Hz
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup>	490 kW	0,0 dB	
	7 ms <sup>-1</sup>	660 kW	0,0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	815 kW	0,0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	950 kW	0,0 dB	
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 8 \text{ ms}^{-1}$  in dB(A)

Freq	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$						83,2	85,7	87,0	87,3	87,3	88,2	90,7	88,5	84,8	81,5	81,2
Freq	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	80,2	78,0	74,8	71,7	69,9	68,3	66,9	63,8	62,2	61,6	59,8	58,0	56,5			

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 10 \text{ ms}^{-1}$  in dB(A)+Z(-28)S

Freq	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$						86,2	88,1	89,1	90,3	90,0	90,9	92,0	90,6	86,7	84,7	84,5
Freq	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	83,7	81,6	78,9	76,6	74,6	73,4	72,3	70,0	68,5	67,6	65,8	63,9	61,9			

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 12.10.2000  
 Die Angaben ersetzen nicht den o.g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)

Gemessen durch: RWTÜV Anlagentechnik GmbH  
 Langemarckstraße 20  
 45141 Essen

Datum: 05.12.2000

*i.A. J. J. J.*  
 Unterschrift



Auszug aus dem Prüfbericht																
Stammblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"																
Rev. 13 vom 01. Januar 2000 / Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Flötenw. 41-43, D-22083 Hamburg																
Auszug aus dem Prüfbericht 3.3/908/1999 - DB 60037 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ DeWind D6-1000																
Allgemeine Angaben																
Anlagenhersteller	DeWind AG Seelandstraße 1 23569 Lübeck	Nennleistung (Generator):	1000 kW													
Seriennummer	DB 60037	Rotordurchmesser:	62 m													
		Nabenhöhe über Grund:	68,5 m													
		Turmbauart:	Stahlrohrturm													
		Leistungsregelung:	pitch													
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)														
Rotorblatthersteller:	LM	Getriebehersteller:	Flender													
Typenbezeichnung Blatt:	LM 29.1	Typenbezeichnung Getriebe:	3-Stufen-Planeten-Stirnrad													
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Loher													
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator	AFWA 500LB-06A													
Rotordrehzahlbereich:	20,7 min <sup>-1</sup>	Generatornennndrehzahl:	1100 min <sup>-1</sup>													
Prüfbericht zur Leistungskurve:																
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen												
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung														
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms <sup>-1</sup>	490 kW	96,0 dB(A)													
	7 ms <sup>-1</sup>	660 kW	97,2 dB(A)													
	8 ms <sup>-1</sup>	815 kW	97,9 dB(A)													
	9 ms <sup>-1</sup>	950 kW	98,1 dB(A)													
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB(A)													
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup>	490 kW	0,0 dB Hz													
	7 ms <sup>-1</sup>	660 kW	0,0 dB Hz													
	8 ms <sup>-1</sup>	815 kW	0,0 dB Hz													
	9 ms <sup>-1</sup>	950 kW	0,0 dB Hz													
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB Hz													
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup>	490 kW	0,0 dB													
	7 ms <sup>-1</sup>	660 kW	0,0 dB													
	8 ms <sup>-1</sup>	815 kW	0,0 dB													
	9 ms <sup>-1</sup>	950 kW	0,0 dB													
	10 ms <sup>-1</sup>	kW	dB													
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)																
Freq	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$						77,6	81,5	84,5	88,2	92,5	90,2	87,8	86,9	85,1	84,2	83,3
Freq	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	81,1	78,7	75,7	72,9	70,7	68,9	67,1	64,7	63,6	62,9	61,8	60,5	58,8			
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)+Z(-26)S																
Freq	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$						79,7	83,3	84,5	90,0	92,9	88,6	88,4	87,3	84,6	82,8	81,2
Freq	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	80,0	77,8	74,6	73,0	71,5	70,7	69,6	67,8	67,2	66,2	64,9	62,9	60,8			

