

# □ Windpark Spannberg IV

Änderung der UVP-Genehmigung gem. §18b UVP-G  
Schalltechnischer Bericht – Betriebsphase



Berichtsnummer PB-BS\_222026a\_v1.0  
Berichtsdatum 16.11.2022

<b>Leistung</b>	<b>Untersuchung der schalltechnischen Auswirkungen des gegenständlichen Projektes</b>	
<b>Projekt</b>	<b>Schalltechnischer Bericht – Windpark Spannberg IV</b> (Änderung nach § 18b UVP-G)	
<b>Standort</b>	Gemeinde Spannberg, Verwaltungsbezirk Gänserndorf, Niederösterreich	
<b>AUFTRAGGEBER</b>		
 <b>WEB Windenergie AG</b> Davidstraße 1 3834 Pfaffenschlag		
<b>AUFTRAGNEHMER</b>		
<b>EWS Consulting GmbH</b> Katztal 37, 5222 Munderfing Tel.: +43 7744 / 20 141 0 e-mail: office@ews-consulting.at <a href="http://www.ews-consulting.com">www.ews-consulting.com</a>		
Auftrag erteilt am	20.07.2022	
Auftragsnummer	222026a	
Ausgabedatum	16.11.2022	
Seitenanzahl	58 Seiten + Anhang	
<b>Erstellt am:</b> 16.11.2022  David Schedlberger MSc	<b>Geprüft am:</b> 16.11.2022  Dipl.-Geogr. Matthias Wozel	<b>Freigegeben am:</b> 16.11.2022  Dipl.-Geogr. Matthias Wozel
Die vorliegende Ermittlung wurde unparteiisch, nach bestem Wissen und Gewissen, dem derzeitigen Stand der Technik und den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien [1] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [11] entsprechend durchgeführt. Es ist zu berücksichtigen, dass für Daten, die nicht ausschließlich von der EWS Consulting GmbH gemessen, erhoben und verarbeitet wurden, keine Fehlerfreiheit garantiert wird. Dies gilt insbesondere für die zugrunde liegenden externen Eingangsdaten (Kapitel 12). Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der EWS Consulting GmbH erlaubt.		

### Versionsverzeichnis:

Vorangegangene Prüfberichte	Datum	Gegenstand	Gültigkeit
-	-	-	-
Bericht	Datum	Gegenstand	Gültigkeit
PB-BS_222026a_v1.0	16.11.2022	Untersuchung der schalltechnischen Auswirkung des WP SPA-IV (Änderung nach § 18b UVP-G)	✓

### Erläuterung zur Versionisierung:

Inhaltliche Änderungen von Prüfberichten (z.B. Änderung der Eingangsdaten) führen zu einer neuen Version des Prüfberichtes -> v**X**.0

Geringfügige Änderungen (z.B. textliche Korrekturen oder Fehler) führen zu einer neuen Revision des Prüfberichtes v**X**.**Y**

Im Falle der Neuausstellung eines Prüfberichtes werden gegebenenfalls vorangegangene Prüfberichte ungültig (siehe Spalte „Gültigkeit“).

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Projektbeschreibung</b>	<b>10</b>
2.1	Technische Angaben der WEA-Type Vestas V162-5,6 / 6,2 MW	11
2.2	Untersuchungsraum	12
2.2.1	Nachbar-WEAs im erweiterten Untersuchungsraum	14
2.3	Immissionspunkte	16
2.3.1	IP1 Spannberg (BW)	17
2.3.2	IP2 Ebenthal (GI)	18
2.3.3	IP3 Weißes Materl (Gf)	19
2.3.4	IP4 Matzen (GI)	20
2.3.5	IP5 Hohenruppersdorf	21
2.3.6	IP6 Niedersulz (BA)	22
2.3.7	IP7 Erdpreß (BA)	23
2.4	Überblick Untersuchungsraum	24
<b>3</b>	<b>Methodik</b>	<b>25</b>
3.1	Verfahrensschritte	25
3.2	Beurteilungszeiträume und Vorgehensweise	25
<b>4</b>	<b>Windverhältnisse im Untersuchungsraum</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>Ermittlung des Beurteilungspegels der spezifischen Schallimmission <math>L_{r, spez}</math></b>	<b>28</b>
5.1	Schallemissionen der Windenergieanlagen	28
5.1.1	Unsicherheiten Emissionsangaben	30
5.2	Schallausbreitungsrechnung - Immissionsprognose	31
5.3	Ergebnisunsicherheit - Ausbreitungsrechnung	35
<b>6</b>	<b>Ermittlung des Beurteilungspegels der ortsüblichen Schallimmission repräsentativer Quellen <math>L_{r, o}</math> (Ist-Bestand)</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>Ermittlung des Planungsrichtwertes nach Flächenwidmungskategorie <math>L_{r, FW}</math></b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>Ermittlung des Planungswertes für die spezifische Schallimmission <math>L_{r, PW}</math></b>	<b>38</b>
8.1	Planungswerte und Basispegel – Nachtzeitraum	39
<b>9</b>	<b>Individuelle schalltechnische und lärmmedizinische Beurteilung nach ÖAL-RL Nr. 3 Blatt 1 bzw. ÖAL-RL Nr. 6/18 - Darstellung lt. Checkliste Schall</b>	<b>40</b>
9.1	Grundlagen für die schalltechnische und lärmmedizinische Beurteilung	40
9.2	Berechnungsergebnisse zur schalltechnischen und lärmmedizinischen Beurteilung nach ÖAL-RL Nr. 3 Blatt 1 bzw. ÖAL-RL Nr. 6/18 – Darstellung lt. Checkliste Schall [11]	41
9.3	Darstellung der betriebskausalen Gesamtmissionen	48
9.3.1	Bestehende und geplante WEAs im relevanten Umfeld	48
9.3.2	Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse	50
<b>10</b>	<b>Stellungnahme Infraschall / Tieffrequenter Schall</b>	<b>51</b>
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>52</b>
<b>12</b>	<b>Grundlagen Eingangsdaten</b>	<b>53</b>
<b>13</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>54</b>
<b>14</b>	<b>Anlagen</b>	<b>55</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schalltechnischer Untersuchungsraum – WP Spannberg IV .....	12
Abbildung 2:	Übersichtskarte WP Spannberg IV mit umliegenden Windparks .....	16
Abbildung 3:	Immissionspunkt 1 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)	17
Abbildung 4:	Immissionspunkt 1 im Flächenwidmungsplan (FWP).....	17
Abbildung 5:	Immissionspunkt 2 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)	18
Abbildung 6:	Immissionspunkt 2 im Flächenwidmungsplan (FWP).....	18
Abbildung 7:	Immissionspunkt 3 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)	19
Abbildung 8:	Immissionspunkt 3 im Flächenwidmungsplan (FWP).....	19
Abbildung 9:	Immissionspunkt 4 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)	20
Abbildung 10:	Immissionspunkt 4 im Flächenwidmungsplan (FWP).....	20
Abbildung 11:	Immissionspunkt 5 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)	21
Abbildung 12:	Immissionspunkt 5 im Flächenwidmungsplan (FWP).....	21
Abbildung 13:	Immissionspunkt 6 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)	22
Abbildung 14:	Immissionspunkt 6 im Flächenwidmungsplan (FWP).....	22
Abbildung 15:	Immissionspunkt 7 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)	23
Abbildung 16:	Immissionspunkt 7 im Flächenwidmungsplan (FWP).....	23
Abbildung 17:	Standort der Mastmessung .....	27
Abbildung 18:	Sektorweise Häufigkeit der Windrichtung [%], Sektorweise Verteilung der Windgeschwindigkeit [m/s].....	27
Abbildung 19:	Vergleich unterschiedlicher tieffrequenter Quellen [3] .....	51

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Koordinaten der WEA-Standorte des WPs Spannberg IV .....	10
Tabelle 2:	Beschreibung aller Nachbar-WEAs .....	15
Tabelle 3:	Koordinaten des IP1 Spannberg (BW) .....	17
Tabelle 4:	Koordinaten des IP2 Ebenthal (Gl) .....	18
Tabelle 5:	Koordinaten des IP3 Weißes Marterl (Gl) .....	19
Tabelle 6:	Koordinaten des IP4 Matzen (Gl) .....	20
Tabelle 7:	Koordinaten des IP5 Hohenruppersdorf (BA) .....	21
Tabelle 8:	Koordinaten des IP6 Niedersulz (BA) .....	22
Tabelle 9:	Koordinaten des IP7 Erdpreß (BA) .....	23
Tabelle 10:	Abstände (gerundet) der relevanten WEAs im Untersuchungsraum zu den einzelnen Schallimmissionspunkten.....	24
Tabelle 11:	Schallemissionsdaten Vestas V162-5,6 MW, NH 148 m, mit TES, leistungsoptimiert.....	28
Tabelle 12:	Schallemissionsdaten Vestas V162-6,2 MW, NH 166 m, mit TES, leistungsoptimiert.....	29
Tabelle 13:	Schalleistungspegel und Betriebsmodi aller WEAs des Windparks Spannberg IV mit TES im NZR (schallreduziert).....	29
Tabelle 7:	Vergleich der Schalleistungspegel der WEA-Type V150 5.6 MW mit NH = 148m der geplanten WEA-Type V162 5.6 MW mit NH = 148m .....	30
Tabelle 8:	Vergleich der Schalleistungspegel der WEA-Type V150 5.6 MW mit NH=166m der geplanten WEA-Type V162 6.2 MW mit NH = 166.....	30
Tabelle 16:	Berechnungsergebnisse (IP1 – IP7) – Windpark Spannberg IV für das 2.OG, schallreduzierter Betrieb im NZR .....	33
Tabelle 19:	Berechnungsergebnisse (IP1 – IP7) – Windpark Spannberg IV für das 2.OG, leistungsoptimierter Betrieb im AZR u. TZR.....	34
Tabelle 20:	Geschätzte Genauigkeit bei breitbandigen Geräuschen (in dB) für LAT(DW) bei Berechnungen lt. ÖNORM ISO 9613-2 .....	35
Tabelle 21:	Zuordnung der Messpunkte zu den Immissionspunkten .....	36
Tabelle 22:	Immissionsgrenzwerte gem. ÖNORM S 5021 [5] .....	37
Tabelle 23:	Planungsrichtwerte nach Flächenwidmungskategorie.....	37
Tabelle 24:	Planungswerte $L_{r,pw}$ und $L_{A,95}$ .....	39
Tabelle 25:	Darstellung der Berechnungsergebnisse lt. Checkliste Schall [11] – Nachtzeit 2. OG – IP 1 - 3 .....	42
Tabelle 26:	Darstellung der Berechnungsergebnisse lt. Checkliste Schall [11] – Nachtzeit 2. OG – IP 4 - 6 .....	43
Tabelle 27:	Darstellung der Berechnungsergebnisse lt. Checkliste Schall [11] – Nachtzeit 2. OG ....	44
Tabelle 28:	Darstellung der Berechnungsergebnisse lt. Checkliste Schall [11] – Abendzeit 2. OG ...	47
Tabelle 29:	WEA-Typen, Nabenhöhen und Datenblätter aller in der Immissionsberechnung verwendeter WEAs.....	49
Tabelle 30:	Betriebsimmissionen WP SPA IV, Betriebsimmissionen Nachbar-WEAs, Gesamtimmissionen aller WEAs + 3 dB, Richtwerte sowie Differenz an allen Immissionspunkten für den Windgeschwindigkeitsbereich von 3 -10 m/s.....	50
Tabelle 29:	Interne Eingangsdaten .....	53
Tabelle 32:	Externe Eingangsdaten.....	53

## Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung	Einheit
AG	AuftraggeberIn	-
AN	AuftragnehmerIn	-
BMN	Österreichische Bundesmeldenetz	-
EWS	EWS Consulting GmbH	-
H/NH	Nabenhöhe	-
IP	Immissionspunkt	-
$L_{Aeq}$	A-bewertete energieäquivalenter Dauerschallpegel	dB
$L_{WA}$	Schalleistungspegel	dB
ÖAL	Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung	-
ÖNORM	Norm des Österreichischen Normungsinstituts	-
ÖVE	Österreichischer Verband für Elektrotechnik	-
$P_{Nenn}$	Nennleistung	kW
TZR, AZR, NZR	Tag-, Abend-, Nachtzeitraum	-
UTM	Universal Transverse Mercator	-
$v_{10}$	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	m/s
WEA	Windenergieanlage	-
WP	Windpark	-

## Definitionen

- $L_p$**  **Schalldruckpegel**  
Der Schalldruckpegel ist der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses der Quadrate des Effektivwertes des Schalldruckes  $p$  und des Bezugsschalldruckes  $p_0$  (Bezugsschalldruck  $p_0 = 20\mu Pa$ ), ausgedrückt in Dezibel (dB).
- $L_A$**  **A-bewerteter Schalldruckpegel**  
Der A-bewertete Schalldruckpegel ist mit der Frequenzbewertung A gemessene Schalldruckpegel. Die A-Bewertung stellt eine gewisse Annäherung an die Lautheitsempfindung des Menschen dar und ist in ÖVE ÖNORM EN 61672-1 festgelegt.
- $L_{WA}$**  **A-bewerteter Schalleistungspegel**  
A-bewerteter Schalleistungspegel in Dezibel, der von einer Punktschallquelle – bezogen auf die Bezugsschalleistung (1 Pico Watt) - erzeugt wird.
- $L_{eq}$**  **energieäquivalenter Dauerschallpegel**  
Der energieäquivalente Dauerschallpegel ist eine Einzahlangabe, die zur Beschreibung eines Schallereignisses mit beliebigem zeitlichen Verlauf dient. Er wird als jener Schalldruckpegel errechnet, der bei dauernder Einwirkung einem beliebigen Geräusch mit schwankendem Schallpegel energieäquivalent ist.
- $L_{A,eq}$**  **A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel**  
Der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel ist, der mit A-Bewertung ermittelte, energieäquivalente Dauerschallpegel.
- $L_{A,95}$**  **Basispegel**  
Der in 95% der Messzeit überschrittene A-bewertete Schalldruckpegel der Schallpegelhäufigkeitsverteilung eines beliebigen Geräusches.

- $L_{AT(DW)}$**  **Energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel für ausbreitungsgünstige Situationen**  
*Der energieäquivalente Dauerschalldruckpegel für ausbreitungsgünstige Situationen beschreibt den am Immissionsort auftretenden energieäquivalenten Dauerschallpegel bei meteorologischen Zuständen, die die Ausbreitung von der Schallquelle zum Empfänger begünstigen.*
- $L_{r,PW}$**  **Planungswert der spezifischen Schallimmission**  
*Der Planungswert für die spezifische Schallimmission ist der Zielwert für die planerische Festlegung der spezifischen Schallimmission für die jeweilige Art der Schallquelle (Anlagen, Straße, Schiene, etc.) ausgedrückt als Beurteilungspegel.*
- $L_{r,o}$**  **Ortsüblicher Beurteilungspegel**  
*Der Beurteilungspegel der ortsüblichen Schallimmission repräsentativer Quellen ist der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel der ortsüblichen Schallimmission, der gegebenenfalls mit einem Anpassungswert zu versehen ist. Er wird je nach Quelle (Verkehrsträger, Anlage) auf Basis des jährlichen durchschnittlichen Verkehrs oder des ausschlaggebenden Emissionsverlaufes, gegebenenfalls unter Heranziehung von Daten aus Messungen (auch kurzzeitigen), berechnet.*
- $L_{r,spez}$**  **Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmissionen**  
*Der Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmission ist der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel der spezifischen Schallimmission, der bei gewerblichen Betriebsanlagen und verwandten Einrichtungen sowie Baulärm mit einem generellen Anpassungswert von +5 dB, bei Straßenverkehr und Flugverkehr mit einem Anpassungswert von 0 dB und bei Schienenverkehr mit einem Anpassungswert von -5 dB zu versehen ist.*



## 1 Aufgabenstellung

Die WEB Windenergie AG (im Weiteren Auftraggeber bzw. AG genannt) hat die EWS Consulting GmbH (im Weiteren Auftragnehmer bzw. AN genannt) beauftragt, einen schalltechnischen Bericht hinsichtlich der Betriebsphase für das Projekt Windpark Spannberg IV zu erstellen.

Für das Projekt Windpark Spannberg IV liegt bereits ein rechtskräftiger Bescheid (vom 18. Jänner 2022 mit Kennzeichen: WST1-UG-12/034-2021, in der Fassung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 2.8.2022, W118 2252460-1/25E) für 11 WEAs der Type Vestas V150 5.6 MW mit einem Rotordurchmesser von 150 m und einer Nabenhöhe von 148 bzw. 166 m vor. Auf Wunsch des AG wird eine Projektänderung angestrebt. Das Windenergieprojekt soll in Zukunft ebenso aus 11 WEAs bestehen. Der geplante WP setzt sich zukünftig aus 9 WEAs der Type Vestas V162-5,6 MW mit einer NH von 148 m sowie aus 2 WEAs der Type Vestas V162-6,2 MW mit einer NH von 166 m zusammen. Die Koordinaten der WEAs ändern sich im Vergleich zum genehmigten Windpark geringfügig.

Ziel dieses schalltechnischen Berichts ist es, die zu erwartenden schalltechnischen Auswirkungen auf die Schutzgüter, insbesondere auf das Schutzgut Mensch, welche sich durch den Betrieb des gegenständlichen Windparks Spannberg IV ergeben, zu untersuchen. Auch soll ermittelt werden, inwieweit das gegenständliche Planungsvorhaben die derzeitige Schallsituation an den relevanten Wohnnachbarschaften verändert. Gegebenenfalls sind Maßnahmen zu prüfen, welche eventuell gesundheitsschädliche, belastende oder belästigende Auswirkungen verhindern oder verringern.

Die im Angebot 222026a angeführten Leistungspositionen beinhalten folgende Punkte bezüglich des schalltechnischen Berichts für die Betriebsphase.

### Schalltechnischer Bericht - Betriebsphase

Die Erstellung des Schalltechnischen Berichts für die Betriebsphase umfasst die Auswertung, Berechnung und Darstellung einer einzigen Windparkkonfiguration, diese umfasst auch die für die gegebenenfalls kumulierende Wirkung relevanter WEA-Standorte und WEA-Type der geplanten benachbarten (Fremd-)WEAs.

- Durchführung der EDV-gestützten Schallimmissionsberechnungen anhand der Windenergieanlage-type sowie einschlägiger Normen und Richtlinien. Die Berechnungen werden basierend auf den Herstellerangaben (Emissionswerte der Windenergieanlagen gemäß IEC 61400-11 [1]) durchgeführt.
- Ermittlung der spezifischen und kumulierenden Schallimmissionspegel (Beurteilungsmaß) an den relevanten Immissionspunkten zur Abschätzung der tatsächlich, zukünftig auftretenden Schallimmissionen.
- Gegenüberstellung und, in Abhängigkeit von den relevanten Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe, Bewertung der Restbelastung
- Gegenüberstellung des Beurteilungspegels (Beurteilungsmaß) der spezifischen Schallimmissionen mit den ortsüblichen Schallimmissionen repräsentativer Quellen (Istmaß) einerseits bzw. mit dem ermittelten Planungsrichtwert gemäß ÖAL-RL Nr. 3 Blatt 1 (2008) andererseits, in Abhängigkeit:
  - der relevanten Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe
  - der ermittelten ortsüblichen Schallimmissionen und Flächenwidmungsvorgaben an den Immissionspunkten
  - des Beurteilungszeitraumes (Tag, Abend, Nacht)

□ der relevanten Immissionspunkte

- Beurteilung der Zumutbarkeit der berechneten Schallimmissionen anhand einschlägiger technischer Richtlinien (ÖAL-RL Nr. 3 Blatt 1 (2008) bzw. ÖAL-Richtlinie 6/18).
- Sämtliche Mess- und Untersuchungsergebnisse werden schriftlich, in Form eines schalltechnischen Berichtes zusammengefasst. Die Messdaten werden in Diagramm- und Tabellenform dargestellt.

## 2 Projektbeschreibung

Der gegenständlich geplante Windpark Spannberg IV umfasst 11 (elf) Windenergieanlagen der Type Vestas V162 mit 6,2 MW bzw. 5,6 MW mit einer Nabenhöhe von NH 166 m bzw. 148 m und einem Rotordurchmesser von 162 m. Er liegt in der Gemeinde Spannberg, Verwaltungsbezirk Gänserndorf, Niederösterreich. Die Nennleistung beträgt pro Windenergieanlage 5,6 bzw. 6,2 MW, in Summe demnach 62,8 MW.

Die Anlagenstandorte befinden sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und liegen auf einer Seehöhe von etwa 200 m bis 250 m üNN und werden aus allen Windrichtungen gut angeströmt.

Zur Benennung und Kennzeichnung werden die einzelnen Windenergieanlagen mit einer Nummer versehen (SPA-IV-01 bis SPA-IV-11).

WEA-Nr	Type	NH	Höhe über NN	BMN M34	
				RW	HW
<b>SPA-IV-1</b>	Vestas V162 6,2MW NH166	166	234	777.272	368.099
<b>SPA-IV-2</b>	Vestas V162 6,2MW NH166	166	221	777.583	368.368
<b>SPA-IV-3</b>	Vestas V162 5,6MW NH148	148	198	777.909	368.584
<b>SPA-IV-4</b>	Vestas V162 5,6MW NH148	148	220	778.065	367.975
<b>SPA-IV-5</b>	Vestas V162 5,6MW NH148	148	212	779.348	367.158
<b>SPA-IV-6</b>	Vestas V162 5,6MW NH148	148	234	779.805	367.445
<b>SPA-IV-7</b>	Vestas V162 5,6MW NH148	148	228	780.509	367.523
<b>SPA-IV-8</b>	Vestas V162 5,6MW NH148	148	236	779.798	366.830
<b>SPA-IV-9</b>	Vestas V162 5,6MW NH148	148	245	780.385	367.036
<b>SPA-IV-10</b>	Vestas V162 5,6MW NH148	148	248	780.304	366.533
<b>SPA-IV-11</b>	Vestas V162 5,6MW NH148	148	246	780.765	366.393

Tabelle 1: Koordinaten der WEA-Standorte des WPs Spannberg IV

## 2.1 Technische Angaben der WEA-Type Vestas V162-5,6 / 6,2 MW

Die nachfolgenden Angaben stellen den aktuellen Informationsstand zu dieser WEA-Type dar.

Hersteller	Vestas Wind Systems A/S
Typ	Vestas V162-5,6 MW / 6,2 MW
Nennleistung	5.600 kW / 6.200 kW
Rotor	Luvläufer mit 3 aktiv verstellbaren Rotorblättern
Rotordurchmesser	162 m
Turm	Stahlrohrturm / Hybridturm
Nabenhöhe	148 m / 166 m
Gesamthöhe	229 m / 247 m
Fundament	Ringförmiges Stahlbeton-Fundament, erforderlichenfalls mit Pfählen
Generator	Permanentmagnet-Synchrongenerator mit Vollumrichter

### Kenndaten Rotor

Blattanzahl	3
Blattlänge	79,35 m
Blattmaterial	Glasfaserverstärktes Epoxidharz, Karbonfasern u. massive Metallspitze
Rotorblattverstellung	3 unabhängige, hydraulische Stellsysteme mit je eigener Notversorgung
Überstrichene Fläche	20.612 m <sup>2</sup>
Rotordrehzahlbereich	4,3 - 12,1 U/min
Drehrichtung Rotor	Uhrzeigersinn (Blickrichtung windabwärts)
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	24,0 m/s
Blattspitzengeschwindigkeit	102,6 m/s

## 2.2 Untersuchungsraum

Als schalltechnisch relevanter Untersuchungsraum ist jener Bereich heranzuziehen, in dem Schallimmissionen noch einen relevanten Einfluss auf die lärmtechnische Ist-Situation haben. Weiters soll der Untersuchungsraum eine solche Größe aufweisen, dass die gegenständlichen, betriebskausalen Immissionen bis  $\geq 25$  dB(A) darstellbar sind [13] (siehe farbige Fläche in nachfolgender Abbildung 1). Daraus lässt sich, bezüglich des gegenständlichen Windparks Spannberg IV, in etwa eine Entfernung von 3.000 – 4.000 Meter abschätzen. Innerhalb oder knapp außerhalb dieses Abstandes befinden sich alle relevanten Nachbarschaftsliegenschaften und Gemeinden und somit auch die exponiertesten Immissionspunkte bzw. bewohnten Gebäude, an welchen die zu erwartenden lärmtechnischen Auswirkungen untersucht werden sollen. In nachfolgender Abbildung 1 sind weiters auch Isolinien mit einer Abstufung von 5 dB(A), beginnend mit 25 dB(A) (entspricht dabei dem äußersten Kreis), dargestellt.

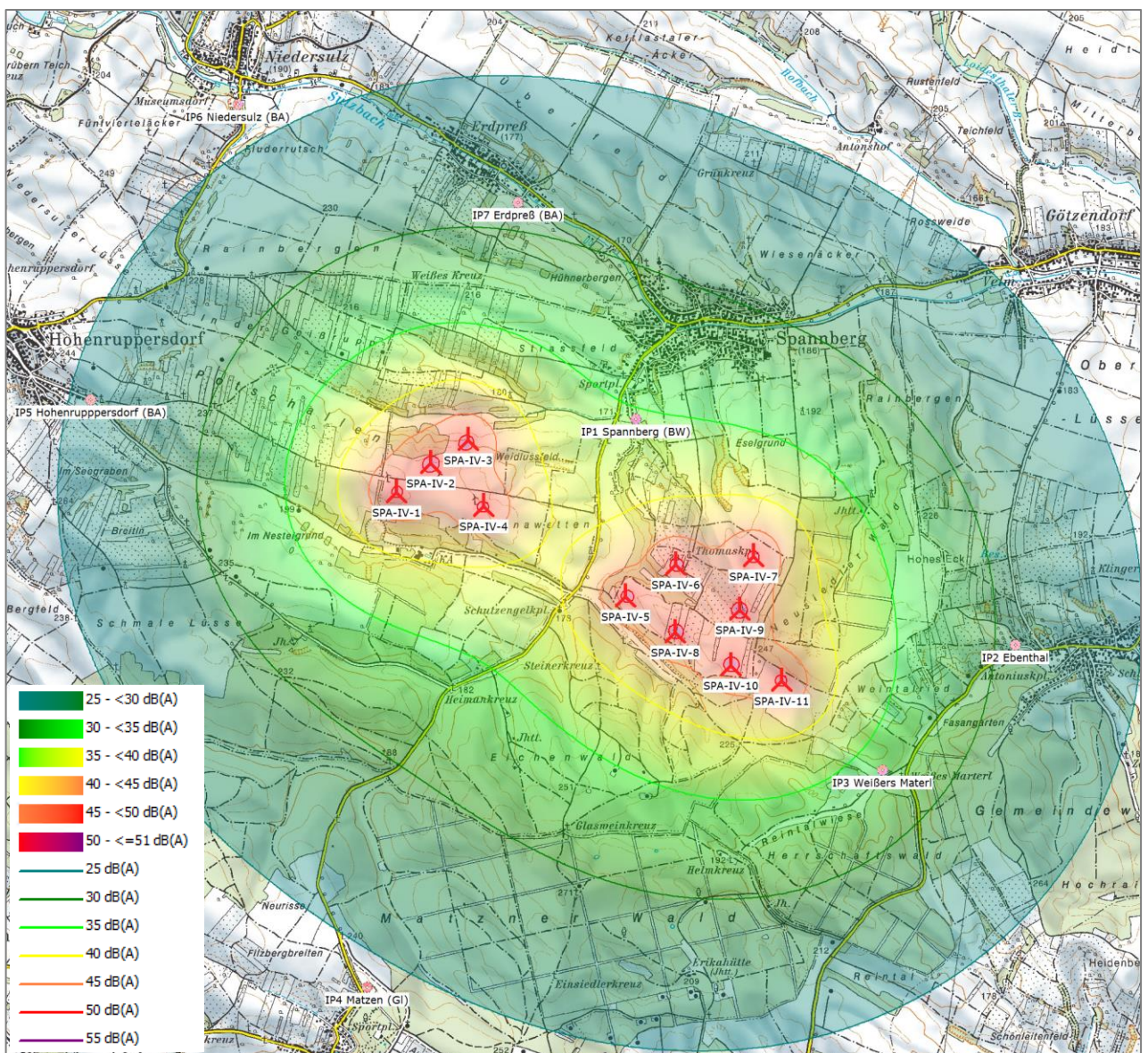


Abbildung 1: Schalltechnischer Untersuchungsraum – WP Spannberg IV

In diese schalltechnische Betrachtung zum Windpark Spannberg IV werden auch geplante umliegende (Fremd-)Windenergieanlagen miteinbezogen, welche einen schalltechnisch relevanten Einfluss auf die

untersuchten Immissionspunkte haben. Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Dokuments sind dem Verfasser keine weiteren bestehende genehmigte und geplante WEAs im relevanten Umfeld bekannt. In der folgenden Abbildung werden die umliegenden Windparks dargestellt. Diese werden im folgenden Kapitel dargestellt.

### 2.2.1 Nachbar-WEAs im erweiterten Untersuchungsraum

Windpark	Status	Betreiber	WEA-Zahl / Type	RD [m]	NH [m]	P [MW]	Gemeinde	Lage zum geplanten WP
<b>Hohenruppersdorf-Spannberg<sup>1</sup></b>	Bestand	WEB / smart energy	6 x Vestas V80 - 2,0 MW	80	100	12,0	Spannberg	innerhalb bzw. direkt angrenzend
<b>Spannberg II</b>	Bestand	WEB	4 x Vestas V112 - 3,3 MW	112	140	13,2	Spannberg	im SO angrenzend
<b>Spannberg III<sup>2</sup></b>	Bestand	WEB	4 x Vestas V150 4,2 MW	150	148, 169	16,8	Spannberg	innerhalb bzw. direkt angrenzend
<b>Hohenruppersdorf II</b>	Bestand	smart energy	10 x Vestas V126 - 3,3 MW	126	137 / 140	33,0	Hohenruppersdorf	im W angrenzend
<b>Hohenruppersdorf III</b>	In Bau	smart energy	6 x Vestas V162 6,2 MW 2 x Vestas V162 5,6 MW	162	166 148	48,4	Hohenruppersdorf	im W angrenzend
<b>Prottes-Ollersdorf</b>	Bestand	EVN Naturkraft	12 x Enercon E-101 3,0 MW	101	149	36,0	Prottes / Angern an der March	in 5 km Entfernung im SO
<b>Matzen/Kl. Harras</b>	Bestand	WEB	7 x Vestas V90 - 2,0 MW	90	125	14,0	Matzen -Raggen-dorf	in 3 km Entfernung im SW
<b>Matzen/Kl. Harras II</b>	Bestand	WEB	3 x Vestas V150 - 4,2 MW	150	166	12,6		
<b>Matzen</b>	Bestand	WEB	1 x NEG Micon NM48/750	48	70	0,75	Matzen-Raggen-dorf	in 6 km Entfernung im S
<b>Groß Schweinbarth</b>	Bestand	Aspenberg & Traun	3 x Vestas V150 - 4,2 MW	150	169	12,6	Groß-Schwein-barth	4 km Entfernung im SW

<sup>1</sup> Der WP Hohenruppersdorf-Spannberg besteht aus 6 WEAs. 3 WEAs (WEB) werden vor Errichtung des WPs SPA-IV zurückgebaut. Der Rückbau der 3 WEAs (smart energy) ist Genehmigungsbestandteil vom WP HR-III

<sup>2</sup> Die Betriebsimmissionen der genehmigten WPs SPA III u. HR-III sind im Basispegel enthalten. Die Betriebsimmissionen der geplanten WPs SPA III u. HR-III werden in der kumulierenden Betrachtung verwendet.

<b>Dürnkrot-Götzen- dorf II</b>	Bestand	WKS / WEB	4 x Senvion 3.2M122 NES / 4 x Vestas V126 3,45 MW 1 x Vestas V150 5,6 MW	122 126 150	119, 139, 120, 152 151	28,6	Dürnkrot, Velm- Götzen- dorf	6 km Entfernung im NO
<b>Gaweinstal</b>	Bestand	Ökowind	3 x Nordex N163 – 5,7 MW	163	164	17,1	Mistelbach	in 8 km Entfer- nung im NO
<b>Loidesthal</b>	Bestand	ImWind	8 x Vestas V126 – 3,3 MW	126	140	26,4	Zistersdorf	in 6 km Entfer- nung im NO
<b>Zistersdorf Ost</b>	Bestand	Contour Global / Imwind	3 x Enercon E-101 3,0 MW / 6 x Vestas V112 3,0 MW	101/112	135/140	27,0	Zistersdorf	in 6 km Entfer- nung im NO

Tabelle 2: Beschreibung aller Nachbar-WEAs

Die detaillierten Koordinaten der WEAs sind im Anhang (den Berechnungsblättern) zu entnehmen.

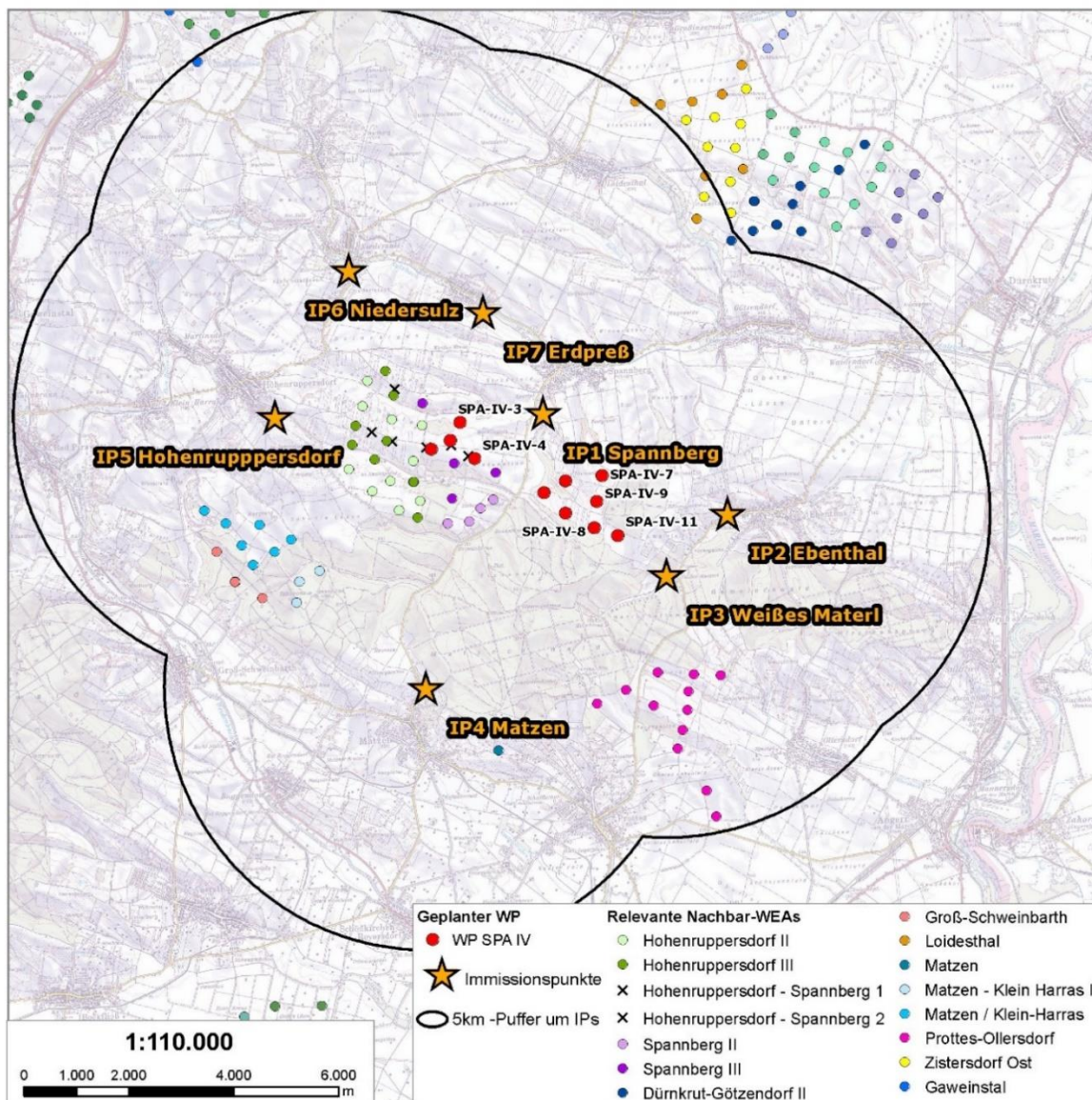


Abbildung 2: Übersichtskarte WP Spannberg IV mit umliegenden Windparks

## 2.3 Immissionspunkte

Für die Immissionsberechnung werden dieselben Immissionspunkte wie im Schalltechnischen Bericht *Windpark Spannberg IV, Rev. 1 (Berichtsnummer: PB-BS\_219006-Rev.1)* vom 30.10.2020 verwendet.

Die Berechnung für den gegenständlichen schalltechnischen Bericht wurde exemplarisch für sieben Immissionspunkte (IPs) durchgeführt. Als Immissionspunkte wurden, dem geplanten Windpark zugewandte Fassaden bewohnter Gebäude ausgewählt. Berücksichtigt wurden Gebäude in allen Siedlungsbereichen rund um den geplanten Windpark und dabei jeweils die Richtung Windpark exponierteste Wohnnachbarschaft. Die Position der Immissionspunkte kann aufgrund ihrer Ausrichtung auf die jeweilige Gebäudefassade des nächstgelegenen Wohngebäudes von der Position der Messpunkte (MPs), an denen die Schallmessung zur Ermittlung der ortsüblichen Schallimmissionen durchgeführt wurde, geringfügig abweichen.



### 2.3.1 IP1 Spannberg (BW)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Bauland-Wohngebiet (BW) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich an der südlichen Grenze der Ortschaft Spannberg gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Spannberg IV (SPA-IV-06) zum Immissionspunkt beträgt ca. 1.368 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	779.444,3	368.764,9

Tabelle 3: Koordinaten des IP1 Spannberg (BW)



Abbildung 3: Immissionspunkt 1 im NÖ-ATLAS (atlas.noel.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)

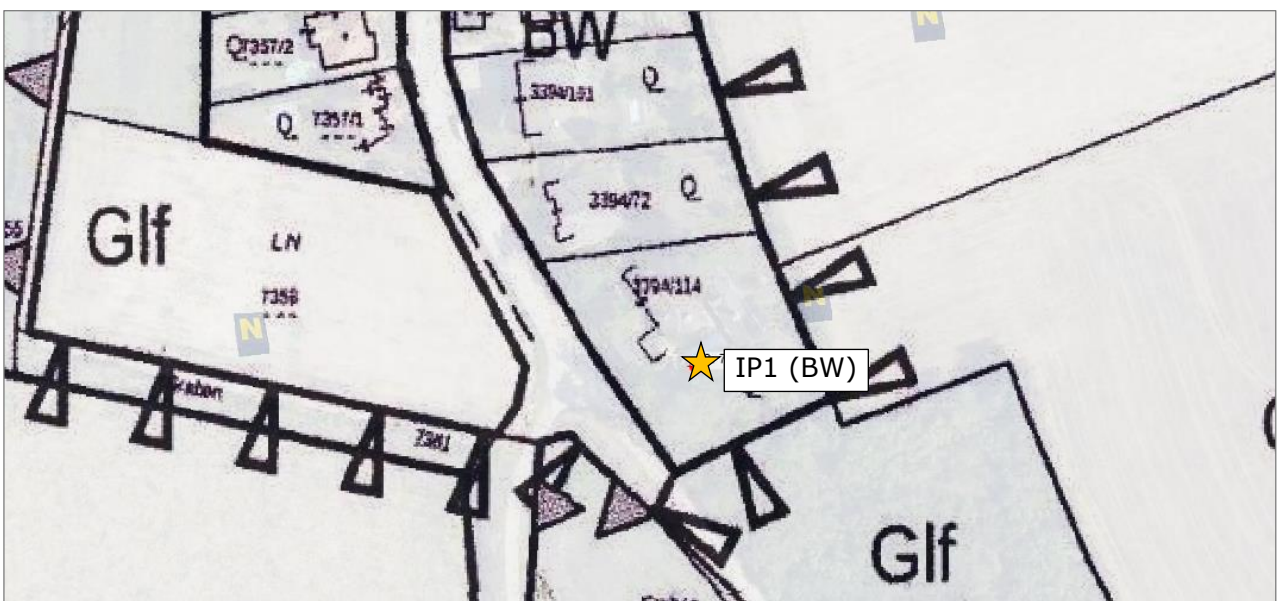


Abbildung 4: Immissionspunkt 1 im Flächenwidmungsplan (FWP)

### 2.3.2 IP2 Ebenthal (GI)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Grünland (GI) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich an der nordwestlichen Grenze der Ortschaft Ebenthal gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Spannberg IV (SPA-IV-11) zum Immissionspunkt beträgt ca. 2.144 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	782.884,9	366.715,1

Tabelle 4: Koordinaten des IP2 Ebenthal (GI)

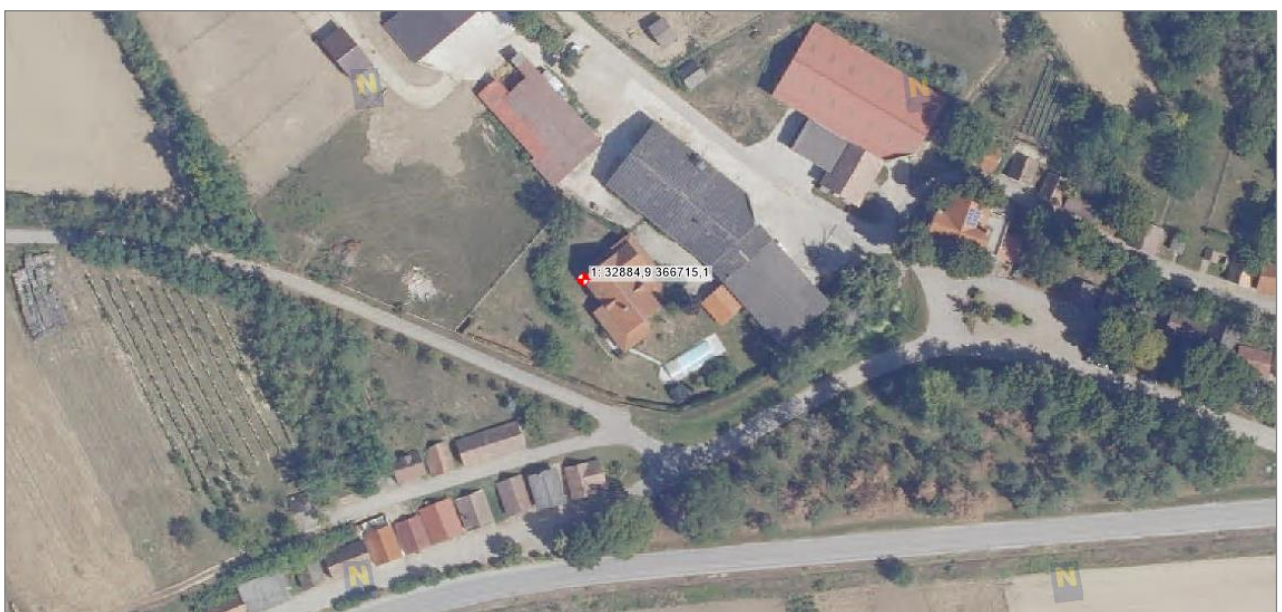


Abbildung 5: Immissionspunkt 2 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)



Abbildung 6: Immissionspunkt 2 im Flächenwidmungsplan (FWP)

### 2.3.3 IP3 Weißes Materl (Gf)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Grünland – Forstwirtschaft (Gf) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich südwestlich der Ortschaft Ebenthal gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Spannberg IV (SPA-IV-11) zum Immissionspunkt beträgt ca. 1.224 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	781.678,6	365.579,1

Tabelle 5: Koordinaten des IP3 Weißes Marterl (GI)



Abbildung 7: Immissionspunkt 3 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)



Abbildung 8: Immissionspunkt 3 im Flächenwidmungsplan (FWP)

### 2.3.4 IP4 Matzen (GI)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als erhaltenswertes Gebäude im Grünland (GI) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich an der nördlichen Grenze der Ortschaft Matzen gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Spannberg IV(SPA-IV-08) zum Immissionspunkt beträgt ca. 4.247 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	777.009,6	363.612,5

Tabelle 6: Koordinaten des IP4 Matzen (GI)



Abbildung 9: Immissionspunkt 4 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)

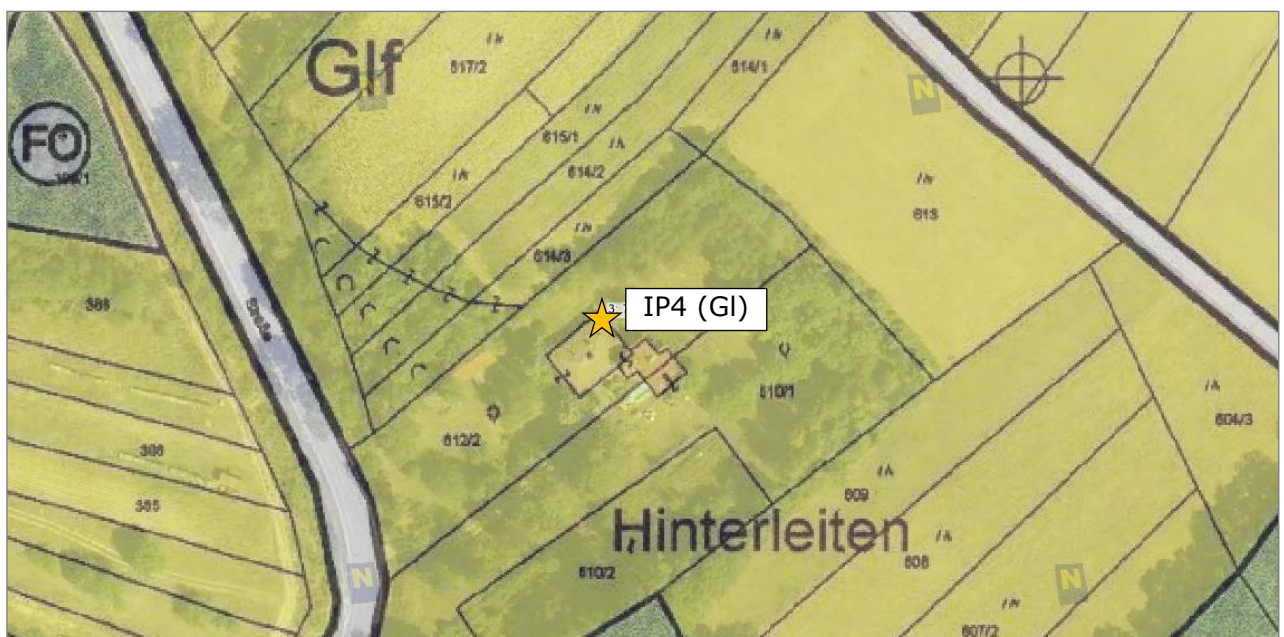


Abbildung 10: Immissionspunkt 4 im Flächenwidmungsplan (FWP)

### 2.3.5 IP5 Hohenruppersdorf

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Räuml. Entwicklungskonzept von 2019 sowie dem Flächenwidmungsplan, der Nachbarschaftsbereich an der südöstlichen Grenze der Ortschaft Hohenruppersdorf gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Spannberg IV (SPA-IV-01) zum Immissionspunkt beträgt ca. 2.895 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	774.502	368.944

Tabelle 7: Koordinaten des IP5 Hohenruppersdorf (BA)

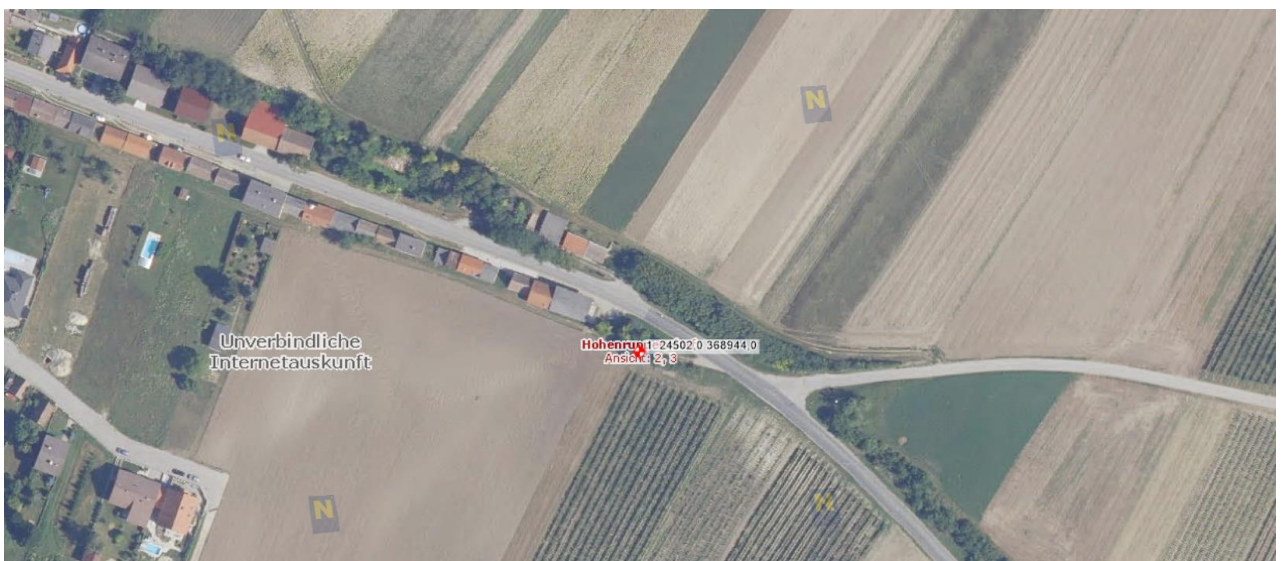


Abbildung 11: Immissionspunkt 5 im NÖ-ATLAS (atlas.noel.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)

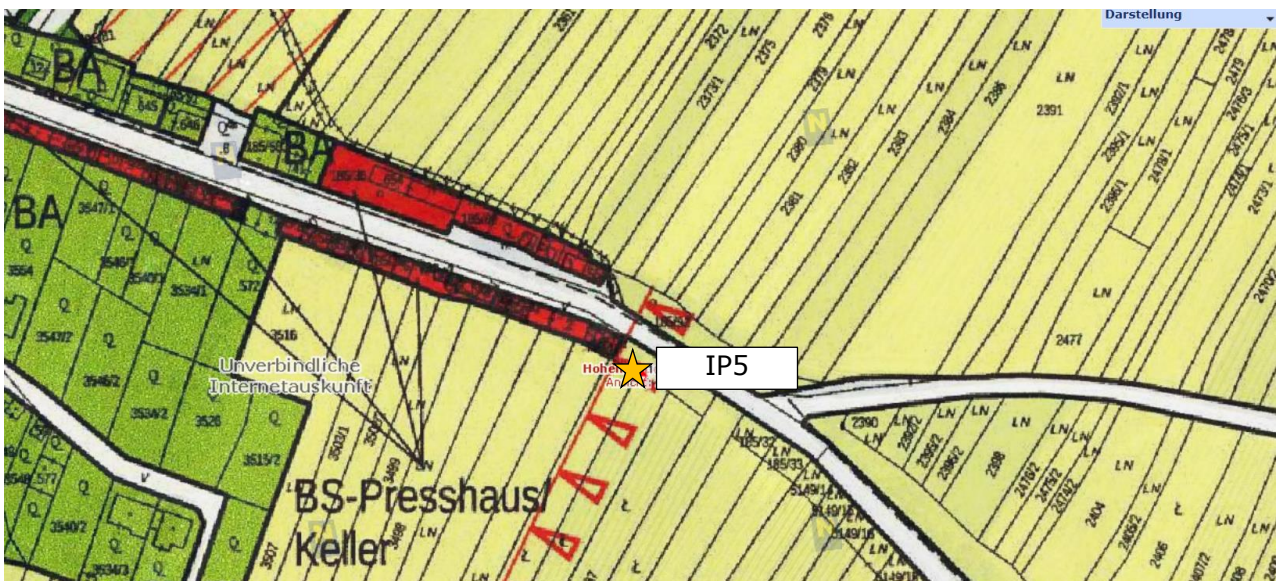


Abbildung 12: Immissionspunkt 5 im Flächenwidmungsplan (FWP)

### 2.3.6 IP6 Niedersulz (BA)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Bauland-Agrargebiet (BA) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich an der südlichen Grenze der Ortschaft Niedersulz gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Spannberg IV (SPA-IV-03) zum Immissionspunkt beträgt ca. 3.676 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	775.840,4	371.623,9

Tabelle 8: Koordinaten des IP6 Niedersulz (BA)

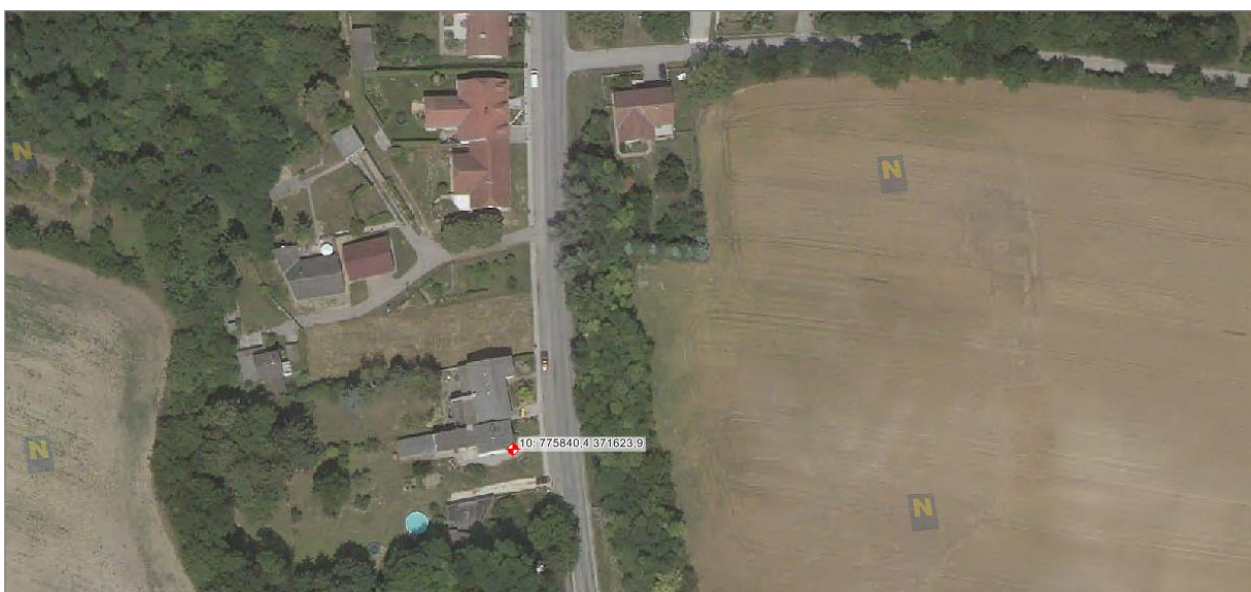


Abbildung 13: Immissionspunkt 6 im NÖ-ATLAS (atlas.noel.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)

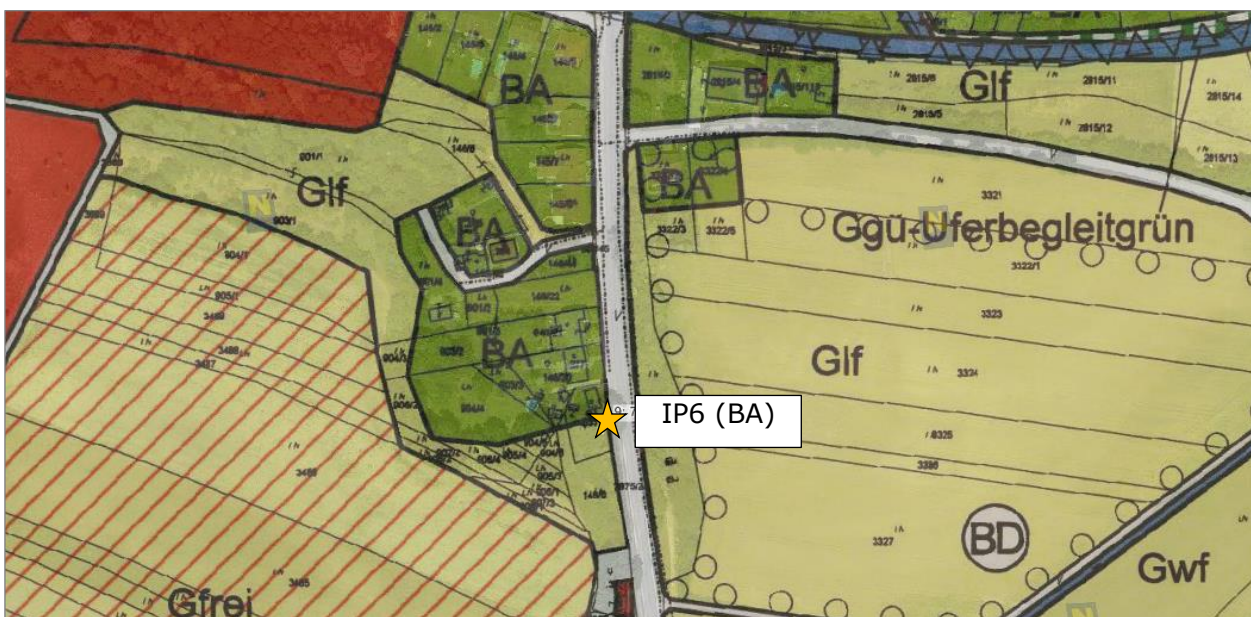


Abbildung 14: Immissionspunkt 6 im Flächenwidmungsplan (FWP)

### 2.3.7 IP7 Erdpreß (BA)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Bauland-Agrargebiet (BA) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich an der südöstlichen Grenze der Ortschaft Erdpreß gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Spannberg IV (SPA-IV-03) zum Immissionspunkt beträgt ca. 2.199 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	778.372,5	370.733,6

Tabelle 9: Koordinaten des IP7 Erdpreß (BA)

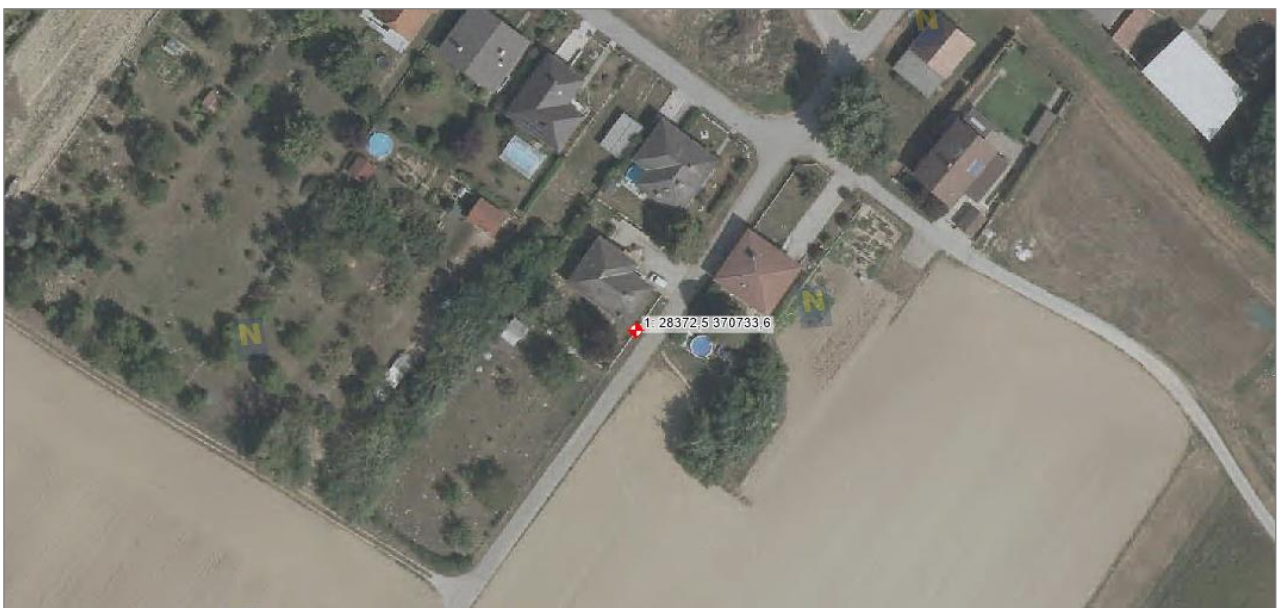


Abbildung 15: Immissionspunkt 7 im NÖ-ATLAS (atlas.noe.gv.at) (rot weißer Punkt mit Koordinaten)

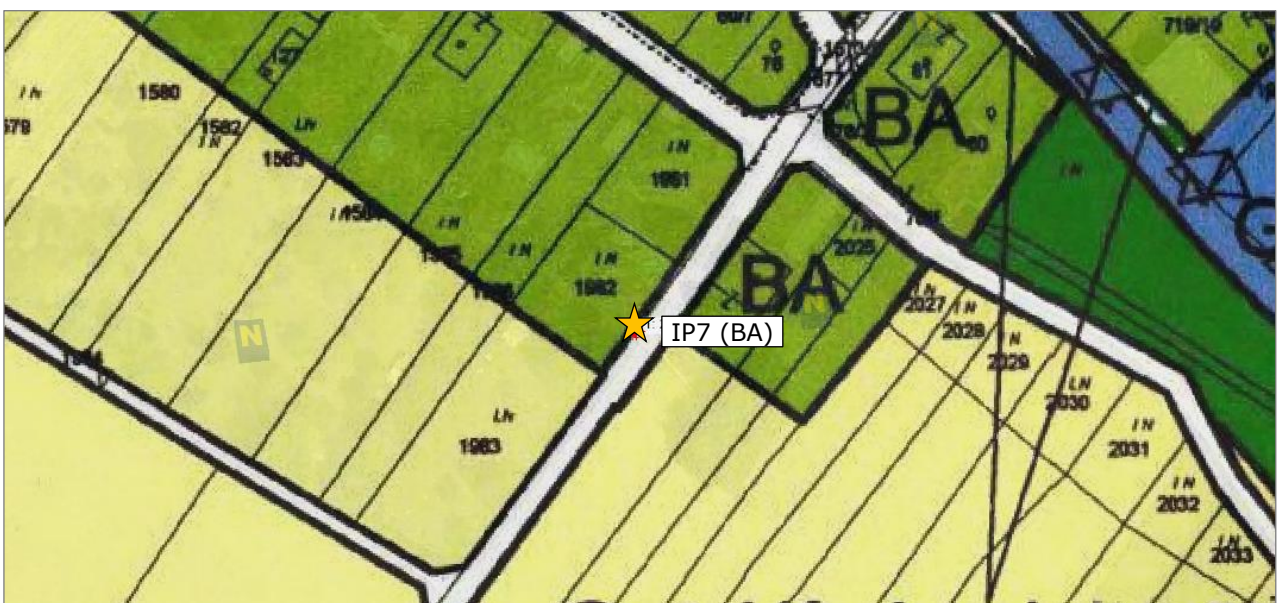


Abbildung 16: Immissionspunkt 7 im Flächenwidmungsplan (FWP)

## 2.4 Überblick Untersuchungsraum

Die Abstände der zuvor genannten Immissionspunkte zu den geplanten Anlagen des WP Spannberg IV werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst (Angaben entsprechend den Berechnungen der EWS Consulting GmbH, gerundet). In den Berechnungsblättern bzw. in anderen Teilen der Genehmigungsunterlagen kann es zu geringen Abweichungen zu den angeführten Abständen kommen, was auf Rundungen zurückzuführen ist. Die jeweils kürzesten Abstände sind hervorgehoben.

WEA	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7
SPA-IV-1	2.271	5.780	5.076	4.494	<b>2.895</b>	3.804	2.855
SPA-IV-2	1.902	5.552	4.954	4.789	3.134	3.693	2.493
SPA-IV-3	1.545	5.314	4.820	5.052	3.425	<b>3.676</b>	<b>2.199</b>
SPA-IV-4	1.589	4.981	4.335	4.488	3.691	4.273	2.776
SPA-IV-5	1.609	3.564	2.815	<b>4.247</b>	5.163	5.678	3.706
SPA-IV-6	<b>1.368</b>	3.165	2.644	4.743	5.509	5.759	3.587
SPA-IV-7	1.636	2.509	2.268	5.247	6.171	6.213	3.856
SPA-IV-8	1.966	3.088	2.258	4.257	5.701	6.215	4.155
SPA-IV-9	1.968	2.520	1.948	4.806	6.183	6.457	4.209
SPA-IV-10	2.391	2.587	1.673	4.402	6.281	6.769	4.623
SPA-IV-11	2.714	<b>2.144</b>	<b>1.224</b>	4.672	6.761	7.183	4.956

Tabelle 10: Abstände (gerundet) der relevanten WEAs im Untersuchungsraum zu den einzelnen Schallimmissionspunkten



### 3 Methodik

Die Darstellung der prognostizierten betrieblichen (spezifischen) Schallimmissionen erfolgt nach den Grundsätzen und Beurteilungskriterien der ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1 (2008) [6] sowie der Checkliste Schall [11].

#### 3.1 Verfahrensschritte

Folgende Verfahrensschritte werden gemäß ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1 (2008) [6] durchgeführt:

- Ermittlung des Beurteilungspegels der spezifischen Schallimmission  $L_{r,spez}$
- Abfrage: Ist der Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmission  $L_{r,spez}$  am Tag größer 65 dB, am Abend größer 60 dB oder in der Nacht größer 55 dB
- Ermittlung des Beurteilungspegels der ortsüblichen Schallimmission repräsentativer Quellen  $L_{r,o}$
- Ermittlung des Planungsrichtwertes nach Flächenwidmungskategorie  $L_{r,FW}$
- Ermittlung des Planungswertes für die spezifische Schallimmission  $L_{r,PW}$
- gemäß ÖAL Richtlinie Nr. 3 Blatt 1 (2008) ist eine individuelle schalltechnische und lärmmedizinische Darstellung durchzuführen. Diese erfolgt auf Basis der ÖAL-Richtlinie 6/18 [9] bzw. entsprechende der üblichen Beurteilungspraxis bzw. Checkliste Schall [11]

#### 3.2 Beurteilungszeiträume und Vorgehensweise

Die Beurteilung erfolgt für die Beurteilungszeiträume:

- Nachtzeit: 22:00 - 06:00 Uhr
- Abendzeit: 19:00 - 22:00 Uhr
- Tagzeit: 06:00 - 19:00 Uhr

Zunächst wird die lärmtechnisch am strengsten zu beurteilende Nachtzeit betrachtet. Bei betrieblichen Geräuschen bzw. Lärmemissionen, welche kontinuierlich mit der Windgeschwindigkeit zunehmen, wie es bei Windenergieanlagen der Fall ist, wird zur Beurteilung nicht von einem fixen Grenzwert ausgegangen, da die Hörbarkeit bzw. Wahrnehmung stark vom Umgebungsgeräuschpegel abhängig ist.

Der in der ÖAL-RL Nr. 3, Blatt 1 (2008) [6], (bzw. ÖNORM S 5004) [4] empfohlene 1-stündige Bezugszeitraum tags und nachts für die Darstellung der statistisch bzw. energetisch gebildeten Mittelwerte zeigt sich dabei als ungeeignet. Nachdem die Windgeschwindigkeiten kurzfristigen Schwankungen unterliegen, wurde für die objektive Darstellung des Höreindrucks der Bezugszeitraum auf 1 Minute reduziert. Die sich daraus ergebende Punkteschar (energieäquivalente 1-min-Werte) stellt alle, innerhalb des Messzeitraumes, windabhängigen Pegelwerte dar. Der gesamte Höreindruck wurde durch lineare Regression (Tendenzlinien) über die Punkteschar der  $L_{A,eq}$ - und der  $L_{A,95}$ -Werte dargestellt, womit man sich dem subjektiven Höreindruck sehr gut annähert.

Für die jeweiligen  $L_{A,eq}$ - und  $L_{A,95}$ -Tendenzlinien werden weiters nur Werte bei Windgeschwindigkeiten von  $> 3$  m/s und  $< 10$  m/s verwendet. Sämtliche Pegelspitzen, welche keiner Windgeschwindigkeitsabhängigkeit unterliegen, werden vor der Bildung der Beurteilungspegel der ortsüblichen Schallimmission

repräsentativer Quellen  $L_{r,0}$  und  $L_{A,95}$  gefiltert. Ebenfalls aus der Bildung von  $L_{r,0}$  und  $L_{A,95}$  ausgeschlossen werden Zeiträume mit zwar ortsüblichen jedoch überdurchschnittlich lauten (und daher nicht windgeschwindigkeitsabhängigen) gemessenen Schalldruckpegeln. Solche Perioden während des Nachtzeitraums werden meist von Lärmquellen tierischen Ursprungs verursacht, typisch ist Grillenzirpen bis in die späten Nachtstunden oder Vogelgezwitscher in den frühen Morgenstunden.

Zur Bestimmung der ortsüblichen Schallimmissionen repräsentativer Quellen  $L_{r,0}$  wird versucht schalltechnische Messungen nahe den relevanten Immissionspunkten gemäß ÖNORM S 5004 [4] durchzuführen.

Die Ermittlung der projektspezifischen Schallimmissionen erfolgt mittels Ausbreitungsberechnung gemäß ÖNORM ISO 9613-2 [8] nach dem allgemeinen Verfahren. Als meteorologische Bedingungen werden Mitwindausbreitungs-Bedingungen spezifiziert.

Die Planungsrichtwerte nach Flächenwidmungskategorie  $L_{r,FW}$  werden der ÖNORM S 5021 [5] bzw. der ÖAL-RL Nr. 36 Blatt 1 [7] entnommen.

In diesem Bericht findet sich eine individuelle schalltechnische und lärmmedizinische Darstellung nach der ÖAL-Richtlinie 6/18 [9] bzw. nach der Checkliste Schall [11], wobei die projektspezifischen Anlagen Geräusche der geplanten WEAs des gegenständlichen WP Spannberg IV abgeleiteten Zielwerten auf Grundlage der jeweiligen gemessenen Basispegel ( $L_{A,95}$ ) der ortsüblichen Schallimmissionen gegenübergestellt werden.

## 4 Windverhältnisse im Untersuchungsraum

Um den Einfluss der Windrichtung und Windgeschwindigkeit auf die Schallausbreitung besser einschätzen zu können, werden nachfolgend die Windverhältnisse für den Standort Hohenrappersdorf dargestellt.

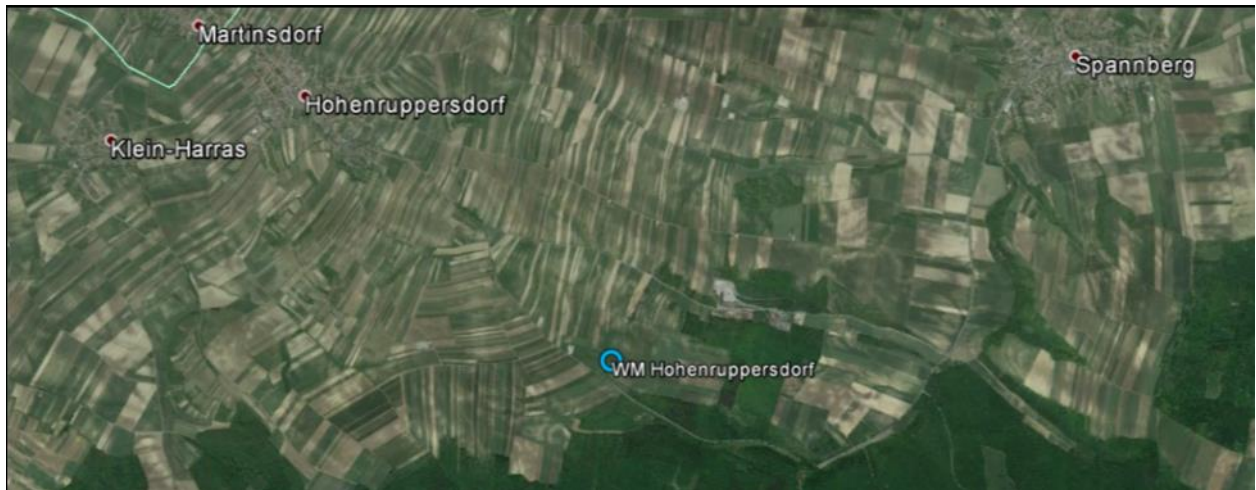


Abbildung 17: Standort der Mastmessung

Am Standort Hohenrappersdorf (Koordinaten: 624.645 E 5.366.872 N UTM WGS 84 Zone 33N) wurde von der EWS GmbH vom 12.10.2014 bis 12.10.2015 eine Windmessung in Höhen von 55 m bis 104,9 m durchgeführt. Die nachfolgenden Abbildungen bzw. Tabellen zeigen die Windverhältnisse am Standort des Windparks Spannberg IV.

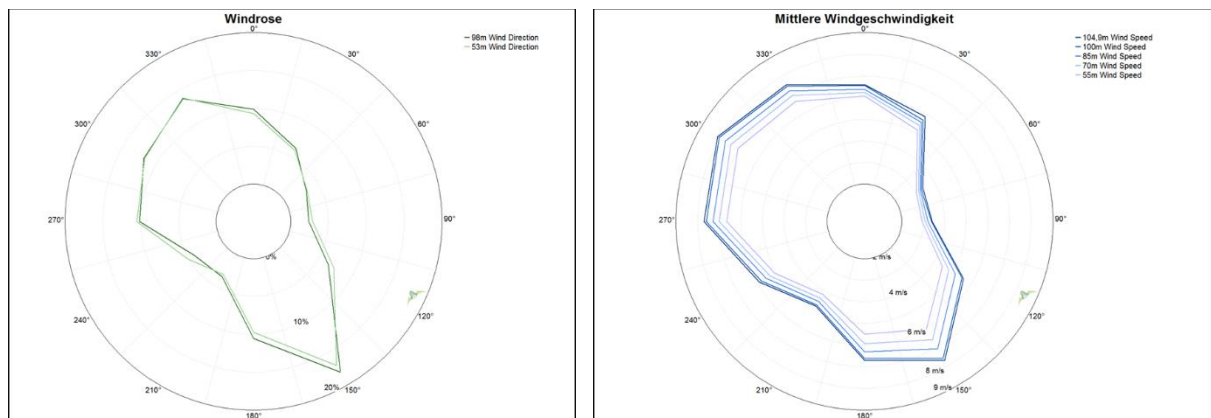


Abbildung 18: Sektorweise Häufigkeit der Windrichtung [%], Sektorweise Verteilung der Windgeschwindigkeit [m/s]

Detaillierte Informationen zu dieser Windmessung befinden sich im Gutachten „Mastmessung Hohenrappersdorf, Messbericht - Messungen standortspezifischer Windbedingungen mittels meteorologischer Messeinrichtungen“, MB-MM\_114025a\_Rev.0, EWS Consulting GmbH vom 16.12.2015.

## 5 Ermittlung des Beurteilungspegels der spezifischen Schallimmission $L_{r, spez}$

In diesem Kapitel wird dargestellt, wie die Immissionsprognose zur Ermittlung der Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmission  $L_{r, spez}$  vorgenommen wird. Zum einen werden die Emissionsdaten der Windenergieanlagen und zum anderen das Berechnungsmodell samt den Eingabeparametern dargestellt.

### 5.1 Schallemissionen der Windenergieanlagen

Bezüglich der Schallemissionen ist projektgemäß vorgesehen, dass die WEAs im **Nachtzeitraum** (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) in **schallreduzierter Betriebsweise** betrieben werden. Im Abend- und Tagzeitraum (von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) ist eine **leistungsoptimierte Betriebsweise** vorgesehen.

Für die leistungsoptimierte sowie die schallreduzierte Betriebsweise wurde von der Fa. Vestas ein Schallleistungspegel für den Anlagentyp Vestas V162-5,6 MW (**mit TES**) und für den Anlagentyp Vestas V162-6,2 MW (ebenfalls **mit TES**) für Windgeschwindigkeiten in Nabenhöhe herausgegeben. Die Schallleistungsangaben der Datenblätter (Dok-Nr.: 0082-2597 V05 und 0107-3707 V01, im Anhang) wurde gemäß EN 61400-11 auf eine Höhe von 10 m umgerechnet. Anschließend wurden die Oktavpegel gemäß Checkliste Schall [11] adaptiert und für die Berechnung der auftretenden Schallimmissionen verwendet.

Nachfolgend werden die zur Berechnung der windparkinduzierten Schallimmissionen an den Immissionspunkten verwendeten A-bewerteten Emissionsdaten inklusive der Oktavbanddaten für die verschiedenen Anlagentypen dargestellt. Die verwendeten Schalldaten sind ebenfalls in den WindPRO-Berechnungsblättern im Anhang zu finden.

$v_{10m}$ [m/s] <sup>1)</sup>	$L_{WA, ref}$ [dB(A)]	Oktav-Bänder [Hz] <sup>2)</sup>							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	94,0	77,2	86,0	87,9	88,4	87,0	82,9	76,3	61,6
4	97,4	80,6	89,4	91,3	91,8	90,4	86,3	79,7	65,0
5	101,7	84,9	93,7	95,6	96,1	94,7	90,6	84,0	69,3
6	104,0	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
7	104,0	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
8	104,0	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
9	104,0	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
10	104,0	87,2	96	97,9	98,4	97	92,9	86,3	71,6

<sup>1)</sup> Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe; <sup>2)</sup> Werte wurden gemäß Checkliste Schall adaptiert

Tabelle 11: Schallemissionsdaten Vestas V162-5,6 MW, NH 148 m, mit TES, leistungsoptimiert

		Oktav-Bänder [Hz] <sup>2)</sup>							
$v_{10m}$ [m/s] <sup>1)</sup>	$L_{WA,ref}$ [dB(A)]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	94,2	77,4	86,2	88,1	88,6	87,2	83,1	76,5	61,8
4	96,6	79,8	88,6	90,5	91,0	89,6	85,5	78,9	64,2
5	101,0	84,2	93,0	94,9	95,4	94,0	89,9	83,3	68,6
6	104,4	87,6	96,4	98,3	98,8	97,4	93,3	86,7	72,0
7	104,8	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
8	104,8	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
9	104,8	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
10	104,8	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4

<sup>1)</sup> Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe; <sup>2)</sup> Werte wurden gemäß Checkliste Schall adaptiert

Tabelle 12: Schallemissionsdaten Vestas V162-6,2 MW, NH 166 m, mit TES, leistungsoptimiert

In den nachfolgenden Tabellen werden die A-bewerteten Schalleistungspegel  $L_{WA}$  sowie die Betriebsmodi für die schallreduzierte Betriebsweise der einzelnen WEAs in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit dargestellt. Die verwendeten Oktavbänder im schallreduzierten Betrieb entsprechen wiederum jenen der Checkliste Schall [11].

### Schalleistungspegel [dB(A)]

$v_{10}$ [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10
SPA-IV-1	94,2	96,6	101,0	101,0	104,8	104,8	104,8	104,8
SPA-IV-2	94,2	96,6	101,0	101,0	101,0	104,8	104,8	104,8
SPA-IV-3	94,0	97,4	101,7	100,0	100,0	101,0	104,0	104,0
SPA-IV-4	94,0	97,4	101,7	100,0	100,0	101,0	104,0	104,0
SPA-IV-5	94,0	97,4	101,7	100,0	100,0	101,0	104,0	104,0
SPA-IV-6	94,0	97,4	101,7	100,0	100,0	101,0	104,0	104,0
SPA-IV-7	94,0	97,4	101,7	100,0	101,0	104,0	104,0	104,0
SPA-IV-8	94,0	97,4	101,7	101,0	101,0	104,0	104,0	104,0
SPA-IV-9	94,0	97,4	101,7	101,0	104,0	104,0	104,0	104,0
SPA-IV-10	94,0	97,4	101,7	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
SPA-IV-11	94,0	97,4	100,6	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0

### Betriebsmodi

$v_{10}$ [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10
SPA-IV-1	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	S03	Mode 0s	Mode0s	Mode0s	Mode0s
SPA-IV-2	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	S03	S03	Mode0s	Mode0s	Mode0s
SPA-IV-3	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	S04	S04	S03	Mode 0s	Mode 0s
SPA-IV-4	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	S04	S04	S03	Mode 0s	Mode 0s
SPA-IV-5	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	S04	S04	S03	Mode 0s	Mode 0s
SPA-IV-6	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	S04	S04	S03	Mode 0s	Mode 0s
SPA-IV-7	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	S04	S03	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s
SPA-IV-8	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	S03	S03	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s
SPA-IV-9	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	S03	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s
SPA-IV-10	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s
SPA-IV-11	Mode 0s	Mode 0s	S03	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s	Mode 0s

Tabelle 13: Schalleistungspegel und Betriebsmodi aller WEAs des Windparks Spannberg IV mit TES im NZR (schallreduziert)

In der folgenden Tabelle werden die Schalleistungspegel des geänderten Windpark-Layouts den des bereits genehmigten Projekts (Bescheid WST1-UG-12/034-2021) gegenübergestellt.

V <sub>10m</sub> [m/s]	Vestas V150 5,6 MW - 148 m	Vestas V162 5,6 MW - 148 m	Erhöhung
	LWA,ref [dB(A)]	LWA,ref [dB(A)]	
3	93,0	94,0	1,0
4	97,0	97,4	0,4
5	101,5	101,7	0,2
6	104,0	104,0	0,0
7	104,5	104,0	-0,5
8	104,9	104,0	-0,9
9	104,9	104,0	-0,9
10	104,9	104,0	-0,9

Tabelle 14: Vergleich der Schalleistungspegel der WEA-Type V150 5.6 MW mit NH = 148m der geplanten WEA-Type V162 5.6 MW mit NH = 148m

V <sub>10m</sub> [m/s]	Vestas V150 5,6 MW - 166 m	Vestas V162 6,2 MW - 166 m	Erhöhung
	LWA,ref [dB(A)]	LWA,ref [dB(A)]	
3	93,2	94,2	1,0
4	97,3	96,6	-0,7
5	101,7	101,0	-0,7
6	104,0	104,4	0,4
7	104,7	104,8	0,1
8	104,9	104,8	-0,1
9	104,9	104,8	-0,1
10	104,9	104,8	-0,1

Tabelle 15: Vergleich der Schalleistungspegel der WEA-Type V150 5.6 MW mit NH=166m der geplanten WEA-Type V162 6.2 MW mit NH = 166

Die neugeplante Windpark-Variante ist im leistungsoptimierten Betrieb in den höheren Windgeschwindigkeiten teilweise etwas leiser. Bei niedrigeren Windgeschwindigkeiten hingegen sind die Schalleistungspegel teilweise lauter. Dahingehend wird eine erneute individuelle schalltechnische und lärmmedizinische Beurteilung (gemäß Checkliste Schall) durchgeführt. (Siehe Kapitel 9)

### 5.1.1 Unsicherheiten Emissionsangaben

Diese angeführten (garantierten) Emissionsangaben der WEA-Hersteller gelten für vordefinierte meteorologische und topographische Standortbedingungen. Da diese von den WEA-Herstellern vordefinierten Standortbedingungen nicht für jeden Standort zutreffend sind, wird, einheitlich zu den Vorprojekten, in der gegenständlichen Untersuchung zur Abdeckung der Ergebnisunsicherheiten daher ein genereller **Sicherheitszuschlag von +3 dB** berücksichtigt.

## 5.2 Schallausbreitungsrechnung - Immissionsprognose

Mit den vorliegenden Angaben und vorgenannten Emissionsansätzen lassen sich nunmehr die, an den ausgewählten Immissionspunkten, durch den Betrieb der gegenständlichen Windenergieanlagen im Freien auftretenden spez. Schallimmissionen (mittlere A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel  $L_{A,eq}$ ) berechnen.

Die Berechnung, der in der Nachbarschaft zu erwartenden Schallimmissionen, erfolgt durch die EWS Consulting GmbH mit Hilfe des Rechenprogramms WindPRO, Version 3.5.576 von der Firma EMD International A/S [10], dessen Grundlage ein digitales Geländemodell bildet. Die Ausbreitungsrechnung wird entsprechend dem „allgemeinen Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel“ der ÖNORM ISO 9613-2 [[8]], Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, durchgeführt.

Dieses Berechnungsverfahren berücksichtigt folgende Parameter:

- die Dämpfung infolge Pegelminderung mit der Entfernung
- die Dämpfung infolge Luft-Absorption
- die Dämpfung infolge des Boden-Effektes
- die Dämpfung infolge Abschirmung
- die Dämpfung infolge verschiedener anderer Effekte (z.B.: Windschutzgürtel, Bebauung, etc...)

Angemerkt werden muss hierzu, dass das Rechenprogramm WindPRO [10] weder die Dämpfung infolge von Abschirmung noch die Dämpfung infolge verschiedener anderer Effekte berücksichtigt (Freifeld-Bedingungen). Es wird ein „worst-case“ – Szenario betrachtet und berechnet.

Bei diesem Berechnungsverfahren werden die Dämpfungsfaktoren für jedes Oktavband spezifisch berechnet. Zur Berechnung der Bodendämpfung wird ein Boden-Faktor von 0,8 angesetzt. Der meteorologischen Koeffizient  $C_0$  ist 0 dB. [1]

Mit diesem Verfahren werden energieäquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel von Quellen bekannter Schallemission unter **meteorologischen Bedingungen, die die Ausbreitung begünstigen (Mitwindausbreitung)**, ermittelt. Das bedeutet, dass von jeder Schallquelle mit einer leichten Mitwindsituation zu den Immissionspunkten hingerechnet wird (Windrichtung innerhalb eines Winkels von +/- 45° von der Richtung, die das Zentrum der vorherrschenden Schallquelle und den spezifizierten Immissionspunkt verbindet, wobei der Wind von der Quelle zum Empfänger bläst, und Windgeschwindigkeiten zwischen ca. 1 m/s – 5 m/s, gemessen in einer Höhe von 3 bis 11 m über Grund). Dabei spielt es keine Rolle, welche Lage die Schallquelle hat. Da der Wind im Regelfall aus einer Richtung kommt, entspricht der Rechenansatz nicht der Realität und es werden erhöhte Werte für die Immissionsprognose ermittelt. Damit sind die Berechnungsergebnisse im Sinne des Nachbarschaftsschutzes auf der sicheren Seite.

Die einzelnen Anlagen wurden dabei als Punktschallquellen dargestellt, denen die jeweiligen Emissionen zugeordnet wurden. Die Schallimmissionen in der Nachbarschaft ergeben sich als energetische Summe der durch die einzelnen Schallquellen hervorgerufenen Teilimmissionen (**vgl. Schall-Berechnungsblätter** im Anhang).

Die Berechnung der spez. Schallimmissionen erfolgt für eine Aufpunkthöhe 6,0 m (entspricht dem 2. Obergeschoß). Falls nur das Erdgeschoss oder 1. OG bewohnt sein sollte, liegen die berechneten WEA-induzierten Schallimmissionen am IP jedenfalls im Sinne des Nachbarschaftsschutzes auf der sicheren Seite, da bei einer Aufpunkthöhe von 6,0 m höhere Schallimmissionspegel vorliegen als bei 4,0 m (1.OG) oder 1,5 m (EG).

Nachfolgend werden die mit den zuvor genannten Ansätzen berechneten windparkinduzierten Immissionen an den nächstgelegenen Wohnnachbarschaften (Immissionspunkten) für den relevanten Windgeschwindigkeitsbereich, verursacht durch den gegenständlichen Windpark Spannberg IV im 2. Obergeschoß (2. OG, Immissionshöhe 6,0 m für die schallreduzierte Betriebsweise in NZR sowie die leistungsoptimierte Betriebsweise in AZR und TZR dargestellt.



<b>WP SPA-IV: Windparkinduzierte Immissionen - 2.OG (6,0 m)</b>						
<b>v<sub>10</sub> [m/s]</b>	<b>IP1 Spannberg (BW)</b>		<b>IP2 Ebenthal (GI)</b>		<b>IP3 Weißers Materl (Gf)</b>	
	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB
	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag
3	25,4	28,4	19,1	22,1	23,1	26,1
4	28,7	31,7	22,5	25,5	26,5	29,5
5	32,9	35,9	26,5	29,5	30,3	33,3
6	32,0	35,0	27,3	30,3	31,9	34,9
7	32,8	35,8	27,9	30,9	32,3	35,3
8	34,1	37,1	28,7	31,7	32,8	35,8
9	35,5	38,5	29,1	32,1	33,1	36,1
10	35,5	38,5	29,1	32,1	33,1	36,1
<b>WP SPA-IV: Windparkinduzierte Immissionen - 2.OG (6,0 m)</b>						
<b>v<sub>10</sub> [m/s]</b>	<b>IP4 Matzen (GI)</b>		<b>IP5 Hohenruppersdorf (BA)</b>		<b>IP6 Niedersulz (BA)</b>	
	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB
	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag
3	14,1	17,1	15,4	18,4	13,7	16,7
4	17,3	20,3	18,3	21,3	16,7	19,7
5	21,5	24,5	23,0	26,0	21,0	24,0
6	21,5	24,5	22,1	25,1	20,4	23,4
7	22,3	25,3	23,6	26,6	21,6	24,6
8	23,4	26,4	24,8	27,8	22,9	25,9
9	24,2	27,2	25,7	28,7	23,9	26,9
10	24,2	27,2	25,7	28,7	23,9	26,9
<b>WP SPA-IV: Windparkinduzierte Immissionen - 2.OG (6,0 m)</b>						
<b>v<sub>10</sub> [m/s]</b>	<b>IP7 Erdpreß (BA)</b>					
	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB				
	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag				
3	18,7	21,7				
4	21,8	24,8				
5	26,1	29,1				
6	25,4	28,4				
7	26,3	29,3				
8	27,7	30,7				
9	28,9	31,9				
10	28,9	31,9				

Tabelle 16: Berechnungsergebnisse (IP1 – IP7) – Windpark Spannberg IV für das 2.OG, schallreduzierter Betrieb im NZR

<b>WP SPA-IV: Windparkinduzierte Immissionen - 2.OG (6,0 m)</b>						
	<b>IP1 Spannberg (BW)</b>		<b>IP2 Ebenthal (GI)</b>		<b>IP3 Weißers Materl (Gf)</b>	
	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB
<b>v<sub>10</sub> [m/s]</b>	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag
<b>3</b>	25,4	28,4	19,1	22,1	23,1	26,1
<b>4</b>	28,7	31,7	22,5	25,5	26,5	29,5
<b>5</b>	32,9	35,9	26,8	29,8	30,7	33,7
<b>6</b>	35,4	38,4	29,1	32,1	33,1	36,1
<b>7</b>	35,5	38,5	29,1	32,1	33,1	36,1
<b>8</b>	35,5	38,5	29,1	32,1	33,1	36,1
<b>9</b>	35,5	38,5	29,1	32,1	33,1	36,1
<b>10</b>	35,5	38,5	29,1	32,1	33,1	36,1
<b>WP SPA-IV: Windparkinduzierte Immissionen - 2.OG (6,0 m)</b>						
	<b>IP4 Matzen (GI)</b>		<b>IP5 Hohenruppersdorf (BA)</b>		<b>IP6 Niedersulz (BA)</b>	
	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB
<b>v<sub>10</sub> [m/s]</b>	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag
<b>3</b>	14,1	17,1	15,4	18,4	13,7	16,7
<b>4</b>	17,3	20,3	18,3	21,3	16,7	19,7
<b>5</b>	21,6	24,6	22,7	25,7	21,0	24,0
<b>6</b>	24,1	27,1	25,5	28,5	23,7	26,7
<b>7</b>	24,2	27,2	25,7	28,7	23,9	26,9
<b>8</b>	24,2	27,2	25,7	28,7	23,9	26,9
<b>9</b>	24,2	27,2	25,7	28,7	23,9	26,9
<b>10</b>	24,2	27,2	25,7	28,7	23,9	26,9
<b>WP SPA-IV: Windparkinduzierte Immissionen - 2.OG (6,0 m)</b>						
	<b>IP7 Erdpreß (BA)</b>					
	L <sub>A,eq</sub> (dB[A])	L <sub>A,eq</sub> (dB[A]) + 3dB				
<b>v<sub>10</sub> [m/s]</b>	ohne Zuschlag	inkl. 3 dB Zuschlag				
<b>3</b>	18,7	21,7				
<b>4</b>	21,8	24,8				
<b>5</b>	26,1	29,1				
<b>6</b>	28,8	31,8				
<b>7</b>	28,9	31,9				
<b>8</b>	28,9	31,9				
<b>9</b>	28,9	31,9				
<b>10</b>	28,9	31,9				

Tabelle 17: Berechnungsergebnisse (IP1 – IP7) – Windpark Spannberg IV für das 2.OG, leistungsoptimierter Betrieb im AZR u. TZR

### 5.3 Ergebnisunsicherheit - Ausbreitungsrechnung

Die Ausbreitungsberechnung erfolgt nach ÖNORM ISO 9613-2 nach dem allgemeinen Verfahren. Als meteorologische Bedingungen werden Mitwindausbreitungs-Bedingungen spezifiziert:

- Windrichtung innerhalb eines Winkels von  $\pm 45^\circ$  von der Richtung, die das Zentrum der vorherrschenden Schallquelle und den spezifizierten Immissionspunkt verbindet, wobei der Wind von der Quelle zum Empfänger bläst, und
- Windgeschwindigkeit zwischen ungefähr 1 m/s und 5 m/s, gemessen in einer Höhe von 3 m bis 11 m über Boden.

Diese Bedingungen sind als „ausbreitungsgünstig“ anzusehen, weshalb keine höheren als die berechneten Werte zu erwarten sind. Die Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen Werten des mittleren A-bewerteten Dauerschalldruckpegels für ausbreitungsgünstige Situationen  $L_{AT}(DW)$  wird in der ÖNORM ISO 9613-2 folgendermaßen eingeschätzt:

Höhe $h^a$	Entfernung $d^b$	
	$0 < d < 100$ m	$100$ m $< d < 1.000$ m
m		
$0 < h < 5$	$\pm 3$ dB	$\pm 3$ dB
$5 < h < 30$	$\pm 1$ dB	$\pm 3$ dB
<sup>a</sup> $h$ mittlere Höhe von Quelle und Empfänger <sup>b</sup> $d$ Entfernung zwischen Quelle und Empfänger		
ANMERKUNG: Diese Abschätzungen wurden in Situationen ermittelt, in denen keine Reflexionen vorlagen oder Dämpfungen infolge Abschirmung erfolgten.		

Tabelle 18: Geschätzte Genauigkeit bei breitbandigen Geräuschen (in dB) für  $L_{AT}(DW)$  bei Berechnungen lt. ÖNORM ISO 9613-2

Anmerkung zu Tabelle 18 (Auszug ÖNORM ISO 9613-2): „Die Abschätzung der Genauigkeit gilt für durchschnittliche ausbreitungsgünstige Bedingungen. Es kann nicht unbedingt erwartet werden, dass die ermittelten Immissionen am Immissionspunkt mit Messungen übereinstimmen, die in einem gegebenen Gelände und an einem bestimmten Tag und bei bestimmten meteorologischen Verhältnissen durchgeführt werden..“

Zudem steht im Kapitel 1 der ÖNORM ISO 9613-2 „Anwendungsbereich“, dass das Verfahren auf die meisten industriellen Schallquellen, Straßen- oder Schienenverkehr, Baulärm und andere bodennahe Geräuschquellen anwendbar ist. Dadurch kann es bei der Schallausbreitungsberechnung von hohen Geräuschquellen, wie es bei Windenergieanlagen der Fall ist, zu größeren Abweichungen kommen.

Zum Thema Windrichtungsabhängigkeit der Schallausbreitung wurden Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse aus z.B.: [2] zeigen, dass bei Quer und Gegenwind die Schallausbreitung deutlich ungünstiger ist, verglichen zu Mitwindwetterlagen. Konkret werden bei Gegenwindbedingungen im Abstand von 1000m zur WEA 6 - 7 dB niedrigerer Werte gemessen als bei Mitwindbedingungen im selben Abstand. Daraus zeigt sich, dass bei Quer- bzw. Gegenwind deutlich geringere Immissionen als berechnet auftreten. Darüber hinaus sind noch Einflüsse durch Inversionswetterlagen (Boden-/Höheninversion), d.h. Spezialfälle von stabiler Luftschichtung, bei denen die Lufttemperatur mit zunehmender Höhe ansteigt oder gleichbleibt, auf die Schallausbreitung möglich. Jedoch treten diese nur bei ruhiger Wetterlage auf, wo es zu einem schlechten Vertikalaustausch der Luft kommt. Da Betriebsgeräuschimmissionen nur bei mittleren Windgeschwindigkeiten auftreten, ist in dieser Zeit mit großflächigen Inversionen nicht zu rechnen.

## 6 Ermittlung des Beurteilungspegels der ortsüblichen Schallimmission repräsentativer Quellen $L_{r,o}$ (Ist-Bestand)

Zum Projekt Windpark Spannberg IV wurde eine Schallmesskampagne zur Erhebung der ortsüblichen Schallimmissionen repräsentativer Quellen durchgeführt. Diese Messung umfasst Schallpegelerhebungen nahe den ausgewählten und in vorherigen Kapiteln vorgestellten Immissionspunkten.

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Daten und Ergebnisse sowie die Beschreibung der Messpunkte und die daraus resultierenden Ergebnisse der durchgeführten Schallmessung werden im Messbericht **Windpark Spannberg IV, Schallmessbericht Berichtsnummer: MB-SI\_219006a\_Rev.0** (siehe Anhang) beschrieben.

Die Zuordnung der Messpunkte aus dem Messbericht zu den im vorliegenden Schalltechnischen Bericht behandelten Immissionspunkten erfolgt folgendermaßen:

<b>MP1 Spannberg</b>	-->	<b>IP1 Spannberg</b>
<b>MP2 Ebenthal</b>	-->	<b>IP2 Ebenthal</b>
<b>MP3 Weißes Materl</b>	-->	<b>IP3 Wetzelsdorf</b>
<b>MP4 Matzen</b>	-->	<b>IP4 Weißes Materl</b>
<b>MP5 Hohenruppersdorf</b>	-->	<b>IP5 Hohenruppersdorf</b>
<b>MP6 Niedersulz</b>	-->	<b>IP6 Niedersulz</b>
<b>MP7 Erdpreß</b>	-->	<b>IP7 Erdpreß</b>

Tabelle 19: Zuordnung der Messpunkte zu den Immissionspunkten

## 7 Ermittlung des Planungsrichtwertes nach Flächenwidmungskategorie $L_{r,Fw}$

Richtwerte für die Zulässigkeit von Beurteilungspegeln in der örtlichen und überörtlichen Raumordnung enthält die ÖNORM S 5021 - Tabelle 1 - Planungsrichtwerte für die Immission [5]. In der Norm werden die im Bereich des Windparks auftretenden Widmungsarten angeführt (siehe nachfolgende Tabelle):

Kategorie	Gebiet	Standplatz	Beurteilungspegel, in dB			$L_{r,DEN}$ in dB
			Tag	Abend	Nacht	
1	Bauland	Ruhegebiet, Kurgebiet	45	40	35	45
2		Wohngebiet in Vororten, Wochen-endhausgebiet, ländliches Wohngebiet	50	45	40	50
3		Städtisches Wohngebiet, Gebiet für Bauten land- und forstwirtschaftlicher Betriebe mit Wohnungen	55	50	45	55
4		Kerngebiet (Büros, Geschäfte, Handel, Verwaltungsgebäude ohne wesentlicher störender Schallemission, Wohnungen, Krankenhäuser)	60	55	50	60
5		Gebiet für Betriebe mit gewerblichen und industriellen Gütererzeugungs- und Dienstleistungsstätten	65	60	55	65
6		Gebiet mit besonders großer Schallemission (z.B. Industriegebiete)	- <sup>a</sup>	- <sup>a</sup>	- <sup>a</sup>	- <sup>a</sup>
1	Grünland	Kurbezirk	45	40	35	45
2		Parkanlagen, Naherholungsgebiet	50	45	40	50

<sup>a</sup> Für Industriegebiete besteht kein Ruheanspruch, daher sind auch keine Richtwerte festgelegt.

Tabelle 20: Immissionsgrenzwerte gem. ÖNORM S 5021 [5]

Diese Norm kann bei der Abstufung des Immissionsschutzes herangezogen werden. So sind Kurgebiete stärker zu schützen als Bauland-Wohngebiete und Bauland-Agrargebiete, welche stärker zu schützen sind als die meisten Bauland-Sondergebiete und diese sind wiederum stärker zu schützen als Bauland-Kerngebiete und Grünland-Freizeit/Sport. Weitere Richtwerte für die Zulässigkeit von Beurteilungspegeln in der örtlichen und überörtlichen Raumordnung enthält die ÖAL-RL Nr. 36 Blatt 1 [7], welche Planungsrichtwerte für den Tag und die Nacht in den jeweiligen Bundesländern anführt. Für die in Kapitel 0 „Immissionspunkte“ dargestellten exponiertesten Wohnnachbarschaften werden die strengeren Planungsrichtwerte nach Flächenwidmungskategorien aus der ÖNORM S 5021 [5] herangezogen.

Immissionspunkt	Flächenwidmung	Planungsrichtwert [dB A-bewertet]	
		Tag	Nacht
IP1 Spannberg	Bauland-Wohngebiet (BW)	50	40
IP2 Ebenthal	Grünland (Gl)	55	45
IP3 Weißes Materl	Grünland Forstwirt. (Gf)	55	45
IP4 Matzen	Grünland (Gl)	55	45
IP5 Hohenruppersdorf	Bauland-Agrargebiet (BA)	50	40
IP6 Niedersulz	Bauland-Agrargebiet (BA)	50	40
IP7 Erdpreß	Bauland-Agrargebiet (BA)	50	40

Tabelle 21: Planungsrichtwerte nach Flächenwidmungskategorie

## 8 Ermittlung des Planungswertes für die spezifische Schallimmission $L_{r,PW}$

Nachfolgend wird der Planungswert  $L_{r,PW}$  für die verschiedenen Beurteilungszeiträume ermittelt. Gemäß ÖAL-RL Nr. 3 Blatt 1 (2008) [6] ist er das Minimum aus dem Beurteilungspegel der ortsüblichen Schallimmissionen repräsentativer Quellen  $L_{r,o}$  bzw.  $L_{A,eq}$  und dem Beurteilungspegel nach Flächenwidmungskategorie  $L_{r,FW}$  für die Nacht- und Tagzeit. Da der Beurteilungspegel nach Flächenwidmungskategorie  $L_{r,FW}$  im Allgemeinen jedoch keine Windabhängigkeit berücksichtigt und in seiner ursprünglichen Eigenschaft als Planungsrichtwert nach Flächenwidmungskategorie eher für windstille bis windschwache Umgebungsgeräuschsituationen anzusehen ist, ist es absolut vertretbar, auch die im oberen Windgeschwindigkeitsbereich gemessenen Beurteilungspegel der ortsüblichen Schallimmissionen repräsentativer Quellen  $L_{r,o}$  als Planungswerte für die spezifischen Schallimmissionen  $L_{r,PW}$  heranzuziehen. Als Planungswert für die spezifische Schallimmission  $L_{r,PW}$  wird daher für die Immissionspunkte jeweils, für den gesamten relevanten Windgeschwindigkeitsbereich, der Beurteilungspegel für die ortsüblichen Schallimmission repräsentativer Quellen  $L_{r,o}$  verwendet.