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 12.10.2000  
Die Angaben ersetzen nicht den o.g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)

Gemessen durch: RWTÜV Anlagentechnik GmbH  
Langemarckstraße 20  
45141 Essen

Datum: 10.11.2000

*i.A. Schulz*  
-----  
Unterschrift



Von: [joachim.schoenig@rpgi.hessen.de](mailto:joachim.schoenig@rpgi.hessen.de) <[joachim.schoenig@rpgi.hessen.de](mailto:joachim.schoenig@rpgi.hessen.de)>

Gesendet: Dienstag, 31. März 2020 14:07

An: Cornelius Kuba <[Cornelius.Kuba@turbowind.de](mailto:Cornelius.Kuba@turbowind.de)>

Cc: [Nicole.Wittig@rpgi.hessen.de](mailto:Nicole.Wittig@rpgi.hessen.de)

Betreff: WG: Vollständigkeitsprüfung Romrod-Zell 1 WKA E-138

Sehr geehrter Herr Kuba,

beigefügt übersende ich Ihnen das Ergebnis der Vollständigkeitsprüfung für die Schallimmissions- und Schattenwurfprognose meine Kollegin Frau Wittig zur Kenntnis und weiteren Bearbeitung.

1. Vorbelastung durch die Biogasanlage: Es fehlt eine Berechnungsgrundlage zum Nachweis, dass die Anlage keinen Einwirkungsbereich an den Immissionspunkten hat bzw. dass es keine gemeinsamen Immissionsorte gibt.
2. Vorbelastung durch vorhandene Windenergieanlagen:
  - a. Die Anlagen des Typs AN BONUS (AN600/44, AN300 und AN150) müssen ebenfalls nach dem Interimsverfahren berechnet werden. Das alternative Verfahren sieht die Berechnung nach DIN ISO 9613-2 bis zu einer Höhe von 30m vor. Die an dem Standort vorhandenen Anlagen liegen mit ihrer jeweiligen Höhe über dieser Begrenzung, sodass die Berechnung nach dem Interimsverfahren erfolgen muss.
  - b. Die Annahmen für die Vorbelastungen decken sich nicht mit unseren Erkenntnissen. Hier ist eine umfangreiche Nacharbeit zu leisten. Gerne kann der Antragsteller zur Rücksprache auf mich zukommen.

Für die DeWind D6/62 liegt uns der genehmigte Schalleistungspegel mit Unsicherheiten aus dem zugehörigen Genehmigungsverfahren vor. Die Einzeldaten sind:

- i. LWA = 98,8 dB(A),  $\sigma_R = 1,14$  dB(A),  $\sigma_P = 1,52$  dB(A)
- ii. Für die AN BONUS Anlagen liegen uns Messberichte zur Einstufung der Anlagen vor. Die Einzeldaten sind:

AN150:	LWA = 94,4 dB(A),	$\sigma_R = 1,0$ dB(A),	$\sigma_P = 1,2$
	dB(A)		
AN300:	LWA = 95,8 dB(A),	$\sigma_R = \text{mind. } 1,0$ dB(A),	$\sigma_P = 1,2$ dB(A)
AN600/44:	LWA = 99,0 dB(A),	$\sigma_R = 1,4$ dB(A),	$\sigma_P = 1,2$
	dB(A)		
AN1000:	LWA = 102,1 dB(A),	$\sigma_R = 1,4$ dB(A),	$\sigma_P = 1,2$
	dB(A)		



Für alle drei Anlagen ist ein Prognosezuschlag von 1,0 dB(A) zu vergeben. Sollten die Schalleistungspegel aus der Datenbank von WindPro weiterhin benutzt werden so ist der Nachweis über die Herkunft dieser Werte zu erbringen.