Zusätzlich dazu werden auch die bereits rechtskräftig genehmigten aber noch nicht errichteten Windparks Spannberg III und Hohenrappersdorf III energetisch zum Bestandsgeräusch (Basispegel  $L_{A,95}$ ) hinzuaddiert. Es wird dabei, analog zum gegenständlichen Projekt WP Spannberg IV, eine Berechnung für eine Aufpunkthöhe von 6,0 Meter (entspricht dem zweiten Obergeschoss) erstellt und anschließend die Ergebnisse der Berechnung für das 2. Obergeschoss (siehe WindPRO-Berechnungsblätter im Anhang) für die energetische Summenbildung mit dem Bestandsgeräusch (Basispegel  $L_{A,95}$ ) verwendet.

Die von den Windenergieanlagen des WP Spannberg III und WP Hohenrappersdorf III<sup>3</sup> verursachten Schallimmissionen werden somit berechnet und den gemessenen ortsüblichen Schallimmissionen (Basispegel  $L_{A,95}$ ) an den relevanten Immissionspunkten des WPs Spannberg IV hinzugefügt. (Siehe Tabelle 23 - Tabelle 26)

Da im Zuge der Projekte HR-III und SPA-III auch der Windpark Hohenrappersdorf-Spannberg abgebaut wird, erfolgt eine energetische Subtraktion dieses Windparks von den ortsüblichen Schallimmissionen (Basispegel  $L_{A,95}$ ) (Siehe Tabelle 23 - Tabelle 26).

Die berechneten Immissionen dieser Windparks enthalten **keinerlei Aufschläge** wie es sonst bei Immissionsberechnungen üblich ist (+3 dB Sicherheitszuschlag) um im Sinne des Nachbarschaftsschutzes zu arbeiten!

Diese Immissionen werden im nächsten Schritt den gemessenen ortsüblichen Schallimmissionen an den Messpunkten aufgerechnet (durch Schallpegeladdition). Diese so neu gebildeten Werte werden für die nachfolgenden Beurteilungen herangezogen. Die gemessenen Werte werden in nachfolgender Tabelle dargestellt:

---

<sup>3</sup> Für den Windpark Hohenrappersdorf III wird das tatsächlich im Bau befindliche Windparklayout herangezogen. (Details / Koordinaten siehe Tabelle 27 bzw. Berechnungsblätter im Anhang)

## 8.1 Planungswerte und Basispegel – Nachtzeitraum

IP1 Spannberg			IP2 Ebenthal		
v <sub>10</sub>	Planungswert	Basispegel	v <sub>10</sub>	Planungswert	Basispegel
	L <sub>r,PW</sub> = L <sub>r,o</sub>	L <sub>A,95</sub>		L <sub>r,PW</sub> = L <sub>r,o</sub>	L <sub>A,95</sub>
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	29,3	26,5	3	23,5	21,6
4	31,6	28,4	4	25,8	24,3
5	34,0	30,4	5	28,1	27,0
6	36,3	32,3	6	30,5	29,6
7	38,6	34,3	7	32,8	32,3
8	41,0	36,3	8	35,1	35,0
9	43,3	38,2	9	37,4	37,7
10	45,6	40,2	10	39,7	40,3
IP 3 Weißes Marterl			IP4 Matzen		
v <sub>10</sub>	Planungswert	Basispegel	v <sub>10</sub>	Planungswert	Basispegel
	L <sub>r,PW</sub> = L <sub>r,o</sub>	L <sub>A,95</sub>		L <sub>r,PW</sub> = L <sub>r,o</sub>	L <sub>A,95</sub>
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	27,7	25,7	3	23,6	21,2
4	29,6	27,7	4	25,8	23,3
5	31,5	29,7	5	27,9	25,3
6	33,5	31,6	6	30,1	27,3
7	35,4	33,6	7	32,3	29,4
8	37,3	35,6	8	34,4	31,4
9	39,2	37,6	9	36,6	33,4
10	41,1	39,6	10	38,8	35,4
IP5 Hohenruppersdorf			IP6 Niedersulz		
v <sub>10</sub>	Planungswert	Basispegel	v <sub>10</sub>	Planungswert	Basispegel
	L <sub>r,PW</sub> = L <sub>r,o</sub>	L <sub>A,95</sub>		L <sub>r,PW</sub> = L <sub>r,o</sub>	L <sub>A,95</sub>
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	29,9	27,4	3	33,8	30,5
4	32,1	29,4	4	35,7	32,4
5	34,2	31,4	5	37,6	34,3
6	36,4	33,4	6	39,6	36,1
7	38,5	35,5	7	41,5	38,0
8	40,7	37,5	8	43,5	39,8
9	42,8	39,5	9	45,4	41,7
10	45,0	41,5	10	47,3	43,6
IP7 Erdpress					
v <sub>10</sub>	Planungswert	Basispegel			
	L <sub>r,PW</sub> = L <sub>r,o</sub>	L <sub>A,95</sub>			
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]			
3	27,3	25,3			
4	29,6	27,4			
5	31,9	29,5			
6	34,2	31,7			
7	36,5	33,8			
8	38,9	35,9			
9	41,2	38,1			
10	43,5	40,2			

Tabelle 22: Planungswerte L<sub>r,PW</sub> und L<sub>A,95</sub>

## 9 Individuelle schalltechnische und lärmmedizinische Beurteilung nach ÖAL-RL Nr. 3 Blatt 1 bzw. ÖAL-RL Nr. 6/18 - Darstellung lt. Checkliste Schall

Dieser Bericht enthält eine Darstellung zur individuellen schalltechnischen und lärmmedizinischen Beurteilung nach ÖAL-RL Nr. 3 Blatt 1 [6] bzw. ÖAL-RL Nr. 6/18 [9] bzw. eine Darstellung nach den Kriterien der „Checkliste Schall“. [11]

### 9.1 Grundlagen für die schalltechnische und lärmmedizinische Beurteilung

Für die lärmmedizinische Beurteilung stellt der vorherrschende Basispegel ( $L_{A,95}$ ) die wesentliche Beurteilungskenngröße dar. An diesem wird die Auffälligkeit der spezifischen Immissionen gemessen. In der Beurteilungspraxis in Österreich hat sich für die schrittweise Anhebung in Gebieten mit geringer Vorbelastung ein Wert von 3 dB als medizinisch vertretbar erwiesen. Dies spiegeln auch die Kriterien der „Checkliste Schall“ [11] wieder, laut welchen als Richtwert für die Beurteilung der Zumutbarkeit im Bereich durchschnittlicher Basispegelwerte (zwischen 35 dB(A) und 45 dB(A)) eine Anhebung der ortsüblichen Schallimmission durch die spezifische Schallimmission um bis zu 3 dB angesehen werden, bei weniger vorbelasteten Gebieten ist eine geringfügige Überschreitung des Basispegels zulässig, in stärker vorbelasteten Wohnbereichen sollte eine Erhöhung des Basispegel nicht merklich wahrnehmbar sein.

Dieser Bericht enthält dahingehend neben der Darstellung nach der ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1 [6] (Gegenüberstellung von  $L_{A,eq}$  und windparkinduzierten Immissionen) auch eine Darstellung der zu erwartenden Betriebslärmauswirkungen auf die nächstliegenden Wohnnachbarschaften entsprechend der Beurteilungspraxis nach der ÖAL-Richtlinie Nr. 6/18 [9] bzw. nach der „Checkliste Schall“ [11] (Gegenüberstellung von Basispegel und windparkinduzierten Immissionen).

Der Beurteilungspegel  $L_r$  gem. ÖNORM S 5004 – Messung von Schallimmissionen [4] ergibt sich aus dem Wert des äquivalenten Dauerschallpegels  $L_{A,eq}$  der Betriebslärmmmissionen. Dieser wird eventuell mit Zuschlägen für unangenehme Geräusche mit Ton-, Impuls-, und Informationscharakter versehen. Da die Betriebslärmmmissionen von Windenergieanlagen keinen solchen Charakter haben, wird auch kein Beurteilungszuschlag vorgenommen. Somit entsprechen die errechneten äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{A,eq}$  auch den Beurteilungspegeln  $L_r$ .

Es wird jedoch wieder zur Abdeckung der emissionsseitigen Ergebnisunsicherheiten ein **Sicherheitszuschlag** zur Abdeckung der Ergebnisunsicherheit (Anpassungswert) von **+ 3 dB** berücksichtigt. Dieser Zuschlag wird den berechneten Immissionen aufgerechnet.

Die Erfahrung des AN zeigt, dass die betriebsspezifischen Geräuschimmissionen von der Geräuschart nur schwach von den sonst auftretenden Windgeräuschen zu unterscheiden sind, wenn die mittleren, energieäquivalenten, nur durch Wind verursachten Umgebungsgeräusche ( $L_{A,eq}$ ) nicht überschritten werden. Liegen die betriebsspezifischen Geräuschimmissionen im Bereich der rein windabhängigen Basispegel  $L_{A,95}$ , werden sie praktisch nicht hörbar bzw. kaum von der lokalen Geräuschkulisse zu unterscheiden sein. Während besonders leiser Phasen, vor allem nachts, und bei zufälligem Auftreten ruhiger Windphasen beim Nachbarschaftspunkt und gleichzeitigem starken Mitwind von den Windenergieanlagen ist es eventuell möglich den vom Windpark verursachten Lärm vom sonstigen Umgebungslärm zu unterscheiden.

Mit Verweis auf die vorgenannten Kriterien wird eine Darstellung gemäß Checkliste Schall [11] durchgeführt. Die Betriebsgeräusche der WEA sollen immissionsseitig den ortsüblichen Basispegel (BP bzw.



$L_{A,95}$ ) im Bereich von 35 dB(A) bis 45 dB(A) nicht überschreiten, unterhalb des  $L_{A,95}$  von 33 dB(A) wird eine Überschreitung des Basispegels durch das WEA-Geräusch und eine damit einhergehende Erhöhung von selbigen um bis zu 5 dB als lärmmedizinisch tolerierbar erachtet. Ein weiteres Kriterium ist, dass ab einem ortsüblichen Basispegel  $L_{A,95}$  von 45 dB(A) die Erhöhung durch die energetische Summe dieses Basispegels und der immissionsseitigen Betriebsgeräusche maximal 1 dB(A) betragen soll. Die Übergänge der Pegelbereiche sind gleitend zu verstehen.

## **9.2 Berechnungsergebnisse zur schalltechnischen und lärmmedizinischen Beurteilung nach ÖAL-RL Nr. 3 Blatt 1 bzw. ÖAL-RL Nr. 6/18 – Darstellung lt. Checkliste Schall [11]**

In den nachfolgenden Tabellen werden die Berechnungsergebnisse der zukünftig zu erwartenden Immissionen im Vergleich zu den ermittelten ortsüblichen windbedingten Umgebungsgeräuschen (HG od. Basispegel  $L_{A,95}$ ) für die exponiertesten Wohnnachbarschaften dargestellt. Der hierfür relevante Windgeschwindigkeitsbereich liegt im Nachtzeitraum zwischen 3 m/s und 10 m/s, gemessen in 10 m Höhe.

Eine solche Betrachtung ist nur für jene Immissionspunkte, Zeiträume, Geschoße und Windgeschwindigkeitsbereiche relevant, bei welchen das Irrelevanzkriterium nicht erfüllt werden konnte. Dargestellt werden der Übersichtlichkeit halber alle Immissionspunkte und relevanten Windgeschwindigkeitsbereiche. An dieser Stelle muss hinzugefügt werden, dass das Berechnungsmodell vom „worst-case“ ausgeht, also von Mitwindsituation (siehe Kapitel 5.3 „Ergebnisunsicherheit“).

### Berechnungsergebnisse - Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) - 2. Obergeschoss

IP1 Spannberg												
V <sub>10</sub>	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: L <sub>Summe</sub> - L <sub>Zielwert GI</sub>	Zielwert Betriebs- Immission: (L <sub>Zielwert GI</sub> - L <sub>A,95</sub> )	Erfüllung BI: L <sub>r, spez</sub> - L <sub>Zielwert BI</sub>
	L <sub>A,95</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>A,95</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>A,95</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>Summe</sub>	L <sub>Änderung</sub>	L <sub>Zielwert GI</sub>	L <sub>Erfüllung GI</sub>	L <sub>Zielwert BI</sub>	L <sub>Erfüllung BI</sub>
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	26,5	21,2	27,6	11,4	27,5	28,4	31,0	3,5	32,5	-1,5	30,8	-2,4
4	28,4	25,0	30,1	18,4	29,7	31,7	33,8	4,1	34,7	-0,9	33,1	-1,4
5	30,4	30,1	33,3	24,4	32,6	35,9	37,6	4,9	37,6	-0,1	36,0	-0,1
6	32,3	32,8	35,6	28,0	34,8	35,0	37,9	3,2	38,0	-0,1	35,2	-0,2
7	34,3	32,9	36,7	29,2	35,8	35,8	38,8	3,0	38,8	0,0	35,8	0,0
8	36,3	32,9	37,9	29,4	37,2	37,1	40,2	2,9	40,2	-0,1	37,2	-0,1
9	38,2	32,9	39,3	29,4	38,9	38,5	41,7	2,8	41,9	-0,2	38,8	-0,4
10	40,2	32,9	40,9	29,4	40,6	38,5	42,7	2,1	43,6	-0,9	40,6	-2,1
IP2 Ebenthal												
V <sub>10</sub>	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: L <sub>Summe</sub> - L <sub>Zielwert GI</sub>	Zielwert Betriebs- Immission: (L <sub>Zielwert GI</sub> - L <sub>A,95</sub> )	Erfüllung BI: L <sub>r, spez</sub> - L <sub>Zielwert BI</sub>
	L <sub>A,95</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>A,95</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>A,95</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>Summe</sub>	L <sub>Änderung</sub>	L <sub>Zielwert GI</sub>	L <sub>Erfüllung GI</sub>	L <sub>Zielwert BI</sub>	L <sub>Erfüllung BI</sub>
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	21,6	10,6	21,96	-0,2	21,93	22,1	25,1	3,1	26,9	-1,9	25,3	-3,1
4	24,3	14,1	24,70	6,8	24,63	25,5	28,1	3,5	29,6	-1,5	28,0	-2,5
5	27,0	19,0	27,62	12,8	27,47	29,5	31,6	4,2	32,5	-0,8	30,8	-1,3
6	29,6	21,7	30,29	16,4	30,11	30,3	33,2	3,1	35,1	-1,9	33,5	-3,2
7	32,3	21,9	32,69	17,6	32,56	31,5	35,1	2,5	37,6	-2,5	35,9	-4,4
8	35,0	21,9	35,19	17,8	35,11	31,7	36,8	1,6	38,1	-1,4	35,1	-3,4
9	37,7	21,9	37,77	17,8	37,73	32,1	38,8	1,1	40,7	-1,9	37,7	-5,6
10	40,3	21,9	40,39	17,8	40,37	32,1	41,0	0,6	43,4	-2,4	40,3	-8,2
IP 3 Weißes Marterl												
V <sub>10</sub>	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: L <sub>Summe</sub> - L <sub>Zielwert GI</sub>	Zielwert Betriebs- Immission: (L <sub>Zielwert GI</sub> - L <sub>A,95</sub> )	Erfüllung BI: L <sub>r, spez</sub> - L <sub>Zielwert BI</sub>
	L <sub>A,95</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>A,95</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>A,95</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>Summe</sub>	L <sub>Änderung</sub>	L <sub>Zielwert GI</sub>	L <sub>Erfüllung GI</sub>	L <sub>Zielwert BI</sub>	L <sub>Erfüllung BI</sub>
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	25,7	12,3	25,88	1,3	25,86	26,1	29,0	3,1	30,9	-1,9	29,2	-3,1
4	27,7	15,9	27,95	8,3	27,90	29,5	31,8	3,9	32,9	-1,1	31,3	-1,8
5	29,7	20,9	30,20	14,3	30,09	33,3	35,0	4,9	35,1	-0,1	33,4	-0,1
6	31,6	23,6	32,28	17,9	32,12	34,9	36,7	4,6	37,1	-0,4	35,5	-0,6
7	33,6	23,7	34,05	19,0	33,91	35,3	37,7	3,8	38,0	-0,3	35,9	-0,5
8	35,6	23,7	35,89	19,2	35,80	35,8	38,8	3,0	38,8	0,0	35,8	0,0
9	37,6	23,7	37,78	19,3	37,72	36,1	40,0	2,3	40,7	-0,7	37,7	-1,6
10	39,6	23,7	39,70	19,3	39,66	36,1	41,2	1,6	42,7	-1,4	39,6	-3,6

Tabelle 23: Darstellung der Berechnungsergebnisse lt. Checkliste Schall [11] – Nachtzeit 2. OG – IP 1 - 3

IP4 Matzen												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} - L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: $(L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95})$	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} - L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	21,2	14,8	22,12	2,4	22,08	17,1	23,3	1,2	27,1	-3,8	25,4	-8,3
4	23,3	18,0	24,39	9,4	24,25	20,3	25,7	1,5	29,3	-3,5	27,6	-7,3
5	25,3	22,8	27,23	15,4	26,94	24,6	28,9	2,0	31,9	-3,0	30,3	-5,7
6	27,3	25,6	29,56	19,0	29,16	24,5	30,4	1,3	34,2	-3,7	32,5	-8,1
7	29,4	25,8	30,94	20,2	30,56	25,3	31,7	1,1	35,6	-3,9	33,9	-8,6
8	31,4	25,8	32,44	20,4	32,16	26,4	33,2	1,0	37,2	-4,0	35,5	-9,2
9	33,4	25,8	34,11	20,4	33,92	27,2	34,8	0,8	38,0	-3,2	35,8	-8,6
10	35,4	25,8	35,89	20,4	35,77	27,2	36,3	0,6	38,8	-2,4	35,7	-8,5
IP5 Hohenruppersdorf												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} - L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: $(L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95})$	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} - L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	27,4	24,0	29,03	11,1	28,96	18,4	29,3	0,4	34,0	-2,6	32,3	-13,9
4	29,4	27,1	31,42	18,1	31,21	21,3	31,6	0,4	36,2	-2,6	34,6	-13,2
5	31,4	31,6	34,53	24,1	34,11	26,0	34,7	0,6	38,0	-2,4	35,7	-9,7
6	33,4	34,3	36,90	27,7	36,35	25,1	36,7	0,3	39,3	-2,7	36,3	-11,2
7	35,5	34,5	38,02	28,8	37,47	26,6	37,8	0,3	40,5	-2,7	37,4	-10,8
8	37,5	34,5	39,25	29,0	38,82	27,8	39,2	0,3	41,8	-2,7	38,8	-11,0
9	39,5	34,5	40,69	29,0	40,39	28,7	40,7	0,3	43,4	-2,7	40,4	-11,7
10	41,5	34,5	42,31	29,0	42,10	28,7	42,3	0,2	45,1	-2,8	42,1	-13,4
IP6 Niedersulz												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} - L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: $(L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95})$	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} - L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	30,5	18,9	30,82	7,1	30,80	16,7	31,0	0,2	35,8	-4,8	34,2	-17,5
4	32,4	21,9	32,76	14,1	32,70	19,7	32,9	0,2	37,7	-4,8	36,1	-16,4
5	34,3	26,5	34,93	20,1	34,78	24,0	35,1	0,3	38,0	-2,9	35,2	-11,2
6	36,1	29,4	36,95	23,7	36,74	23,4	36,9	0,2	39,7	-2,8	36,7	-13,3
7	38,0	29,7	38,58	24,9	38,39	24,6	38,6	0,2	41,4	-2,8	38,4	-13,8
8	39,8	29,7	40,24	25,1	40,10	25,9	40,3	0,2	43,1	-2,8	40,1	-14,2
9	41,7	29,7	41,96	25,1	41,87	26,9	42,0	0,1	44,9	-2,9	41,9	-15,0
10	43,6	29,7	43,73	25,1	43,67	26,9	43,8	0,1	46,0	-2,2	42,2	-15,3

Tabelle 24: Darstellung der Berechnungsergebnisse lt. Checkliste Schall [11] - Nachtzeit 2. OG - IP 4 - 6

IP7 Erdpress												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} - L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: $(L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95})$	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} - L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	25,3	19,9	26,37	9,2	26,29	21,7	27,6	1,3	31,3	-3,7	29,6	-7,9
4	27,4	23,2	28,80	16,2	28,55	24,8	30,1	1,5	33,5	-3,5	31,9	-7,1
5	29,5	28,0	31,84	22,2	31,34	29,1	33,4	2,0	36,3	-3,0	34,7	-5,6
6	31,7	30,8	34,26	25,8	33,59	28,4	34,7	1,1	38,0	-3,3	36,0	-7,7
7	33,8	31,0	35,63	27,0	34,99	29,3	36,0	1,0	38,0	-2,0	35,0	-5,7
8	35,9	31,0	37,14	27,2	36,67	30,7	37,7	1,0	39,7	-2,0	36,7	-5,9
9	38,1	31,0	38,84	27,2	38,53	31,9	39,4	0,9	41,5	-2,1	38,5	-6,6
10	40,2	31,0	40,69	27,2	40,49	31,9	41,1	0,6	43,5	-2,4	40,5	-8,6

Tabelle 25: Darstellung der Berechnungsergebnisse lt. Checkliste Schall [11] – Nachtzeit 2. OG

### Berechnungsergebnisse – Abend (19:00 – 22:00 Uhr) - 2. Obergeschoss

IP1 Spannberg												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} - L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: $(L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95})$	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} - L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	26,5	25,4	29,0	11,4	28,9	28,4	31,7	2,8	38,9	-7,2	38,4	-10,0
4	28,4	28,7	31,6	18,4	31,4	31,7	34,5	3,2	41,4	-6,8	40,9	-9,2
5	30,4	32,9	34,8	24,4	34,4	35,9	38,2	3,8	43,0	-4,8	42,4	-6,5
6	32,3	35,4	37,1	28,0	36,6	38,4	40,6	4,0	44,6	-4,0	43,8	-5,4
7	34,3	35,5	38,0	29,2	37,3	38,5	41,0	3,6	45,3	-4,4	44,6	-6,1
8	36,3	35,5	38,9	29,4	38,4	38,5	41,5	3,1	46,4	-4,9	45,6	-7,1
9	38,2	35,5	40,1	29,4	39,7	38,5	42,1	2,5	47,7	-5,5	46,9	-8,4
10	40,2	35,5	41,4	29,4	41,2	38,5	43,0	1,9	49,2	-6,1	48,4	-9,9
IP2 Ebenthal												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} - L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: $(L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95})$	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} - L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	21,6	19,1	23,56	-0,2	23,54	22,1	25,9	2,4	33,5	-7,6	33,1	-11,0
4	24,3	22,5	26,50	6,8	26,46	25,5	29,0	2,6	36,5	-7,4	36,0	-10,5
5	27,0	26,8	29,90	12,8	29,81	29,8	32,8	3,0	39,8	-7,0	39,4	-9,6
6	29,6	29,1	32,39	16,4	32,28	32,1	35,2	2,9	42,3	-7,1	41,8	-9,7
7	32,3	29,1	34,01	17,6	33,91	31,5	35,9	2,0	43,0	-7,1	42,4	-10,9
8	35,0	29,1	35,98	17,8	35,92	32,1	37,4	1,5	43,9	-6,5	43,2	-11,1
9	37,7	29,1	38,22	17,8	38,18	32,1	39,1	1,0	46,2	-7,0	45,4	-13,3
10	40,3	29,1	40,64	17,8	40,62	32,1	41,2	0,6	48,6	-7,4	47,9	-15,8
IP 3 Weißes Marterl												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} - L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: $(L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95})$	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} - L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	25,7	23,1	27,59	1,3	27,58	26,1	29,9	2,3	37,6	-7,7	37,1	-11,0
4	27,7	26,5	30,14	8,3	30,11	29,5	32,8	2,7	40,1	-7,3	39,6	-10,1
5	29,7	30,7	33,22	14,3	33,16	33,7	36,5	3,3	43,0	-6,5	42,5	-8,8
6	31,6	33,1	35,44	17,9	35,37	36,1	38,8	3,4	43,4	-4,6	42,6	-6,5
7	33,6	33,1	36,38	19,0	36,30	36,1	39,2	2,9	44,3	-5,1	43,6	-7,5
8	35,6	33,1	37,55	19,2	37,49	36,1	39,9	2,4	45,5	-5,6	44,7	-8,6
9	37,6	33,1	38,92	19,3	38,88	36,1	40,7	1,8	46,9	-6,2	46,1	-10,0
10	39,6	33,1	40,47	19,3	40,44	36,1	41,8	1,4	48,4	-6,6	47,7	-11,6

IP4 Matzen												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} -$ $L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: ( $L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95}$ )	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} -$ $L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	21,2	14,1	22,00	2,4	21,95	17,1	23,2	1,2	32,0	-8,8	31,5	-14,4
4	23,3	17,3	24,24	9,4	24,10	20,3	25,6	1,5	34,1	-8,5	33,6	-13,3
5	25,3	21,6	26,84	15,4	26,51	24,6	28,7	2,2	36,5	-7,8	36,1	-11,5
6	27,3	24,1	29,01	19,0	28,56	27,1	30,9	2,3	38,6	-7,7	38,1	-11,0
7	29,4	24,2	30,51	20,2	30,08	27,2	31,9	1,8	40,1	-8,2	39,6	-12,4
8	31,4	24,2	32,14	20,4	31,84	27,2	33,1	1,3	41,8	-8,7	41,4	-14,2
9	33,4	24,2	33,90	20,4	33,71	27,2	34,6	0,9	43,0	-8,4	42,5	-15,3
10	35,4	24,2	35,76	20,4	35,63	27,2	36,2	0,6	43,6	-7,4	42,9	-15,7
IP5 Hohenruppersdorf												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} -$ $L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: ( $L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95}$ )	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} -$ $L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	27,4	15,4	27,66	11,1	27,56	18,4	28,1	0,5	37,6	-2,5	37,1	-18,7
4	29,4	18,3	29,73	18,1	29,43	21,3	30,0	0,6	39,4	-2,4	39,0	-17,7
5	31,4	22,7	31,98	24,1	31,20	25,7	32,3	1,1	41,2	-1,9	40,7	-15,0
6	33,4	25,5	34,09	27,7	32,96	28,5	34,3	1,3	43,0	-1,7	42,5	-14,0
7	35,5	25,7	35,90	28,8	34,96	28,7	35,9	0,9	43,0	-2,1	42,3	-13,6
8	37,5	25,7	37,76	29,0	37,14	28,7	37,7	0,6	45,1	-2,4	44,4	-15,7
9	39,5	25,7	39,68	29,0	39,29	28,7	39,7	0,4	47,3	-2,6	46,5	-17,8
10	41,5	25,7	41,63	29,0	41,39	28,7	41,6	0,2	49,4	-2,8	48,6	-19,9
IP6 Niedersulz												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} -$ $L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: ( $L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95}$ )	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} -$ $L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	30,5	13,6	30,62	7,1	30,60	16,6	30,8	0,2	40,6	-9,8	40,1	-23,5
4	32,4	16,7	32,51	14,1	32,45	19,7	32,7	0,2	42,4	-9,8	42,0	-22,3
5	34,3	21,0	34,45	20,1	34,29	24,0	34,7	0,4	43,0	-8,3	42,4	-18,4
6	36,1	23,7	36,36	23,7	36,12	26,7	36,6	0,5	44,1	-7,5	43,4	-16,7
7	38,0	23,9	38,14	24,9	37,93	26,9	38,3	0,3	45,9	-7,7	45,2	-18,3
8	39,8	23,9	39,95	25,1	39,80	26,9	40,0	0,2	47,8	-7,8	47,1	-20,2
9	41,7	23,9	41,77	25,1	41,67	26,9	41,8	0,1	49,7	-7,9	48,9	-22,0

IP7 Erdpress												
	Basispegel (windbedingte Umgebungs- geräusche)	Nachbar-WEAs WP SPA-III WP HR-III	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar- WEAs)	Abzubauender WP HR- SPA-I	Basispegel (Summe Basispegel u. Nachbar-WEAs)	WP SPA-IV inkl. 3 dB(A) Sicherheits- zuschlag	Summe: WP SPA-IV + Basispegel	Erhöhung des Basispegels durch alle geplanten Windenergie- Anlagen:	Zielwert der Gesamt- Immission:	Erfüllung GI: $L_{\text{Summe}} - L_{\text{Zielwert GI}}$	Zielwert Betriebs- Immission: $(L_{\text{Zielwert GI}} - L_{A,95})$	Erfüllung BI: $L_{r,\text{spez}} - L_{\text{Zielwert BI}}$
$V_{10}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{A,95}$	$L_{r,\text{spez}}$	$L_{\text{Summe}}$	$L_{\text{Änderung}}$	$L_{\text{Zielwert GI}}$	$L_{\text{Erfüllung GI}}$	$L_{\text{Zielwert BI}}$	$L_{\text{Erfüllung BI}}$
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
3	25,3	18,7	26,13	9,2	26,04	21,7	27,4	1,4	36,0	-8,6	35,6	-13,9
4	27,4	21,8	28,45	16,2	28,19	24,8	29,8	1,6	38,2	-8,4	37,7	-12,9
5	29,5	26,1	31,15	22,2	30,56	29,1	32,9	2,3	40,6	-7,7	40,1	-11,0
6	31,7	28,8	33,47	25,8	32,66	31,8	35,3	2,6	42,7	-7,4	42,2	-10,4
7	33,8	28,9	35,01	27,0	34,27	31,9	36,3	2,0	43,0	-6,7	42,4	-10,5
8	35,9	28,9	36,71	27,2	36,20	31,9	37,6	1,4	44,2	-6,6	43,4	-11,5
9	38,1	28,9	38,56	27,2	38,23	31,9	39,1	0,9	46,2	-7,1	45,5	-13,6
10	40,2	28,9	40,50	27,2	40,30	31,9	40,9	0,6	48,3	-7,4	47,5	-15,6

Tabelle 26: Darstellung der Berechnungsergebnisse lt. Checkliste Schall [11] – Abendzeit 2. OG

Da die Zielwertkriterien im Tagzeitraum nochmals 5dB höher liegen als im Abendzeitraum, ist (aufgrund gleicher Betriebsweise) die Einhaltung der Zielwerte auch im Tagzeitraum gewährleistet. Auf eine zusätzliche Darstellung im TZR wird daher verzichtet.

### 9.3 Darstellung der betriebskausalen Gesamtimmissionen

Des Weiteren ist zu prüfen, ob durch die Kumulation von Schallimmissionen durch das gegenständliche Vorhaben und den bereits bestehenden, genehmigten, sowie in Bewilligungsverfahren befindlichen Windkraftanlagen keine erheblichen Umweltbelastungen zu erwarten sind.

Im Folgenden werden die zu erwartenden Betriebsschallimmissionen aller errichteten, genehmigten und geplanten Windkraftanlagen für die im konkreten Bewilligungsverfahren relevanten Immissionspunkte den Grenzwerte für die betriebskausalen Gesamtimmissionen für die Nachstunden (22:00 – 06:00) gemäß Checkliste Schall [11] gegenübergestellt.

Die für die Immissionsberechnung verwendeten WEA-Typen bzw. Nabenhöhen können gegenüber den tatsächlich bestehenden, genehmigten bzw. geplanten WEAs abweichen. Für den Fall, dass für eine WEA keine Emissionsdaten zur Verfügung stehen, wurde ein ähnlicher WEA-Typ mit höheren Schallemissionen verwendet. In jedem Fall ist man im Sinne des Anrainerschutzes auf der sicheren Seite.

#### 9.3.1 Bestehende und geplante WEAs im relevanten Umfeld

Die bereits bestehenden und geplanten Windparks, welche sich neben dem gegenständigen Windpark Spannberg IV im schalltechnischen Untersuchungsraum befinden, sind in Kapitel 2.2.1. dargestellt.

Die Immissionsberechnung erfolgt nach derselben Vorgehensweise wie sie im Kapitel 5.2 Schallausbreitungsrechnung – Immissionsprognose“ des Schalltechnischen Berichts beschrieben ist. Die zur Berechnung der windparkinduzierten Schallimmissionen an den Immissionspunkten verwendeten A-bewerteten Emissionsdaten inklusive der Oktavbanddaten für die verschiedenen Anlagentypen sind den Datenblättern der Hersteller im Anhang zu entnehmen bzw. auch in den WindPRO-Berechnungsblättern im Anhang aufgeführt. Hier finden sich zudem die Koordinaten aller WEAs.

In der folgenden Tabelle werden die zur Berechnung der WEA-induzierten Schallimmissionen an den nächstgelegenen Immissionspunkten verwendeten WEA-Typen, Nabenhöhen und Datenblätter zusammengefasst.



Windpark	WEA-Typ (Anzahl WEAs)	NH [m]	Schallemissionsinformationen
<b>Spannberg II</b>	Vestas V112 – 3,3 MW (4)	140 + 3	Dok-Nr.: 0041-9743V02
<b>Spannberg III</b>	Vestas V150 – 4,2 MW (4)	148, 169	Dok-Nr.: 0067-7067_V05
<b>Hohenruppersdorf II</b>	Vestas V126 – 3,3 MW (10)	137, 137 + 3	MB-SE_116002_01_Rev.0, MB-SE_116002_02_Rev.0
<b>Hohenruppersdorf III</b>	6 x Vestas V162 6,2 MW 2 x Vestas V162 5,6 MW	166 148	Dok-Nr.: 0107-3707 V01 Dok-Nr.: 0082-2597 V05
<b>Matzen/ Klein-Harras</b>	Vestas V90 – 2,0 MW (7)	125	lt. Vestas Dokument 0004-6207-DE
<b>Matzen / Klein-Harras II</b>	Vestas V150 – 4,2 MW (3)	169	Dok-Nr.: 0067-7067_V05
<b>Matzen</b>	NEG Micon NM48/750 (1)	70	NEG MICON NM48/750 750-200 48.2
<b>Dürnkrot-Götzendorf II</b>	Senvion 3.2M122 NES (4) / Vestas V126 3,45 MW (4) / Vestas V150 5,6 MW	119, 139, 120, 152 151	Dok-Nr.: SD-3.10-WT.PC.01-A-C 0056-6303.V00 0079-5099_V01
<b>Gaweinstal</b>	Nordex N163 – 5,7 MW (3)	164	Dok-Nr.: F008_276_A13_EN_rev01
<b>Groß-Schweinbarth</b>	Vestas V150 – 4,2 MW (3)	169	Dok-Nr.: 0067-7067_V05
<b>Loidesthal</b>	Vestas V126 – 3,3 MW (8)	140	Dok-Nr.: 0034-7616 V11
<b>Prottes-Ollersdorf</b>	Enercon E-101 3,0 MW (12)	149	lt. Bescheid RU4-U-647/019-2013
<b>Zistersdorf Ost</b>	Enercon E-101 3,0 MW (3) / Vestas V112 3,0 MW (6)	135, 140	Dok-Nr.: SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-ger-ger Und 0038-6040 V10
Für alle Nachbar-WEAs wird eine <b>leistungsoptimierte Betriebsweise</b> angenommen;			

Tabelle 27: WEA-Typen, Nabenhöhen und Datenblätter aller in der Immissionsberechnung verwendeter WEAs

### 9.3.2 Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse

Nachfolgend werden die durch Kumulation von Schallimmissionen durch das gegenständliche Vorhaben und den bereits bestehenden, genehmigten, sowie in Bewilligungsverfahren befindlichen Windkraftanlagen dargestellt und den neuen absoluten Grenzwerte für die betriebskausalen Gesamtimmissionen für die Nachstunden (22:00 – 06:00) gegenübergestellt.

In der Tabelle wird ersichtlich, dass die Gesamtbelastung an allen Immissionspunkten unter den Grenzwerten liegt. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die Zusatzbelastungen des gegenständlichen Projekts keine erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten sind.

IP1 Spanberg						IP2 Ebenthal				
V <sub>10</sub>	Immissionen WP SPA IV	Immissionen Nachbar-WEAs	Gesamtimmissionen aller WP + 3 dB	Richtwert	Unterschreitung	Immissionen WP SPA IV	Immissionen Nachbar-WEAs	Gesamtimmissionen aller WP + 3 dB	Richtwert	Unterschreitung
	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>R</sub>	L	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>R</sub>	L
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
3	25,4	23,1	30,4	40	9,6	19,1	17,3	24,3	40	15,7
4	28,7	27,6	34,2	40	5,8	22,5	21,6	28,1	40	11,9
5	32,9	32,6	38,8	41	2,2	26,5	26,1	32,3	41	8,7
6	32,0	35,7	40,3	42	1,7	27,3	29,4	34,5	42	7,5
7	32,8	36,1	40,8	43	2,2	28,5	30,5	35,6	43	7,4
8	34,1	36,0	41,2	44	2,8	28,7	30,5	35,7	44	8,3
9	35,5	35,9	41,7	45	3,3	29,1	30,5	35,9	45	9,1
10	35,5	35,8	41,6	45	3,4	29,1	30,5	35,9	45	9,1
IP3 Weißers Materl						IP4 Matzen				
V <sub>10</sub>	Immissionen WP SPA IV	Immissionen Nachbar-WEAs	Gesamtimmissionen aller WP + 3 dB	Richtwert	Unterschreitung	Immissionen WP SPA IV	Immissionen Nachbar-WEAs	Gesamtimmissionen aller WP + 3 dB	Richtwert	Unterschreitung
	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>R</sub>	L	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>R</sub>	L
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
3	23,1	20,5	28,0	40	12,0	14,1	20,5	24,4	40	15,6
4	26,5	24,7	31,7	40	8,3	17,3	24,4	28,2	40	11,8
5	30,3	29,0	35,7	41	5,3	21,6	29,0	32,7	41	8,3
6	31,9	32,6	38,3	42	3,7	21,5	31,9	35,3	42	6,7
7	32,3	34,1	39,3	43	3,7	22,3	32,5	35,9	43	7,1
8	32,8	34,2	39,6	44	4,4	23,4	32,5	36,0	44	8,0
9	33,1	34,2	39,7	45	5,3	24,2	32,5	36,1	45	8,9
10	33,1	34,2	39,7	45	5,3	24,2	32,5	36,1	45	8,9
IP5 Hohenruppersdorf						IP6 Niedersulz				
V <sub>10</sub>	Immissionen WP SPA IV	Immissionen Nachbar-WEAs	Gesamtimmissionen aller WP + 3 dB	Richtwert	Unterschreitung	Immissionen WP SPA IV	Immissionen Nachbar-WEAs	Gesamtimmissionen aller WP + 3 dB	Richtwert	Unterschreitung
	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>R</sub>	L	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>R</sub>	L
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
3	15,4	26,1	29,5	40	10,5	13,7	20,8	24,6	40	15,4
4	18,3	29,9	33,2	40	6,8	16,7	24,6	28,2	40	11,8
5	23,0	34,6	37,9	41	3,1	21,0	29,3	32,9	41	8,1
6	22,1	37,4	40,5	42	1,5	20,4	32,3	35,6	42	6,4
7	23,6	37,9	41,1	43	1,9	21,6	32,8	36,1	43	6,9
8	24,8	37,7	40,9	44	3,1	22,9	32,6	36,0	44	8,0
9	25,7	37,5	40,8	45	4,2	23,9	32,4	36,0	45	9,0
10	25,7	37,4	40,7	45	4,3	23,9	32,3	35,9	45	9,1
IP7 Erdpreß (BA)										
V <sub>10</sub>	Immissionen WP SPA IV	Immissionen Nachbar-WEAs	Gesamtimmissionen aller WP + 3 dB	Richtwert	Unterschreitung					
	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>r, spez</sub>	L <sub>R</sub>	L					
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]					
3	18,7	21,8	26,5	40	13,5					
4	21,8	25,8	30,3	40	9,7					
5	26,1	30,6	34,9	41	6,1					
6	25,4	33,7	37,3	42	4,7					
7	26,3	34,1	37,8	43	5,2					
8	27,7	34,0	37,9	44	6,1					
9	28,9	33,9	38,1	45	6,9					
10	28,9	33,8	38,0	45	7,0					

Tabelle 28: Betriebsimmissionen WP SPA IV, Betriebsimmissionen Nachbar-WEAs, Gesamtimmissionen aller WEAs + 3 dB, Richtwerte sowie Differenz an allen Immissionspunkten für den Windgeschwindigkeitsbereich von 3 -10 m/s

## 10 Stellungnahme Infraschall / Tieffrequenter Schall

Infraschall liegt im Frequenzbereich von 1 bis 20 Hz. Die Hörschwelle gemäß DIN 45680:1997 liegt bei 20 Hz bei 71 dB(Z) und die Wahrnehmungsschwelle gemäß DIN 45680:2013 (Entwurf) bei 68,5 dB(Z). Gehörschäden wurden ab 140 dB beobachtet. Häufig gehen Infraschall und Geräusche im Hörschallbereich einher, sodass die Wirkungen nicht immer eindeutig zuordenbar sind. Liegen die Pegel des Infraschalls unter der Hörschwelle, konnten in Studien bisher keine Wirkungen auf das Gehör, Herz-Kreislaufsystem etc. beobachtet werden. In Bezug auf Infraschall liegen bereits zahlreiche Studien in Zusammenhang mit Windkraftanlagen vor. Zusammenfassend kann folgendes festgehalten werden:

- Die von Windkraftanlagen erzeugten Infraschallpegel liegen in der Umgebung von Windkraftanlagen auch im Nahbereich (Abstände zwischen 120 und 300m) deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenze gemäß DIN 45680
- In einem Abstand von 700 m war zu beobachten, dass der Infraschall im Wesentlichen vom Wind / sonstiger natürlicher Quellen erzeugt wird und nicht von den Windkraftanlagen.

Ein Vergleich hinsichtlich Infraschall bzw. tieffrequenter Geräusche von täglichen Schallquellen / Situationen zeigt, dass die Infraschallbelastung durch eine Autobahn in 200 m Entfernung deutlich höher als jene von Windrädern in 200 m Entfernung ist. Ein Vergleich verschiedener Infraschallquellen [3] bzw. -immissionen ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

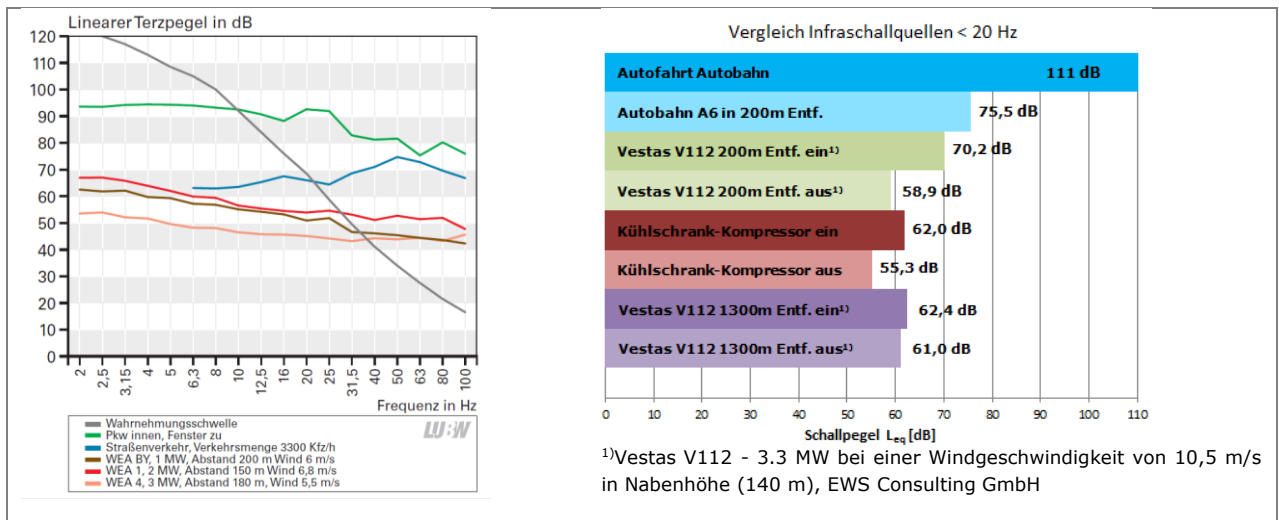


Abbildung 19: Vergleich unterschiedlicher tieffrequenter Quellen [3]

Das Umweltbundesamt UBA [12] geht anhand der derzeitigen Faktenlage davon aus, dass die Infraschallbelastung durch Windenergieanlagen im Vergleich mit anderen natürlichen und anthropogenen Quellen sehr gering ist und somit mit keinen negativen Auswirkungen auf die Gesundheit zu rechnen ist.

Die Hörschwelle wurde im Rahmen des Ears-Projekts (European Metrology Research Programme) [13] für tieffrequenten Schall (2,5 - 125 Hz) neu gemessen. Es zeigt sich erneut, dass sehr hohe Schallleistungspegel erforderlich sind, um eine Wahrnehmung zu ermöglichen (2,5 Hz 120 dB, 10 Hz 95 dB, 20Hz 76 dB). Des Weiteren werden akzeptierte Schallleistungspegel (2,5 Hz 114 dB, 10 Hz 91 dB, 20Hz 68 dB) vorgeschlagen, die dem 10%-Perzentil der Hörschwelle entsprechen. Pegel dieser Größenordnungen werden jedoch nicht durch Windenergieanlagen erzeugt.

Für Infraschall wurde aus den dargelegten Gründen keine individuelle Beurteilung durchgeführt.

## 11 Zusammenfassung

Der schalltechnische Bericht enthält eine Darstellung zur individuellen schalltechnischen und lärmmedizinischen Beurteilung der Auswirkungen auf die Ist-Situation (Bestandssituation) gemäß der ÖAL-RL Nr. 6/18 (Ausgabe 2011-02-01) [9] bzw. nach der Checkliste Schall [11]. Die Betriebsimmissionen des geplanten Windparks Spannberg IV werden dabei abgeleiteten Zielwerten, auf Grundlage der an den Immissionspunkten ermittelten Basispegel ( $L_{A,95}$ ) der ortsüblichen Schallimmissionen, gegenübergestellt.

Die Prüfung hat ergeben, dass durch eine **schallreduzierte Betriebsweise** im **schallkritischen Nachtzeitraum** unter Berücksichtigung einer Immissionspunkthöhe von 6,0 m (2. OG), die ermittelten Zielwerte an allen betrachteten exponiertesten Immissionspunkten eingehalten werden. Des Weiteren werden die Zielwerte an allen betrachteten Immissionspunkten durch eine **leistungsoptimierte Betriebsweise** im **Abend- und Tagzeitraum** eingehalten.

Hinzugefügt wird, dass die zukünftigen Immissionen, wie sie aus den Berechnungen hervorgehen, in der Realität selten bis kaum auftreten werden. Dies ist damit zu begründen, dass das Berechnungsmodell bei der Immissionsprognose von allen miteinbezogenen Windenergieanlagen jeweils von einer Mitwindssituation vom Emittent zum Immissionspunkt ausgeht, was bei den meisten Windparkkonfigurationen und Lagen der Immissionspunkte rein geometrisch unmöglich ist.

Die **Gesamtbelastung**, verursacht **durch Kumulation** von Schallimmissionen des gegenständlichen Vorhabens und den bereits bestehenden, genehmigten, sowie in Bewilligungsverfahren befindlichen Windenergieanlagen, liegt zum Teil deutlich unter den Richtwerten. Durch die Zusatzbelastungen des gegenständlichen Projekts sind keine erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten.

## 12 Grundlagen Eingangsdaten

Im Zuge der Schallausbreitungsberechnung wurden externe und gegebenenfalls auch interne Dokumente bzw. Aufzeichnungen herangezogen. Externe Eingangsdaten, die von nicht akkreditierten Unternehmen stammen, werden grundsätzlich auf Plausibilität geprüft. Die Plausibilitätsprüfung erfolgte im Zuge der Erstellung eines digitalen Geländemodells bzw. der Berichterstellung. In Folge werden die zur Erstellung des vorliegenden schalltechnischen Berichts wesentlichen, internen und externen Eingangsdaten dargestellt:

<b>Interne Eingangsdaten</b>					
<b>Gegenstand</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Quelle</b>	<b>Datum</b>	<b>Verweis</b>	<b>Anmerkung</b>
<b>Schalltechnischer Bericht</b>	WP Spannberg IV - Betriebsphase	EWS Consulting GmbH	10.2020	PB-BS_219006_Rev.1	Internes Dokument
<b>Ortsübliche Schallimmissionen</b>	SI-Messbericht, WP SPA-IV	EWS	11.2019	MB-SI_219006a_Rev.0	Internes Dokument
<b>Koordinatenliste</b>	WEA-Koordinatenliste	EWS	10.2022	Koordinatenliste	Internes Dokument

Tabelle 29: Interne Eingangsdaten

<b>Externe Eingangsdaten</b>					
<b>Gegenstand</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Quelle</b>	<b>Datum</b>	<b>Verweis</b>	<b>Anmerkung</b>
<b>Schalleistungspegel</b>	Leistungsspezifikation V162-5.6 MW 50/60 Hz	Vestas	09.2020	0082-2597 V05	Geprüft
<b>Schalleistungspegel</b>	Leistungsspezifikation V162-6.2 MW 50/60 Hz	Vestas	11.2021	0107-3707 V01	Geprüft
<b>Topografische Karte</b>	Österreich Karte 50 (ÖK50)	BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen	04.2022	www.bev.gv.at	Geprüft
<b>Digitales Höhenlinienmodell</b>	Höhenraster 10m Grid	Elevation data (geoland.at)	10.2022	EMD, WindPro	Geprüft

Tabelle 30: Externe Eingangsdaten

## 13 Literaturverzeichnis

- [1] ÖVE/ÖNORM EN 61400-11 „Windenergieanlagen – Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012 + A1:2018“, Ausgabe: 2019-06-01
- [2] “Influence of wind direction on noise emission and propagation from wind turbines“, Tom Evans and Jonathan Cooper, Resonate Acoustics, Australia, November 2012
- [3] LUBW (2016): “Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Februar 2016
- [4] ÖNORM S 5004 „Messung von Schallimmissionen“, Ausgabe 2008-12-01
- [5] ÖNORM S 5021 „Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und Raumordnung“, Ausgabe 2010-04-01
- [6] ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1, „Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich“, Ausgabe 2008-03-01
- [7] ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 1 „Erstellung von Schallimmissionskarten und Konfliktzonenplänen und Planung von Lärminderungsmaßnahmen - Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung“, Ausgabe 2007-02-01
- [8] ÖNORM ISO 9613-2: 2008 „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe 2008-07-01
- [9] ÖAL-Richtlinie Nr. 6/18, „Die Wirkungen des Lärms auf den Menschen – Beurteilungshilfen für den Arzt“, Ausgabe 2011-02-01
- [10] WindPRO, „Immissionsprognoseprogramm/ -modul DECIBEL“, Fa. EMD International A/S, Version 3.5.576, 2022
- [11] Checkliste Schall für die Erstellung von UVE-Unterlagen für Windenergieanlagen, Bader, Edstadler, Gratt, Jungwirth, Klopff, Leoni, Pfisterer, Pinter, Pointner, Pröstler, Radlherr, Februar 2019
- [12] UBA (2016): „Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen - Position“ Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau, November 2016
- [13] Koch (2015): “Ears Project Communiqué: Assessment and safety of non-audible sound“, European Metrology Research Programme, Christian Koch, Juni 2015

## 14 Anlagen

### Berechnungsblätter - WindPRO Decibel

- 01\_immissionsprognose\_wp\_spa\_iii\_hr\_iii.pdf (9 Seiten)
- 02\_immissionsprognose\_wp\_spa-hr-abbau\_2og\_slp\_laut\_bescheid.pdf (7 Seiten)
- 03\_immissionsprognose\_wp\_spa-iv\_2og\_p\_opt (9 Seiten)
- 04\_immissionsprognose\_wp\_spa\_iv\_2og\_kumulierung.pdf (15 Seiten)
- 05\_immissionsprognose\_wp\_spa\_iv\_2og\_s\_red.pdf (3 Seiten)

### Datenblätter - Windenergieanlagen

- Leistungsspezifikation V62-5.6 MW 50/60 Hz, Dok.-Nr.: 0082-2597 V05 vom 09.2020 (31 Seiten)
- Leistungsspezifikation V62-6.2 MW 50/60 Hz, Dok.-Nr.: 0107-3707 V01 vom 11.2021 (35 Seiten)

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 20221019\_wp-hr-iii\_spa-iii\_genhmtg/bau\_20G\_popt

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Allgemein

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

3,0 m/s - 10,0 m/s, Schritt 1,0 m/s

Bodeneffekt:

Standard, Bodenfaktor: 0,8

Meteorologischer Koeffizient, CO:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzeltone:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

Modell: 5,0 dB(A)

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

6,0 m; Aufpunkthöhe im Modell hat Vorrang vor Angabe im Immissionsort

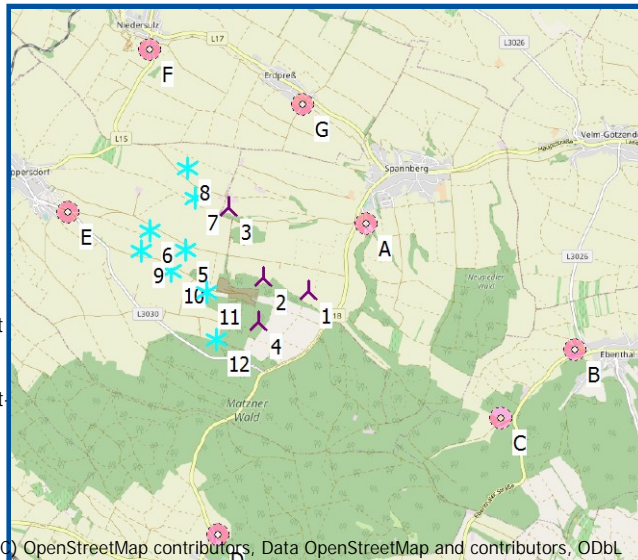
Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung

(positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)



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

Alle Koordinatenangaben in:

Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ)

Maßstab 1:125 000

▲ Neue WEA    ★ Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

### WEA

Y (Easting)	X (Northing)	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ	Ak-tuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durch-messer [m]	Naben-höhe [m]	Schallwerte	Quelle	Name	Erste Windgeschw. [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Letzte Windgeschw. [m/s]	LwaRef [dB(A)]
1 778 483	367 656	204,4	SPA-III-1	Ja	VESTAS	V150-4.2-4 200	4 200	2 200	150,0	148,0	USER	Level 0 - Mode 0/PO1 - 10-2017_Oktavband_Checkliste_SPA-III	3,0	92,4	10,0	104,9	1
2 777 722	367 876	226,5	SPA-III-2	Ja	VESTAS	V150-4.2-4 200	4 200	2 200	150,0	169,0	USER	Level 0 - Mode 0/PO1 - 10-2017_Oktavband_Checkliste_SPA-III	3,0	92,6	10,0	104,9	1
3 777 148	369 029	219,0	SPA-III-3	Ja	VESTAS	V150-4.2-4 200	4 200	2 200	150,0	169,0	USER	Level 0 - Mode 0/PO1 - 10-2017_Oktavband_Checkliste_SPA-III	3,0	92,6	10,0	104,9	1
4 777 657	367 151	210,7	SPA-III-4	Ja	VESTAS	V150-4.2-4 200	4 200	2 200	150,0	169,0	USER	Level 0 - Mode 0/PO1 - 10-2017_Oktavband_Checkliste_SPA-III	3,0	92,6	10,0	104,9	1
5 776 444	368 332	229,9	HR-III-01	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	2 200	162,0	169,0	USER	Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8	1
6 775 847	368 641	233,9	HR-III-02	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	2 200	162,0	148,0	USER	Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,8	1
7 776 590	369 193	205,1	HR-III-03	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	2 200	162,0	169,0	USER	Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8	1
8 776 460	369 673	230,0	HR-III-04	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	2 200	162,0	169,0	USER	Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8	1
9 775 703	368 309	219,5	HR-III-05	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	2 200	162,0	148,0	USER	Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,8	1
10 776 200	367 980	202,0	HR-III-06	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	2 200	162,0	169,0	USER	Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8	1
11 776 792	367 625	194,0	HR-III-07	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	2 200	162,0	169,0	USER	Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8	1
12 776 962	366 858	222,0	HR-III-08	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	2 200	162,0	169,0	USER	Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8	1

f) Von anderer Nabenhöhe

i) Oktavband von anderer Windgeschwindigkeit verwendet

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Y (Easting)	X (Northing)	Z [m]	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung Minimum Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Max Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
A	IP1 Spannberg (BW)	779 444	368 765	177,7	6,0	45,0	32,9	Ja
B	IP2 Eberthal (GI)	782 885	366 715	178,0	6,0	45,0	21,9	Ja
C	IP3 Weißers Materl (Gf)	781 679	365 579	185,3	6,0	45,0	23,7	Ja
D	IP4 Matzen (GI)	777 010	363 612	223,7	6,0	45,0	25,8	Ja
E	IP5 Hohenruppersdorf (BA)	774 502	368 944	244,3	6,0	45,0	34,5	Ja
F	IP6 Niedersulz (BA)	775 840	371 624	188,0	6,0	45,0	29,7	Ja
G	IP7 Erdpreß (BA)	778 372	370 734	179,7	6,0	45,0	31,0	Ja

#### Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
1	1467	4501	3811	4303	4183	4767	3079
2	1938	5290	4574	4322	3392	4194	2931
3	2310	6184	5693	5417	2647	2906	2098
4	2407	5245	4317	3597	3628	4827	3653
5	3030	6639	5913	4753	2035	3346	3079
6	3598	7295	6585	5161	1378	2982	3279

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:

WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:

EWS Consulting GmbH

Katztal 37

AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141



Berechnet:

19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 20221019\_wp-hr-iii\_spa-iii\_genhmigt/bau\_20G\_popt

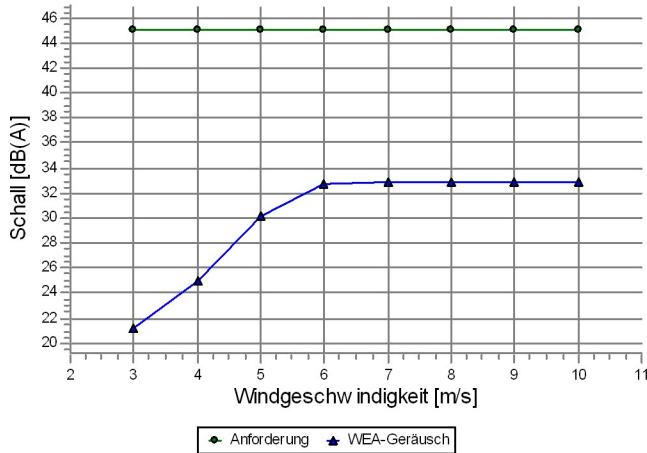
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
7	2885	6764	6240	5595	2102	2544	2355
8	3118	7072	6632	6084	2089	2047	2186
9	3768	7355	6569	4874	1358	3317	3605
10	3337	6802	5981	4441	1952	3661	3507
11	2886	6159	5297	4018	2642	4110	3487
12	3129	5923	4886	3246	3225	4895	4124

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

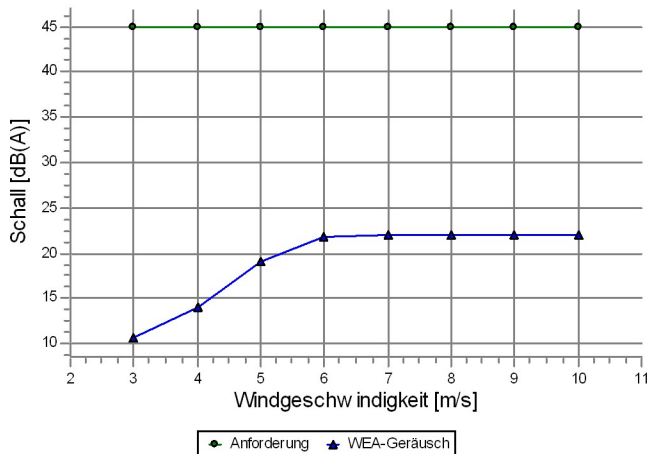
Berechnung: 20221019\_wp-hr-iii\_spa-iii\_genhmigt/bau\_2OG\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

A IP1 Spannberg (BW)



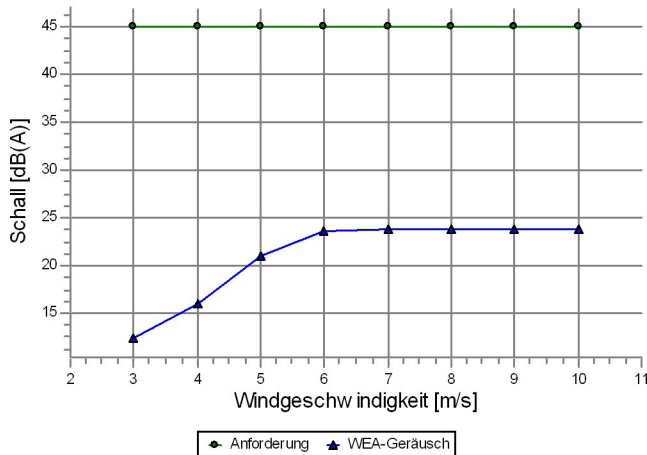
Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	21,2	Ja
4,0	45,0	25,0	Ja
5,0	45,0	30,1	Ja
6,0	45,0	32,8	Ja
7,0	45,0	32,9	Ja
8,0	45,0	32,9	Ja
9,0	45,0	32,9	Ja
10,0	45,0	32,9	Ja

B IP2 Ebenthal (GI)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	10,6	Ja
4,0	45,0	14,1	Ja
5,0	45,0	19,0	Ja
6,0	45,0	21,7	Ja
7,0	45,0	21,9	Ja
8,0	45,0	21,9	Ja
9,0	45,0	21,9	Ja
10,0	45,0	21,9	Ja

C IP3 Weißers Materl (Gf)

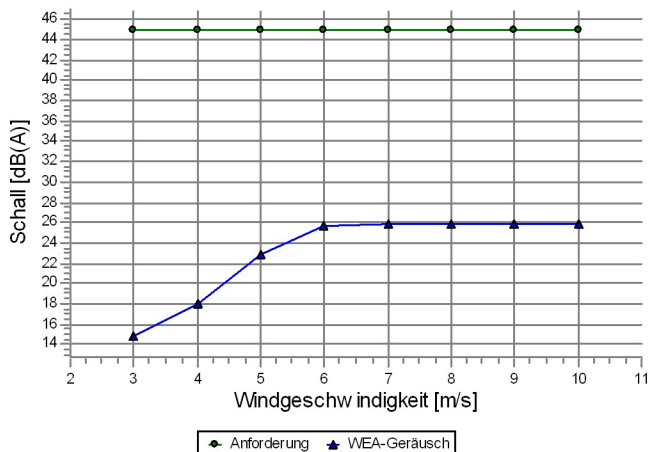


Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	12,3	Ja
4,0	45,0	15,9	Ja
5,0	45,0	20,9	Ja
6,0	45,0	23,6	Ja
7,0	45,0	23,7	Ja
8,0	45,0	23,7	Ja
9,0	45,0	23,7	Ja
10,0	45,0	23,7	Ja

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

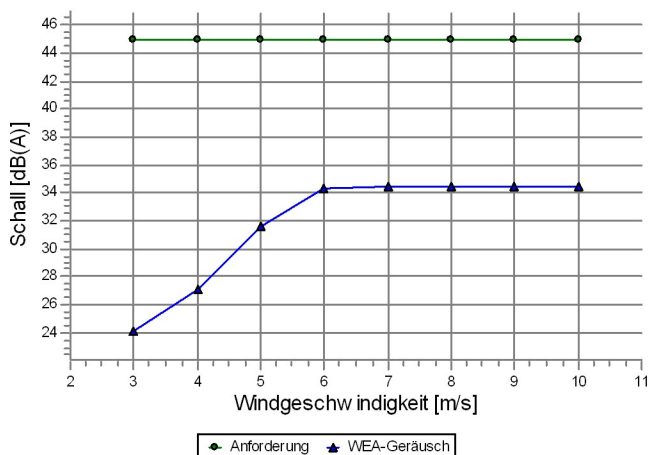
Berechnung: 20221019\_wp-hr-iii\_spa-iii\_genhmigt/bau\_2OG\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

D IP4 Matzen (GI)



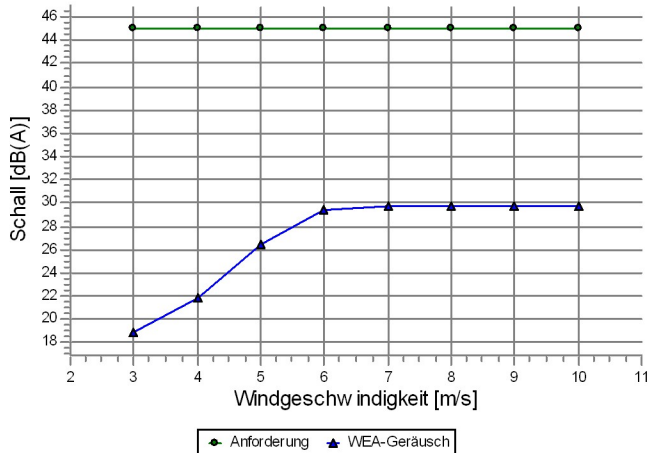
Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	14,8	Ja
4,0	45,0	18,0	Ja
5,0	45,0	22,8	Ja
6,0	45,0	25,6	Ja
7,0	45,0	25,8	Ja
8,0	45,0	25,8	Ja
9,0	45,0	25,8	Ja
10,0	45,0	25,8	Ja

E IP5 Hohenruppersdorf (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	24,0	Ja
4,0	45,0	27,1	Ja
5,0	45,0	31,6	Ja
6,0	45,0	34,3	Ja
7,0	45,0	34,5	Ja
8,0	45,0	34,5	Ja
9,0	45,0	34,5	Ja
10,0	45,0	34,5	Ja

F IP6 Niedersulz (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	18,9	Ja
4,0	45,0	21,9	Ja
5,0	45,0	26,5	Ja
6,0	45,0	29,4	Ja
7,0	45,0	29,7	Ja
8,0	45,0	29,7	Ja
9,0	45,0	29,7	Ja
10,0	45,0	29,7	Ja

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141

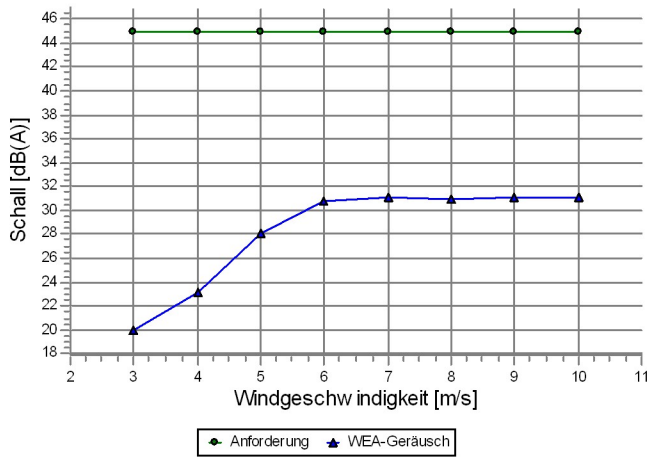


Berechnet:  
19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

Berechnung: 20221019\_wp-hr-iii\_spa-iii\_genhmtg/bau\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

G IP7 Erdpreß (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	
3,0	45,0	19,9	Ja
4,0	45,0	23,2	Ja
5,0	45,0	28,0	Ja
6,0	45,0	30,8	Ja
7,0	45,0	31,0	Ja
8,0	45,0	31,0	Ja
9,0	45,0	31,0	Ja
10,0	45,0	31,0	Ja

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iV\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 20221019\_wp-hr-iii\_spa-iii\_genhmigt/bau\_20G\_popt

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Allgemein

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

3,0 m/s - 10,0 m/s, Schritt 1,0 m/s

Bodeneffekt:

Standard, Bodenfaktor: 0,8

Meteorologischer Koeffizient, CO:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzeltöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt

Modell: 5,0 dB(A)

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

6,0 m; Aufpunkthöhe im Modell hat Vorrang vor Angabe im Immissionsort-Objekt

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:

Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ)

WEA: VESTAS V150-4.2 4200 150.0 !O!

Schall: Level 0 - - Mode 0/PO1 - 10-2017\_Oktavband\_Checkliste\_SPA-III

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Manufacturer 22.07.2019 USER 20.02.2020 07:34

Performance Specification 0067-7067 V05

erstellt von MW auf Basis Oktavbanddaten Checkliste 01/2019

Status	Naben- höhe [m]	Windge- schwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Ein- zel- ton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von anderer Nabenhöhe	148,0	3,0	92,4	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	75,6	84,4	86,3	86,8	85,4	81,3	74,7	60,0
Von anderer Nabenhöhe	169,0	3,0	92,6	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	75,8	84,6	86,5	87,0	85,6	81,5	74,9	60,2
Von anderer Nabenhöhe	148,0	4,0	96,9	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	80,1	88,9	90,8	91,3	89,9	85,8	79,2	64,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	4,0	97,3	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	80,5	89,3	91,2	91,7	90,3	86,2	79,6	64,9
Von anderer Nabenhöhe	169,0	5,0	102,7	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	85,9	94,7	96,6	97,1	95,7	91,6	85,0	70,3
Von anderer Nabenhöhe	148,0	5,0	102,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	85,4	94,2	96,1	96,6	95,2	91,1	84,5	69,8
Von anderer Nabenhöhe	169,0	6,0	104,9	Nein		88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	148,0	6,0	104,9	Nein		88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	148,0	7,0	104,9	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	7,0	104,9	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	148,0	8,0	104,9	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	8,0	104,9	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	148,0	9,0	104,9	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	9,0	104,9	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	10,0	104,9	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	148,0	10,0	104,9	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iV\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 20221019\_wp-hr-iii\_spa-iii\_genhmigt/bau\_20G\_popt

WEA: VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O!

Schall: Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Manufacturer 30.06.2021 USER 12.10.2022 11:16  
Document no.: 0107-3707 V01. 26.11.2021

Status	Naben- höhe	Windge- schwin- digkeit	LWA	Ein- zel- ton		Oktavbänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von anderer Nabenhöhe	169,0	3,0	94,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	77,4	86,2	88,1	88,6	87,2	83,1	76,5	61,8
Von anderer Nabenhöhe	169,0	4,0	96,6	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	79,8	88,6	90,5	91,0	89,6	85,5	78,9	64,2
Von anderer Nabenhöhe	169,0	5,0	101,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	84,2	93,0	94,9	95,4	94,0	89,9	83,3	68,6
Von anderer Nabenhöhe	169,0	6,0	104,4	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,6	96,4	98,3	98,8	97,4	93,3	86,7	72,0
Von anderer Nabenhöhe	169,0	7,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von anderer Nabenhöhe	169,0	8,0	104,8	Nein		88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von anderer Nabenhöhe	169,0	9,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von anderer Nabenhöhe	169,0	10,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: Level 0-0\_TES\_checkliste\_schall

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Manufacturer 23.01.2019 USER 12.10.2022 11:15  
Blades with serrated trailing edge.  
Document no. 0082-2597 V05 vom 24.09.2020

Status	Naben- höhe	Windge- schwin- digkeit	LWA	Ein- zel- ton		Oktavbänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	148,0	3,0	94,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	77,2	86,0	87,9	88,4	87,0	82,9	76,3	61,6
Von WEA-Katalog	148,0	4,0	97,4	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	80,6	89,4	91,3	91,8	90,4	86,3	79,7	65,0
Von WEA-Katalog	148,0	5,0	101,7	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	84,9	93,7	95,6	96,1	94,7	90,6	84,0	69,3
Von WEA-Katalog	148,0	6,0	104,0	Nein		87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	7,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	8,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	9,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	10,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6

### Schall-Immissionsort: A IP1 Spannberg (BW)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: B IP2 Ebenthal (GI)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: C IP3 Weißers Materl (Gf)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:

20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:

WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:

EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:

19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 20221019\_wp-hr-iii\_spa-iii\_genhmigt/bau\_20G\_popt

Schall-Immissionsort: D IP4 Matzen (GI)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E IP5 Hohenruppersdorf (BA)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F IP6 Niedersulz (BA)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G IP7 Erdpreß (BA)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

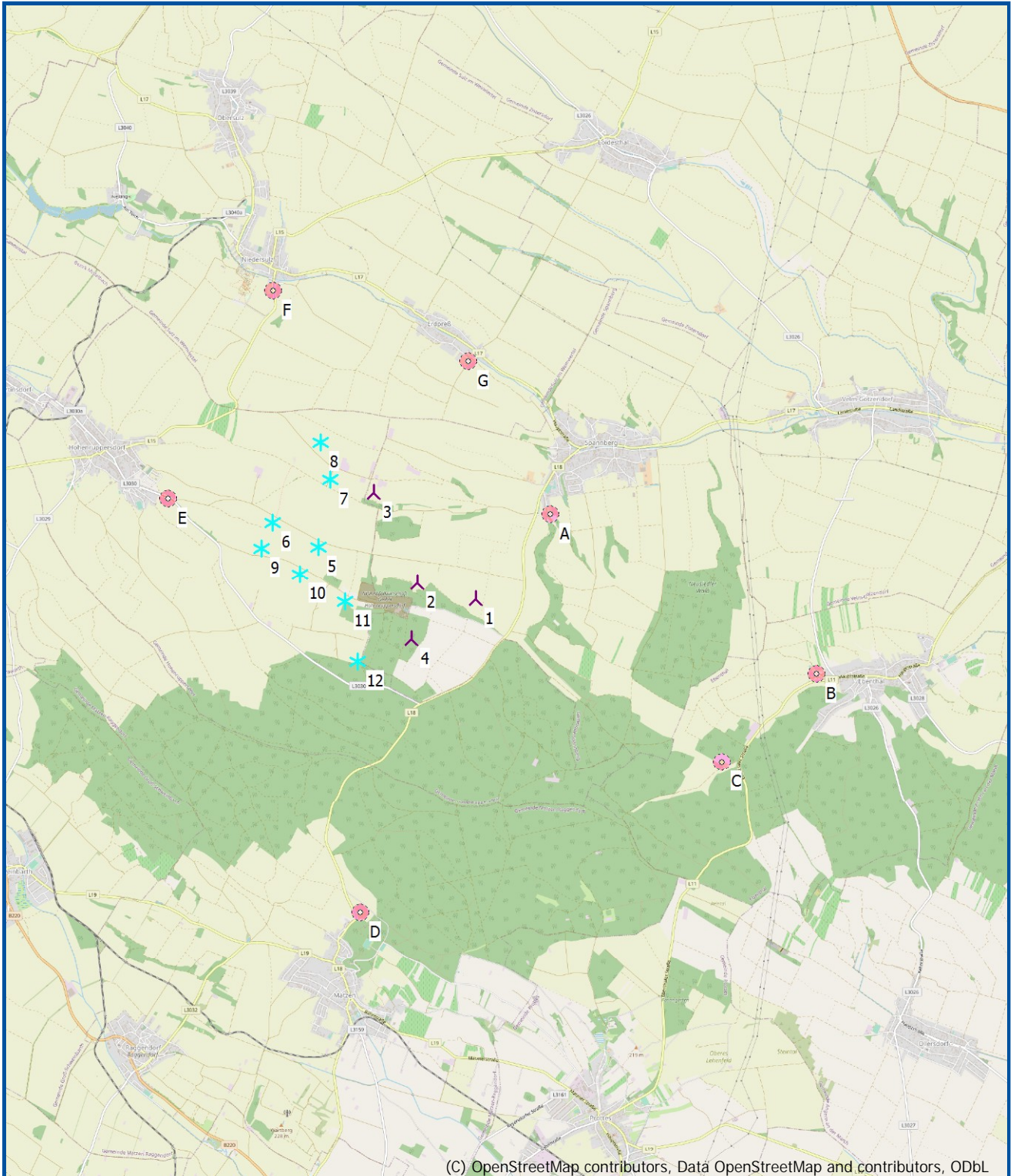
Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Karte

Berechnung: 20221019 wp-hr-iii spa-iii genhmigt/bau 20G popt



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

0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:75 000, Mitte: Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ) Ost: 778 694 Nord: 367 618

Neue WEA    Existierende WEA    Schall-Immissionsort



Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 20221019\_wp-hr-spa-i\_abbau\_20G\_popt

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Allgemein

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

3,0 m/s - 10,0 m/s, Schritt 1,0 m/s

Bodeneffekt:

Standard, Bodenfaktor: 0,8

Meteorologischer Koeffizient, CO:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

Modell: 5,0 dB(A)

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

6,0 m; Aufpunkthöhe im Modell hat Vorrang vor Angabe im Immissionsort

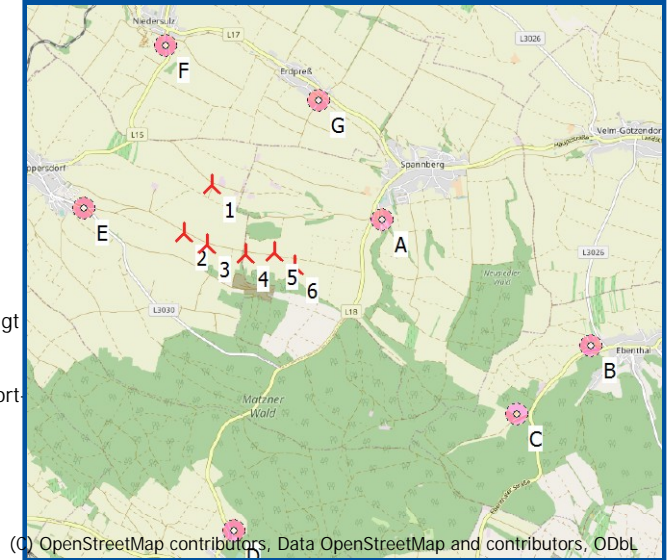
Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung

(positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)



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

Maßstab 1:125 000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Alle Koordinatenangaben in:

Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ)

### WEA

Y (Easting)	X (Northing)	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung [kW]	Rotor- durch- messer [m]	Naben- höhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Erste	LwaRef	Letzte	LwaRef
												Windgeschw. [m/s]	[dB(A)]	Windgeschw. [m/s]	[dB(A)]
1 776 618	369 331	224,3	SPA-1-2	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2 000	2 000	80,0	100,0	USER	WP Hohenruppersdorf-Spannberg It Bescheid_Oktav_CL_2019	3,0	85,2	10,0	103,2
2 776 148	368 530	230,6	SPA-1-3	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2 000	2 000	80,0	100,0	USER	WP Hohenruppersdorf-Spannberg It Bescheid_Oktav_CL_2019	3,0	85,2	10,0	103,2
3 776 538	368 339	230,0	SPA-1-4	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2 000	2 000	80,0	100,0	USER	WP Hohenruppersdorf-Spannberg It Bescheid_Oktav_CL_2019	3,0	85,2	10,0	103,2
4 777 183	368 199	235,4	SPA-1-5	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2 000	2 000	80,0	100,0	USER	WP Hohenruppersdorf-Spannberg It Bescheid_Oktav_CL_2019	3,0	85,2	10,0	103,2
5 777 656	368 221	224,8	SPA-1-6	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2 000	2 000	80,0	100,0	USER	WP Hohenruppersdorf-Spannberg It Bescheid_Oktav_CL_2019	3,0	85,2	10,0	103,2
6 777 978	367 998	223,4	SPA-1-7	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2 000	2 000	80,0	100,0	USER	WP Hohenruppersdorf-Spannberg It Bescheid_Oktav_CL_2019	3,0	85,2	10,0	103,2

) Oktavband von anderer Windgeschwindigkeit verwendet

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Y (Easting)	X (Northing)	Z [m]	Aufpunkt- höhe [m]	Anforderung	Beurteilungspegel	Anforderung erfüllt?
						Minimum Schall [dB(A)]	Max Von WEA [dB(A)]	Schall
A	IP1 Spannberg (BW)	779 444	368 765	177,7	6,0	45,0	29,4	Ja
B	IP2 Ebenthal (Gl)	782 885	366 715	178,0	6,0	45,0	17,8	Ja
C	IP3 Weißers Materl (Gf)	781 679	365 579	185,3	6,0	45,0	19,3	Ja
D	IP4 Matzen (Gl)	777 010	363 612	223,7	6,0	45,0	20,4	Ja
E	IP5 Hohenruppersdorf (BA)	774 502	368 944	244,3	6,0	45,0	29,0	Ja
F	IP6 Niedersulz (BA)	775 840	371 624	188,0	6,0	45,0	25,1	Ja
G	IP7 Erdpreß (BA)	778 372	370 734	179,7	6,0	45,0	27,2	Ja

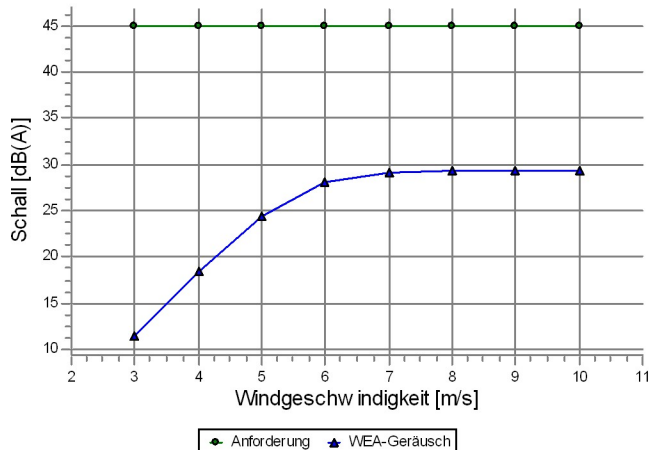
#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA					
	1	2	3	4	5	6
A	2881	3304	2936	2330	1869	1654
B	6790	6976	6550	5891	5440	5071
C	6299	6268	5834	5203	4812	4420
D	5731	4992	4749	4589	4653	4491
E	2150	1697	2123	2782	3235	3601
F	2421	3109	3358	3678	3856	4208
G	2246	3130	3016	2799	2612	2764

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

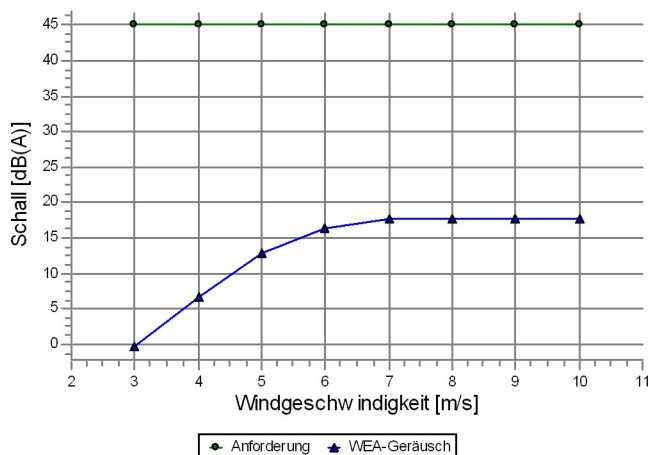
Berechnung: 20221019\_wp-hr-spa-i\_abbau\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

A IP1 Spannberg (BW)



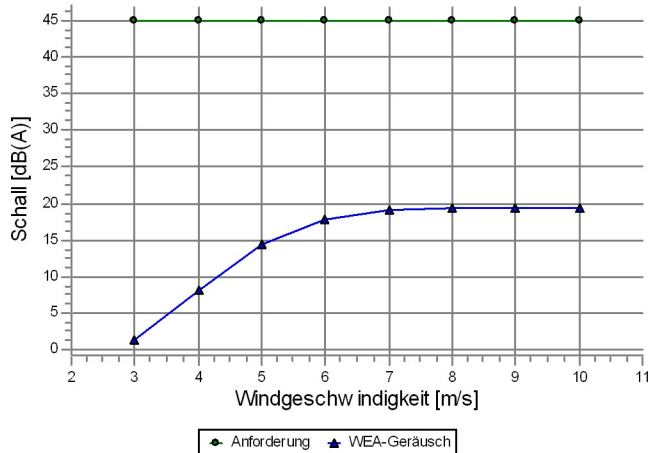
Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	11,4	Ja
4,0	45,0	18,4	Ja
5,0	45,0	24,4	Ja
6,0	45,0	28,0	Ja
7,0	45,0	29,2	Ja
8,0	45,0	29,4	Ja
9,0	45,0	29,4	Ja
10,0	45,0	29,4	Ja

B IP2 Ebenthal (GI)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	-0,2	Ja
4,0	45,0	6,8	Ja
5,0	45,0	12,8	Ja
6,0	45,0	16,4	Ja
7,0	45,0	17,6	Ja
8,0	45,0	17,8	Ja
9,0	45,0	17,8	Ja
10,0	45,0	17,8	Ja

C IP3 Weißers Materl (Gf)

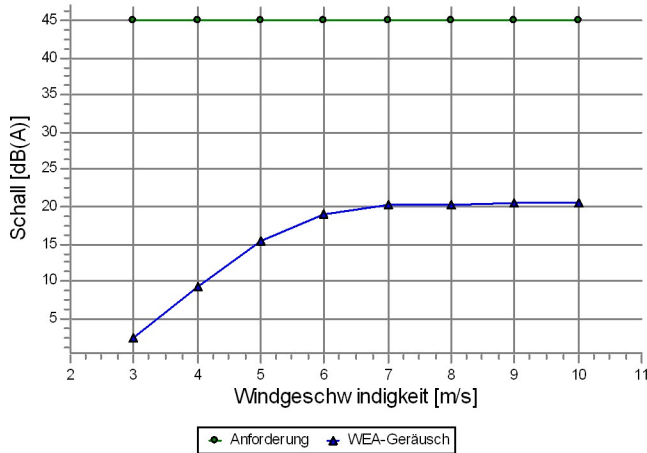


Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	1,3	Ja
4,0	45,0	8,3	Ja
5,0	45,0	14,3	Ja
6,0	45,0	17,9	Ja
7,0	45,0	19,0	Ja
8,0	45,0	19,2	Ja
9,0	45,0	19,3	Ja
10,0	45,0	19,3	Ja

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

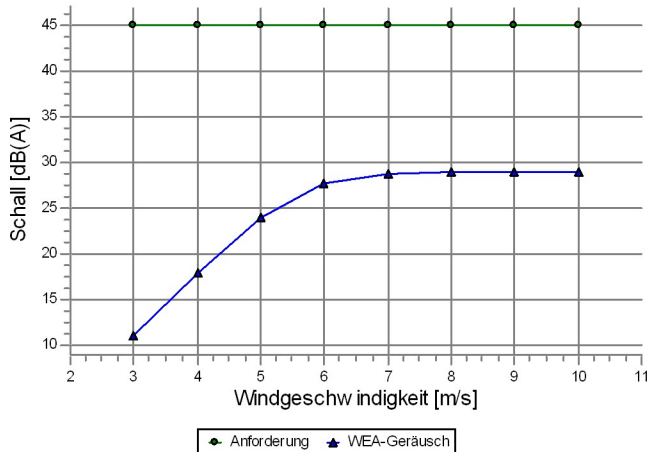
Berechnung: 20221019\_wp-hr-spa-i\_abbau\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

D IP4 Matzen (GI)



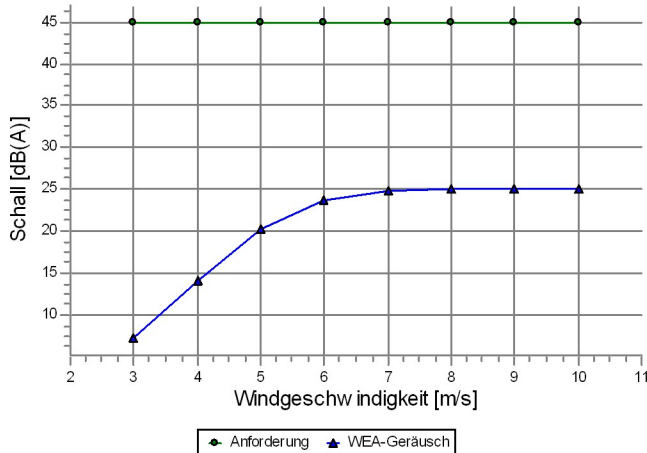
Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	2,4	Ja
4,0	45,0	9,4	Ja
5,0	45,0	15,4	Ja
6,0	45,0	19,0	Ja
7,0	45,0	20,2	Ja
8,0	45,0	20,4	Ja
9,0	45,0	20,4	Ja
10,0	45,0	20,4	Ja

E IP5 Hohenruppersdorf (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	11,1	Ja
4,0	45,0	18,1	Ja
5,0	45,0	24,1	Ja
6,0	45,0	27,7	Ja
7,0	45,0	28,8	Ja
8,0	45,0	29,0	Ja
9,0	45,0	29,0	Ja
10,0	45,0	29,0	Ja

F IP6 Niedersulz (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	7,1	Ja
4,0	45,0	14,1	Ja
5,0	45,0	20,1	Ja
6,0	45,0	23,7	Ja
7,0	45,0	24,9	Ja
8,0	45,0	25,1	Ja
9,0	45,0	25,1	Ja
10,0	45,0	25,1	Ja

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iV\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141

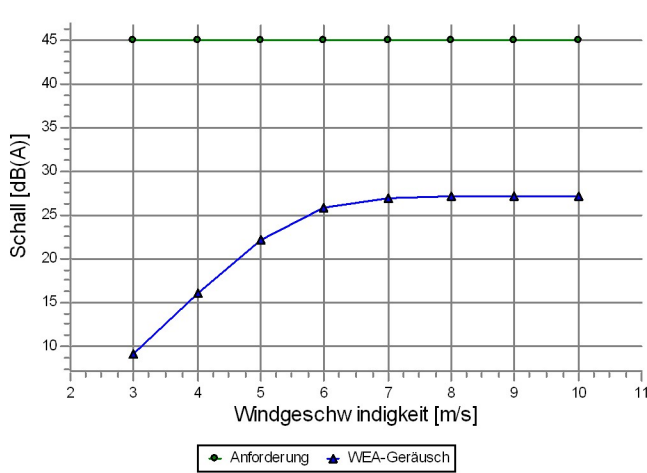


Berechnet:  
19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

Berechnung: 20221019\_wp-hr-spa-i\_abbau\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

G IP7 Erdpreß (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	
3,0	45,0	9,2	Ja
4,0	45,0	16,2	Ja
5,0	45,0	22,2	Ja
6,0	45,0	25,8	Ja
7,0	45,0	27,0	Ja
8,0	45,0	27,2	Ja
9,0	45,0	27,2	Ja
10,0	45,0	27,2	Ja

Projekt:

20190410\_wp\_spa\_iV\_sl

Beschreibung:

WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:

EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141

Berechnet:

19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 20221019\_wp-hr-spa-i\_abbau\_20G\_popt

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Allgemein

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

3,0 m/s - 10,0 m/s, Schritt 1,0 m/s

Bodeneffekt:

Standard, Bodenfaktor: 0,8

Meteorologischer Koeffizient, CO:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzeltöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt

Modell: 5,0 dB(A)

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

6,0 m; Aufpunkthöhe im Modell hat Vorrang vor Angabe im Immissionsort-Objekt

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:

Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ)

WEA: VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!

Schall: WP Hohenruppersdorf-Spannberg lt Bescheid\_Oktav\_CL\_2019

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

EWS 28.12.2004 USER 20.08.2020 11:15

lt. Genehmigungsbescheid WST6-E-11837/001-2003 vom 28.12.2004

Erstellt von: EW Erstellt am: 06.08.2014

Status	Naben- höhe	Windge- schwin- digkeit	LWA	Ein- zel- ton		Oktavbänder								
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	[m]	[m/s]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	100,0	3,0	85,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	68,4	77,2	79,1	79,6	78,2	74,1	67,5	52,8	
Von WEA-Katalog	100,0	4,0	92,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	75,4	84,2	86,1	86,6	85,2	81,1	74,5	59,8	
Von WEA-Katalog	100,0	5,0	98,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	81,4	90,2	92,1	92,6	91,2	87,1	80,5	65,8	
Von WEA-Katalog	100,0	6,0	101,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	85,0	93,8	95,7	96,2	94,8	90,7	84,1	69,4	
Von WEA-Katalog	100,0	7,0	103,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	86,2	95,0	96,9	97,4	96,0	91,9	85,3	70,6	
Von WEA-Katalog	100,0	8,0	103,2	Nein		86,4	95,2	97,1	97,6	96,2	92,1	85,5	70,8	
Von WEA-Katalog	100,0	9,0	103,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	86,4	95,2	97,1	97,6	96,2	92,1	85,5	70,8	
Von WEA-Katalog	100,0	10,0	103,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	86,4	95,2	97,1	97,6	96,2	92,1	85,5	70,8	

Schall-Immissionsort: A IP1 Spannberg (BW)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: B IP2 Ebenthal (GI)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iV\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 20221019\_wp-hr-spa-i\_abbau\_20G\_popt

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C IP3 Weißers Materl (Gf)  
Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: D IP4 Matzen (GI)  
Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E IP5 Hohenruppersdorf (BA)  
Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F IP6 Niedersulz (BA)  
Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G IP7 Erdpreß (BA)  
Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iV\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

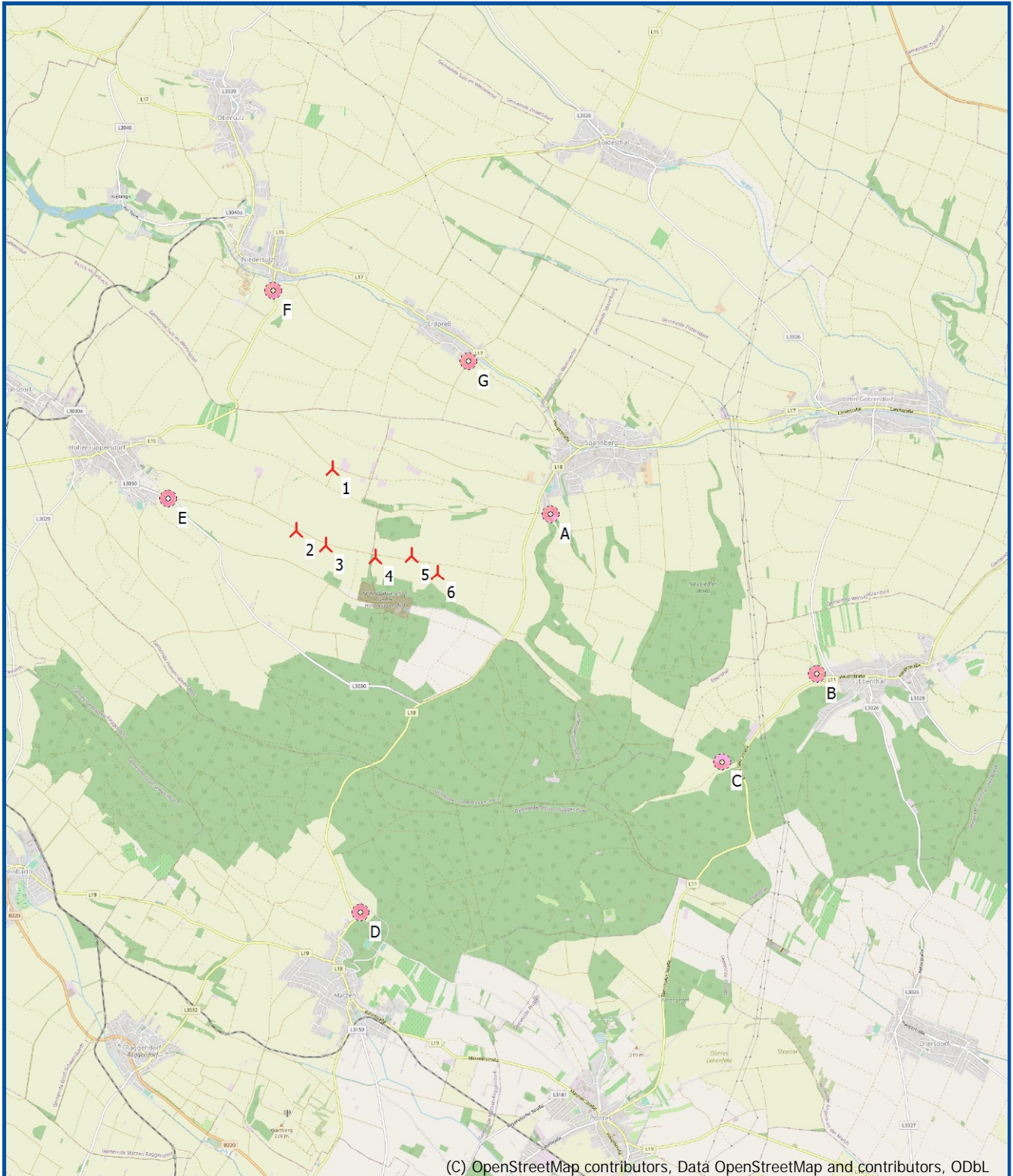
Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 11:08/3.5.576

## DECIBEL - Karte

Berechnung: 20221019 wp-hr-spa-i abbau 20G ppt



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

0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:75 000, Mitte: Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ) Ost: 778 694 Nord: 367 618

Neue WEA Schall-Immissionsort

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
16.11.2022 06:36/3.5.576

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 20221116\_SPA-IV-18b\_20G\_popt

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Allgemein

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

3,0 m/s - 10,0 m/s, Schritt 1,0 m/s

Bodeneffekt:

Standard, Bodenfaktor: 0,8

Meteorologischer Koeffizient, CO:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzeltone:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

Modell: 5,0 dB(A)

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

6,0 m; Aufpunkthöhe im Modell hat Vorrang vor Angabe im Immissionsort

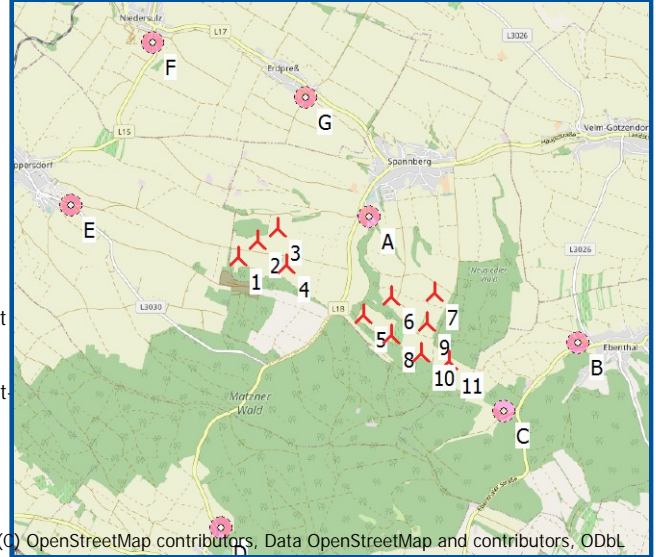
Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung

(positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)



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

Maßstab 1:125 000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Alle Koordinatenangaben in:

Austrian GK zone M34-MGI (AT/CZ)

### WEA

Y (Easting)	X (Northing)	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung [kW]	Rotor- durch- messer [m]	Naben- höhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Erste Windgeschw. [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Letzte Windgeschw. [m/s]	LwaRef [dB(A)]
1	27 272	5 368 099	234,0 SPA-IV-1	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	162,0	166,0	USER Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8 i
2	27 583	5 368 368	221,8 SPA-IV-2	Ja	VESTAS	V162-6.2-6 200	6 200	162,0	166,0	USER Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8 i
3	27 909	5 368 584	198,3 SPA-IV-3	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
4	28 065	5 367 975	220,0 SPA-IV-4	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
5	29 348	5 367 158	212,8 SPA-IV-5	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
6	29 805	5 367 445	234,4 SPA-IV-6	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
7	30 509	5 367 523	229,0 SPA-IV-7	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
8	29 798	5 366 830	236,5 SPA-IV-8	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
9	30 385	5 367 036	245,6 SPA-IV-9	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
10	30 304	5 366 533	247,4 SPA-IV-10	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
11	30 765	5 366 393	246,7 SPA-IV-11	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0-0_TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i

i) Oktavband von anderer Windgeschwindigkeit verwendet

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Y (Easting)	X (Northing)	Z [m]	Aufpunkt- höhe [m]	Anforderung Minimum Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Max Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
A	IP1 Spannberg (BW)	29 444	5 368 765	177,7	6,0	45,0	35,5	Ja
B	IP2 Eberthal (Gl)	32 885	5 366 715	178,0	6,0	45,0	29,1	Ja
C	IP3 Weißers Materl (Gf)	31 679	5 365 579	185,3	6,0	45,0	33,1	Ja
D	IP4 Matzen (Gl)	27 010	5 363 612	223,7	6,0	45,0	24,2	Ja
E	IP5 Hohenruppersdorf (BA)	24 502	5 368 944	244,3	6,0	45,0	25,7	Ja
F	IP6 Niedersulz (BA)	25 840	5 371 624	188,0	6,0	45,0	23,9	Ja
G	IP7 Erdpreß (BA)	28 372	5 370 734	179,7	6,0	45,0	28,9	Ja

#### Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
1	2271	5780	5076	4494	2895	3804	2855
2	1902	5552	4954	4789	3134	3693	2493
3	1545	5314	4820	5052	3425	3676	2199
4	1589	4981	4335	4488	3691	4273	2776
5	1609	3564	2815	4247	5163	5678	3706
6	1368	3165	2644	4743	5509	5759	3587
7	1636	2509	2268	5247	6171	6213	3856
8	1966	3088	2258	4257	5701	6215	4155

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:

WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:

EWS Consulting GmbH

Katztal 37

AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141



Berechnet:

16.11.2022 06:36/3.5.576

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 20221116\_SPA-IV-18b\_2OG\_popt