- iii. Bei den AN BONUS Anlagen ist neben einem Zuschlag von 3 dB(A) infolge der alten Vermessung bei 8 m/s anstatt bei 10 m/s ebenfalls eine Berücksichtigung für die Eigenschaft der Stall-Anlagen in höheren Windgeschwindigkeiten vorzunehmen. Da die Emissionen stall-geregelter WEA bekanntermaßen nicht ab dem Erreichen der Nennleistung konstant bleiben, sondern mit steigender Windgeschwindigkeit weiterhin ansteigen, ist ein Zuschlag von mindestens 2 dB(A) angemessen. Dieser Zuschlag ist für die unter ii genannten Anlagen (außer AN1000) zu vergeben.

Bei der AN1000 ist zu diskutieren, wie diese sich in den höheren Windgeschwindigkeiten verhält und welcher Zuschlag für eine solche „aktiv Stall“-Anlage zu vergeben ist.

- c. Für die Enercon E-115 reicht der Nachweis über das Hersteller-Dokument nicht aus. Die Anlagen wurden 2016 mit einem Schalleistungspegel von 106,0 dB(A),  $\sigma_R = 0$  dB(A),  $\sigma_P = 0$  dB(A) genehmigt. In dem Genehmigungsbescheid (AZ: RPGI-43.1-53e1760/1-2015/1) wird ein Schalleistungspegel von 107,1 dB(A) für eine maximale Auslastung von 95% der Nennleistung festgeschrieben. In den vorliegenden Antrag wird die E115 als Vorbelastung mit einem LWA von 106,6 dB(A) (inkl. OVG) angenommen. Hier ist, wie telefonisch mit Herrn Kuba am 30.03.2020 besprochen, darzulegen, wie es zu den unterschiedlichen Schalleistungspegeln kommt.
3. Zusatzbelastung durch die geplante Anlage:
- a. Auf Seite 11 des Schallimmissionsgutachtens wird auf einen Messbericht für die geplante Anlage verwiesen, dieser jedoch ist in der Quellenangabe für die E-115 angegeben. Sollte es sich um den Messbericht der geplanten Anlage E-138 handeln, ist mindestens die Zusammenfassung der Dreifachvermessung als Nachweis zu erbringen. Zusätzlich sollten auch die Einzelmessungsergebnisse beigefügt werden. Die Einzelberichte können mir auch als Datei zur Verfügung gestellt werden. Gleiches gilt für den Betriebsmodus.
- b. Die Ausrüstung der Rotorblätter mit Anbauteilen wie Serrations oder Vortex-Generatoren ist im Gutachten anzugeben und mit den Angaben in den Vermessungsberichten abzugleichen. Gleiches gilt für den Betriebsmodus.
4. Bitte fügen Sie die jeweiligen Nachweise über die Einstufung der Immissionsorte anhand von Bebauungs-/Flächennutzungsplänen den Unterlagen bei.

Folgende Nachforderungen haben sich bei der Prüfung des Schattenwurfgutachtens ergeben:

Der Schattenwurfkalender mit den Einzelanteilen der jeweiligen Anlagen ist nachzureichen.

Bei Rückfragen können Sie sich gerne direkt an die Sachbearbeiterin, Frau Nicole Wittig, telefonisch unter der Durchwahl -4417 oder per Email mit der Adresse Mail [nicole.wittig@rpgi.hessen.de](mailto:nicole.wittig@rpgi.hessen.de) wenden.



WG: Vollständigkeitsprüfung Romrod-Zell 1 WKA E-138

about:blank

Mit freundlichen Grüßen  
Im Auftrag

J. Schönig

HESSEN



Regierungspräsidium Gießen  
Dezernat 43.1  
Immissionsschutz  
Landgraf-Philipp-Platz 1-7  
D-35390 Gießen

Telefon +49 641 303-4439  
Fax +49 641 303-4103  
E-Mail [joachim.schoenig@rpgi.hessen.de](mailto:joachim.schoenig@rpgi.hessen.de)  
Internet <http://www.rp-giessen.de>

Dienstgebäude:

Marburger Straße 91

Tele-Büro:

Mo, Do (14täglich), Fr.

Telefon +49 6425-821156