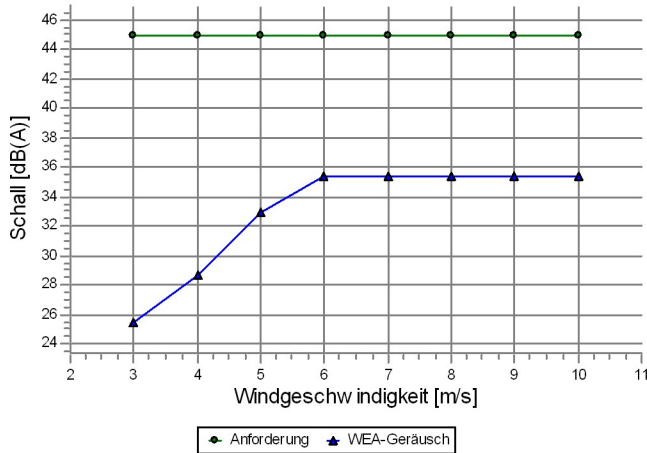
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
9	1968	2520	1948	4806	6183	6457	4209
10	2391	2587	1673	4402	6281	6769	4623
11	2714	2144	1224	4672	6761	7183	4956

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

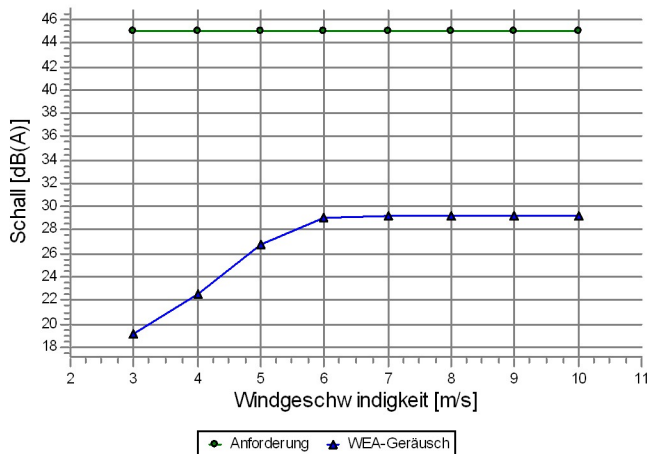
Berechnung: 20221116\_SPA-IV-18b\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

A IP1 Spannberg (BW)



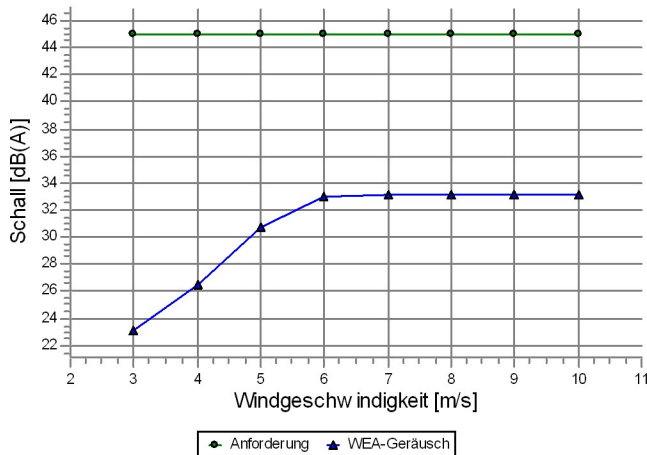
Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	25,4	Ja
4,0	45,0	28,7	Ja
5,0	45,0	32,9	Ja
6,0	45,0	35,5	Ja
7,0	45,0	35,5	Ja
8,0	45,0	35,5	Ja
9,0	45,0	35,5	Ja
10,0	45,0	35,5	Ja

B IP2 Ebenthal (GI)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	19,1	Ja
4,0	45,0	22,5	Ja
5,0	45,0	26,8	Ja
6,0	45,0	29,1	Ja
7,0	45,0	29,1	Ja
8,0	45,0	29,1	Ja
9,0	45,0	29,1	Ja
10,0	45,0	29,1	Ja

C IP3 Weißers Materl (Gf)

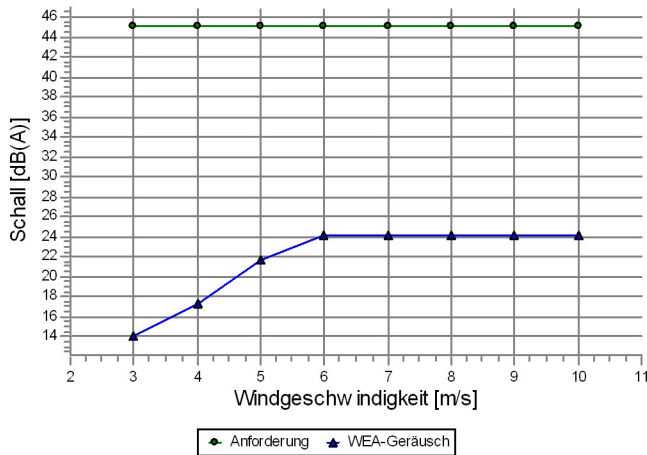


Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	23,1	Ja
4,0	45,0	26,5	Ja
5,0	45,0	30,7	Ja
6,0	45,0	33,1	Ja
7,0	45,0	33,1	Ja
8,0	45,0	33,1	Ja
9,0	45,0	33,1	Ja
10,0	45,0	33,1	Ja

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

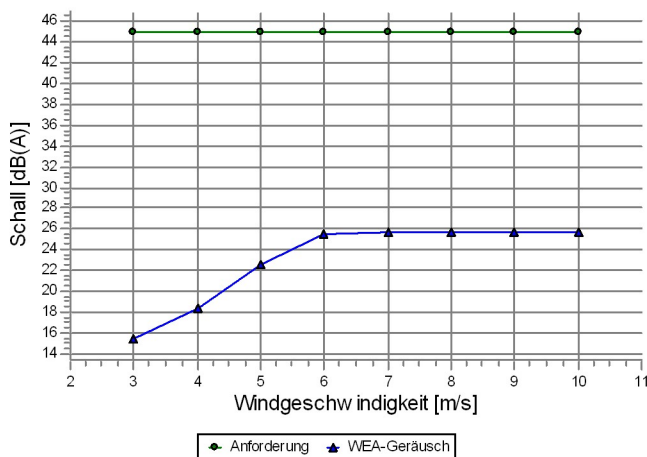
Berechnung: 20221116\_SPA-IV-18b\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

D IP4 Matzen (GI)



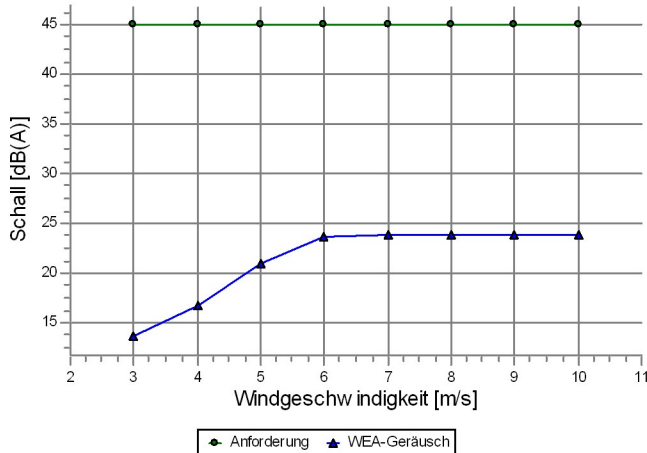
Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	14,1	Ja
4,0	45,0	17,3	Ja
5,0	45,0	21,6	Ja
6,0	45,0	24,1	Ja
7,0	45,0	24,2	Ja
8,0	45,0	24,2	Ja
9,0	45,0	24,2	Ja
10,0	45,0	24,2	Ja

E IP5 Hohenruppersdorf (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	15,4	Ja
4,0	45,0	18,3	Ja
5,0	45,0	22,7	Ja
6,0	45,0	25,5	Ja
7,0	45,0	25,7	Ja
8,0	45,0	25,7	Ja
9,0	45,0	25,7	Ja
10,0	45,0	25,7	Ja

F IP6 Niedersulz (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	13,7	Ja
4,0	45,0	16,7	Ja
5,0	45,0	21,0	Ja
6,0	45,0	23,7	Ja
7,0	45,0	23,9	Ja
8,0	45,0	23,9	Ja
9,0	45,0	23,9	Ja
10,0	45,0	23,9	Ja

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141

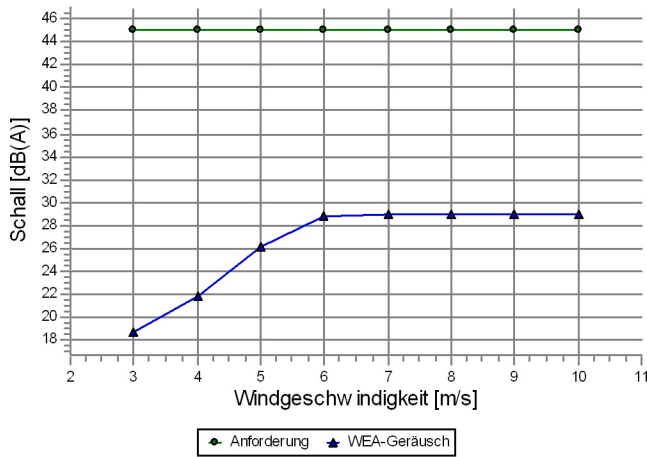


Berechnet:  
16.11.2022 06:36/3.5.576

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

Berechnung: 20221116\_SPA-IV-18b\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

G IP7 Erdpreß (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	
3,0	45,0	18,7	Ja
4,0	45,0	21,8	Ja
5,0	45,0	26,1	Ja
6,0	45,0	28,8	Ja
7,0	45,0	28,9	Ja
8,0	45,0	28,9	Ja
9,0	45,0	28,9	Ja
10,0	45,0	28,9	Ja

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iV\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
16.11.2022 06:36/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 20221116\_SPA-IV-18b\_20G\_popt

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Allgemein

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

3,0 m/s - 10,0 m/s, Schritt 1,0 m/s

Bodeneffekt:

Standard, Bodenfaktor: 0,8

Meteorologischer Koeffizient, CO:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzeltone:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

Modell: 5,0 dB(A)

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

6,0 m; Aufpunkthöhe im Modell hat Vorrang vor Angabe im Immissionsort-Objekt

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:

Austrian GK zone M34-MGI (AT/CZ)

WEA: VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O!

Schall: Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Manufacturer 30.06.2021 USER 12.10.2022 11:16

Document no.: 0107-3707 V01. 26.11.2021

Status	Nabenhöhe	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton		Oktavbänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	166,0	3,0	94,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	77,4	86,2	88,1	88,6	87,2	83,1	76,5	61,8
Von WEA-Katalog	166,0	3,0	94,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	77,4	86,2	88,1	88,6	87,2	83,1	76,5	61,8
Von WEA-Katalog	166,0	4,0	96,6	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	79,8	88,6	90,5	91,0	89,6	85,5	78,9	64,2
Von WEA-Katalog	166,0	4,0	96,6	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	79,8	88,6	90,5	91,0	89,6	85,5	78,9	64,2
Von WEA-Katalog	166,0	5,0	101,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	84,2	93,0	94,9	95,4	94,0	89,9	83,3	68,6
Von WEA-Katalog	166,0	5,0	101,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	84,2	93,0	94,9	95,4	94,0	89,9	83,3	68,6
Von WEA-Katalog	166,0	6,0	104,4	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,6	96,4	98,3	98,8	97,4	93,3	86,7	72,0
Von WEA-Katalog	166,0	6,0	104,4	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,6	96,4	98,3	98,8	97,4	93,3	86,7	72,0
Von WEA-Katalog	166,0	7,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von WEA-Katalog	166,0	7,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von WEA-Katalog	166,0	8,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von WEA-Katalog	166,0	8,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von WEA-Katalog	166,0	9,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von WEA-Katalog	166,0	9,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von WEA-Katalog	166,0	10,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von WEA-Katalog	166,0	10,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4

Projekt:

20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:

WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141

Berechnet:

16.11.2022 06:36/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 20221116\_SPA-IV-18b\_2OG\_popt

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Schall: Level 0-0\_TES\_checkliste\_schall

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
 Manufacturer 23.01.2019 USER 12.10.2022 11:15  
 Blades with serrated trailing edge.  
 Document no. 0082-2597 V05 vom 24.09.2020

Status	Naben- höhe [m]	Windge- schwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Ein- zel- ton		Oktavbänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von WEA-Katalog	148,0	3,0	94,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	77,2	86,0	87,9	88,4	87,0	82,9	76,3	61,6
Von WEA-Katalog	148,0	4,0	97,4	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	80,6	89,4	91,3	91,8	90,4	86,3	79,7	65,0
Von WEA-Katalog	148,0	5,0	101,7	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	84,9	93,7	95,6	96,1	94,7	90,6	84,0	69,3
Von WEA-Katalog	148,0	6,0	104,0	Nein		87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	7,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	8,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	9,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	10,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6

### Schall-Immissionsort: A IP1 Spannberg (BW)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
 Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
 Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
 Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: B IP2 Ebenthal (GI)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
 Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
 Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
 Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: C IP3 Weißers Materl (Gf)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
 Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
 Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
 Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: D IP4 Matzen (GI)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
 Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
 Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
 Keine Abstandsanforderung

### Schall-Immissionsort: E IP5 Hohenruppersdorf (BA)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
 Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
 Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
 Keine Abstandsanforderung

Projekt:

20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:

WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:

EWS Consulting GmbH

Katztal 37

AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141



Berechnet:

16.11.2022 06:36/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 20221116\_SPA-IV-18b\_20G\_popt

Schall-Immissionsort: F IP6 Niedersulz (BA)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G IP7 Erdpreß (BA)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

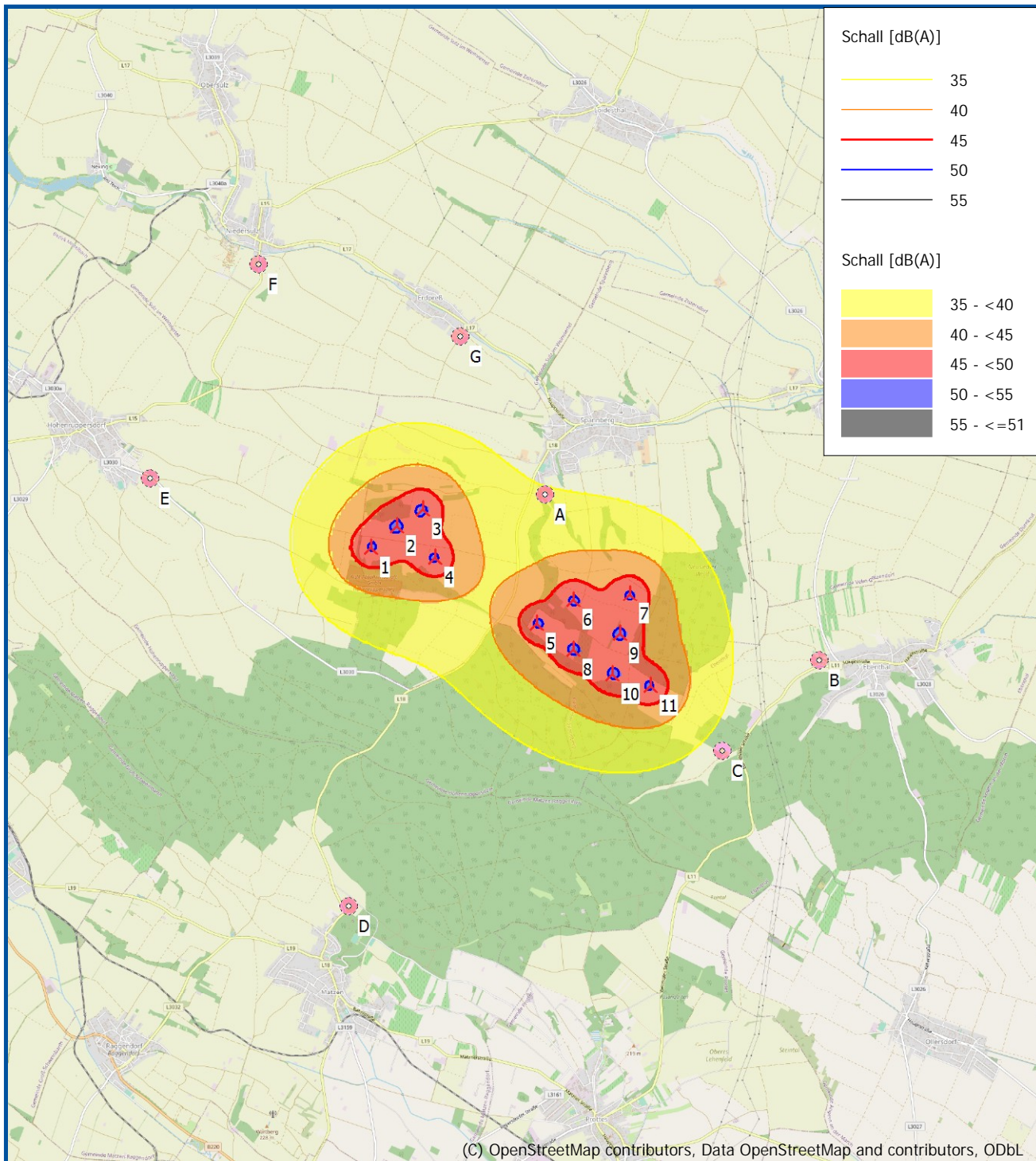
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

## DECIBEL - Karte 8,0 m/s

Berechnung: 20221116\_SPA-IV-18b\_20G\_popt



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

0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:75 000, Mitte: Austrian GK zone M34-MGI (AT/CZ) Ost: 29 019 Nord: 5 367 489

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein. Windgeschwindigkeit: 8,0 m/s

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt





## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b 20G popt

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Y (Easting)	X (Northing)	Z [m]	Beschreibung	WEA-Ak-tuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durch-messer [m]	Naben-höhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Erste Windgeschw. [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Letzte Windgeschw. [m/s]	LwaRef [dB(A)]
62	782 271	361 441	183,8 PO-02	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
63	781 750	362 262	191,1 PO-03	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
64	780 247	363 175	223,2 PO-04	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
65	780 807	363 420	227,5 PO-05	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
66	781 326	363 096	220,9 PO-06	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
67	781 432	363 731	202,8 PO-07	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
68	781 861	362 617	206,7 PO-08	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
69	781 971	362 990	198,0 PO-09	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
70	781 999	363 344	201,2 PO-10	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
71	782 111	363 663	208,1 PO-11	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
72	782 623	363 626	181,8 PO-12	Ja	ENERCON	E-101-3 000	3 000	101,0	149,0	USER ZistOst-LO-3050kW-gar-062010	3,0	91,8	10,0	106,0 g
73	778 337	362 359	238,0 Matzen	Nein	NEG MICON	NM48/750-750/200	750	48,2	70,0	EMD Acustica/Manufacturer 09/99 8.0	3,0	93,5	10,0	100,5 g
74	776 444	368 332	229,9 HR-III-01	Ja	VESTAS	V162-6-2-6 200	6 200	162,0	169,0	USER Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8 i
75	775 847	368 641	233,9 HR-III-02	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0 - TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
76	776 590	369 193	205,1 HR-III-03	Ja	VESTAS	V162-6-2-6 200	6 200	162,0	169,0	USER Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8 i
77	776 460	369 673	230,0 HR-III-04	Ja	VESTAS	V162-6-2-6 200	6 200	162,0	169,0	USER Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8 i
78	775 703	368 309	219,5 HR-III-05	Ja	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	148,0	USER Level 0 - TES_checkliste_schall	3,0	94,0	10,0	104,0 i
79	776 200	367 980	202,0 HR-III-06	Ja	VESTAS	V162-6-2-6 200	6 200	162,0	169,0	USER Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8 i
80	776 792	367 625	194,0 HR-III-07	Ja	VESTAS	V162-6-2-6 200	6 200	162,0	169,0	USER Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8 i
81	776 962	366 858	222,0 HR-III-08	Ja	VESTAS	V162-6-2-6 200	6 200	162,0	169,0	USER Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband	3,0	94,2	10,0	104,8 i

f) Von anderer Nabenhöhe  
 h) Generisches Oktavband verwendet  
 i) Oktavband von anderer Windgeschwindigkeit verwendet  
 g) Daten berechnet aus Daten für andere Windgeschwindigkeit (unsicher)

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Nr.	Name	Y (Easting)	X (Northing)	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Anforderung		Beurteilungspegel [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
						Minimum Schall [dB(A)]	Max Von WEA		
A	IP1 Spannberg (BW)	779 444	368 765	177,7	6,0	45,0	36,1	Ja	
B	IP2 Ebenthal (Gl)	782 885	366 715	178,0	6,0	45,0	30,5	Ja	
C	IP3 Weißers Materl (Gf)	781 679	365 579	185,3	6,0	45,0	34,2	Ja	
D	IP4 Matzen (Gl)	777 010	363 612	223,7	6,0	45,0	32,5	Ja	
E	IP5 Hohenruppersdorf (BA)	774 502	368 944	244,3	6,0	45,0	37,9	Ja	
F	IP6 Niedersulz (BA)	775 840	371 624	188,0	6,0	45,0	32,8	Ja	
G	IP7 Erdpreß (BA)	778 372	370 734	179,7	6,0	45,0	34,1	Ja	

### Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
1	6200	7531	8677	11894	9480	7034	5313
2	6504	7547	8771	12179	9956	7555	5757
3	7280	8093	9389	12938	10760	8324	6566
4	5950	6987	8195	11615	9534	7230	5302
5	6660	7416	8708	12298	10300	7971	6069
6	6230	6963	8246	11853	9975	7723	5725
7	5660	6314	7592	11248	9581	7465	5319
8	5125	6046	7244	10747	9001	6910	4739
9	5221	5722	7010	10751	9334	7365	5081
10	6182	8040	9046	11860	8951	6337	4942
11	6282	7894	8971	11977	9278	6726	5194
12	6573	7873	9038	12267	9790	7293	5648
13	6957	7985	9225	12637	10326	7863	6153
14	5468	6443	7645	11111	9217	7030	4961
15	6001	6566	7875	11582	9907	7755	5645
16	4708	5643	6815	10315	8692	6700	4433
17	7625	8543	9823	13301	10958	8446	6805
18	7975	7492	9029	13303	12196	10122	7938
19	7284	6870	8384	12614	11544	9532	7293
20	6524	6380	7833	11921	10747	8752	6496
21	6195	6016	7464	11564	10485	8558	6246
22	5675	5952	7302	11166	9818	7829	5564
23	4856	5195	6493	10316	9139	7315	4919
24	5288	5400	6762	10704	9592	7743	5368
25	5708	5577	6999	11067	10052	8200	5831
26	6002	5546	7030	11252	10445	8651	6246
27	6425	9026	7730	3561	3553	6471	6902
28	6714	9495	8244	4173	3352	6331	7002

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:

WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:

EWS Consulting GmbH

Katztal 37

AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141



Berechnet:

19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b\_2OG\_popt

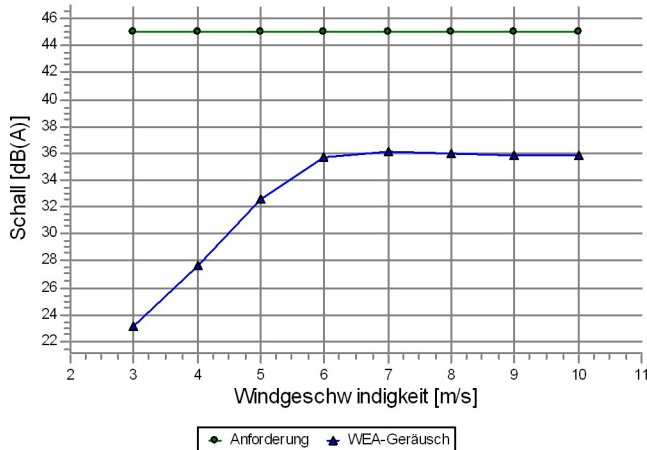
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F	G
29	6784	9787	8609	4770	2947	5941	6853
30	9375	13263	13241	12665	6859	4883	7222
31	10474	14330	14351	13802	7978	6017	8297
32	10988	14843	14864	14273	8431	6523	8811
33	1467	4501	3811	4303	4183	4767	3079
34	1938	5290	4574	4322	3392	4194	2931
35	2310	6184	5693	5417	2647	2906	2098
36	2407	5245	4317	3597	3628	4827	3653
37	2790	5344	4294	3157	3761	5185	4094
38	2519	4938	3909	3264	4088	5318	4016
39	2187	4723	3782	3569	4155	5187	3751
40	1914	4482	3613	3805	4312	5169	3588
41	3417	7326	6810	5950	1694	2146	2583
42	3463	7268	6646	5499	1489	2611	2936
43	2905	6661	6034	5150	2046	2965	2707
44	2335	6074	5480	5000	2632	3270	2466
45	3872	7282	6398	4415	1629	3801	3958
46	2654	6089	5312	4330	2616	3836	3146
47	3600	6800	5847	3878	2242	4245	4035
48	3208	6475	5580	3996	2395	4099	3691
49	3326	6272	5257	3418	2868	4680	4117
50	2896	5877	4918	3558	3083	4607	3808
51	6254	9109	7896	4048	2954	5912	6528
52	6283	9289	8127	4443	2644	5629	6407
53	6423	9582	8476	4941	2387	5379	6367
54	6732	9982	8904	5406	2408	5358	6539
55	5778	8681	7501	3887	2648	5556	6071
56	5819	8926	7819	4428	2191	5158	5898
57	5389	8349	7206	3831	2406	5249	5684
58	6056	8591	7290	3188	3517	6362	6633
59	5632	8248	6986	3144	3211	5995	6203
60	5249	7907	6675	3073	3037	5734	5845
61	8378	5792	4701	6051	11271	12556	10604
62	7849	5309	4179	5690	10798	12041	10076
63	6898	4595	3317	4927	9856	11069	9119
64	5646	4414	2798	3266	8140	9527	7786
65	5515	3895	2328	3801	8380	9588	7707
66	5972	3940	2508	4346	8985	10138	8188
67	5411	3318	1864	4423	8670	9671	7641
68	6605	4223	2967	4951	9702	10832	8833
69	6302	3835	2605	4999	9549	10587	8538
70	5992	3485	2257	4995	9355	10317	8230
71	5756	3148	1964	5100	9260	10132	7997
72	6042	3100	2169	5612	9705	10485	8280
73	6500	6296	4640	1824	7618	9593	8373
74	3030	6639	5913	4753	2035	3346	3079
75	3598	7295	6585	5161	1378	2982	3279
76	2885	6764	6240	5595	2102	2544	2355
77	3118	7072	6632	6084	2089	2047	2186
78	3768	7355	6569	4874	1358	3317	3605
79	3337	6802	5981	4441	1952	3661	3507
80	2886	6159	5297	4018	2642	4110	3487
81	3129	5923	4886	3246	3225	4895	4124

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

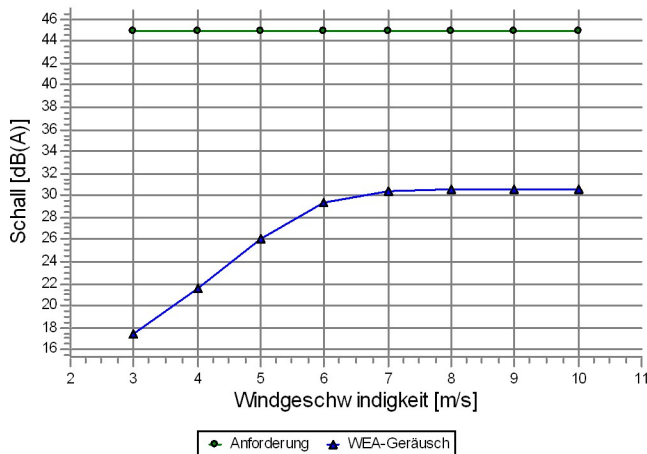
Berechnung: Kumulierung\_Nachbar\_WEA\_SPA-IV-18b\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

### A IP1 Spannberg (BW)



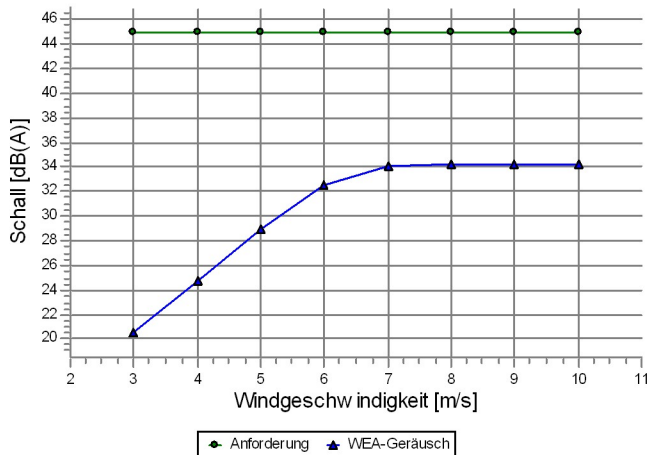
Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	23,1	Ja
4,0	45,0	27,6	Ja
5,0	45,0	32,6	Ja
6,0	45,0	35,7	Ja
7,0	45,0	36,1	Ja
8,0	45,0	36,0	Ja
9,0	45,0	35,9	Ja
10,0	45,0	35,8	Ja

### B IP2 Ebenthal (GI)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	17,3	Ja
4,0	45,0	21,6	Ja
5,0	45,0	26,1	Ja
6,0	45,0	29,4	Ja
7,0	45,0	30,5	Ja
8,0	45,0	30,5	Ja
9,0	45,0	30,5	Ja
10,0	45,0	30,5	Ja

### C IP3 Weißers Materl (Gf)

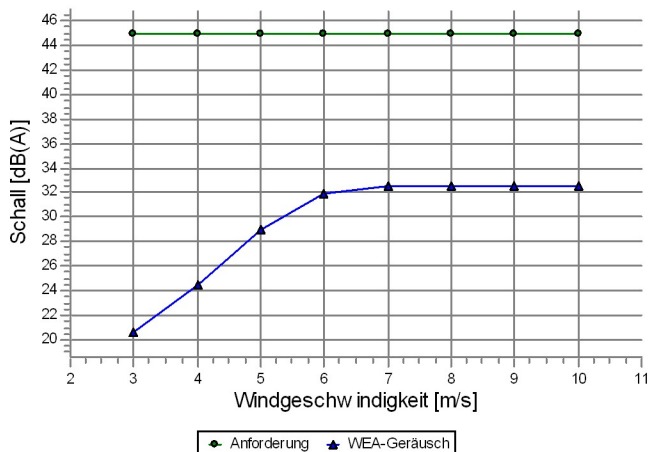


Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	20,5	Ja
4,0	45,0	24,7	Ja
5,0	45,0	29,0	Ja
6,0	45,0	32,6	Ja
7,0	45,0	34,1	Ja
8,0	45,0	34,2	Ja
9,0	45,0	34,2	Ja
10,0	45,0	34,2	Ja

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

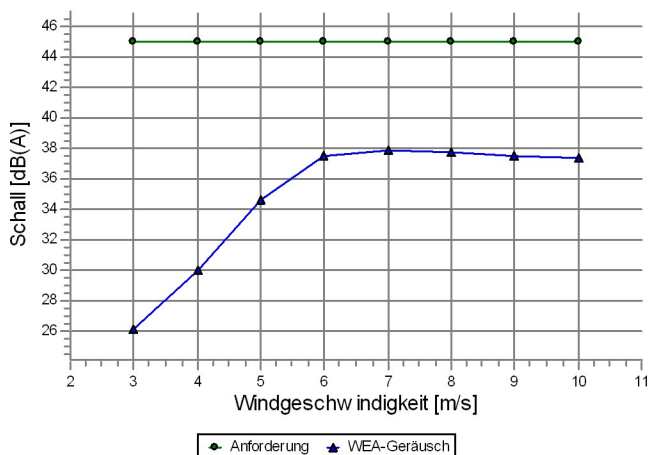
Berechnung: Kumulierung\_Nachbar\_WEA\_SPA-IV-18b\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

D IP4 Matzen (GI)



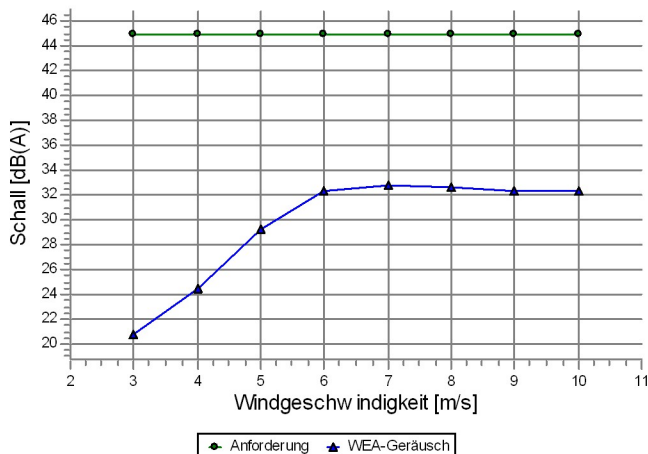
Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	20,5	Ja
4,0	45,0	24,4	Ja
5,0	45,0	29,0	Ja
6,0	45,0	31,9	Ja
7,0	45,0	32,5	Ja
8,0	45,0	32,5	Ja
9,0	45,0	32,5	Ja
10,0	45,0	32,5	Ja

E IP5 Hohenruppersdorf (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	26,1	Ja
4,0	45,0	29,9	Ja
5,0	45,0	34,6	Ja
6,0	45,0	37,4	Ja
7,0	45,0	37,9	Ja
8,0	45,0	37,7	Ja
9,0	45,0	37,5	Ja
10,0	45,0	37,4	Ja

F IP6 Niedersulz (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderung erfüllt?
3,0	45,0	20,8	Ja
4,0	45,0	24,6	Ja
5,0	45,0	29,3	Ja
6,0	45,0	32,3	Ja
7,0	45,0	32,8	Ja
8,0	45,0	32,6	Ja
9,0	45,0	32,4	Ja
10,0	45,0	32,3	Ja

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141

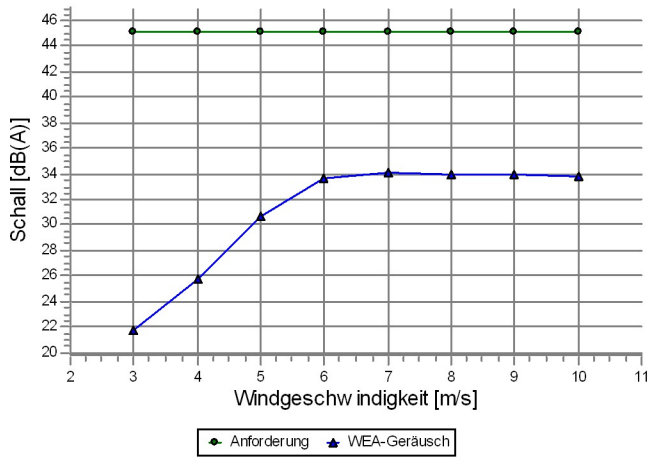


Berechnet:  
19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse, Grafik

Berechnung: Kumulierung\_Nachbar WEA SPA-IV-18b\_20G\_poptSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

G IP7 Erdpreß (BA)



Windgeschwindigkeit [m/s]	Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?
	Anforderung [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	
3,0	45,0	21,8	Ja
4,0	45,0	25,8	Ja
5,0	45,0	30,6	Ja
6,0	45,0	33,7	Ja
7,0	45,0	34,1	Ja
8,0	45,0	34,0	Ja
9,0	45,0	33,9	Ja
10,0	45,0	33,8	Ja

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b 2OG popt

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Allgemein

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

3,0 m/s - 10,0 m/s, Schritt 1,0 m/s

Bodeneffekt:

Standard, Bodenfaktor: 0,8

Meteorologischer Koeffizient, CO:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzeltone:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen zugefügt

Modell: 5,0 dB(A)

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

6,0 m; Aufpunkthöhe im Modell hat Vorrang vor Angabe im Immissionsort-Objekt

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:

Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ)

WEA: ENERCON E-101 3000 101.0 !-!

Schall: ZistOst-L0-3050kW-gar-062010

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

EWS 01.06.2010 USER 01.08.2014 11:38

Dokument: SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1\_0-ger-ger

Erstellt von: EW Erstellt am: 01.08.2014

Status	Nabenhöhe [m]	Windge- schwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Extrapoliert	135,4	3,0	91,8	Nein	73,4	80,4	83,8	86,4	86,2	83,3	78,5	69,0	
Extrapoliert	149,0	3,0	91,8	Nein	73,4	80,4	83,8	86,4	86,2	83,3	78,5	69,0	
Interpoliert	135,4	4,0	95,8	Nein	77,4	84,4	87,8	90,4	90,2	87,3	82,5	73,0	
Interpoliert	149,0	4,0	95,8	Nein	77,4	84,4	87,8	90,4	90,2	87,3	82,5	73,0	
Von anderer Nabenhöhe	149,0	5,0	99,8	Nein	Generische Daten	81,4	88,4	91,8	94,4	94,2	91,3	86,5	77,0
Von WEA-Katalog	135,0	5,0	99,8	Nein	Generische Daten	81,4	88,4	91,8	94,4	94,2	91,3	86,5	77,0
Von WEA-Katalog	135,0	6,0	103,8	Nein	Generische Daten	85,4	92,4	95,8	98,4	98,2	95,3	90,5	81,0
Von anderer Nabenhöhe	149,0	6,0	103,8	Nein	Generische Daten	85,4	92,4	95,8	98,4	98,2	95,3	90,5	81,0
Von anderer Nabenhöhe	149,0	7,0	105,8	Nein	Generische Daten	87,4	94,4	97,8	100,4	100,2	97,3	92,5	83,0
Von WEA-Katalog	135,0	7,0	105,8	Nein	Generische Daten	87,4	94,4	97,8	100,4	100,2	97,3	92,5	83,0
Von anderer Nabenhöhe	149,0	8,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von WEA-Katalog	135,0	8,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von WEA-Katalog	135,0	9,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von anderer Nabenhöhe	149,0	9,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von anderer Nabenhöhe	149,0	10,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von WEA-Katalog	135,0	10,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b\_2OG\_popt

WEA: VESTAS V112 3300 112.0 IO!

Schall: web\_spa\_II\_4-3300kW-opt-042014

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

VESTAS 09.04.2014 USER 09.04.2014 13:59

Dokument: Amendment\_to\_the\_GenSpec\_V112\_3.3\_noisecurve0041-9743V02 (2014-03-28); noise curve V112 3 3;

Schalloptimiert bei 7 m/s

Erstellt von: AWI am : 09.04.2014

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	140,0	3,0	90,5	Nein	Generische Daten	72,1	79,1	82,5	85,1	84,9	82,0	77,2	67,7
Von WEA-Katalog	140,0	4,0	97,3	Nein	Generische Daten	78,9	85,9	89,3	91,9	91,7	88,8	84,0	74,5
Von WEA-Katalog	140,0	5,0	102,7	Nein	Generische Daten	84,3	91,3	94,7	97,3	97,1	94,2	89,4	79,9
Von WEA-Katalog	140,0	6,0	105,9	Nein	Generische Daten	87,5	94,5	97,9	100,5	100,3	97,4	92,6	83,1
Von WEA-Katalog	140,0	7,0	106,5	Nein	Generische Daten	88,1	95,1	98,5	101,1	100,9	98,0	93,2	83,7
Von WEA-Katalog	140,0	8,0	106,5	Nein	Generische Daten	88,1	95,1	98,5	101,1	100,9	98,0	93,2	83,7
Von WEA-Katalog	140,0	9,0	106,5	Nein	Generische Daten	88,1	95,1	98,5	101,1	100,9	98,0	93,2	83,7
Von WEA-Katalog	140,0	10,0	106,5	Nein	Generische Daten	88,1	95,1	98,5	101,1	100,9	98,0	93,2	83,7

WEA: VESTAS V 126 3300 126.0 IO!

Schall: LOI-L0-prog-3.3MW-112015

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vestas 06.11.2015 USER 03.08.2021 15:11

It. Vestas Dokument Nr. 0034-7616 V11 vom 08.07.2015

Oktavband-Daten mittels WindPRO generiert

Erstellt von: DS Erstellt am: 06.11.2015

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	140,0	3,0	93,6	Nein	Generische Daten	75,2	82,2	85,6	88,2	88,0	85,1	80,3	70,8
Von WEA-Katalog	140,0	4,0	98,1	Nein	Generische Daten	79,7	86,7	90,1	92,7	92,5	89,6	84,8	75,3
Von WEA-Katalog	140,0	5,0	102,4	Nein	Generische Daten	84,0	91,0	94,4	97,0	96,8	93,9	89,1	79,6
Von WEA-Katalog	140,0	6,0	105,3	Nein	Generische Daten	86,9	93,9	97,3	99,9	99,7	96,8	92,0	82,5
Von WEA-Katalog	140,0	7,0	105,7	Nein	Generische Daten	87,3	94,3	97,7	100,3	100,1	97,2	92,4	82,9
Von WEA-Katalog	140,0	8,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von WEA-Katalog	140,0	9,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von WEA-Katalog	140,0	10,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2



Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b 2OG popt

WEA: SENVION 3.2M122 NES 3200 122.0 !O!  
Schall: Level 0 - DG-II

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Manufacturer 02.09.2015 USER 11.07.2016 08:31  
Based on document nr. Senvion SD-3.10-WT.PC.01-A-C  
Erstellt von DS am 07072016

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	139,0	3,0	97,1	Nein	Generische Daten	78,7	85,7	89,1	91,7	91,5	88,6	83,8	74,3
Von WEA-Katalog	119,0	3,0	96,9	Nein	Generische Daten	78,5	85,5	88,9	91,5	91,3	88,4	83,6	74,1
Von WEA-Katalog	139,0	4,0	100,8	Nein	Generische Daten	82,4	89,4	92,8	95,4	95,2	92,3	87,5	78,0
Von WEA-Katalog	119,0	4,0	100,5	Nein	Generische Daten	82,1	89,1	92,5	95,1	94,9	92,0	87,2	77,7
Von WEA-Katalog	119,0	5,0	104,3	Nein	Generische Daten	85,9	92,9	96,3	98,9	98,7	95,8	91,0	81,5
Von WEA-Katalog	139,0	5,0	104,7	Nein	Generische Daten	86,3	93,3	96,7	99,3	99,1	96,2	91,4	81,9
Von WEA-Katalog	119,0	6,0	105,5	Nein	Generische Daten	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
Von WEA-Katalog	139,0	6,0	105,5	Nein	Generische Daten	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
Von WEA-Katalog	119,0	7,0	105,5	Nein	Generische Daten	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
Von WEA-Katalog	119,0	7,0	105,5	Nein	Generische Daten	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
Von WEA-Katalog	139,0	8,0	105,0	Nein	Generische Daten	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
Von WEA-Katalog	119,0	8,0	105,1	Nein	Generische Daten	86,7	93,7	97,1	99,7	99,5	96,6	91,8	82,3
Von WEA-Katalog	139,0	9,0	105,0	Nein	Generische Daten	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
Von WEA-Katalog	119,0	9,0	105,0	Nein	Generische Daten	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
Von WEA-Katalog	119,0	10,0	105,0	Nein	Generische Daten	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
Von WEA-Katalog	139,0	10,0	105,0	Nein	Generische Daten	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2

WEA: VESTAS V126-3.45 HTq 3450 126.0 !O!  
Schall: Level 0 - Calculated - Mode 0-0S - 2016-01

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
HH: Vestas: 10 m: calculated by EMD 08.01.2016 EMD 04.10.2016 14:42  
Document DMS 0056-6303.00.

Blades without serrated trailing edge.

Hub height wind speed noise data from Vestas. Wind speed at hub height is converted to 10 m height using the IEC 61400-11 wind profile (5 cm roughness). Noise levels are interpolated at integer wind speeds.

Status	Nabenhöhe [m]	Windge- schwin- digkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von anderer Nabenhöhe	152,0	3,0	93,4	Nein	Generische Daten	75,0	82,0	85,4	88,0	87,8	84,9	80,1	70,6
Von anderer Nabenhöhe	120,0	3,0	93,1	Nein	Generische Daten	74,7	81,7	85,1	87,7	87,5	84,6	79,8	70,3
Von anderer Nabenhöhe	152,0	4,0	98,1	Nein	Generische Daten	79,7	86,7	90,1	92,7	92,5	89,6	84,8	75,3
Von anderer Nabenhöhe	120,0	4,0	97,5	Nein	Generische Daten	79,1	86,1	89,5	92,1	91,9	89,0	84,2	74,7
Von anderer Nabenhöhe	120,0	5,0	102,7	Nein	Generische Daten	84,3	91,3	94,7	97,3	97,1	94,2	89,4	79,9
Von anderer Nabenhöhe	152,0	5,0	103,5	Nein	Generische Daten	85,1	92,1	95,5	98,1	97,9	95,0	90,2	80,7
Von anderer Nabenhöhe	120,0	6,0	106,6	Nein	Generische Daten	88,2	95,2	98,6	101,2	101,0	98,1	93,3	83,8
Von anderer Nabenhöhe	152,0	6,0	107,1	Nein	Generische Daten	88,7	95,7	99,1	101,7	101,5	98,6	93,8	84,3
Von anderer Nabenhöhe	152,0	7,0	107,4	Nein	Generische Daten	89,0	96,0	99,4	102,0	101,8	98,9	94,1	84,6
Von anderer Nabenhöhe	120,0	7,0	107,4	Nein	Generische Daten	89,0	96,0	99,4	102,0	101,8	98,9	94,1	84,6
Von anderer Nabenhöhe	152,0	8,0	107,4	Nein	Generische Daten	89,0	96,0	99,4	102,0	101,8	98,9	94,1	84,6
Von anderer Nabenhöhe	120,0	8,0	107,4	Nein	Generische Daten	89,0	96,0	99,4	102,0	101,8	98,9	94,1	84,6
Von anderer Nabenhöhe	152,0	9,0	107,4	Nein	Generische Daten	89,0	96,0	99,4	102,0	101,8	98,9	94,1	84,6
Von anderer Nabenhöhe	120,0	9,0	107,4	Nein	Generische Daten	89,0	96,0	99,4	102,0	101,8	98,9	94,1	84,6
Von anderer Nabenhöhe	120,0	10,0	107,4	Nein	Generische Daten	89,0	96,0	99,4	102,0	101,8	98,9	94,1	84,6
Von anderer Nabenhöhe	152,0	10,0	107,4	Nein	Generische Daten	89,0	96,0	99,4	102,0	101,8	98,9	94,1	84,6

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b 20G popt

WEA: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO!

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

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Vestas 23.01.2019 EMD 23.07.2019 11:08  
Blades with serrated trailing edge.  
DMS no.: 0079-5099\_01. Date 2019-01-23

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von anderer Nabenhöhe	151,0	3,0	93,0	Nein	74,0	81,7	86,4	88,2	87,0	82,8	75,7	65,5
Von anderer Nabenhöhe	151,0	4,0	97,0	Nein	78,0	85,7	90,4	92,1	91,0	86,8	79,7	69,6
Von anderer Nabenhöhe	151,0	5,0	101,5	Nein	82,4	90,1	94,8	96,6	95,5	91,3	84,3	74,2
Von anderer Nabenhöhe	151,0	6,0	104,0	Nein	84,5	92,4	97,3	99,2	98,1	93,9	86,9	76,7
Von anderer Nabenhöhe	151,0	7,0	104,5	Nein	85,2	93,0	97,8	99,7	98,6	94,5	87,4	77,2
Von anderer Nabenhöhe	151,0	8,0	104,9	Nein	86,2	93,7	98,3	100,0	98,9	94,8	87,9	78,0
Von anderer Nabenhöhe	151,0	9,0	104,9	Nein	86,2	93,6	98,2	100,0	98,9	95,0	88,3	78,7
Von anderer Nabenhöhe	151,0	10,0	104,9	Nein	85,9	93,4	98,1	99,9	99,0	95,2	88,7	79,3

WEA: VESTAS V150-4.2 4200 150.0 IO!

Schall: Level 0 - - Mode 0/PO1 - 10-2017\_Oktavband\_Checkliste

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Manufacturer 18.10.2017 USER 19.10.2022 13:56  
Performance Specification 0067-7067 V05  
erstellt von DS auf Basis OKavbanddaten Checkliste

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Von anderer Nabenhöhe	169,0	3,0	92,4	Nein	75,6	84,4	86,3	86,8	85,4	81,3	74,7	60,0
Von WEA-Katalog	148,0	3,0	92,3	Nein	75,5	84,3	86,2	86,7	85,3	81,2	74,6	59,9
Von WEA-Katalog	166,0	3,0	92,4	Nein	75,6	84,4	86,3	86,8	85,4	81,3	74,7	60,0
Von WEA-Katalog	148,0	4,0	96,5	Nein	79,7	88,5	90,4	90,9	89,5	85,4	78,8	64,1
Von WEA-Katalog	166,0	4,0	96,8	Nein	80,0	88,8	90,7	91,2	89,8	85,7	79,1	64,4
Von anderer Nabenhöhe	169,0	4,0	96,8	Nein	80,0	88,8	90,7	91,2	89,8	85,7	79,1	64,4
Von WEA-Katalog	148,0	5,0	101,7	Nein	85,0	93,8	95,7	96,2	94,8	90,7	84,1	69,4
Von WEA-Katalog	166,0	5,0	102,1	Nein	85,3	94,1	96,0	96,5	95,1	91,0	84,4	69,7
Von anderer Nabenhöhe	169,0	5,0	102,1	Nein	85,3	94,1	96,0	96,5	95,1	91,0	84,4	69,7
Von WEA-Katalog	148,0	6,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von WEA-Katalog	166,0	6,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	6,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	7,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von WEA-Katalog	166,0	7,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von WEA-Katalog	148,0	7,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von WEA-Katalog	166,0	8,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von WEA-Katalog	148,0	8,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	8,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von WEA-Katalog	166,0	9,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von WEA-Katalog	148,0	9,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	9,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von anderer Nabenhöhe	169,0	10,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von WEA-Katalog	166,0	10,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5
Von WEA-Katalog	148,0	10,0	104,9	Nein	88,1	96,9	98,8	99,3	97,9	93,8	87,2	72,5

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iV\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b 2OG popt

WEA: NORDEX N163 5700 163.0 !-!  
Schall: N163\_5,7MW Mode 0 with STE

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
F008\_276\_A13\_EN\_rev01 27.02.2020 USER 17.10.2022 13:57  
Doc Nr.: F008\_276\_A13\_EN\_rev04 vom 20.10.2020  
Oktavbänder gemäß Checkliste Schall  
angelegt von MW / erweitert DS

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	165,0	3,0	95,5	Nein	Generische Daten	77,1	84,1	87,5	90,1	89,9	87,0	82,2	72,7
Von WEA-Katalog	165,0	4,0	98,8	Nein	Generische Daten	80,4	87,4	90,8	93,4	93,2	90,3	85,5	76,0
Von WEA-Katalog	165,0	5,0	103,7	Nein	Generische Daten	85,3	92,3	95,7	98,3	98,1	95,2	90,4	80,9
Von WEA-Katalog	165,0	6,0	107,2	Nein	Generische Daten	88,8	95,8	99,2	101,8	101,6	98,7	93,9	84,4
Von WEA-Katalog	165,0	7,0	107,2	Nein	Generische Daten	88,8	95,8	99,2	101,8	101,6	98,7	93,9	84,4
Von WEA-Katalog	165,0	8,0	107,2	Nein	Generische Daten	88,8	95,8	99,2	101,8	101,6	98,7	93,9	84,4
Von WEA-Katalog	165,0	9,0	107,2	Nein	Generische Daten	88,8	95,8	99,2	101,8	101,6	98,7	93,9	84,4
Von WEA-Katalog	165,0	10,0	107,2	Nein	Generische Daten	88,8	95,8	99,2	101,8	101,6	98,7	93,9	84,4

WEA: VESTAS V112 3300 112.0 !O!  
Schall: web\_spa\_II\_4-3300kW-opt-042014

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
VESTAS 09.04.2014 USER 23.07.2019 15:41  
Dokument: Amendment\_to\_the\_GenSpec\_V112\_3.3\_noisecurve0041-9743V02 (2014-03-28); noise curve V112 3 3;  
Schalloptimiert bei 7 m/s  
Erstellt von: AWI am : 09.04.2014

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	140,0	3,0	90,5	Nein	Generische Daten	72,1	79,1	82,5	85,1	84,9	82,0	77,2	67,7
Von WEA-Katalog	140,0	4,0	97,3	Nein	Generische Daten	78,9	85,9	89,3	91,9	91,7	88,8	84,0	74,5
Von WEA-Katalog	140,0	5,0	102,7	Nein	Generische Daten	84,3	91,3	94,7	97,3	97,1	94,2	89,4	79,9
Von WEA-Katalog	140,0	6,0	105,9	Nein	Generische Daten	87,5	94,5	97,9	100,5	100,3	97,4	92,6	83,1
Von WEA-Katalog	140,0	7,0	106,5	Nein	Generische Daten	88,1	95,1	98,5	101,1	100,9	98,0	93,2	83,7
Von WEA-Katalog	140,0	8,0	106,5	Nein	Generische Daten	88,1	95,1	98,5	101,1	100,9	98,0	93,2	83,7
Von WEA-Katalog	140,0	9,0	106,5	Nein	Generische Daten	88,1	95,1	98,5	101,1	100,9	98,0	93,2	83,7
Von WEA-Katalog	140,0	10,0	106,5	Nein	Generische Daten	88,1	95,1	98,5	101,1	100,9	98,0	93,2	83,7

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b\_20G\_popt

WEA: VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O!

Schall: Level 0 Emissionsmessung EWS LWA (Oktavbänder HR-II-02)

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
MB-SE\_116003\_02\_Rev.0; MB-SE\_116003\_02\_Rev.0 23.05.2016 USER 23.03.2017 14:43  
Oktavbanddaten Vermessung HR-II-02 (worst case)  
Lw (oktav) - 0,2 / 0,3 dB um auf LAeq zu korrigieren

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Extrapoliert	140,0	3,0	88,7	Nein	71,7	79,8	83,1	82,8	81,2	78,5	73,0	66,3
Extrapoliert	137,0	3,0	88,7	Nein	71,7	79,8	83,1	82,8	81,2	78,5	73,0	66,3
Von WEA-Katalog	140,0	4,0	94,3	Nein	77,4	85,5	88,8	88,5	86,9	84,2	78,7	72,0
Von WEA-Katalog	137,0	4,0	94,3	Nein	77,4	85,5	88,8	88,5	86,9	84,2	78,7	72,0
Von WEA-Katalog	140,0	5,0	100,0	Nein	81,8	88,9	93,0	95,2	93,9	90,0	84,6	75,1
Von WEA-Katalog	137,0	5,0	100,0	Nein	81,8	88,9	93,0	95,2	93,9	90,0	84,6	75,1
Von WEA-Katalog	140,0	6,0	103,2	Nein	84,4	91,0	95,8	98,4	97,6	93,5	86,9	75,4
Von WEA-Katalog	137,0	6,0	103,2	Nein	84,4	91,0	95,8	98,4	97,6	93,5	86,9	75,4
Von WEA-Katalog	137,0	7,0	104,4	Nein	85,2	91,3	96,5	99,7	99,1	94,9	88,0	76,6
Von WEA-Katalog	140,0	7,0	104,4	Nein	85,2	91,3	96,5	99,7	99,1	94,9	88,0	76,6
Von WEA-Katalog	140,0	8,0	103,7	Nein	84,4	90,0	95,4	99,2	98,6	94,4	87,1	78,4
Von WEA-Katalog	137,0	8,0	103,7	Nein	84,4	90,0	95,4	99,2	98,6	94,4	87,1	78,4
Von WEA-Katalog	137,0	9,0	103,1	Nein	84,1	89,3	94,3	98,4	97,9	94,0	87,1	84,6
Von WEA-Katalog	140,0	9,0	103,1	Nein	84,1	89,4	94,3	98,4	97,9	94,0	87,1	84,6
Extrapoliert	137,0	10,0	102,4	Nein	83,0	88,6	94,0	97,8	97,2	93,0	85,7	77,0
Extrapoliert	140,0	10,0	102,4	Nein	83,0	88,6	94,0	97,8	97,2	93,0	85,7	77,0

WEA: VESTAS V90-2.0 MW DEWI 2000 90.0 !O!

Schall: v90-2.0MW

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
23.06.2016 USER 31.01.2017 14:18

V90 / 2.0MW VCS  
DOK.NR. 0004-6207 V10  
19.04.2012

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	125,0	3,0	93,0	Nein	Generische Daten	74,6	81,6	85,0	87,6	87,4	84,5	79,7	70,2
Von WEA-Katalog	125,0	4,0	96,9	Nein	Generische Daten	78,5	85,5	88,9	91,5	91,3	88,4	83,6	74,1
Von WEA-Katalog	125,0	5,0	101,2	Nein	Generische Daten	82,8	89,8	93,2	95,8	95,6	92,7	87,9	78,4
Von WEA-Katalog	125,0	6,0	103,3	Nein	Generische Daten	84,9	91,9	95,3	97,9	97,7	94,8	90,0	80,5
Von WEA-Katalog	125,0	7,0	103,8	Nein	Generische Daten	85,4	92,4	95,8	98,4	98,2	95,3	90,5	81,0
Von WEA-Katalog	125,0	8,0	104,0	Nein	Generische Daten	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
Von WEA-Katalog	125,0	9,0	104,0	Nein	Generische Daten	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
Von WEA-Katalog	125,0	10,0	104,0	Nein	Generische Daten	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenzierter Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b 2OG popt

WEA: NEG MICON NM48/750 750-200 48.2 IO!

Schall: Acoustica/Manufacturer 09/99 8.0

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Acoustica/Manufacturer 17.09.1999 EMD 31.05.2001 14:58

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
extrapoliert	70,0	3,0	93,5	Nein	Generische Daten	75,1	82,1	85,5	88,1	87,9	85,0	80,2	70,7	
Interpoliert	70,0	4,0	94,5	Nein	Generische Daten	76,1	83,1	86,5	89,1	88,9	86,0	81,2	71,7	
Interpoliert	70,0	5,0	95,5	Nein	Generische Daten	77,1	84,1	87,5	90,1	89,9	87,0	82,2	72,7	
Interpoliert	70,0	6,0	96,5	Nein	Generische Daten	78,1	85,1	88,5	91,1	90,9	88,0	83,2	73,7	
Interpoliert	70,0	7,0	97,5	Nein	Generische Daten	79,1	86,1	89,5	92,1	91,9	89,0	84,2	74,7	
Von WEA-Katalog			8,0	98,5	Nein	Generische Daten	80,1	87,1	90,5	93,1	92,9	90,0	85,2	75,7
Extrapoliert	70,0	9,0	99,5	Nein	Generische Daten	81,1	88,1	91,5	94,1	93,9	91,0	86,2	76,7	
Extrapoliert	70,0	10,0	100,5	Nein	Generische Daten	82,1	89,1	92,5	95,1	94,9	92,0	87,2	77,7	

WEA: VESTAS V162-6.2 6200 162.0 IO!

Schall: Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 11-2021 inkl Oktavband

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Manufacturer 30.06.2021 USER 12.10.2022 11:16  
Document no.: 0107-3707 V01. 26.11.2021

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von anderer Nabenhöhe	169,0	3,0	94,2	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	77,4	86,2	88,1	88,6	87,2	83,1	76,5	61,8
Von anderer Nabenhöhe	169,0	4,0	96,6	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	79,8	88,6	90,5	91,0	89,6	85,5	78,9	64,2
Von anderer Nabenhöhe	169,0	5,0	101,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	84,2	93,0	94,9	95,4	94,0	89,9	83,3	68,6
Von anderer Nabenhöhe	169,0	6,0	104,4	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,6	96,4	98,3	98,8	97,4	93,3	86,7	72,0
Von anderer Nabenhöhe	169,0	7,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von anderer Nabenhöhe	169,0	8,0	104,8	Nein		88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von anderer Nabenhöhe	169,0	9,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4
Von anderer Nabenhöhe	169,0	10,0	104,8	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	88,0	96,8	98,7	99,2	97,8	93,7	87,1	72,4

WEA: VESTAS V162 5600 162.0 IO!

Schall: Level 0-0\_TES\_checkliste\_schall

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet  
Manufacturer 23.01.2019 USER 12.10.2022 11:15  
Blades with serrated trailing edge.  
Document no. 0082-2597 V05 vom 24.09.2020

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Von WEA-Katalog	148,0	3,0	94,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	77,2	86,0	87,9	88,4	87,0	82,9	76,3	61,6
Von WEA-Katalog	148,0	4,0	97,4	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	80,6	89,4	91,3	91,8	90,4	86,3	79,7	65,0
Von WEA-Katalog	148,0	5,0	101,7	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	84,9	93,7	95,6	96,1	94,7	90,6	84,0	69,3
Von WEA-Katalog	148,0	6,0	104,0	Nein		87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	7,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	8,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	9,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6
Von WEA-Katalog	148,0	10,0	104,0	Nein	Von nächster anderer Windgeschwindigkeit	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6

Schall-Immissionsort: A IP1 Spannberg (BW)

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Projekt:  
20190410\_wp\_spa\_iv\_sl

Beschreibung:  
WP Spannberg IV

Lizenziertes Anwender:  
EWS Consulting GmbH  
Katztal 37  
AT-5222 Munderfing  
+43(0)7744-20141



Berechnet:  
19.10.2022 14:25/3.5.576

## DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b\_20G\_popt

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: B IP2 Ebenthal (GI)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C IP3 Weißers Materl (Gf)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: D IP4 Matzen (GI)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E IP5 Hohenruppersdorf (BA)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F IP6 Niedersulz (BA)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

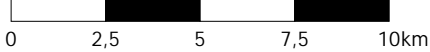
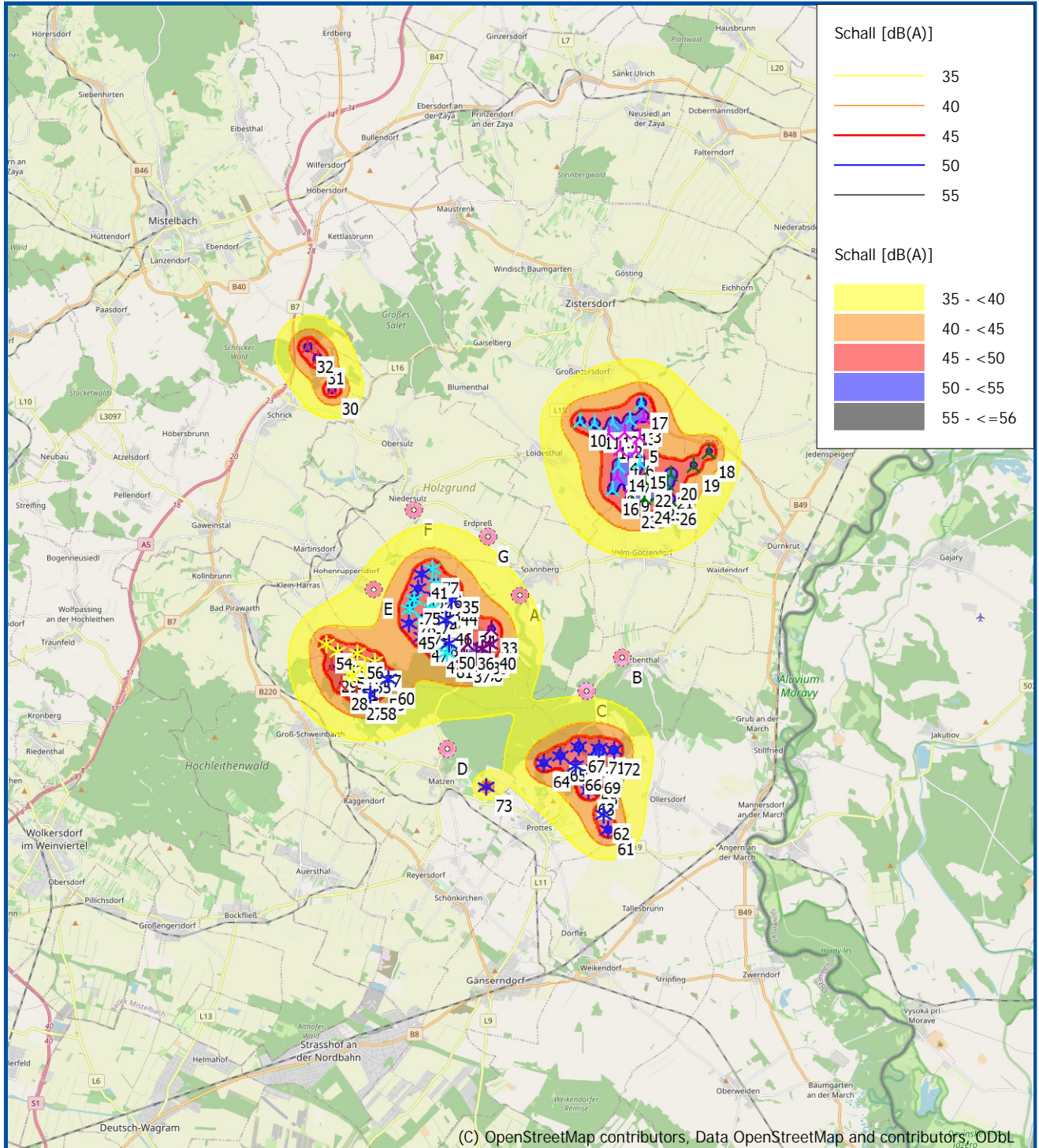
Schall-Immissionsort: G IP7 Erdpreß (BA)

Vordefinierter Berechnungsstandard:  
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells  
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)  
Keine Abstandsanforderung

### DECIBEL - Karte 8,0 m/s

Berechnung: Kumulierung Nachbar WEA SPA-IV-18b 20G\_popt



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:200 000, Mitte: Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ) Ost: 779 004 Nord: 369 004

🚩 Neue WEA    ⚙️ Existierende WEA    📍 Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein. Windgeschwindigkeit: 8,0 m/s  
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

IP1 Spannberg				Schallreduzierte Betriebsweise NZR				
v in 10m	3	4	5	6	7	8	9	10
WEA-Nr.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
WEA 1	12,4	14,8	19,2	19,2	23,0	23,0	23,0	23,0
WEA 2	14,4	16,8	21,2	21,2	21,2	25,0	25,0	25,0
WEA 3	16,6	19,9	24,2	22,5	22,5	23,5	26,5	26,5
WEA 4	16,2	19,6	23,9	22,2	22,2	23,2	26,2	26,2
WEA 5	16,1	19,5	23,7	22,1	22,1	23,1	26,1	26,1
WEA 6	17,8	21,2	25,5	23,8	23,8	24,8	27,8	27,8
WEA 7	15,9	19,3	23,6	21,9	22,9	25,9	25,9	25,9
WEA 8	13,9	17,3	21,5	20,8	20,9	23,9	23,9	23,9
WEA 9	13,9	17,2	21,5	20,8	23,8	23,8	23,8	23,8
WEA 10	11,7	15,0	19,3	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
WEA 11	10,2	13,5	16,7	20,1	20,2	20,2	20,2	20,2
<b>Summe</b>	<b>25,4</b>	<b>28,7</b>	<b>32,9</b>	<b>32,0</b>	<b>32,8</b>	<b>34,1</b>	<b>35,5</b>	<b>35,5</b>

IP2 Ebenthal				Schallreduzierte Betriebsweise NZR				
v in 10m	3	4	5	6	7	8	9	10
WEA-Nr.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
WEA 1	1,0	3,4	7,8	7,8	11,6	11,6	11,6	11,6
WEA 2	1,5	3,9	8,3	8,3	8,3	12,1	12,1	12,1
WEA 3	2,0	5,3	9,6	7,9	7,9	8,9	11,9	11,9
WEA 4	2,7	6,1	10,4	8,7	8,7	9,7	12,7	12,7
WEA 5	6,9	10,3	14,5	12,9	12,9	13,9	16,9	16,9
WEA 6	8,3	11,7	16,0	14,3	14,3	15,3	18,3	18,3
WEA 7	11,1	14,5	18,7	17,1	18,1	21,1	21,1	21,1
WEA 8	8,6	12,0	16,3	15,6	15,6	18,6	18,6	18,6
WEA 9	11,1	14,4	18,7	18,0	21,0	21,0	21,0	21,0
WEA 10	10,7	14,1	18,4	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7
WEA 11	12,9	16,3	19,4	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9
<b>Summe</b>	<b>19,1</b>	<b>22,5</b>	<b>26,5</b>	<b>27,3</b>	<b>27,9</b>	<b>28,7</b>	<b>29,1</b>	<b>29,1</b>

IP 3 Weißes Marterl				Schallreduzierte Betriebsweise NZR				
v in 10m	3	4	5	6	7	8	9	10
WEA-Nr.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
WEA 1	2,6	5,0	9,4	9,4	13,2	13,2	13,2	13,2
WEA 2	2,9	5,3	9,7	9,7	9,7	13,5	13,5	13,5
WEA 3	3,1	6,5	10,8	9,1	9,1	10,1	13,1	13,1
WEA 4	4,5	7,8	12,1	10,4	10,4	11,4	14,4	14,4
WEA 5	9,8	13,1	17,4	15,7	15,7	16,7	19,7	19,7
WEA 6	10,5	13,9	18,1	16,4	16,5	17,5	20,5	20,5
WEA 7	12,3	15,6	19,9	18,2	19,2	22,2	22,2	22,2
WEA 8	12,3	15,7	20,0	19,3	19,3	22,3	22,3	22,3
WEA 9	14,0	17,4	21,6	20,9	24,0	24,0	24,0	24,0
WEA 10	15,7	19,0	23,3	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6
WEA 11	19,0	22,4	25,5	28,9	29,0	29,0	29,0	29,0
<b>Summe</b>	<b>23,1</b>	<b>26,5</b>	<b>30,3</b>	<b>31,9</b>	<b>32,3</b>	<b>32,8</b>	<b>33,1</b>	<b>33,1</b>



IP4 Matzen				Schallreduzierte Betriebsweise NZR				
v in 10m	3	4	5	6	7	8	9	10
WEA-Nr.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
WEA 1	4,2	6,5	11,0	11,0	14,8	14,8	14,8	14,8
WEA 2	3,4	5,7	10,2	10,1	10,2	13,9	14,0	14,0
WEA 3	2,6	6,0	10,2	8,5	8,6	9,6	12,6	12,6
WEA 4	4,0	7,4	11,7	10,0	10,0	11,0	14,0	14,0
WEA 5	4,7	8,1	12,4	10,7	10,7	11,7	14,7	14,7
WEA 6	3,3	6,7	11,0	9,3	9,3	10,3	13,3	13,3
WEA 7	2,1	5,5	9,8	8,1	9,1	12,1	12,1	12,1
WEA 8	4,7	8,1	12,3	11,6	11,7	14,7	14,7	14,7
WEA 9	3,2	6,5	10,8	10,1	13,1	13,1	13,1	13,1
WEA 10	4,3	7,6	11,9	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
WEA 11	3,5	6,9	10,0	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
<b>Summe</b>	<b>14,1</b>	<b>17,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>23,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,2</b>

IP5 Hohenruppersdorf				Schallreduzierte Betriebsweise NZR				
v in 10m	3	4	5	6	7	8	9	10
WEA-Nr.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
WEA 1	9,6	12,0	16,4	16,4	20,2	20,2	20,2	20,2
WEA 2	8,7	11,0	15,5	15,4	15,5	19,2	19,3	19,3
WEA 3	7,4	10,8	15,0	13,4	13,4	14,4	17,4	17,4
WEA 4	6,5	9,8	14,1	12,4	12,4	13,4	16,4	16,4
WEA 5	2,3	5,7	10,0	8,3	8,3	9,3	12,3	12,3
WEA 6	1,5	4,9	9,2	7,5	7,5	8,5	11,5	11,5
WEA 7	0,1	3,5	7,8	6,1	7,1	10,1	10,1	10,1
WEA 8	1,1	4,5	8,8	8,1	8,1	11,1	11,1	11,1
WEA 9	0,1	3,5	7,8	7,1	10,1	10,1	10,1	10,1
WEA 10	-0,1	3,3	7,6	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
WEA 11	-1,0	2,4	5,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
<b>Summe</b>	<b>15,4</b>	<b>18,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,1</b>	<b>23,6</b>	<b>24,8</b>	<b>25,7</b>	<b>25,7</b>

IP6 Niedersulz				Schallreduzierte Betriebsweise NZR				
v in 10m	3	4	5	6	7	8	9	10
WEA-Nr.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
WEA 1	6,3	8,6	13,1	13,1	16,9	16,8	16,9	16,9
WEA 2	6,6	9,0	13,5	13,4	13,4	17,2	17,2	17,2
WEA 3	6,5	9,9	14,2	12,5	12,5	13,5	16,5	16,5
WEA 4	4,6	8,0	12,3	10,6	10,6	11,6	14,6	14,6
WEA 5	1,2	4,5	8,8	7,1	7,1	8,1	11,1	11,1
WEA 6	1,0	4,3	8,6	6,9	7,0	8,0	11,0	11,0
WEA 7	0,1	3,4	7,7	6,0	7,0	10,0	10,0	10,0
WEA 8	0,0	3,4	7,7	7,0	7,0	10,0	10,0	10,0
WEA 9	-0,4	3,0	7,2	6,5	9,6	9,6	9,6	9,6
WEA 10	-1,0	2,4	6,6	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
WEA 11	-1,8	1,6	4,8	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
<b>Summe</b>	<b>13,7</b>	<b>16,7</b>	<b>21,0</b>	<b>20,4</b>	<b>21,6</b>	<b>22,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>

	IP7 Erdpress			Schallreduzierte Betriebsweise NZR					
v in 10m	3	4	5	6	7	8	9	10	
WEA-Nr.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
WEA 1	9,8	12,1	16,6	16,5	20,4	20,3	20,4	20,4	
WEA 2	11,4	13,7	18,2	18,1	18,1	21,9	21,9	21,9	
WEA 3	12,6	16,0	20,3	18,6	18,6	19,6	22,6	22,6	
WEA 4	9,9	13,3	17,6	15,9	15,9	16,9	19,9	19,9	
WEA 5	6,4	9,8	14,1	12,4	12,4	13,4	16,4	16,4	
WEA 6	6,8	10,2	14,5	12,8	12,8	13,8	16,8	16,8	
WEA 7	5,9	9,3	13,6	11,9	12,9	15,9	15,9	15,9	
WEA 8	5,0	8,3	12,6	11,9	12,0	15,0	15,0	15,0	
WEA 9	4,8	8,2	12,5	11,8	14,8	14,8	14,8	14,8	
WEA 10	3,6	7,0	11,3	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	
WEA 11	2,8	6,2	9,3	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	
<b>Summe</b>	<b>18,7</b>	<b>21,8</b>	<b>26,1</b>	<b>25,4</b>	<b>26,3</b>	<b>27,7</b>	<b>28,9</b>	<b>28,9</b>	

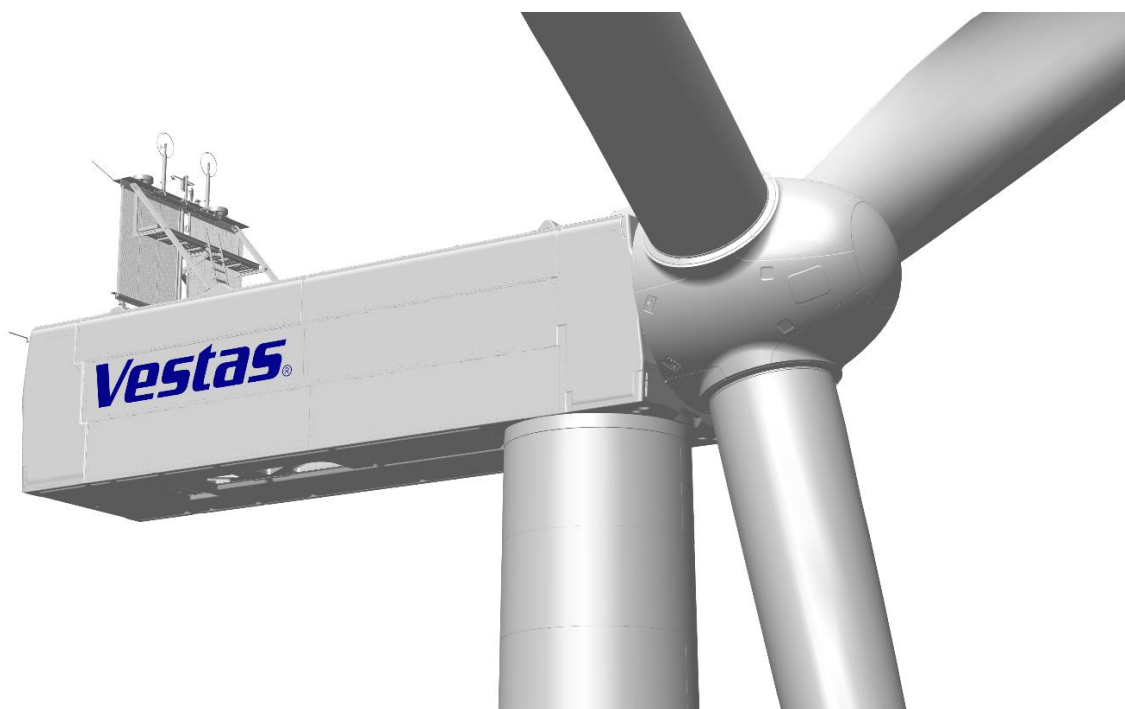
Die Immissionsberechnung erfolgt nach derselben Vorgehensweise wie sie im Kapitel 5.1.3 beschrieben und im Berechnungsblatt dargestellt ist.

Eingeschränkte Weitergabe  
Dokument Nr.: 0082-2597 V05  
24.09.2020

# Leistungsspezifikationen

## EnVentus™

### V162-5.6 MW 50/60 Hz



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>TYPENPRÜFUNG UND VERFÜGBARE NABENHÖHEN .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>LEITFADEN FÜR BETRIEBBEREICHSBEDINGUNGEN UND LEISTUNGSMERKMALE .....</b>	<b>5</b>
3.1	KLIMA- UND STANDORTBEDINGUNGEN.....	5
3.1.1	<i>Anordnung der Windenergieanlagen.....</i>	<i>6</i>
3.2	BETRIEBBEREICH – WIND .....	7
3.3	BETRIEBBEREICH – TEMPERATUR UND HÖHE.....	8
3.3.1	<i>Temperaturabhängiger Betrieb .....</i>	<i>8</i>
3.4	BETRIEBSUMGEBUNG – BEDINGUNGEN FÜR LEISTUNGSKURVE UND CT-WERTE (IN NABENHÖHE) .....	9
3.5	BETRIEBBEREICH – BLINDLEISTUNGSKAPAZITÄT .....	10
3.6	GERÄUSCHMODI .....	11
<b>4</b>	<b>ZEICHNUNGEN.....</b>	<b>12</b>
4.1	VISUELLER EINDRUCK DER WINDENERGIEANLAGE – SEITENANSICHT .....	12
<b>5</b>	<b>ALLGEMEINE EINSCHRÄNKUNGEN, HINWEISE UND HAFTUNGSAUSSCHLÜSSE .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>LEISTUNGSKURVEN, CT-WERTE UND GERÄUSCHKURVEN, MODUS PO5600/PO5600-0S .....</b>	<b>14</b>
6.1	LEISTUNGSKURVEN, MODUS PO5600/PO5600-0S.....	14
6.2	CT-WERTE, MODUS PO5600/PO5600-0S .....	15
6.3	GERÄUSCHKURVEN, MODUS PO5600/PO5600-0S .....	16
<b>7</b>	<b>LEISTUNGSKURVEN, CT-WERTE UND KURVEN ZUR GERÄUSCHENTWICKLUNG, GERÄUSCHOPTIMIERTE MODI .....</b>	<b>17</b>
7.1	LEISTUNGSKURVEN, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO2.....	17
7.2	CT-WERTE, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO2 .....	18
7.3	GERÄUSCHKURVEN, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO2 .....	19
7.4	LEISTUNGSKURVEN, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO3.....	20
7.5	CT-WERTE, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO3 .....	21
7.6	KURVEN ZUR GERÄUSCHENTWICKLUNG, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO3.....	22
7.7	LEISTUNGSKURVEN, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO4.....	23
7.8	CT-WERTE, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO4 .....	24
7.9	KURVEN ZUR GERÄUSCHENTWICKLUNG, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO4.....	25
7.10	LEISTUNGSKURVEN, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO5.....	26
7.11	CT-WERTE, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO5 .....	27
7.12	KURVEN ZUR GERÄUSCHENTWICKLUNG, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO5.....	28
7.13	LEISTUNGSKURVEN, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO6.....	29
7.14	CT-WERTE, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO6 .....	30
7.15	KURVEN ZUR GERÄUSCHENTWICKLUNG, GERÄUSCHOPTIMIERTER MODUS SO6.....	31

**Der Empfänger bestätigt, dass (i) die vorliegenden Leistungsspezifikationen nur zur Information des Empfängers bereitgestellt werden und keine Haftungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen oder andere Zusicherungen (Zusagen) durch Vestas Wind Systems oder eine seiner Tochtergesellschaften (Vestas) nach sich ziehen oder darstellen. Diese werden ausdrücklich von Vestas nicht anerkannt, und (ii) sämtliche Verpflichtungen von Vestas gegenüber dem Empfänger bezüglich der vorliegenden Leistungsspezifikationen (oder sonstiger Inhalte des vorliegenden Dokuments) müssen in unterzeichneten, zwischen dem Empfänger und Vestas geschlossenen schriftlichen Verträgen dargelegt sein; die im vorliegenden Dokument enthaltenen Angaben sind diesbezüglich nicht verbindlich.**

**Siehe allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse (inklusive Abschnitt 5 auf S. 13) dieser Leistungsspezifikation.**

## 1 Allgemeine Beschreibung

Die Vestas V162-5.6 MW ist eine Windenergieanlagenvariante aus der EnVentus™-Reihe. Es handelt sich dabei um eine Aufwindanlage mit Pitch-Regelung und aktiver Windnachführung und Dreiblattrotor. Die Windenergieanlage V162-5.6 MW hat einen Rotordurchmesser von 162 m und eine Nennleistung von 5,6 MW.

Weitere Einzelheiten sind der allgemeinen Beschreibung der Windenergieanlagen der Reihe EnVentus™ („General Description EnVentus™ – 0081-5017“) zu entnehmen.

## 2 Typenprüfung und verfügbare Nabenhöhen

Die Windenergieanlage wird gemäß folgenden Zertifizierungsrichtlinien und verfügbaren Nabenhöhen typengeprüft:

Zertifizierung	Windklasse	Nabenhöhe
IECRE OD-501	IEC S	119/125/149/166 m
DIBt 2012	DIBt S	119/148/166/169 m

### 3 Leitfaden für Betriebsbereichsbedingungen und Leistungsmerkmale

Die tatsächlichen Klima- und Standortbedingungen weisen viele Variablen auf und sind bei der Beurteilung der tatsächlichen Windenergieanlagenleistung zu berücksichtigen. Die Auslegungs- und Betriebsparameter in diesem Abschnitt stellen keine Garantien, Gewährleistungen und Zusicherungen bezüglich der Windenergieanlagenleistung an tatsächlichen Standorten dar.

#### 3.1 Klima- und Standortbedingungen

Die Standard-Windenergieanlage ist für die im Folgenden aufgeführten windklimatischen Bedingungen ausgelegt. Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe.

Windklima	IEC S	IEC S	IEC S	IEC S
Bemessungsleistung	5,6 MW	5,6 MW	5,6 MW	5,6 MW
Nabenhöhe	119	125	149	166
<b>Auslegungsparameter für Betrieb unter gewöhnlichen Bedingungen – IEC</b>				
Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt) $V_{ave}$	7,4 m/s	8,5 m/s	7,9 m/s	7,9 m/s
Weibull-Skalierungsfaktor, $C$	8,3 m/s	9,6 m/s	8,9 m/s	8,9 m/s
Weibull-Formfaktor, $k$	2,48	2,3	2,48	2,48
$I_{ref}$ gemäß IEC 61400-1	0,15	0,14	0,15	0,15
Turbulenzintensität gemäß IEC 61400-1, einschließlich Windparkturbulenz (@15 m/s) $I_{90}$ (90 % Quantil)	16,9 %	15,7 %	16,9 %	16,9 %
Scherwind, $\alpha$	0,30	0,20	0,30	0,30
Anströmwinkel (senkrecht)	8°	8°	8°	8°
<b>Auslegungsparameter für Betrieb unter Extrembedingungen – IEC</b>				
Extr. Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt), $V_{50}$	37,1 m/s	37,5 m/s	39,5 m/s	39,5 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit (3-s-Bö), $V_{e50}$	51,9 m/s	52,5 m/s	55,3 m/s	55,3 m/s
Turbulenzintensität, $I_{V50}$	11 %	11 %	11 %	11 %

Windklasse	DIBt S	DIBt S	DIBt S	DIBt S
Nabenhöhe	119 m	148 m	166 m	CHT* 166/169 m
Bemessungsleistung	5,6 MW	5,6 MW	5,6 MW	5,6 MW
<b>Auslegungsparameter – DIBt</b>				
Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt) $V_{ave}$	7,1 m/s	7,3 m/s	7,5 m/s	7,5 m/s
Weibull-Skalierungsfaktor, C	8,0 m/s	8,2 m/s	8,5 m/s	8,5 m/s
Weibull-Formfaktor, k	2,22	2,22	2,22	2,22
$I_{ref}$ gemäß IEC 61400-1	S	S	S	S
Turbulenzintensität, $I_{90}$ (90%-Quantil)	S	S	S	S
<b>Auslegungsparameter für Betrieb unter Extrembedingungen – DIBt</b>				
Extr. Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt), $V_{50}$	39,4 m/s	37,0 m/s	37,6 m/s	37,6 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit (3-s-Bö), $V_{e50}$	55,2 m/s	51,8 m/s	52,6 m/s	52,6 m/s
Turbulenzintensität, $I_{V(z)}$	11,3 %	11,2 %	11,1 %	11,1 %
Scherwind, $\alpha$	0,25	0,27	0,27	0,27
Anströmwinkel	8°	8°	8°	8°

\*CHT steht für Beton-Hybridturm (Concrete Hybrid Tower)

**HINWEIS**

Die Windenergieanlage ist für Standorte mit niedriger bis mittlerer Windgeschwindigkeit vorgesehen und als DIBt S klassifiziert. Wenden Sie sich bei Bedarf an Vestas Wind Systems A/S für weitere Informationen.

**3.1.1 Anordnung der Windenergieanlagen**

Der Abstand der Windenergieanlagen muss standortspezifisch festgelegt werden. Bei einem Abstand unter zwei Rotordurchmessern (2D) kann sektorweise eine Leistungsreduzierung erforderlich sein.

**HINWEIS**

Die Bewertung von Klima- und Standortbedingungen ist komplex. Vestas ist daher bei jedem Projekt zurate zu ziehen. Werden die genannten Anforderungen von den örtlichen Gegebenheiten nicht erfüllt, ist Vestas auf jeden Fall zu konsultieren.



### 3.2 Betriebsbereich – Wind

Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

Windklima	IEC S/DIBt S	
	PO5600	SO2, SO3, SO4, SO5, SO6
Einschalt-Windgeschw., $V_{in}$	3 m/s	3 m/s
Abschalt-Windgeschw. (10 min Mittelwert), $V_{out}$	24 m/s	20 m/s
Wiedereinschalt-Windgeschwindigkeit (10-Minuten-Mittelwert)	22 m/s	18 m/s

### 3.3 Betriebsbereich – Temperatur und Höhe

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

Betriebsbereich – Temperatur	
Umgebungstemperaturbereich	-20 °C bis +45 °C
Umgebungstemperaturbereich (Niedrigtemperaturbetrieb)	-30 °C bis +45 °C

#### HINWEIS

Die Windenergieanlage stellt die Energieerzeugung ein, sobald die Umgebungstemperaturen auf über +45 °C steigen.

Bitte wenden Sie sich an Vestas, um Informationen zum Niedrigtemperaturbetrieb der Windenergieanlage zu erhalten.

Die Windenergieanlage ist standardmäßig für den Betrieb in Höhen bis 1000 m ü. d. M. und optional für bis zu 2000 m ü. d. M. ausgelegt.

#### 3.3.1 Temperaturabhängiger Betrieb

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab. Bei Umgebungstemperaturen über einem Grenzwert, der für jeden Betriebsmodus angegeben ist, hält die Windenergieanlage eine gedrosselte Produktion aufrecht.

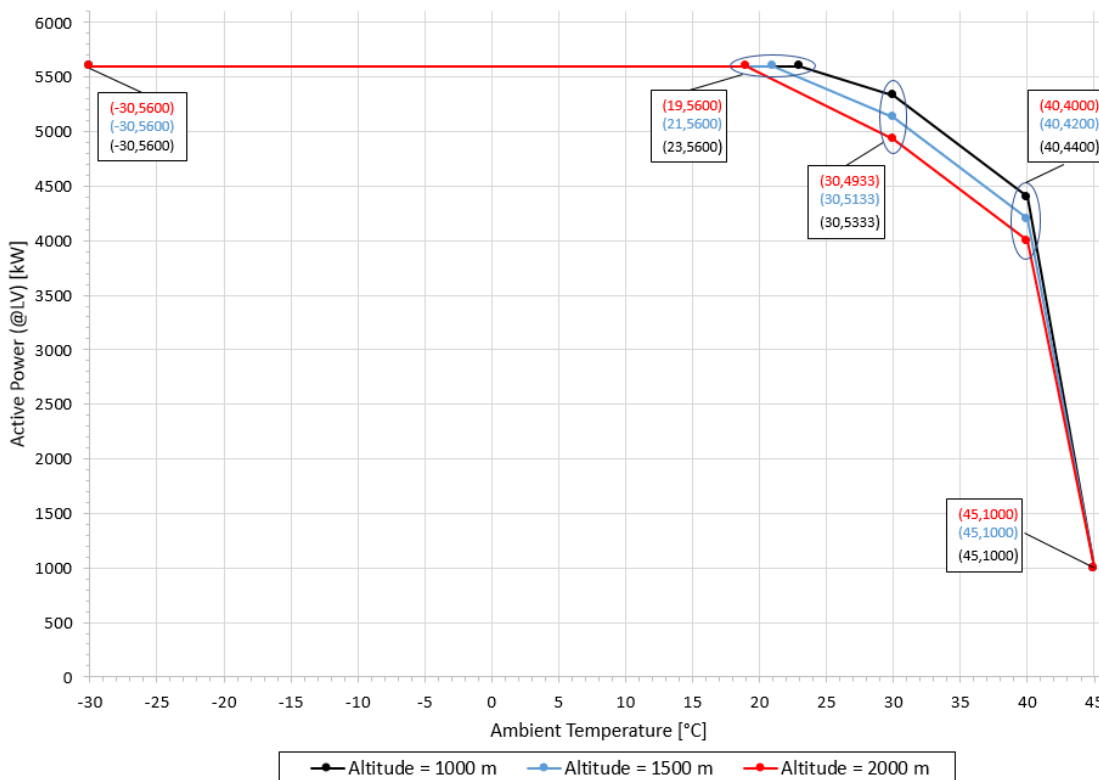


Abbildung 3-1: Temperaturabhängiger gedrosselter Betrieb

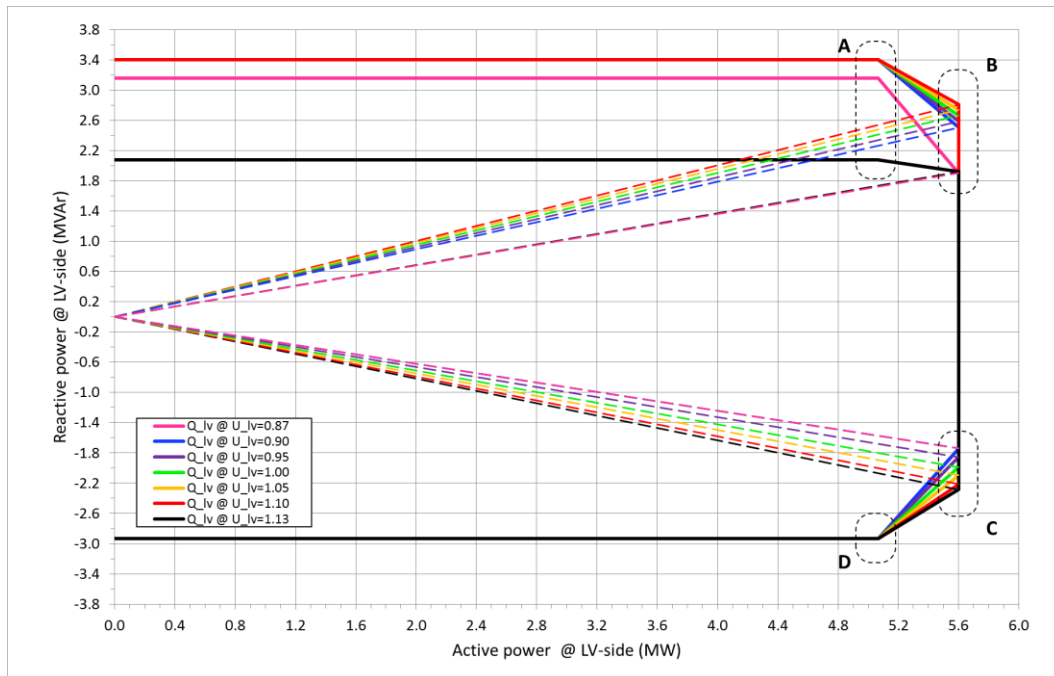
### 3.4 Betriebsumgebung – Bedingungen für Leistungskurve und Ct-Werte (in Nabenhöhe)

Abschnitt 6 und die folgenden Abschnitte enthalten Informationen zu Leistungskurven und  $C_t$ -Werten.

Bedingungen für Leistungskurve und $C_t$ -Werte (in Nabenhöhe)	
Scherwind, $\alpha$	0,00-0,30 (10-Minuten-Durchschnitt)
Turbulenzintensität, $I$	6-12 % (10-Minuten-Durchschnitt)
Rotorblätter	Reinigen
Regen	Nein
Eis/Schnee auf Rotorblättern	Nein
Vorderkante	Keine Schäden
Gelände	IEC 61400-12-1
Anströmwinkel (senkrecht)	$0 \pm 2^\circ$
Netzspannung	Nennspannung $\pm 2,5 \%$
Stromnetzfrequenz	Nennfrequenz $\pm 0,5$ Hz
Netz-Wirkleistung (Niederspannungsseite)	Gemäß den tabellierten Werten in Abschnitt 6 und den folgenden Abschnitten
Netz-Blindleistung (Niederspannungsseite)	Leistungsfaktor 1,0

### 3.5 Betriebsbereich – Blindleistungskapazität

Die Blindleistungskapazität auf der Niederspannungsseite des Mittelspannungstransformators ist in Abbildung 3-2 dargestellt:



Point:	Coordinates						Power factor			
	A		B		C		D		B (Capacitive)	C (Inductive)
Coordinate:	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)		
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 0.87 p.u. voltage	5.067	3.160	5.600	1.900	5.600	-1.739	5.067	-2.933	0.947	0.955
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 0.90 p.u. voltage	5.067	3.400	5.600	2.503	5.600	-1.739	5.067	-2.933	0.913	0.955
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 0.95 p.u. voltage	5.067	3.400	5.600	2.584	5.600	-1.856	5.067	-2.933	0.908	0.949
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 1.00 p.u. voltage	5.067	3.400	5.600	2.664	5.600	-1.987	5.067	-2.933	0.903	0.942
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 1.05 p.u. voltage	5.067	3.400	5.600	2.736	5.600	-2.093	5.067	-2.933	0.898	0.937
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 1.10 p.u. voltage	5.067	3.400	5.600	2.807	5.600	-2.213	5.067	-2.933	0.894	0.930
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 1.13 p.u. voltage	5.067	2.080	5.600	1.919	5.600	-2.283	5.067	-2.933	0.946	0.926

Abbildung 3-2: Blindleistungskapazität

Die Windenergieanlage kann die Blindleistungskapazität bei schwachem Wind ohne erzeugte Wirkleistung halten.

### 3.6 Geräuschmodi

Zur Windenergieanlage stehen die nachfolgend aufgeführten Geräuschmodi zur Verfügung.

Geräuschmodi			
Modus-Nr.	Maximaler Geräuschpegel	Sägezahn-Hinterkanten	Verfügbare Nabenhöhen
<b>PO5600</b>	104 dBA	Ja (Standard)	119/125/148/149/166/169 m
<b>PO5600-0S</b>	106,8 dBA	Nein (Option)	119/125/148/149/166/169 m

Darüber hinaus sind die nachfolgend aufgeführten optionalen geräuschoptimierten Modi (SO) für die Windenergieanlage verfügbar.

Geräuschoptimierte (SO-)Modi			
Modus-Nr.	Maximaler Geräuschpegel	Sägezahn-Hinterkanten	Verfügbare Nabenhöhen
<b>SO2</b>	102 dBA	Ja (Standard)	119/125/148/149/166/169 m
<b>SO3</b>	101 dBA	Ja (Standard)	119/125/148/149/166/169 m
<b>SO4</b>	100 dBA	Ja (Standard)	119/125/148/149/166/169 m
<b>SO5</b>	99 dBA	Ja (Standard)	119/125/148/149/166/169 m
<b>SO6</b>	98 dBA	Ja (Standard)	Standortspezifisch

**HINWEIS** SO-Modi stehen nur bei Rotorblättern mit Sägezahn-Hinterkante zur Verfügung. Für weitere Einzelheiten zur Schalleistung und bei spezifischen Anfragen, wenden Sie sich bitte an Vestas Wind Systems A/S.

## 4 Zeichnungen

In diesen Dokumenten sind Übersichtszeichnungen dargestellt, welche die Windkraftanlagen, den Turm und das Fundament beschreiben.

V162 HH119 – 0075-8518

V162 HH125 – 0079-6651

V162 HH148 – 0075-8517

V162 HH149 – 0079-6675

V162 HH166 – 0075-8514

V162 HH166 (CHT) – 0089-4873

V162 HH169 (CHT) – 0089-4874

---

**HINWEIS** Detaillierte Zeichnungen sind bei Vestas Wind Systems A/S zu erfragen.

---

### 4.1 Visueller Eindruck der Windenergieanlage – Seitenansicht



## 5 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

- © 2020 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die in diesem Dokument beschriebenen Leistungsspezifikationen gelten für die aktuelle Version der Windenergieanlage V162-5.6 MW. Die Spezifikationen möglicher künftiger Versionen der Windenergieanlage V162-5.6 MW können hiervon abweichen. Falls Vestas eine neuere Version der Windenergieanlage V162-5.6 MW anbieten sollte, wird das Unternehmen hierzu eine aktualisierte allgemeine Spezifikation vorlegen.
- Für alle angegebenen Start/Stop-Parameter (z. B. Windgeschwindigkeiten) ist eine Hysterese-Steuerung vorhanden. Dadurch kann es in bestimmten Grenzsituationen dazu kommen, dass die Windenergieanlage angehalten wird, obwohl unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen die angegebenen Betriebsparametergrenzwerte nicht überschritten worden sind.
- Die vorliegenden Leistungsspezifikationen stellen kein Verkaufsangebot dar; sie beinhalten keine Garantie, Gewährleistung und/oder Prüfung der Leistungskurve und der Geräusche (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Geräusche). Garantien, Zusagen und/oder Prüfungen von Leistungskurve und Geräuschen (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Geräusche) müssen separat schriftlich vereinbart werden.

## 6 Leistungskurven, Ct-Werte und Geräuschkurven, Modus PO5600/PO5600-0S

### 6.1 Leistungskurven, Modus PO5600/PO5600-0S

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	15	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	899	940	960
6,0	1220	925	952	979	1005	1032	1059	1086	1113	1139	1166	1193	1246	1273
6,5	1574	1200	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1506	1540	1608	1641
7,0	1990	1525	1567	1610	1652	1694	1737	1779	1821	1864	1906	1948	2032	2074
7,5	2467	1896	1948	2000	2052	2104	2156	2208	2260	2312	2364	2415	2519	2570
8,0	3010	2319	2382	2445	2508	2571	2634	2697	2760	2822	2885	2948	3073	3135
8,5	3617	2794	2869	2945	3020	3095	3170	3245	3320	3394	3469	3543	3690	3764
9,0	4257	3313	3401	3489	3577	3665	3751	3836	3922	4008	4091	4174	4337	4418
9,5	4834	3851	3947	4043	4139	4235	4324	4414	4504	4593	4673	4753	4903	4973
10,0	5256	4377	4475	4572	4670	4767	4846	4924	5002	5080	5139	5198	5301	5346
10,5	5482	4852	4934	5016	5098	5180	5233	5285	5338	5390	5421	5451	5499	5516
11,0	5578	5238	5294	5349	5405	5460	5483	5506	5528	5551	5560	5569	5583	5588
11,5	5598	5460	5485	5509	5533	5558	5565	5573	5581	5589	5592	5595	5598	5599
12,0	5600	5548	5558	5568	5578	5589	5591	5594	5597	5599	5600	5600	5600	5600
12,5	5600	5576	5582	5587	5592	5598	5598	5599	5599	5600	5600	5600	5600	5600
13,0	5600	5587	5590	5594	5597	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
13,5	5600	5593	5595	5597	5598	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
14,0	5600	5595	5596	5598	5599	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
14,5	5600	5596	5597	5598	5599	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
15,0	5600	5597	5598	5598	5599	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
15,5	5600	5597	5598	5599	5599	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
16,0	5600	5598	5598	5599	5599	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
16,5	5600	5598	5599	5599	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
17,0	5600	5599	5599	5599	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
17,5	5600	5599	5599	5599	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600	5600
18,0	5600	5594	5595	5596	5597	5598	5598	5598	5598	5599	5599	5599	5600	5600
18,5	5568	5528	5532	5536	5540	5544	5548	5551	5555	5558	5562	5565	5571	5574
19,0	5418	5335	5343	5351	5359	5367	5374	5381	5388	5396	5403	5410	5425	5432
19,5	5179	5073	5082	5091	5100	5110	5120	5129	5139	5149	5159	5169	5189	5199
20,0	4894	4796	4804	4812	4820	4828	4837	4846	4855	4864	4874	4884	4903	4913
20,5	4609	4516	4525	4533	4541	4549	4558	4566	4575	4584	4592	4601	4618	4628
21,0	4329	4242	4250	4257	4265	4272	4280	4288	4295	4303	4312	4320	4338	4346
21,5	4043	3960	3967	3974	3982	3989	3996	4004	4011	4019	4027	4035	4051	4059
22,0	3764	3689	3696	3702	3709	3715	3722	3729	3736	3744	3750	3757	3772	3780
22,5	3488	3414	3420	3425	3431	3437	3444	3451	3458	3465	3473	3480	3495	3501
23,0	3203	3133	3139	3145	3151	3156	3164	3170	3178	3184	3191	3197	3209	3214
23,5	2914	2849	2855	2860	2866	2872	2878	2885	2891	2897	2903	2909	2920	2926
24,0	2616	2551	2556	2562	2567	2573	2579	2585	2591	2598	2604	2610	2622	2627



**6.2 Ct-Werte, Modus PO5600/PO5600-0S**

Luftdichte kg/m <sup>3</sup>														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	0,914	0,911	0,912	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	0,888	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,890	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	0,851	0,857	0,856	0,855	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	0,822	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,0	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,5	0,796	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,796	0,796	0,796	0,796	0,795
7,0	0,795	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,796	0,796	0,796	0,796	0,795	0,795	0,794	0,794
7,5	0,797	0,800	0,800	0,800	0,799	0,799	0,799	0,799	0,798	0,798	0,798	0,797	0,796	0,796
8,0	0,796	0,801	0,800	0,800	0,800	0,799	0,799	0,799	0,798	0,798	0,797	0,797	0,796	0,795
8,5	0,792	0,798	0,798	0,798	0,797	0,797	0,796	0,795	0,795	0,794	0,794	0,793	0,791	0,790
9,0	0,766	0,789	0,788	0,787	0,786	0,785	0,783	0,781	0,778	0,776	0,773	0,770	0,762	0,758
9,5	0,703	0,761	0,757	0,753	0,749	0,745	0,739	0,734	0,729	0,723	0,717	0,710	0,695	0,687
10,0	0,621	0,713	0,707	0,700	0,693	0,687	0,678	0,669	0,660	0,651	0,641	0,631	0,610	0,599
10,5	0,531	0,654	0,644	0,634	0,624	0,614	0,603	0,591	0,580	0,568	0,556	0,543	0,519	0,507
11,0	0,449	0,589	0,577	0,564	0,551	0,538	0,525	0,511	0,498	0,485	0,473	0,461	0,438	0,428
11,5	0,382	0,515	0,501	0,487	0,473	0,459	0,447	0,435	0,423	0,411	0,402	0,392	0,373	0,364
12,0	0,328	0,443	0,430	0,418	0,406	0,393	0,383	0,373	0,363	0,353	0,345	0,337	0,321	0,314
12,5	0,286	0,382	0,371	0,361	0,351	0,340	0,332	0,323	0,315	0,307	0,300	0,293	0,280	0,274
13,0	0,251	0,332	0,324	0,315	0,306	0,297	0,290	0,283	0,276	0,269	0,263	0,257	0,246	0,241
13,5	0,223	0,293	0,285	0,278	0,270	0,262	0,256	0,250	0,244	0,238	0,233	0,228	0,218	0,214
14,0	0,199	0,259	0,253	0,246	0,240	0,233	0,228	0,223	0,217	0,212	0,208	0,203	0,195	0,191
14,5	0,178	0,232	0,226	0,220	0,214	0,209	0,204	0,199	0,195	0,190	0,186	0,182	0,175	0,171
15,0	0,161	0,208	0,203	0,198	0,193	0,187	0,183	0,179	0,175	0,171	0,168	0,164	0,158	0,155
15,5	0,146	0,188	0,183	0,179	0,174	0,169	0,166	0,162	0,159	0,155	0,152	0,149	0,143	0,140
16,0	0,132	0,170	0,166	0,162	0,158	0,154	0,151	0,147	0,144	0,141	0,138	0,135	0,130	0,128
16,5	0,121	0,155	0,151	0,147	0,144	0,140	0,137	0,134	0,131	0,128	0,126	0,123	0,119	0,117
17,0	0,111	0,141	0,138	0,135	0,131	0,128	0,126	0,123	0,120	0,118	0,115	0,113	0,109	0,107
17,5	0,102	0,130	0,127	0,124	0,121	0,118	0,116	0,113	0,111	0,109	0,107	0,105	0,101	0,099
18,0	0,095	0,120	0,117	0,114	0,112	0,109	0,107	0,104	0,102	0,100	0,098	0,096	0,093	0,091
18,5	0,087	0,109	0,107	0,104	0,102	0,100	0,098	0,096	0,094	0,092	0,090	0,089	0,085	0,084
19,0	0,078	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,086	0,084	0,082	0,081	0,080	0,077	0,076
19,5	0,070	0,086	0,084	0,082	0,081	0,079	0,077	0,076	0,075	0,073	0,072	0,071	0,069	0,068
20,0	0,062	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,065	0,064	0,063	0,061	0,060
20,5	0,054	0,067	0,065	0,064	0,063	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055	0,054	0,053
21,0	0,048	0,059	0,058	0,057	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047
21,5	0,043	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,046	0,045	0,045	0,044	0,043	0,042	0,041
22,0	0,038	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042	0,041	0,041	0,040	0,039	0,039	0,038	0,037	0,037
22,5	0,033	0,040	0,039	0,039	0,038	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,034	0,033	0,032
23,0	0,029	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,029	0,028
23,5	0,026	0,031	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,025	0,025
24,0	0,022	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024	0,024	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022

**6.3 Geräuschkurven, Modus PO5600/PO5600-0S**

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe		
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz in Nabenhöhe: 30% Anströmwinkel (senkrecht): $0 \pm 2^\circ$ Luftdichte: $1,225 \text{ kg/m}^3$	
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Modus PO5600 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)	Schalleistungspegel bei Nabenhöhe [dB(A)] Modus PO5600-0S (Blätter ohne Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5	96,3
4	93,7	96,5
5	94,3	97,1
6	97,3	100,1
7	100,2	103,0
8	102,9	105,7
9	104,0	106,8
10	104,0	106,8
11	104,0	106,8
12	104,0	106,8
13	104,0	106,8
14	104,0	106,8
15	104,0	106,8
16	104,0	106,8
17	104,0	106,8
18	104,0	106,8
19	104,0	106,8
20	104,0	106,8

## 7 Leistungskurven, Ct-Werte und Kurven zur Geräuscentwicklung, geräuschoptimierte Modi

### 7.1 Leistungskurven, geräuschoptimierter Modus SO2

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	898	939	960
6,0	1219	925	952	979	1005	1032	1059	1086	1113	1140	1166	1193	1246	1272
6,5	1574	1201	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1507	1540	1608	1642
7,0	1991	1525	1568	1610	1653	1695	1737	1780	1822	1864	1906	1948	2033	2075
7,5	2461	1892	1944	1995	2047	2099	2151	2203	2255	2306	2358	2410	2513	2564
8,0	2983	2299	2362	2424	2486	2549	2611	2673	2735	2797	2859	2921	3044	3106
8,5	3530	2729	2802	2876	2949	3022	3095	3168	3241	3314	3386	3458	3601	3672
9,0	4079	3173	3257	3342	3426	3511	3594	3677	3760	3843	3922	4001	4153	4226
9,5	4500	3611	3706	3800	3895	3989	4071	4152	4234	4316	4377	4438	4546	4592
10,0	4745	4028	4120	4212	4304	4396	4457	4518	4579	4640	4675	4710	4766	4787
10,5	4860	4381	4453	4526	4599	4672	4707	4743	4779	4815	4830	4845	4869	4877
11,0	4928	4650	4700	4750	4800	4851	4866	4881	4896	4911	4917	4923	4931	4934
11,5	4972	4824	4851	4878	4905	4932	4940	4947	4955	4963	4966	4969	4973	4974
12,0	5009	4928	4942	4957	4972	4986	4991	4996	5001	5006	5007	5008	5009	5008
12,5	5038	4987	4997	5006	5016	5026	5029	5032	5034	5037	5037	5037	5037	5037
13,0	5052	5016	5024	5031	5038	5045	5047	5049	5051	5052	5052	5052	5052	5052
13,5	5057	5028	5035	5041	5047	5053	5054	5055	5056	5057	5057	5057	5057	5057
14,0	5057	5033	5038	5043	5048	5053	5054	5055	5056	5057	5057	5057	5057	5057
14,5	5052	5029	5034	5038	5043	5048	5048	5049	5050	5051	5051	5051	5052	5052
15,0	5037	5012	5017	5022	5027	5032	5032	5033	5034	5035	5036	5036	5037	5038
15,5	5015	4992	4996	5000	5005	5009	5010	5011	5012	5013	5014	5014	5016	5016
16,0	4990	4968	4972	4976	4980	4984	4986	4986	4988	4988	4989	4990	4991	4992
16,5	4964	4942	4946	4950	4954	4958	4959	4960	4961	4962	4963	4964	4965	4966
17,0	4938	4916	4920	4924	4927	4931	4932	4933	4935	4936	4936	4937	4938	4939
17,5	4912	4888	4893	4897	4901	4905	4906	4907	4909	4910	4910	4911	4912	4913
18,0	4885	4864	4867	4871	4875	4879	4880	4881	4882	4882	4883	4884	4886	4886
18,5	4859	4841	4844	4847	4850	4853	4854	4855	4856	4857	4857	4858	4860	4860
19,0	4836	4818	4821	4824	4826	4829	4831	4832	4833	4834	4835	4836	4837	4837
19,5	4813	4789	4793	4796	4800	4803	4805	4806	4808	4810	4811	4812	4814	4815
20,0	4736	4690	4695	4701	4706	4711	4714	4718	4722	4726	4729	4732	4740	4744

**7.2 Ct-Werte, geräuschoptimierter Modus SO2**

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte kg/m <sup>3</sup>													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	0,914	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	0,888	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,891	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	0,851	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	0,822	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,0	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,5	0,798	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798
7,0	0,801	0,804	0,804	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,802	0,802	0,802	0,802	0,801	0,801
7,5	0,796	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,797	0,797	0,797	0,797	0,796	0,796	0,795	0,795
8,0	0,784	0,787	0,787	0,786	0,786	0,786	0,786	0,785	0,785	0,785	0,784	0,784	0,783	0,783
8,5	0,747	0,751	0,750	0,750	0,750	0,749	0,749	0,749	0,748	0,748	0,748	0,747	0,746	0,745
9,0	0,707	0,717	0,717	0,717	0,716	0,716	0,715	0,715	0,714	0,713	0,711	0,709	0,703	0,699
9,5	0,634	0,683	0,682	0,681	0,680	0,679	0,675	0,670	0,665	0,660	0,651	0,643	0,624	0,613
10,0	0,541	0,631	0,627	0,623	0,619	0,615	0,606	0,597	0,588	0,578	0,566	0,554	0,528	0,516
10,5	0,455	0,566	0,559	0,552	0,544	0,537	0,525	0,513	0,502	0,490	0,478	0,466	0,444	0,433
11,0	0,385	0,500	0,490	0,481	0,471	0,461	0,450	0,438	0,427	0,415	0,405	0,395	0,376	0,368
11,5	0,332	0,437	0,427	0,416	0,406	0,395	0,386	0,376	0,366	0,357	0,348	0,340	0,325	0,317
12,0	0,289	0,382	0,372	0,363	0,353	0,343	0,335	0,327	0,319	0,311	0,303	0,296	0,283	0,277
12,5	0,254	0,335	0,326	0,318	0,309	0,301	0,294	0,287	0,280	0,273	0,267	0,261	0,249	0,244
13,0	0,225	0,294	0,287	0,280	0,272	0,265	0,259	0,253	0,247	0,241	0,235	0,230	0,220	0,216
13,5	0,200	0,260	0,254	0,248	0,241	0,235	0,230	0,224	0,219	0,214	0,209	0,205	0,196	0,192
14,0	0,179	0,232	0,226	0,220	0,215	0,209	0,205	0,200	0,195	0,191	0,187	0,183	0,175	0,172
14,5	0,160	0,207	0,202	0,197	0,192	0,187	0,183	0,179	0,175	0,171	0,167	0,164	0,157	0,154
15,0	0,144	0,185	0,181	0,177	0,172	0,168	0,164	0,161	0,157	0,153	0,150	0,147	0,142	0,139
15,5	0,130	0,167	0,163	0,159	0,155	0,151	0,148	0,145	0,142	0,138	0,136	0,133	0,128	0,125
16,0	0,118	0,151	0,147	0,144	0,140	0,137	0,134	0,131	0,128	0,125	0,123	0,120	0,116	0,114
16,5	0,107	0,136	0,133	0,130	0,127	0,124	0,122	0,119	0,116	0,114	0,112	0,109	0,105	0,103
17,0	0,098	0,124	0,121	0,119	0,116	0,113	0,111	0,108	0,106	0,104	0,102	0,100	0,096	0,094
17,5	0,090	0,114	0,111	0,109	0,106	0,104	0,102	0,100	0,097	0,095	0,094	0,092	0,088	0,087
18,0	0,083	0,104	0,102	0,100	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,086	0,084	0,081	0,080
18,5	0,076	0,096	0,094	0,092	0,090	0,087	0,086	0,084	0,082	0,080	0,079	0,078	0,075	0,073
19,0	0,070	0,088	0,086	0,084	0,082	0,080	0,079	0,077	0,075	0,074	0,073	0,071	0,069	0,067
19,5	0,065	0,081	0,079	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,064	0,063
20,0	0,060	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,061	0,059	0,058

**7.3 Geräuschkurven, geräuschoptimierter Modus SO2**

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz in Nabenhöhe: 30% Anströmwinkel (senkrecht): $0 \pm 2^\circ$ Luftdichte: 1,225 kg/m <sup>3</sup>
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Geräuschoptimierter Modus SO2 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,3
7	100,2
8	102,0
9	102,0
10	102,0
11	102,0
12	102,0
13	102,0
14	102,0
15	102,0
16	102,0
17	102,0
18	102,0
19	102,0
20	102,0

**7.4 Leistungskurven, geräuschoptimierter Modus SO3**

Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	898	939	960
6,0	1219	925	952	979	1005	1032	1059	1086	1113	1140	1166	1193	1246	1272
6,5	1574	1201	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1507	1540	1608	1642
7,0	1990	1525	1567	1610	1652	1694	1737	1779	1821	1864	1906	1948	2032	2074
7,5	2453	1886	1937	1989	2041	2092	2144	2196	2247	2299	2350	2402	2504	2556
8,0	2953	2277	2339	2400	2462	2524	2585	2647	2708	2770	2831	2892	3014	3076
8,5	3458	2674	2745	2817	2889	2960	3032	3103	3174	3246	3317	3387	3528	3598
9,0	3940	3059	3140	3222	3303	3385	3465	3546	3626	3706	3784	3862	4012	4083
9,5	4306	3423	3514	3604	3694	3784	3866	3948	4031	4113	4177	4242	4353	4400
10,0	4532	3760	3853	3945	4037	4130	4199	4268	4337	4406	4448	4490	4557	4582
10,5	4659	4070	4154	4237	4320	4403	4451	4498	4545	4592	4615	4637	4671	4683
11,0	4742	4331	4398	4466	4534	4602	4629	4657	4685	4713	4723	4733	4748	4754
11,5	4800	4532	4580	4628	4676	4723	4738	4753	4768	4782	4788	4794	4803	4806
12,0	4829	4647	4680	4714	4747	4780	4789	4799	4809	4818	4822	4826	4830	4832
12,5	4839	4698	4725	4751	4777	4803	4810	4817	4824	4831	4834	4836	4840	4840
13,0	4841	4724	4745	4767	4789	4811	4817	4823	4829	4835	4837	4839	4842	4842
13,5	4841	4731	4752	4774	4795	4817	4822	4827	4833	4838	4839	4840	4842	4842
14,0	4840	4746	4765	4783	4801	4820	4824	4828	4833	4837	4838	4839	4840	4841
14,5	4834	4754	4770	4786	4801	4817	4820	4824	4828	4831	4832	4833	4835	4835
15,0	4819	4744	4758	4773	4787	4801	4805	4808	4812	4816	4817	4818	4820	4820
15,5	4798	4728	4741	4754	4767	4781	4784	4788	4791	4794	4796	4797	4798	4799
16,0	4773	4707	4719	4732	4744	4756	4759	4763	4766	4770	4771	4772	4774	4774
16,5	4746	4685	4696	4708	4719	4730	4734	4737	4740	4743	4744	4745	4747	4748
17,0	4720	4664	4674	4684	4695	4705	4708	4710	4713	4716	4717	4718	4720	4720
17,5	4693	4637	4648	4658	4668	4679	4681	4684	4687	4690	4691	4692	4694	4694
18,0	4666	4620	4629	4637	4646	4654	4656	4659	4661	4664	4664	4665	4667	4668
18,5	4640	4604	4611	4617	4623	4630	4632	4634	4636	4638	4638	4639	4640	4641
19,0	4617	4584	4589	4595	4600	4606	4608	4610	4612	4614	4615	4616	4618	4618
19,5	4598	4574	4578	4582	4586	4590	4592	4593	4595	4596	4597	4597	4598	4599
20,0	4575	4548	4552	4555	4559	4563	4565	4567	4569	4571	4572	4573	4576	4577

### 7.5 Ct-Werte, geräuschoptimierter Modus SO3

Luftdichte kg/m <sup>3</sup>														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	<b>0,914</b>	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	<b>0,888</b>	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,891	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	<b>0,851</b>	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	<b>0,822</b>	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	<b>0,801</b>	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	<b>0,797</b>	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,0	<b>0,797</b>	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,5	<b>0,798</b>	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798
7,0	<b>0,801</b>	0,803	0,803	0,803	0,803	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,801	0,801	0,801	0,800
7,5	<b>0,792</b>	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,793	0,793	0,793	0,793	0,792	0,792	0,792	0,791
8,0	<b>0,769</b>	0,772	0,771	0,771	0,771	0,771	0,770	0,770	0,770	0,770	0,769	0,769	0,768	0,768
8,5	<b>0,720</b>	0,723	0,723	0,722	0,722	0,722	0,722	0,721	0,721	0,721	0,720	0,720	0,719	0,718
9,0	<b>0,670</b>	0,676	0,676	0,676	0,676	0,675	0,675	0,675	0,674	0,674	0,672	0,671	0,667	0,663
9,5	<b>0,594</b>	0,622	0,621	0,621	0,621	0,620	0,618	0,616	0,613	0,611	0,605	0,600	0,585	0,576
10,0	<b>0,508</b>	0,562	0,560	0,559	0,557	0,556	0,551	0,545	0,540	0,535	0,526	0,517	0,497	0,487
10,5	<b>0,431</b>	0,506	0,502	0,499	0,495	0,491	0,483	0,476	0,468	0,460	0,450	0,440	0,421	0,412
11,0	<b>0,368</b>	0,454	0,448	0,442	0,436	0,431	0,422	0,413	0,404	0,395	0,386	0,377	0,360	0,352
11,5	<b>0,319</b>	0,405	0,397	0,390	0,383	0,376	0,367	0,359	0,350	0,342	0,334	0,327	0,312	0,305
12,0	<b>0,278</b>	0,357	0,349	0,342	0,335	0,328	0,320	0,313	0,305	0,298	0,291	0,285	0,272	0,266
12,5	<b>0,244</b>	0,313	0,306	0,300	0,293	0,286	0,280	0,274	0,267	0,261	0,255	0,249	0,239	0,234
13,0	<b>0,215</b>	0,276	0,270	0,264	0,258	0,252	0,246	0,241	0,235	0,230	0,225	0,220	0,211	0,206
13,5	<b>0,191</b>	0,244	0,239	0,234	0,229	0,223	0,219	0,214	0,209	0,204	0,200	0,195	0,187	0,183
14,0	<b>0,171</b>	0,218	0,213	0,208	0,204	0,199	0,195	0,191	0,186	0,182	0,178	0,174	0,167	0,164
14,5	<b>0,153</b>	0,195	0,191	0,187	0,183	0,178	0,175	0,171	0,167	0,163	0,160	0,156	0,150	0,147
15,0	<b>0,138</b>	0,175	0,171	0,168	0,164	0,160	0,157	0,153	0,150	0,147	0,144	0,141	0,135	0,133
15,5	<b>0,124</b>	0,158	0,154	0,151	0,148	0,144	0,141	0,138	0,135	0,132	0,130	0,127	0,122	0,120
16,0	<b>0,113</b>	0,143	0,140	0,137	0,134	0,130	0,128	0,125	0,122	0,120	0,117	0,115	0,111	0,109
16,5	<b>0,102</b>	0,129	0,127	0,124	0,121	0,118	0,116	0,114	0,111	0,109	0,107	0,105	0,101	0,099
17,0	<b>0,093</b>	0,118	0,115	0,113	0,110	0,108	0,106	0,103	0,101	0,099	0,097	0,095	0,092	0,090
17,5	<b>0,086</b>	0,108	0,106	0,104	0,101	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,088	0,084	0,083
18,0	<b>0,079</b>	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,084	0,082	0,080	0,077	0,076
18,5	<b>0,073</b>	0,091	0,089	0,087	0,085	0,084	0,082	0,080	0,079	0,077	0,075	0,074	0,071	0,070
19,0	<b>0,067</b>	0,084	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,066	0,064
19,5	<b>0,062</b>	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067	0,065	0,064	0,063	0,061	0,060
20,0	<b>0,057</b>	0,072	0,070	0,069	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,061	0,060	0,058	0,056	0,055

## 7.6 Kurven zur Geräuscentwicklung, geräuschoptimierter Modus SO3

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz in Nabenhöhe: 30% Anströmwinkel (senkrecht): $0 \pm 2^\circ$ Luftdichte: 1,225 kg/m <sup>3</sup>
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Geräuschoptimierter Modus SO3 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,3
7	100,2
8	101,0
9	101,0
10	101,0
11	101,0
12	101,0
13	101,0
14	101,0
15	101,0
16	101,0
17	101,0
18	101,0
19	101,0
20	101,0



**7.7 Leistungskurven, geräuschoptimierter Modus SO4**

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	898	940	960
6,0	1220	926	953	979	1006	1033	1060	1087	1114	1140	1167	1194	1247	1274
6,5	1575	1201	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1507	1541	1608	1642
7,0	1986	1522	1564	1606	1649	1691	1733	1776	1818	1860	1902	1944	2028	2070
7,5	2437	1874	1925	1977	2028	2079	2131	2182	2233	2284	2335	2386	2488	2539
8,0	2909	2243	2304	2365	2426	2486	2547	2607	2668	2728	2789	2849	2970	3030
8,5	3367	2602	2672	2742	2811	2881	2951	3020	3090	3160	3229	3298	3435	3504
9,0	3783	2932	3011	3089	3167	3246	3323	3401	3478	3556	3632	3708	3854	3924
9,5	4086	3219	3304	3390	3475	3560	3641	3722	3803	3884	3951	4019	4138	4190
10,0	4294	3496	3586	3675	3764	3854	3927	4001	4074	4147	4196	4245	4327	4359
10,5	4434	3770	3855	3941	4027	4113	4171	4228	4286	4344	4374	4404	4451	4469
11,0	4519	3996	4072	4148	4224	4299	4342	4384	4427	4469	4486	4502	4527	4536
11,5	4548	4117	4185	4254	4322	4390	4421	4453	4484	4515	4526	4537	4554	4559
12,0	4556	4182	4244	4306	4368	4430	4455	4480	4505	4530	4539	4548	4560	4564
12,5	4559	4228	4285	4341	4398	4454	4475	4496	4517	4538	4545	4552	4563	4566
13,0	4562	4274	4324	4375	4425	4476	4492	4509	4526	4543	4549	4555	4565	4568
13,5	4566	4308	4352	4396	4440	4484	4501	4517	4534	4550	4555	4560	4568	4570
14,0	4566	4347	4385	4423	4461	4500	4513	4526	4540	4553	4558	4562	4568	4570
14,5	4561	4372	4405	4438	4471	4504	4516	4528	4539	4551	4554	4558	4563	4564
15,0	4547	4374	4404	4434	4464	4494	4504	4515	4526	4536	4540	4544	4549	4550
15,5	4526	4368	4396	4423	4450	4477	4487	4497	4506	4516	4519	4523	4527	4529
16,0	4502	4360	4384	4409	4433	4458	4466	4475	4484	4492	4496	4498	4503	4504
16,5	4475	4352	4373	4394	4415	4436	4444	4452	4460	4467	4470	4473	4476	4478
17,0	4449	4347	4364	4382	4399	4417	4423	4430	4436	4442	4445	4447	4450	4452
17,5	4424	4322	4340	4358	4377	4395	4400	4406	4412	4418	4420	4422	4425	4426
18,0	4397	4319	4333	4347	4361	4375	4379	4384	4388	4392	4394	4396	4398	4399
18,5	4371	4314	4324	4334	4344	4354	4358	4361	4364	4367	4368	4370	4371	4372
19,0	4348	4303	4310	4318	4326	4333	4336	4339	4341	4344	4345	4346	4348	4349
19,5	4329	4298	4304	4309	4314	4320	4321	4323	4325	4327	4328	4328	4330	4330
20,0	4316	4296	4299	4303	4307	4310	4312	4313	4314	4315	4316	4316	4317	4317

## 7.8 Ct-Werte, geräuschoptimierter Modus SO4

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte kg/m <sup>3</sup>													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	<b>0,914</b>	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	<b>0,888</b>	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,891	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	<b>0,851</b>	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	<b>0,822</b>	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	<b>0,801</b>	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	<b>0,798</b>	0,797	0,797	0,797	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798
6,0	<b>0,803</b>	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,803	0,803	0,803	0,803
6,5	<b>0,802</b>	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802
7,0	<b>0,798</b>	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,798	0,798
7,5	<b>0,784</b>	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,784	0,784	0,784
8,0	<b>0,749</b>	0,751	0,751	0,751	0,751	0,750	0,750	0,750	0,750	0,749	0,749	0,749	0,748	0,748
8,5	<b>0,692</b>	0,694	0,694	0,694	0,694	0,693	0,693	0,693	0,693	0,692	0,692	0,692	0,691	0,691
9,0	<b>0,630</b>	0,633	0,633	0,633	0,633	0,632	0,632	0,632	0,632	0,631	0,631	0,630	0,628	0,626
9,5	<b>0,549</b>	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,562	0,561	0,560	0,559	0,555	0,552	0,543	0,537
10,0	<b>0,472</b>	0,504	0,504	0,503	0,503	0,502	0,499	0,496	0,493	0,490	0,484	0,478	0,464	0,456
10,5	<b>0,405</b>	0,456	0,454	0,452	0,450	0,448	0,443	0,438	0,433	0,428	0,420	0,413	0,397	0,389
11,0	<b>0,349</b>	0,410	0,407	0,403	0,400	0,396	0,390	0,384	0,378	0,371	0,364	0,356	0,341	0,334
11,5	<b>0,301</b>	0,361	0,357	0,353	0,349	0,346	0,339	0,333	0,327	0,321	0,314	0,308	0,295	0,288
12,0	<b>0,262</b>	0,316	0,312	0,309	0,305	0,301	0,296	0,290	0,284	0,279	0,273	0,267	0,256	0,251
12,5	<b>0,229</b>	0,278	0,275	0,271	0,268	0,264	0,259	0,254	0,249	0,244	0,239	0,234	0,225	0,220
13,0	<b>0,202</b>	0,247	0,244	0,240	0,237	0,233	0,229	0,224	0,220	0,215	0,211	0,207	0,198	0,194
13,5	<b>0,180</b>	0,221	0,218	0,214	0,211	0,207	0,203	0,200	0,196	0,192	0,188	0,184	0,177	0,173
14,0	<b>0,161</b>	0,199	0,195	0,192	0,189	0,186	0,182	0,178	0,175	0,171	0,168	0,164	0,158	0,155
14,5	<b>0,145</b>	0,179	0,176	0,173	0,170	0,167	0,164	0,160	0,157	0,154	0,151	0,148	0,142	0,139
15,0	<b>0,130</b>	0,161	0,159	0,156	0,153	0,150	0,147	0,144	0,141	0,138	0,136	0,133	0,128	0,125
15,5	<b>0,118</b>	0,146	0,143	0,141	0,138	0,135	0,133	0,130	0,127	0,125	0,122	0,120	0,115	0,113
16,0	<b>0,106</b>	0,132	0,130	0,127	0,125	0,122	0,120	0,118	0,115	0,113	0,111	0,109	0,104	0,102
16,5	<b>0,097</b>	0,120	0,118	0,116	0,114	0,111	0,109	0,107	0,105	0,103	0,101	0,099	0,095	0,093
17,0	<b>0,088</b>	0,110	0,108	0,106	0,104	0,102	0,100	0,098	0,096	0,094	0,092	0,090	0,087	0,085
17,5	<b>0,081</b>	0,101	0,099	0,097	0,095	0,093	0,092	0,090	0,088	0,086	0,084	0,083	0,080	0,078
18,0	<b>0,075</b>	0,093	0,091	0,089	0,088	0,086	0,084	0,082	0,081	0,079	0,077	0,076	0,073	0,072
18,5	<b>0,069</b>	0,086	0,084	0,082	0,081	0,079	0,077	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,067	0,066
19,0	<b>0,063</b>	0,079	0,077	0,076	0,074	0,072	0,071	0,070	0,068	0,067	0,065	0,064	0,062	0,061
19,5	<b>0,058</b>	0,073	0,072	0,070	0,069	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,061	0,060	0,057	0,056
20,0	<b>0,054</b>	0,068	0,067	0,065	0,064	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056	0,055	0,053	0,052

**7.9 Kurven zur Geräuscentwicklung, geräuschoptimierter Modus SO4**

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz in Nabenhöhe: 30% Anströmwinkel (senkrecht): 0 ± 2° Luftdichte: 1,225 kg/m <sup>3</sup>
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Geräuschoptimierter Modus SO4 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,3
7	99,7
8	100,0
9	100,0
10	100,0
11	100,0
12	100,0
13	100,0
14	100,0
15	100,0
16	100,0
17	100,0
18	100,0
19	100,0
20	100,0

**7.10 Leistungskurven, geräuschoptimierter Modus SO5**

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	899	940	960
6,0	1220	926	952	979	1006	1032	1059	1086	1113	1140	1166	1193	1247	1274
6,5	1570	1198	1232	1266	1299	1333	1367	1401	1435	1469	1502	1536	1603	1637
7,0	1968	1509	1551	1593	1635	1677	1718	1760	1802	1844	1885	1927	2010	2051
7,5	2386	1835	1886	1936	1986	2036	2086	2136	2186	2236	2286	2336	2436	2486
8,0	2788	2147	2205	2264	2322	2380	2439	2497	2555	2613	2671	2730	2846	2904
8,5	3160	2438	2503	2569	2635	2701	2767	2833	2898	2964	3029	3095	3225	3290
9,0	3480	2693	2765	2837	2909	2980	3052	3124	3195	3267	3338	3409	3550	3620
9,5	3719	2891	2968	3044	3121	3198	3274	3350	3425	3501	3574	3646	3783	3848
10,0	3888	3047	3127	3208	3288	3369	3447	3525	3603	3681	3759	3839	3943	3998
10,5	3984	3155	3238	3320	3403	3486	3564	3642	3720	3798	3860	3922	4030	4075
11,0	4029	3234	3319	3404	3488	3573	3646	3719	3792	3864	3919	3974	4071	4112
11,5	4069	3302	3386	3471	3556	3641	3710	3779	3848	3917	3968	4018	4105	4141
12,0	4106	3375	3458	3542	3625	3708	3773	3838	3903	3968	4014	4060	4135	4164
12,5	4138	3455	3536	3617	3698	3779	3839	3899	3959	4019	4059	4099	4161	4184
13,0	4162	3531	3608	3686	3764	3841	3896	3952	4007	4063	4096	4129	4180	4198
13,5	4171	3594	3666	3738	3810	3882	3932	3983	4034	4084	4113	4142	4188	4205
14,0	4185	3652	3720	3789	3857	3926	3972	4019	4065	4111	4136	4161	4200	4214
14,5	4199	3713	3778	3842	3907	3972	4013	4054	4096	4137	4158	4178	4211	4223
15,0	4209	3773	3834	3896	3957	4018	4053	4088	4124	4159	4176	4192	4218	4228
15,5	4219	3839	3895	3951	4007	4063	4092	4121	4150	4180	4193	4206	4227	4234
16,0	4228	3909	3958	4007	4056	4105	4128	4152	4175	4198	4208	4218	4234	4240
16,5	4237	3978	4019	4060	4102	4143	4161	4178	4196	4213	4221	4229	4241	4246
17,0	4244	4041	4074	4107	4140	4174	4187	4200	4213	4226	4232	4238	4246	4249
17,5	4246	4074	4102	4130	4157	4185	4197	4209	4221	4233	4237	4242	4249	4251
18,0	4251	4122	4144	4166	4188	4209	4218	4226	4234	4242	4245	4248	4252	4253
18,5	4253	4164	4179	4195	4211	4226	4232	4237	4242	4248	4250	4251	4254	4254
19,0	4253	4189	4200	4211	4222	4234	4237	4241	4245	4248	4250	4251	4253	4254
19,5	4254	4212	4220	4227	4234	4242	4244	4247	4249	4252	4253	4253	4254	4255
20,0	4255	4228	4232	4237	4242	4247	4249	4250	4252	4254	4254	4255	4255	4255

**7.11 Ct-Werte, geräuschoptimierter Modus SO5**

Luftdichte kg/m <sup>3</sup>														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	0,914	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	0,888	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,891	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	0,851	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	0,822	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	0,799	0,798	0,798	0,798	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799
6,0	0,803	0,803	0,803	0,804	0,804	0,804	0,804	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803
6,5	0,797	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
7,0	0,786	0,788	0,788	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,786	0,786	0,786
7,5	0,754	0,756	0,756	0,756	0,756	0,756	0,756	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755	0,754	0,754
8,0	0,703	0,705	0,705	0,705	0,704	0,704	0,704	0,704	0,704	0,704	0,703	0,703	0,703	0,703
8,5	0,633	0,635	0,635	0,635	0,634	0,634	0,634	0,634	0,634	0,634	0,633	0,633	0,633	0,633
9,0	0,554	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,553	0,553
9,5	0,481	0,484	0,484	0,484	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,482	0,481	0,479	0,477
10,0	0,416	0,422	0,422	0,422	0,422	0,422	0,421	0,421	0,420	0,420	0,419	0,417	0,413	0,409
10,5	0,358	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,366	0,365	0,365	0,364	0,362	0,360	0,354	0,350
11,0	0,307	0,320	0,320	0,320	0,320	0,319	0,318	0,317	0,316	0,315	0,312	0,310	0,304	0,301
11,5	0,267	0,281	0,281	0,281	0,280	0,280	0,279	0,277	0,276	0,275	0,272	0,270	0,264	0,261
12,0	0,235	0,250	0,249	0,249	0,249	0,248	0,247	0,245	0,244	0,242	0,240	0,237	0,232	0,228
12,5	0,208	0,224	0,224	0,223	0,222	0,222	0,220	0,219	0,217	0,215	0,213	0,210	0,205	0,202
13,0	0,185	0,203	0,202	0,201	0,200	0,199	0,198	0,196	0,194	0,192	0,190	0,187	0,182	0,179
13,5	0,165	0,183	0,182	0,181	0,180	0,179	0,177	0,175	0,174	0,172	0,170	0,167	0,162	0,160
14,0	0,148	0,166	0,165	0,164	0,163	0,162	0,160	0,158	0,157	0,155	0,153	0,150	0,146	0,143
14,5	0,133	0,152	0,151	0,150	0,148	0,147	0,145	0,144	0,142	0,140	0,138	0,136	0,131	0,129
15,0	0,121	0,139	0,138	0,137	0,136	0,134	0,133	0,131	0,129	0,127	0,125	0,123	0,119	0,117
15,5	0,110	0,128	0,127	0,126	0,124	0,123	0,121	0,119	0,118	0,116	0,114	0,112	0,108	0,106
16,0	0,100	0,119	0,117	0,116	0,115	0,113	0,111	0,110	0,108	0,106	0,104	0,102	0,099	0,097
16,5	0,092	0,110	0,109	0,107	0,106	0,104	0,102	0,101	0,099	0,097	0,095	0,094	0,090	0,089
17,0	0,084	0,103	0,101	0,099	0,098	0,096	0,094	0,093	0,091	0,089	0,088	0,086	0,083	0,081
17,5	0,078	0,096	0,094	0,092	0,091	0,089	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,080	0,077	0,075
18,0	0,072	0,089	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,080	0,078	0,076	0,075	0,074	0,071	0,070
18,5	0,067	0,083	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,066	0,064
19,0	0,062	0,077	0,076	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,067	0,065	0,064	0,063	0,061	0,060
19,5	0,057	0,072	0,070	0,069	0,067	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,056	0,055
20,0	0,054	0,067	0,066	0,064	0,063	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055	0,053	0,052

## 7.12 Kurven zur Geräuscentwicklung, geräuschoptimierter Modus SO5

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
<b>Bedingungen für Schalleistungspegel:</b>	<b>Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3</b> <b>Maximale Turbulenz in Nabenhöhe: 30%</b> <b>Anströmwinkel (senkrecht): 0 ± 2°</b> <b>Luftdichte: 1,225 kg/m<sup>3</sup></b>
<b>Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]</b>	<b>Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Geräuschoptimierter Modus SO5 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)</b>
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,2
7	99,0
8	99,0
9	99,0
10	99,0
11	99,0
12	99,0
13	99,0
14	99,0
15	99,0
16	99,0
17	99,0
18	99,0
19	99,0
20	99,0

**7.13 Leistungskurven, geräuschoptimierter Modus SO6**

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	817	837	858	878	899	940	960
6,0	1219	925	952	978	1005	1032	1059	1085	1112	1139	1165	1192	1245	1272
6,5	1559	1190	1224	1257	1291	1325	1358	1392	1425	1459	1492	1526	1592	1626
7,0	1928	1479	1520	1561	1602	1642	1683	1724	1765	1806	1847	1887	1969	2010
7,5	2278	1751	1799	1847	1895	1943	1991	2039	2087	2134	2182	2230	2326	2374
8,0	2603	2004	2058	2113	2168	2222	2277	2331	2386	2440	2495	2549	2658	2712
8,5	2881	2225	2285	2345	2404	2464	2524	2583	2643	2702	2762	2821	2939	2998
9,0	3097	2398	2462	2526	2590	2654	2717	2781	2845	2909	2972	3034	3157	3217
9,5	3237	2522	2588	2656	2722	2790	2856	2922	2988	3054	3115	3176	3290	3342
10,0	3324	2608	2676	2745	2814	2883	2950	3017	3083	3150	3208	3266	3369	3414
10,5	3379	2675	2745	2816	2886	2956	3023	3089	3155	3222	3274	3326	3419	3459
11,0	3412	2737	2809	2881	2952	3024	3086	3147	3209	3270	3318	3365	3449	3485
11,5	3454	2808	2879	2951	3022	3094	3152	3209	3267	3325	3368	3411	3486	3517
12,0	3492	2880	2950	3020	3090	3160	3214	3268	3322	3376	3414	3453	3517	3541
12,5	3519	2947	3014	3082	3150	3218	3268	3318	3368	3418	3451	3485	3538	3557
13,0	3538	3008	3072	3137	3201	3266	3312	3359	3406	3453	3481	3510	3554	3569
13,5	3546	3065	3124	3184	3244	3303	3346	3388	3431	3473	3498	3522	3561	3575
14,0	3561	3125	3181	3238	3294	3351	3389	3426	3464	3502	3522	3541	3573	3586
14,5	3575	3188	3240	3293	3346	3398	3431	3463	3495	3527	3543	3559	3585	3595
15,0	3588	3256	3304	3352	3400	3449	3475	3501	3527	3553	3565	3576	3595	3602
15,5	3599	3327	3369	3410	3452	3493	3513	3533	3553	3572	3581	3590	3604	3609
16,0	3607	3394	3428	3462	3496	3530	3545	3559	3573	3587	3594	3600	3610	3614
16,5	3613	3453	3479	3505	3532	3558	3568	3578	3588	3598	3603	3608	3615	3617
17,0	3617	3504	3523	3541	3560	3579	3586	3593	3601	3608	3611	3614	3618	3620
17,5	3619	3528	3543	3559	3575	3590	3596	3602	3608	3613	3615	3617	3620	3621
18,0	3621	3560	3571	3582	3593	3604	3607	3611	3614	3618	3619	3620	3622	3622
18,5	3622	3584	3592	3599	3606	3613	3615	3617	3619	3620	3621	3621	3622	3622
19,0	3622	3595	3600	3605	3610	3614	3616	3617	3619	3620	3621	3621	3622	3622
19,5	3622	3606	3609	3612	3615	3618	3619	3620	3621	3622	3622	3622	3622	3622
20,0	3622	3613	3615	3617	3618	3620	3621	3621	3622	3622	3622	3622	3622	3622

**7.14 Ct-Werte, geräuschoptimierter Modus SO6**

Luftdichte kg/m <sup>3</sup>														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	0,914	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	0,888	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,890	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	0,851	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	0,822	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
6,0	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802
6,5	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,788	0,788
7,0	0,757	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,757	0,757	0,757	0,757
7,5	0,702	0,704	0,704	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,702	0,702
8,0	0,627	0,629	0,629	0,628	0,628	0,628	0,628	0,628	0,627	0,627	0,627	0,627	0,626	0,626
8,5	0,542	0,544	0,544	0,544	0,544	0,544	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,542	0,542
9,0	0,468	0,469	0,469	0,469	0,469	0,469	0,469	0,468	0,468	0,468	0,468	0,468	0,467	0,466
9,5	0,402	0,406	0,406	0,406	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,404	0,404	0,403	0,400	0,398
10,0	0,344	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,349	0,349	0,349	0,348	0,347	0,346	0,342	0,339
10,5	0,296	0,304	0,304	0,304	0,304	0,303	0,303	0,302	0,302	0,301	0,300	0,298	0,293	0,290
11,0	0,256	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,265	0,264	0,263	0,262	0,260	0,258	0,253	0,250
11,5	0,224	0,236	0,236	0,236	0,235	0,235	0,234	0,233	0,231	0,230	0,228	0,226	0,222	0,219
12,0	0,198	0,212	0,211	0,211	0,210	0,210	0,208	0,207	0,206	0,204	0,202	0,200	0,195	0,193
12,5	0,176	0,190	0,190	0,189	0,188	0,188	0,186	0,185	0,183	0,182	0,180	0,178	0,173	0,170
13,0	0,157	0,172	0,171	0,170	0,170	0,169	0,167	0,166	0,164	0,163	0,161	0,159	0,154	0,152
13,5	0,140	0,156	0,155	0,154	0,153	0,152	0,150	0,149	0,147	0,146	0,144	0,142	0,138	0,135
14,0	0,126	0,142	0,141	0,140	0,139	0,138	0,137	0,135	0,133	0,132	0,130	0,128	0,124	0,122
14,5	0,114	0,131	0,129	0,128	0,127	0,126	0,124	0,123	0,121	0,120	0,118	0,116	0,112	0,110
15,0	0,103	0,120	0,119	0,118	0,117	0,116	0,114	0,112	0,110	0,109	0,107	0,105	0,102	0,100
15,5	0,094	0,112	0,110	0,109	0,108	0,106	0,104	0,103	0,101	0,099	0,098	0,096	0,092	0,091
16,0	0,086	0,104	0,102	0,101	0,099	0,098	0,096	0,094	0,093	0,091	0,089	0,088	0,084	0,083
16,5	0,079	0,096	0,095	0,093	0,092	0,090	0,088	0,087	0,085	0,083	0,082	0,080	0,077	0,076
17,0	0,072	0,090	0,088	0,086	0,085	0,083	0,081	0,080	0,078	0,077	0,075	0,074	0,071	0,070
17,5	0,067	0,083	0,082	0,080	0,079	0,077	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,066	0,065
18,0	0,062	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,064	0,063	0,061	0,060
18,5	0,057	0,072	0,071	0,069	0,068	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,056	0,055
19,0	0,053	0,067	0,065	0,064	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056	0,055	0,054	0,052	0,051
19,5	0,049	0,062	0,061	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048
20,0	0,046	0,058	0,057	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,045	0,045



## 7.15 Kurven zur Geräuscentwicklung, geräuschoptimierter Modus SO6

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz in Nabenhöhe: 30% Anströmwinkel (senkrecht): $0 \pm 2^\circ$ Luftdichte: $1,225 \text{ kg/m}^3$
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Geräuschoptimierter Modus SO6 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,1
7	98,0
8	98,0
9	98,0
10	98,0
11	98,0
12	98,0
13	98,0
14	98,0
15	98,0
16	98,0
17	98,0
18	98,0
19	98,0
20	98,0

Eingeschränkte Weitergabe  
Dokumentennr.: 0107-3707 V01  
26.11.2021

# Leistungsspezifikationen

## EnVentus™

### V162-6.2 MW 50/60 Hz



Klassifizierung: Eingeschränkte Weitergabe

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Danmark · [www.vestas.com](http://www.vestas.com)

**Vestas**®

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>TYPENZULASSUNGEN UND VERFÜGBARE NABENHÖHEN .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>LEITFADEN FÜR BETRIEBBEREICHSBEDINGUNGEN UND LEISTUNGSMERKMALE .....</b>	<b>5</b>
3.1	KLIMA- UND STANDORTBEDINGUNGEN.....	5
3.1.1	<i>Anordnung der Windenergieanlagen.....</i>	<i>6</i>
3.2	BETRIEBBEREICH – WIND .....	7
3.3	BETRIEBBEREICH – TEMPERATUR UND HÖHE.....	8
3.3.1	<i>Temperaturabhängiger Betrieb .....</i>	<i>8</i>
3.4	BETRIEBSUMGEBUNG – BEDINGUNGEN FÜR LEISTUNGSKURVE UND CT-WERTE (AUF NABENHÖHE) .....	11
3.5	BETRIEBBEREICH – BLINDLEISTUNGSKAPAZITÄT .....	12
3.5.1	<i>Temperaturabhängige Blindleistungskapazität.....</i>	<i>14</i>
3.6	SCHALLMODI.....	15
<b>4</b>	<b>ZEICHNUNGEN.....</b>	<b>16</b>
4.1	VISUELLER EINDRUCK DER WINDENERGIEANLAGE – SEITENANSICHT .....	16
<b>5</b>	<b>ALLGEMEINE EINSCHRÄNKUNGEN, HINWEISE UND HAFTUNGSAUSSCHLÜSSE .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>LEISTUNGSKURVEN, CT-WERTE UND SCHALLKURVEN, MODUS PO6200/PO6200-0S .....</b>	<b>18</b>
6.1	LEISTUNGSKURVE, MODUS PO6200/PO6200-0S.....	18
6.2	CT-WERTE, MODUS PO6200/PO6200-0S .....	19
6.3	SCHALLKURVEN, MODUS PO6200/PO6200-0S .....	20
<b>7</b>	<b>LEISTUNGSKURVEN, CT-WERTE UND SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTE MODI .....</b>	<b>21</b>
7.1	LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO2 .....	21
7.2	CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO2.....	22
7.3	SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO2.....	23
7.4	LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO3 .....	24
7.5	CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO3.....	25
7.6	SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO3.....	26
7.7	LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO4 .....	27
7.8	CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO4.....	28
7.9	SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO4.....	29
7.10	LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO5 .....	30
7.11	CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO5.....	31
7.12	SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO5.....	32
7.13	LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO6 .....	33
7.14	CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO6.....	34
7.15	SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO6.....	35

**Der Empfänger bestätigt, dass (i) die vorliegenden Leistungsspezifikationen nur zur Information des Empfängers bereitgestellt werden und keine Haftungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen oder andere Zusicherungen (Zusagen) durch Vestas Wind Systems oder eine seiner Tochtergesellschaften (Vestas) nach sich ziehen oder darstellen. Diese werden ausdrücklich von Vestas nicht anerkannt, und (ii) sämtliche Verpflichtungen von Vestas gegenüber dem Empfänger bezüglich der vorliegenden Leistungsspezifikationen (oder sonstiger Inhalte des vorliegenden Dokuments) müssen in unterzeichneten, zwischen dem Empfänger und Vestas geschlossenen schriftlichen Verträgen dargelegt sein; die im vorliegenden Dokument enthaltenen Angaben sind diesbezüglich nicht verbindlich.**

**Siehe allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse (inklusive Abschnitt 5, S. 17) dieser Leistungsspezifikation.**

## 1 Allgemeine Beschreibung

Die Vestas V162-6.2 MW ist eine Windenergieanlagenvariante innerhalb der Reihe EnVentus™. Es handelt sich dabei um eine Aufwindanlage mit Pitch-Regelung und aktiver Windnachführung und Dreiblattrotor. Die Windenergieanlage V162-6.2 MW hat einen Rotordurchmesser von 162 m und eine Nennleistung von 6,2 MW.

Weitere Einzelheiten sind der allgemeinen Beschreibung der Windenergieanlagen der Reihe EnVentus™ („General Description EnVentus™ – 0081-5017“) zu entnehmen.

## 2 Typenzulassungen und verfügbare Nabenhöhen

Die Windenergieanlage wird gemäß folgenden Zertifizierungsrichtlinien und verfügbaren Nabenhöhen typengeprüft:

Zertifizierung	Windklasse	Nabenhöhe
IECRE OD-501	IEC S	119/125/149/166 m
DIBt 2012	DIBt S	119/166/169 m

### 3 Leitfaden für Betriebsbereichsbedingungen und Leistungsmerkmale

Die tatsächlichen Klima- und Standortbedingungen weisen viele Variablen auf und sind bei der Beurteilung der tatsächlichen Windenergieanlagenleistung zu berücksichtigen. Die Auslegungs- und Betriebsparameter in diesem Abschnitt stellen keine Garantien, Gewährleistungen und Zusicherungen bezüglich der Windenergieanlagenleistung an tatsächlichen Standorten dar.

#### 3.1 Klima- und Standortbedingungen

Die Standard-Windenergieanlage ist für die im Folgenden aufgeführten windklimatischen Bedingungen ausgelegt. Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe.

Windklima	IEC S	IEC S	IEC S	IEC S	IEC S
<b>Bemessungsleistung</b>	<b>6,2 MW</b>	<b>6,2 MW</b>	<b>6,2 MW</b>	<b>6,2 MW</b>	<b>6,2 MW</b>
<b>Nabenhöhe</b>	<b>119 m</b>	<b>119 m</b>	<b>125 m</b>	<b>149 m</b>	<b>166 m</b>
<b>Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt) <math>V_{ave}</math></b>	7,4 m/s	7,5 m/s	8,5 m/s	7,4 m/s	7,9 m/s
<b>Weibull-Skalierungsfaktor, C</b>	8,3 m/s	8,5 m/s	9,6 m/s	8,3 m/s	8,9 m/s
<b>Weibull-Formfaktor, k</b>	2,48	2,5	2,3	2,48	2,48
<b><math>I_{ref}</math> gemäß IEC 61400-1</b>	0,15	0,145	0,14	0,15	0,15
<b>Turbulenzintensität gemäß IEC 61400-1, einschließlich Windparkturbulenz (bei 15 m/s) <math>I_{90}</math> (90 % Quantil)</b>	16,9 %	16,3 %	15,7 %	16,9 %	16,9 %
<b>Scherwind, <math>\alpha</math></b>	0,30	0,25	0,20	0,30	0,30
<b>Anströmwinkel (senkrecht)</b>	8 °	8°	8°	8°	8°
<b>Auslegungsparameter für Betrieb unter Extrembedingungen – IEC</b>					
<b>Extr. Windgeschwindigkeit (10-Minuten-Durchschnitt), <math>V_{50}</math></b>	37,1 m/s	37,5 m/s	37,5 m/s	39,5 m/s	39,5 m/s
<b>Überlebenswindgeschwindigkeit (3-s-Bö), <math>V_{e50}</math></b>	51,9 m/s	52,5 m/s	52,5 m/s	55,3 m/s	55,3 m/s
<b>Turbulenzintensität, <math>I_{V50}</math></b>	11 %	11 %	11 %	11 %	11 %

Windklasse	DIBt S	DIBt S
Nabenhöhe	119 m	CHT* 166/169 m
Bemessungsleistung	6,2 MW	6,2 MW
<b>Auslegungsparameter für Betrieb unter gewöhnlichen Bedingungen – DIBt</b>		
Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt) $V_{ave}$	6,6 m/s	7,5 m/s
Weibull-Skalierungsfaktor, C	7,5 m/s	8,5 m/s
Weibull-Formfaktor, k	2,22	2,22
$I_{ref}$ gemäß IEC 61400-1	S	S
Turbulenzintensität, $I_{90}$ (90-%-Quantil)	S	S
<b>Auslegungsparameter für Betrieb unter Extrembedingungen – DIBt</b>		
Extr. Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt), $V_{50}$	39,4 m/s	37,6 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit (3-s-Bö), $V_{e50}$	55,2 m/s	52,6 m/s
Turbulenzintensität, $I_{V(z)}$	11,3 %	11,1 %
Scherwind, $\alpha$	0,25	0,27
Anströmwinkel	8°	8°

\*CHT steht für Beton-Hybridturm (Concrete Hybrid Tower)

## HINWEIS

Die Windenergieanlage ist für Standorte mit niedriger bis mittlerer Windgeschwindigkeit vorgesehen und als IEC S klassifiziert. Wenden Sie sich bei Bedarf an Vestas Wind Systems A/S für weitere Informationen.

Klimatische Bedingungen für Windenergieanlagen mit dem optionalen Vestas-Vereisungsschutzsystem (VAS) können von oben abweichen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Vestas Wind Systems A/S.

### 3.1.1 Anordnung der Windenergieanlagen

Der Abstand der Windenergieanlagen muss standortspezifisch festgelegt werden. Bei einem Abstand unter zwei Rotordurchmessern (2D) kann sektorweise eine Leistungsreduzierung erforderlich sein.

## HINWEIS

Die Bewertung von Klima- und Standortbedingungen ist komplex. Vestas ist daher bei jedem Projekt zurate zu ziehen. Werden die genannten Anforderungen von den örtlichen Gegebenheiten nicht erfüllt, ist Vestas auf jeden Fall zu konsultieren.

### 3.2 Betriebsbereich – Wind

Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

Windklima	IEC S/DIBt S	
	PO6200	SO2, SO3, SO4, SO5, SO6
Einschalt-Windgeschw., $V_{in}$	3 m/s	3 m/s
Abschalt-Windgeschw. (10-Min. Exponentialdurchschnitt), $V_{out}$	24 m/s	20 m/s
Wiedereinschalt-Windgeschwindigkeit (10-Min.-Mittelwert, exponentiell)	22 m/s	18 m/s



### 3.3 Betriebsbereich – Temperatur und Höhe

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

Betriebsbereich – Temperatur	
Umgebungstemperaturbereich	-20 °C bis +45 °C
Umgebungstemperaturbereich (Niedrigtemperaturbetrieb)	-30 °C bis +45 °C

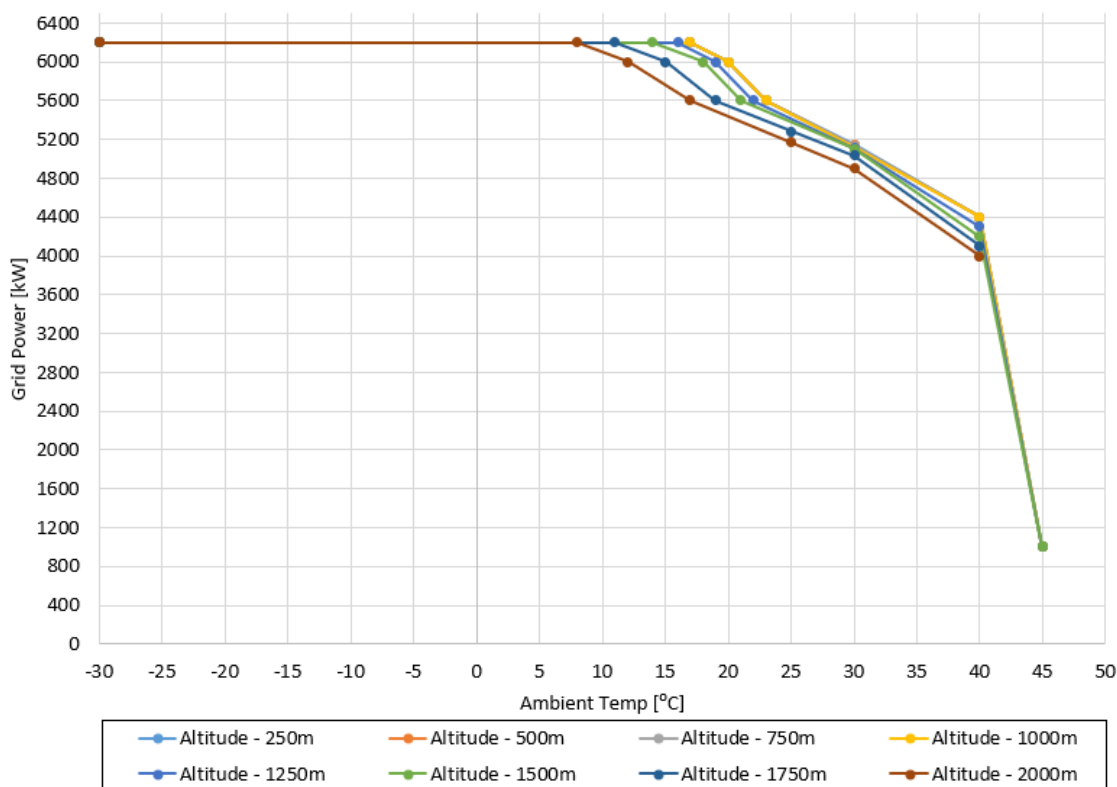
#### HINWEIS

Die Windenergieanlage stellt die Energieerzeugung ein, sobald die Umgebungstemperaturen auf über +45 °C steigen. Bitte wenden Sie sich an Vestas, um Informationen zum Niedrigtemperaturbetrieb der Windenergieanlage zu erhalten.

Die Windenergieanlage ist standardmäßig für den Betrieb in Höhen bis 1000 m ü. d. M. und optional für bis zu 2000 m ü. d. M. ausgelegt.

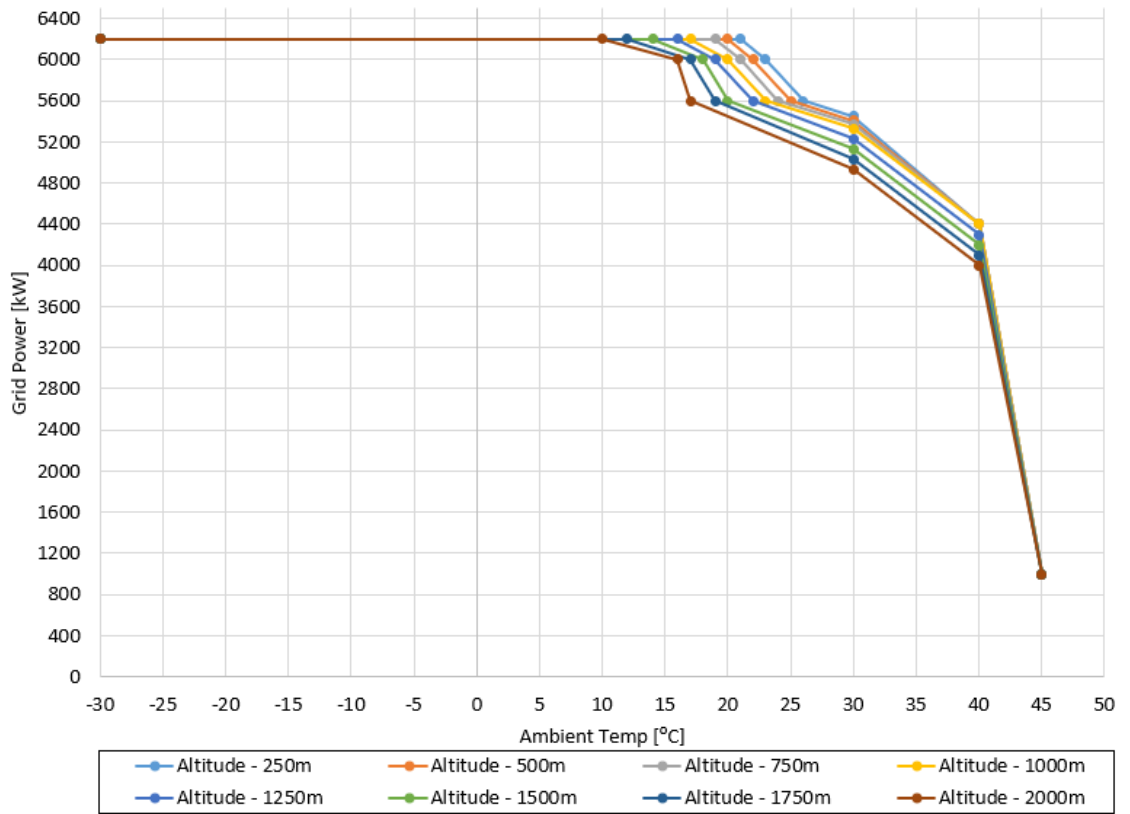
#### 3.3.1 Temperaturabhängiger Betrieb

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab. Bei Umgebungstemperaturen über einem Grenzwert, der für jeden Betriebsmodus angegeben ist, hält die Windenergieanlage eine gedrosselte Produktion aufrecht.



Altitude	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]
250	17	6200	20	6000	23	5600	30	5150	40	4400	45	1000
500	17	6200	20	6000	23	5600	30	5140	40	4400	45	1000
750	17	6200	20	6000	23	5600	30	5130	40	4400	45	1000
1000	17	6200	20	6000	23	5600	30	5120	40	4400	45	1000
1250	16	6200	19	6000	22	5600	30	5110	40	4300	45	1000
1500	14	6200	18	6000	21	5600	30	5100	40	4200	45	1000
1750	11	6200	15	6000	19	5600	30	5033	40	4100	45	1000
2000	8	6200	12	6000	17	5600	30	4900	40	4000	45	1000

Abbildung 3-1: Temperaturabhängiger gedrosselter Betrieb – Standard-CoolerTop.



Altitude	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]	[°C]	[kW]
250	21	6200	23	6000	26	5600	30	5450	40	4400	45	1000
500	20	6200	22	6000	25	5600	30	5410	40	4400	45	1000
750	19	6200	21	6000	24	5600	30	5370	40	4400	45	1000
1000	17	6200	20	6000	23	5600	30	5330	40	4400	45	1000
1250	16	6200	19	6000	22	5600	30	5233	40	4300	45	1000
1500	14	6200	18	6000	20	5600	30	5133	40	4200	45	1000
1750	12	6200	17	6000	19	5600	30	5033	40	4100	45	1000
2000	10	6200	16	6000	17	5600	30	4933	40	4000	45	1000

Abbildung 3-2: Temperaturabhängiger gedrosselter Betrieb – Optionaler Hochtemperatur-CoolerTop.

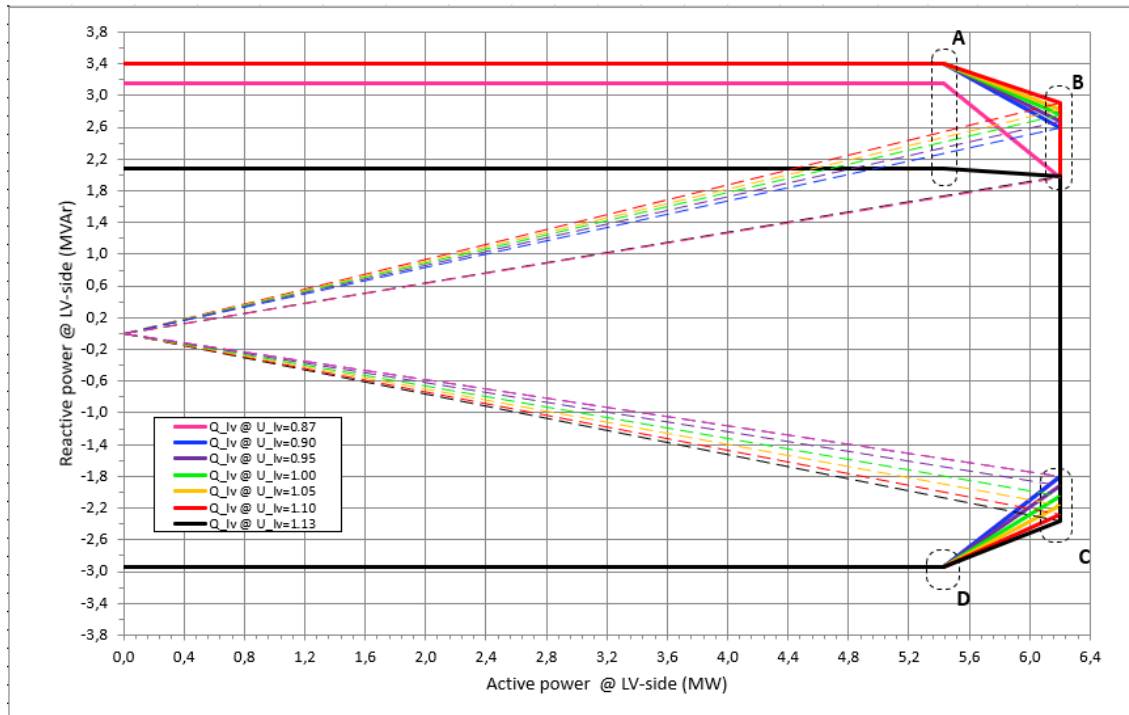
### 3.4 Betriebsumgebung – Bedingungen für Leistungskurve und Ct-Werte (auf Nabenhöhe)

Abschnitt 6 und die nachfolgenden Abschnitte enthalten Leistungskurven und  $C_t$ -Werte.

Bedingungen für Leistungskurve und $C_t$ -Werte (auf Nabenhöhe)	
Scherwind, $\alpha$	0,00-0,30 (10-Minuten-Durchschnitt)
Turbulenzintensität, $I$	6-12 % (10-Minuten-Durchschnitt)
Rotorblätter	Reinigen
Regen	Nein
Eis/Schnee auf Rotorblättern	Nein
Vorderkante	Keine Schäden
Gelände	IEC 61400-12-1
Anströmwinkel (senkrecht)	$0 \pm 2^\circ$
Netzspannung	Nennspannung $\pm 2,5$ %
Stromnetzfrequenz	Nennfrequenz $\pm 0,5$ Hz
Netz-Wirkleistung (Niederspannungsseite)	Gemäß den tabellierten Werten in Abschnitt 6 und den folgenden Abschnitten
Netz-Blindleistung (Niederspannungsseite)	Leistungsfaktor 1,0

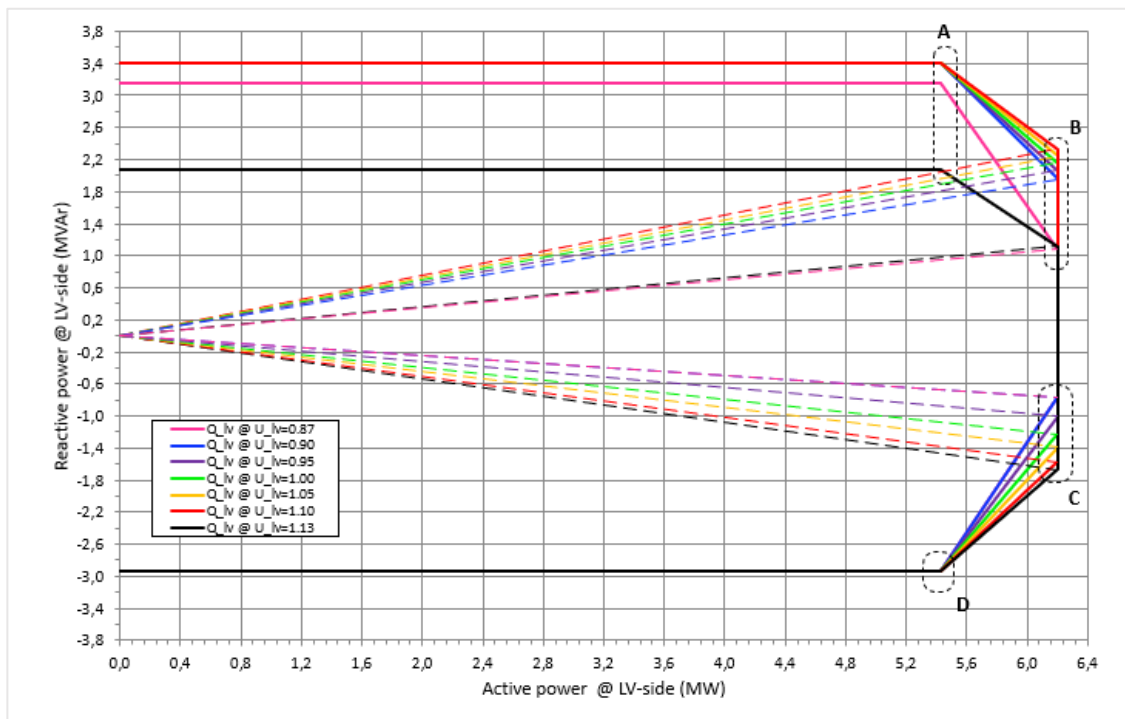
### 3.5 Betriebsbereich – Blindleistungskapazität

Die Blindleistungskapazität auf der Niederspannungsseite des Mittelspannungstransformators ist dargestellt in Abbildung 33 und Abbildung 3-4:



Point:	Coordinates						Power factor			
	A		B		C		D	B (Capacitive)	C (Inductive)	
Coordinate:	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)		
Reactive power [kVAr] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 0.87 p.u. voltage	5,430	3,160	6,200	1,963	6,200	-1,797	5,430	-2,933	0,953	0,960
Reactive power [kVAr] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 0.90 p.u. voltage	5,430	3,400	6,200	2,586	6,200	-1,797	5,430	-2,933	0,923	0,960
Reactive power [kVAr] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 0.95 p.u. voltage	5,430	3,400	6,200	2,670	6,200	-1,918	5,430	-2,933	0,918	0,955
Reactive power [kVAr] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 1.00 p.u. voltage	5,430	3,400	6,200	2,753	6,200	-2,053	5,430	-2,933	0,914	0,949
Reactive power [kVAr] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 1.05 p.u. voltage	5,430	3,400	6,200	2,827	6,200	-2,163	5,430	-2,933	0,910	0,944
Reactive power [kVAr] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 1.10 p.u. voltage	5,430	3,400	6,200	2,900	6,200	-2,287	5,430	-2,933	0,906	0,938
Reactive power [kVAr] @ LV side @ U <sub>lv</sub> = 1.13 p.u. voltage	5,430	2,080	6,200	1,983	6,200	-2,359	5,430	-2,933	0,952	0,935

Abbildung 33: Blindleistungskapazität (7500-kVA-Transformatorvariante).



	Point:	Coordinates						Power factor			
		A		B		C		B (Capacitive)	C (Inductive)		
		x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)				
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> =0.87 p.u. voltage		5,430	3,160	6,200	1,082	6,200	-0,764	5,430	-2,933	0,985	0,992
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> =0.90 p.u. voltage		5,430	3,400	6,200	1,956	6,200	-0,764	5,430	-2,933	0,954	0,992
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> =0.95 p.u. voltage		5,430	3,400	6,200	2,058	6,200	-1,002	5,430	-2,933	0,949	0,987
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> =1.00 p.u. voltage		5,430	3,400	6,200	2,158	6,200	-1,228	5,430	-2,933	0,944	0,981
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> =1.05 p.u. voltage		5,430	3,400	6,200	2,246	6,200	-1,393	5,430	-2,933	0,940	0,976
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> =1.10 p.u. voltage		5,430	3,400	6,200	2,332	6,200	-1,568	5,430	-2,933	0,936	0,969
Reactive power [kVAR] @ LV side @ U <sub>lv</sub> =1.13 p.u. voltage		5,430	2,080	6,200	1,115	6,200	-1,665	5,430	-2,933	0,984	0,966

Abbildung 3-4: Blindleistungskapazität (optionale 7300-kVA-Transformatorvariante).

Die Windenergieanlage kann die Blindleistungskapazität bei schwachem Wind ohne erzeugte Wirkleistung halten.

### 3.5.1 Temperaturabhängige Blindleistungskapazität

Die in Abbildung 33 und Abbildung 3-4 dargestellte Blindleistungskapazität gilt für Umgebungstemperaturen, bei denen keine Wirkleistungsdrosselung gemäß Abbildung 3-1 und Abbildung 3-2 erforderlich ist.

Bei einer Wirkleistungsdrosselung zwischen 6,2 MW und 6,0 MW wird die Blindleistung proportional zur Wirkleistungsdrosselung gedrosselt.

Bei Umgebungstemperaturen von bis zu 40°C, bei denen die Wirkleistung infolge der Umgebungstemperatur unter 6,0 MW gedrosselt wird, ist die Form des PQ-Diagramms für 6,0 MW (Abbildung 35: A-, B<sup>6,0MW</sup>, C<sup>6,0MW</sup> und D-Punkte) eingehalten. Die Wirkleistung für die Punkte A, B, C<sup>6,0MW</sup> und D wird jedoch entsprechend der Gesamt-WEA-Wirkleistungsdrosselung gemäß Abbildung 3-1 und Abbildung 3-2 angepasst.

Bei Umgebungstemperaturen zwischen 40°C und 45°C wird die Blindleistung proportional zur Wirkleistungsdrosselung gedrosselt.

Abbildung 3-5 zeigt ein anschauliches Beispiel einer Drosselung der Blindleistung.

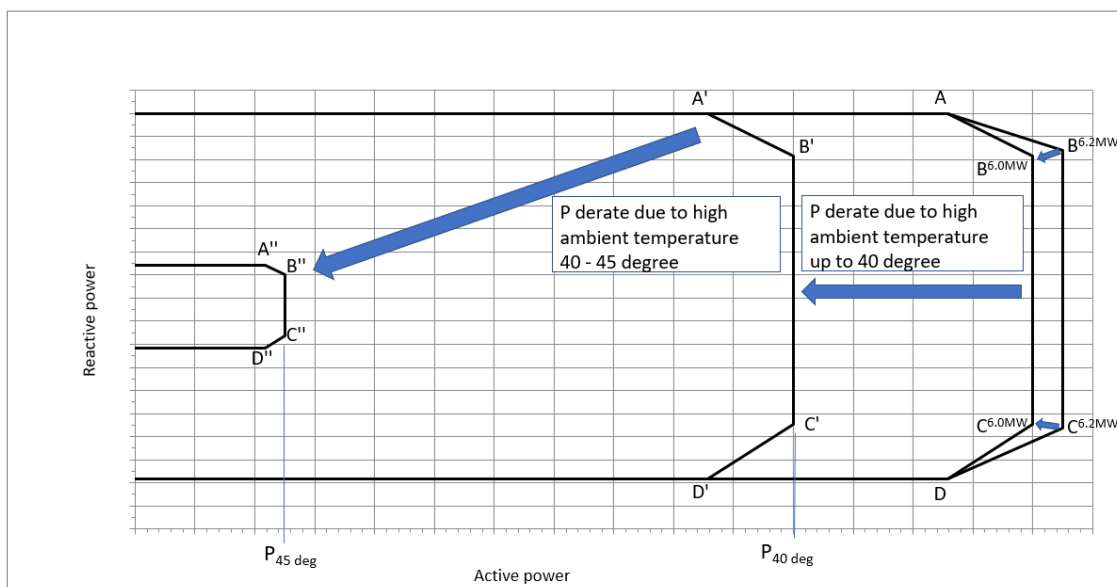


Abbildung 35 Temperaturabhängigkeit der Blindleistungskapazität. Beispiel zur Veranschaulichung

### 3.6 Schallmodi

Zur Windenergieanlage stehen die nachfolgend aufgeführten Schallmodi zur Verfügung.

Schallmodi			
Modus-Nr.	Maximaler Schallpegel	Sägezahn-Hinterkanten	Verfügbare Nabenhöhen
<b>PO6200</b>	104,8 dBA	Ja (Standard)	119/125/166/169 m
<b>PO6200-0S</b>	107,6 dBA	Nein (Option)	119/125/166/169 m

Darüber hinaus sind die nachfolgend aufgeführten optionalen schalloptimierten Modi (SO) für die Windenergieanlage verfügbar.

Schalloptimierte (SO-) Modi			
Modus-Nr.	Maximaler Schallpegel	Sägezahn-Hinterkanten	Verfügbare Nabenhöhen
<b>SO2</b>	102 dBA	Ja (Standard)	119/125/166/169 m
<b>SO3</b>	101 dBA	Ja (Standard)	119/125/166/169 m
<b>SO4</b>	100 dBA	Ja (Standard)	119/125/166/169 m
<b>SO5</b>	99 dBA	Ja (Standard)	119/125/166/169 m
<b>SO6</b>	98 dBA	Ja (Standard)	Standortspezifisch

**HINWEIS** SO-Modi stehen nur bei Rotorblättern mit Sägezahn-Hinterkante zur Verfügung. Für weitere Einzelheiten zur Schalleistung und bei spezifischen Anfragen, wenden Sie sich bitte an Vestas Wind Systems A/S.



## 4 Zeichnungen

In diesen Dokumenten sind Übersichtszeichnungen dargestellt, welche die Windkraftanlagen, den Turm und das Fundament beschreiben.

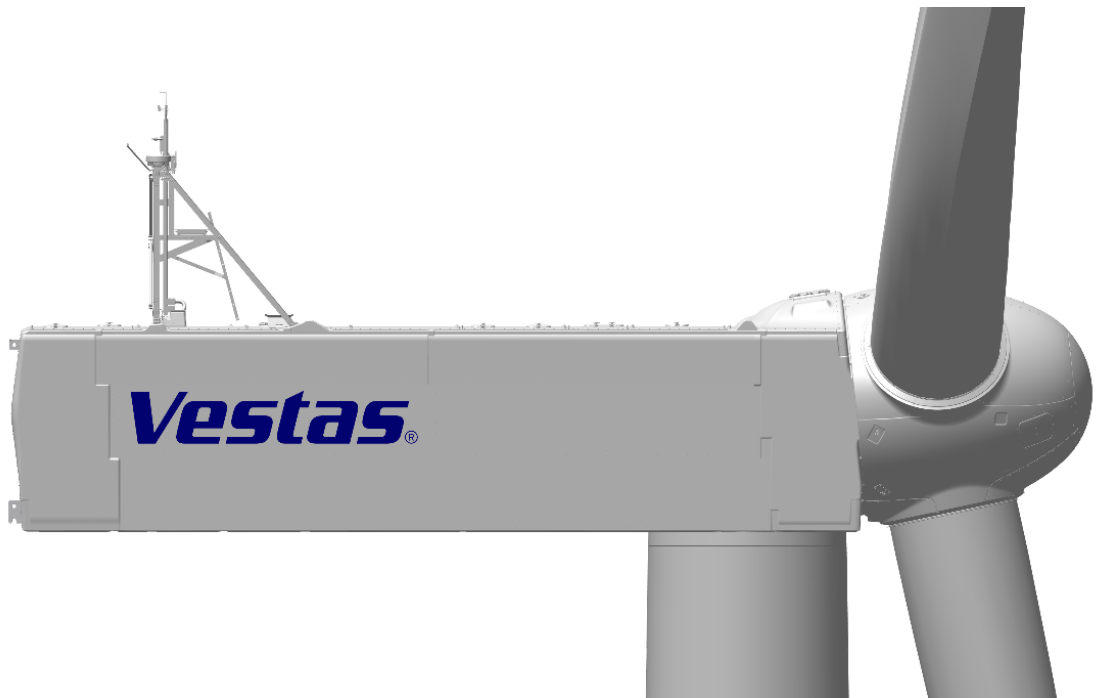
V162 HH119 – 0075-8518  
V162 HH125 – 0079-6651  
V162 HH149 – 0079-6675  
V162 HH166 – 0075-8514  
V162 HH166 (CHT) – 0089-4873  
V162 HH169 (CHT) - 0089-4874

---

**HINWEIS** Detaillierte Zeichnungen sind bei Vestas Wind Systems A/S zu erfragen.

---

### 4.1 Visueller Eindruck der Windenergieanlage – Seitenansicht



## 5 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

- © 2021 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die im vorliegenden Dokument beschriebene Leistungsspezifikation gilt für die aktuelle Version der Windenergieanlage V162-6.2 MW. Die Spezifikationen möglicher künftiger Versionen der Windenergieanlage V162-6.2 MW können hiervon abweichen. Falls Vestas eine neuere Version der Windenergieanlage V162-6.2 MW bereitstellt, wird das Unternehmen hierzu eine aktualisierte allgemeine Leistungsspezifikation vorlegen.
- Für alle angegebenen Start/Stop-Parameter (z. B. Windgeschwindigkeiten) ist eine Hysterese-Steuerung vorhanden. Dadurch kann es in bestimmten Grenzsituationen dazu kommen, dass die Windenergieanlage angehalten wird, obwohl unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen die angegebenen Betriebsparametergrenzwerte nicht überschritten worden sind.
- Die vorliegenden Leistungsspezifikationen stellen kein Verkaufsangebot dar; sie beinhalten keine Garantie, Gewährleistung und/oder Prüfung von Leistungskurve und Schall (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Schall). Garantien, Zusagen und/oder Prüfungen von Leistungskurve und Schall (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Schall) müssen separat schriftlich vereinbart werden.

## 6 Leistungskurven, Ct-Werte und Schallkurven, Modus PO6200/PO6200-0S

### 6.1 Leistungskurve, Modus PO6200/PO6200-0S

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte [kg/m³]													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	34	11	13	15	16	18	20	22	24	26	29	31	36	39
3,5	150	96	101	106	111	116	121	126	131	136	140	145	155	160
4,0	292	208	216	223	231	239	246	254	262	269	277	285	300	308
4,5	467	344	355	367	378	389	400	411	422	434	445	456	478	489
5,0	676	507	523	538	553	569	584	599	615	630	645	660	691	706
5,5	927	701	722	742	763	783	804	824	845	866	886	907	948	968
6,0	1229	934	961	988	1015	1042	1068	1095	1122	1149	1176	1202	1256	1282
6,5	1584	1211	1245	1279	1313	1347	1381	1415	1449	1483	1517	1551	1618	1652
7,0	2000	1536	1578	1620	1663	1705	1748	1790	1832	1874	1916	1958	2042	2084
7,5	2476	1907	1959	2011	2063	2115	2166	2218	2270	2321	2373	2424	2527	2579
8,0	3017	2330	2393	2456	2518	2581	2644	2706	2769	2831	2893	2955	3079	3141
8,5	3626	2808	2883	2958	3032	3107	3182	3256	3330	3405	3478	3552	3699	3772
9,0	4284	3340	3428	3515	3603	3691	3776	3862	3948	4034	4117	4200	4365	4446
9,5	4917	3903	4000	4096	4193	4289	4381	4473	4564	4656	4743	4830	4999	5081
10,0	5483	4465	4567	4669	4771	4873	4966	5059	5152	5245	5325	5404	5551	5619
10,5	5882	5001	5102	5202	5303	5403	5481	5559	5636	5714	5770	5826	5923	5965
11,0	6114	5493	5578	5663	5748	5834	5884	5935	5986	6036	6062	6088	6128	6143
11,5	6176	5865	5916	5968	6019	6071	6091	6111	6131	6151	6159	6168	6181	6187
12,0	6197	6077	6097	6118	6138	6159	6166	6174	6181	6189	6191	6194	6198	6199
12,5	6200	6157	6165	6174	6182	6190	6192	6195	6197	6199	6199	6200	6200	6200
13,0	6200	6188	6191	6194	6196	6199	6199	6199	6200	6200	6200	6200	6200	6200
13,5	6200	6198	6198	6199	6199	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200
14,0	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200
14,5	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200
15,0	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200
15,5	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200
16,0	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200
16,5	6200	6197	6198	6198	6198	6199	6199	6199	6200	6200	6200	6200	6200	6200
17,0	6186	6147	6151	6155	6160	6164	6167	6171	6174	6178	6180	6183	6187	6189
17,5	6077	5974	5983	5992	6001	6010	6020	6030	6039	6049	6058	6068	6086	6095
18,0	5853	5719	5730	5741	5752	5763	5775	5788	5800	5813	5826	5840	5867	5880
18,5	5590	5472	5481	5491	5500	5509	5520	5531	5542	5554	5566	5578	5603	5616
19,0	5348	5236	5245	5254	5263	5272	5283	5293	5303	5313	5325	5336	5359	5371
19,5	5095	4983	4993	5002	5012	5021	5031	5041	5051	5062	5073	5084	5107	5119
20,0	4825	4711	4720	4730	4739	4748	4759	4769	4780	4790	4802	4813	4837	4849
20,5	4538	4428	4436	4445	4454	4463	4473	4483	4493	4504	4515	4526	4549	4559
21,0	4251	4148	4156	4165	4173	4182	4192	4201	4211	4221	4231	4241	4261	4271
21,5	3954	3861	3869	3877	3885	3892	3901	3910	3919	3928	3936	3945	3964	3973
22,0	3664	3575	3582	3590	3597	3605	3614	3623	3633	3642	3649	3657	3673	3683
22,5	3367	3281	3289	3297	3304	3312	3320	3329	3337	3345	3353	3360	3375	3383
23,0	3064	2989	2995	3001	3008	3014	3021	3028	3034	3041	3049	3056	3072	3080
23,5	2763	2687	2695	2703	2711	2719	2725	2731	2737	2743	2749	2756	2771	2779
24,0	2451	2375	2383	2392	2400	2408	2414	2419	2425	2431	2437	2444	2460	2469

**6.2 Ct-Werte, Modus PO6200/PO6200-0S**

Luftdichte kg/m <sup>3</sup>														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	0,908	0,911	0,911	0,912	0,912	0,912	0,911	0,911	0,910	0,910	0,909	0,909	0,907	0,906
3,5	0,882	0,889	0,888	0,887	0,887	0,886	0,886	0,885	0,884	0,884	0,883	0,883	0,881	0,881
4,0	0,853	0,859	0,859	0,858	0,857	0,856	0,856	0,856	0,855	0,855	0,854	0,853	0,852	0,852
4,5	0,837	0,839	0,839	0,839	0,838	0,838	0,838	0,838	0,837	0,837	0,837	0,837	0,836	0,836
5,0	0,819	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,819	0,819	0,819	0,819	0,819
5,5	0,813	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814	0,813	0,813
6,0	0,812	0,813	0,813	0,813	0,813	0,813	0,813	0,813	0,813	0,812	0,812	0,812	0,812	0,811
6,5	0,810	0,813	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,811	0,811	0,811	0,810	0,810	0,809	0,809
7,0	0,807	0,812	0,811	0,811	0,810	0,810	0,810	0,809	0,809	0,808	0,808	0,808	0,807	0,806
7,5	0,804	0,810	0,809	0,809	0,808	0,808	0,807	0,807	0,806	0,806	0,805	0,804	0,803	0,802
8,0	0,799	0,807	0,807	0,806	0,805	0,805	0,804	0,803	0,803	0,802	0,801	0,800	0,799	0,798
8,5	0,794	0,804	0,803	0,802	0,802	0,801	0,800	0,799	0,798	0,797	0,796	0,795	0,792	0,791
9,0	0,775	0,801	0,800	0,798	0,796	0,795	0,792	0,790	0,787	0,785	0,781	0,778	0,771	0,767
9,5	0,722	0,778	0,774	0,769	0,764	0,760	0,754	0,749	0,744	0,739	0,733	0,727	0,716	0,710
10,0	0,657	0,731	0,725	0,719	0,712	0,706	0,700	0,693	0,686	0,680	0,672	0,665	0,649	0,641
10,5	0,582	0,676	0,669	0,662	0,654	0,647	0,638	0,629	0,620	0,611	0,601	0,592	0,571	0,561
11,0	0,504	0,622	0,612	0,603	0,593	0,584	0,573	0,561	0,550	0,539	0,527	0,516	0,493	0,482
11,5	0,430	0,561	0,548	0,536	0,524	0,512	0,499	0,487	0,475	0,462	0,452	0,441	0,421	0,411
12,0	0,370	0,494	0,481	0,468	0,455	0,442	0,431	0,420	0,409	0,398	0,389	0,380	0,362	0,354
12,5	0,322	0,429	0,417	0,406	0,394	0,383	0,373	0,364	0,354	0,345	0,337	0,330	0,315	0,308
13,0	0,283	0,374	0,364	0,354	0,344	0,334	0,326	0,318	0,310	0,302	0,296	0,289	0,277	0,271
13,5	0,250	0,329	0,320	0,311	0,303	0,294	0,287	0,281	0,274	0,267	0,261	0,256	0,245	0,240
14,0	0,223	0,290	0,283	0,276	0,268	0,261	0,255	0,249	0,243	0,238	0,233	0,228	0,219	0,214
14,5	0,200	0,259	0,252	0,246	0,240	0,233	0,228	0,223	0,218	0,213	0,208	0,204	0,196	0,192
15,0	0,180	0,232	0,226	0,221	0,215	0,209	0,205	0,200	0,196	0,192	0,188	0,184	0,177	0,173
15,5	0,163	0,209	0,204	0,199	0,194	0,189	0,185	0,181	0,177	0,173	0,170	0,167	0,160	0,157
16,0	0,148	0,189	0,185	0,181	0,176	0,172	0,168	0,165	0,161	0,157	0,154	0,151	0,146	0,143
16,5	0,135	0,172	0,168	0,164	0,160	0,156	0,153	0,150	0,147	0,144	0,141	0,138	0,133	0,131
17,0	0,124	0,156	0,153	0,149	0,146	0,142	0,140	0,137	0,134	0,131	0,129	0,126	0,122	0,120
17,5	0,113	0,140	0,137	0,134	0,131	0,128	0,126	0,123	0,121	0,119	0,117	0,115	0,111	0,109
18,0	0,100	0,123	0,121	0,118	0,116	0,113	0,111	0,109	0,107	0,105	0,104	0,102	0,099	0,097
18,5	0,089	0,109	0,107	0,105	0,102	0,100	0,098	0,097	0,095	0,093	0,092	0,090	0,087	0,086
19,0	0,078	0,096	0,094	0,092	0,090	0,088	0,087	0,085	0,084	0,082	0,081	0,080	0,077	0,076
19,5	0,070	0,085	0,083	0,082	0,080	0,078	0,077	0,076	0,074	0,073	0,072	0,071	0,069	0,068
20,0	0,062	0,075	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,067	0,066	0,065	0,064	0,063	0,061	0,060
20,5	0,054	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055	0,054	0,053
21,0	0,048	0,058	0,057	0,056	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,050	0,049	0,047	0,047
21,5	0,042	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,047	0,046	0,045	0,044	0,044	0,043	0,042	0,041
22,0	0,037	0,045	0,044	0,043	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,039	0,038	0,038	0,037	0,036
22,5	0,033	0,039	0,038	0,038	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,034	0,033	0,032	0,032
23,0	0,029	0,034	0,033	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028
23,5	0,025	0,029	0,029	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,024
24,0	0,022	0,025	0,025	0,024	0,024	0,024	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,022	0,021

### 6.3 Schallkurven, Modus PO6200/PO6200-0S

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe		
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m <sup>3</sup>	
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Modus PO6200 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Modus PO6200-0S (Rotorblätter ohne Sägezahn-Hinterkante)
3	93,9	96,7
4	94,1	96,9
5	94,3	97,1
6	96,2	99,0
7	99,2	102,0
8	102,0	104,8
9	104,3	107,1
10	104,8	107,6
11	104,8	107,6
12	104,8	107,6
13	104,8	107,6
14	104,8	107,6
15	104,8	107,6
16	104,8	107,6
17	104,8	107,6
18	104,8	107,6
19	104,8	107,6
20	104,8	107,6

## 7 Leistungskurven, Ct-Werte und Schallkurven, schalloptimierte Modi

### 7.1 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO2

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	898	939	960
6,0	1219	925	952	979	1005	1032	1059	1086	1113	1140	1166	1193	1246	1272
6,5	1574	1201	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1507	1540	1608	1642
7,0	1991	1525	1568	1610	1653	1695	1737	1780	1822	1864	1906	1948	2033	2075
7,5	2461	1892	1944	1995	2047	2099	2151	2203	2255	2306	2358	2410	2513	2564
8,0	2983	2299	2362	2424	2486	2549	2611	2673	2735	2797	2859	2921	3044	3106
8,5	3530	2729	2802	2876	2949	3022	3095	3168	3241	3314	3386	3458	3601	3672
9,0	4079	3173	3257	3342	3426	3511	3594	3677	3760	3843	3922	4001	4153	4226
9,5	4500	3611	3706	3800	3895	3989	4071	4152	4234	4316	4377	4438	4546	4592
10,0	4745	4028	4120	4212	4304	4396	4457	4518	4579	4640	4675	4710	4766	4787
10,5	4860	4381	4453	4526	4599	4672	4707	4743	4779	4815	4830	4845	4869	4877
11,0	4928	4650	4700	4750	4800	4851	4866	4881	4896	4911	4917	4923	4931	4934
11,5	4972	4824	4851	4878	4905	4932	4940	4947	4955	4963	4966	4969	4973	4974
12,0	5009	4928	4942	4957	4972	4986	4991	4996	5001	5006	5007	5008	5009	5008
12,5	5038	4987	4997	5006	5016	5026	5029	5032	5034	5037	5037	5037	5037	5037
13,0	5052	5016	5024	5031	5038	5045	5047	5049	5051	5052	5052	5052	5052	5052
13,5	5057	5028	5035	5041	5047	5053	5054	5055	5056	5057	5057	5057	5057	5057
14,0	5057	5033	5038	5043	5048	5053	5054	5055	5056	5057	5057	5057	5057	5057
14,5	5052	5029	5034	5038	5043	5048	5048	5049	5050	5051	5051	5051	5052	5052
15,0	5037	5012	5017	5022	5027	5032	5032	5033	5034	5035	5036	5036	5037	5038
15,5	5015	4992	4996	5000	5005	5009	5010	5011	5012	5013	5014	5014	5016	5016
16,0	4990	4968	4972	4976	4980	4984	4986	4986	4988	4988	4989	4990	4991	4992
16,5	4964	4942	4946	4950	4954	4958	4959	4960	4961	4962	4963	4964	4965	4966
17,0	4938	4916	4920	4924	4927	4931	4932	4933	4935	4936	4936	4937	4938	4939
17,5	4912	4888	4893	4897	4901	4905	4906	4907	4909	4910	4910	4911	4912	4913
18,0	4885	4864	4867	4871	4875	4879	4880	4881	4882	4882	4883	4884	4886	4886
18,5	4859	4841	4844	4847	4850	4853	4854	4855	4856	4857	4857	4858	4860	4860
19,0	4836	4818	4821	4824	4826	4829	4831	4832	4833	4834	4835	4836	4837	4837
19,5	4813	4789	4793	4796	4800	4803	4805	4806	4808	4810	4811	4812	4814	4815
20,0	4736	4690	4695	4701	4706	4711	4714	4718	4722	4726	4729	4732	4740	4744

## 7.2 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO2

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte kg/m <sup>3</sup>													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	0,914	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	0,888	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,891	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	0,851	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	0,822	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,0	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,5	0,798	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798
7,0	0,801	0,804	0,804	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,802	0,802	0,802	0,802	0,801	0,801
7,5	0,796	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,797	0,797	0,797	0,797	0,796	0,796	0,795	0,795
8,0	0,784	0,787	0,787	0,786	0,786	0,786	0,786	0,785	0,785	0,785	0,784	0,784	0,783	0,783
8,5	0,747	0,751	0,750	0,750	0,750	0,749	0,749	0,749	0,748	0,748	0,748	0,747	0,746	0,745
9,0	0,707	0,717	0,717	0,717	0,716	0,716	0,715	0,715	0,714	0,713	0,711	0,709	0,703	0,699
9,5	0,634	0,683	0,682	0,681	0,680	0,679	0,675	0,670	0,665	0,660	0,651	0,643	0,624	0,613
10,0	0,541	0,631	0,627	0,623	0,619	0,615	0,606	0,597	0,588	0,578	0,566	0,554	0,528	0,516
10,5	0,455	0,566	0,559	0,552	0,544	0,537	0,525	0,513	0,502	0,490	0,478	0,466	0,444	0,433
11,0	0,385	0,500	0,490	0,481	0,471	0,461	0,450	0,438	0,427	0,415	0,405	0,395	0,376	0,368
11,5	0,332	0,437	0,427	0,416	0,406	0,395	0,386	0,376	0,366	0,357	0,348	0,340	0,325	0,317
12,0	0,289	0,382	0,372	0,363	0,353	0,343	0,335	0,327	0,319	0,311	0,303	0,296	0,283	0,277
12,5	0,254	0,335	0,326	0,318	0,309	0,301	0,294	0,287	0,280	0,273	0,267	0,261	0,249	0,244
13,0	0,225	0,294	0,287	0,280	0,272	0,265	0,259	0,253	0,247	0,241	0,235	0,230	0,220	0,216
13,5	0,200	0,260	0,254	0,248	0,241	0,235	0,230	0,224	0,219	0,214	0,209	0,205	0,196	0,192
14,0	0,179	0,232	0,226	0,220	0,215	0,209	0,205	0,200	0,195	0,191	0,187	0,183	0,175	0,172
14,5	0,160	0,207	0,202	0,197	0,192	0,187	0,183	0,179	0,175	0,171	0,167	0,164	0,157	0,154
15,0	0,144	0,185	0,181	0,177	0,172	0,168	0,164	0,161	0,157	0,153	0,150	0,147	0,142	0,139
15,5	0,130	0,167	0,163	0,159	0,155	0,151	0,148	0,145	0,142	0,138	0,136	0,133	0,128	0,125
16,0	0,118	0,151	0,147	0,144	0,140	0,137	0,134	0,131	0,128	0,125	0,123	0,120	0,116	0,114
16,5	0,107	0,136	0,133	0,130	0,127	0,124	0,122	0,119	0,116	0,114	0,112	0,109	0,105	0,103
17,0	0,098	0,124	0,121	0,119	0,116	0,113	0,111	0,108	0,106	0,104	0,102	0,100	0,096	0,094
17,5	0,090	0,114	0,111	0,109	0,106	0,104	0,102	0,100	0,097	0,095	0,094	0,092	0,088	0,087
18,0	0,083	0,104	0,102	0,100	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,086	0,084	0,081	0,080
18,5	0,076	0,096	0,094	0,092	0,090	0,087	0,086	0,084	0,082	0,080	0,079	0,078	0,075	0,073
19,0	0,070	0,088	0,086	0,084	0,082	0,080	0,079	0,077	0,075	0,074	0,073	0,071	0,069	0,067
19,5	0,065	0,081	0,079	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,064	0,063
20,0	0,060	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,061	0,059	0,058

### 7.3 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO2

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m <sup>3</sup>
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO2 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,3
7	100,2
8	102,0
9	102,0
10	102,0
11	102,0
12	102,0
13	102,0
14	102,0
15	102,0
16	102,0
17	102,0
18	102,0
19	102,0
20	102,0



### 7.4 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO3

Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	898	939	960
6,0	1219	925	952	979	1005	1032	1059	1086	1113	1140	1166	1193	1246	1272
6,5	1574	1201	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1507	1540	1608	1642
7,0	1990	1525	1567	1610	1652	1694	1737	1779	1821	1864	1906	1948	2032	2074
7,5	2453	1886	1937	1989	2041	2092	2144	2196	2247	2299	2350	2402	2504	2556
8,0	2953	2277	2339	2400	2462	2524	2585	2647	2708	2770	2831	2892	3014	3076
8,5	3458	2674	2745	2817	2889	2960	3032	3103	3174	3246	3317	3387	3528	3598
9,0	3940	3059	3140	3222	3303	3385	3465	3546	3626	3706	3784	3862	4012	4083
9,5	4306	3423	3514	3604	3694	3784	3866	3948	4031	4113	4177	4242	4353	4400
10,0	4532	3760	3853	3945	4037	4130	4199	4268	4337	4406	4448	4490	4557	4582
10,5	4659	4070	4154	4237	4320	4403	4451	4498	4545	4592	4615	4637	4671	4683
11,0	4742	4331	4398	4466	4534	4602	4629	4657	4685	4713	4723	4733	4748	4754
11,5	4800	4532	4580	4628	4676	4723	4738	4753	4768	4782	4788	4794	4803	4806
12,0	4829	4647	4680	4714	4747	4780	4789	4799	4809	4818	4822	4826	4830	4832
12,5	4839	4698	4725	4751	4777	4803	4810	4817	4824	4831	4834	4836	4840	4840
13,0	4841	4724	4745	4767	4789	4811	4817	4823	4829	4835	4837	4839	4842	4842
13,5	4841	4731	4752	4774	4795	4817	4822	4827	4833	4838	4839	4840	4842	4842
14,0	4840	4746	4765	4783	4801	4820	4824	4828	4833	4837	4838	4839	4840	4841
14,5	4834	4754	4770	4786	4801	4817	4820	4824	4828	4831	4832	4833	4835	4835
15,0	4819	4744	4758	4773	4787	4801	4805	4808	4812	4816	4817	4818	4820	4820
15,5	4798	4728	4741	4754	4767	4781	4784	4788	4791	4794	4796	4797	4798	4799
16,0	4773	4707	4719	4732	4744	4756	4759	4763	4766	4770	4771	4772	4774	4774
16,5	4746	4685	4696	4708	4719	4730	4734	4737	4740	4743	4744	4745	4747	4748
17,0	4720	4664	4674	4684	4695	4705	4708	4710	4713	4716	4717	4718	4720	4720
17,5	4693	4637	4648	4658	4668	4679	4681	4684	4687	4690	4691	4692	4694	4694
18,0	4666	4620	4629	4637	4646	4654	4656	4659	4661	4664	4664	4665	4667	4668
18,5	4640	4604	4611	4617	4623	4630	4632	4634	4636	4638	4638	4639	4640	4641
19,0	4617	4584	4589	4595	4600	4606	4608	4610	4612	4614	4615	4616	4618	4618
19,5	4598	4574	4578	4582	4586	4590	4592	4593	4595	4596	4597	4597	4598	4599
20,0	4575	4548	4552	4555	4559	4563	4565	4567	4569	4571	4572	4573	4576	4577

## 7.5 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO3

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte kg/m <sup>3</sup>													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	<b>0,914</b>	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	<b>0,888</b>	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,891	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	<b>0,851</b>	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	<b>0,822</b>	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	<b>0,801</b>	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	<b>0,797</b>	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,0	<b>0,797</b>	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
6,5	<b>0,798</b>	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798
7,0	<b>0,801</b>	0,803	0,803	0,803	0,803	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,801	0,801	0,801	0,800
7,5	<b>0,792</b>	0,794	0,794	0,794	0,794	0,794	0,793	0,793	0,793	0,793	0,792	0,792	0,792	0,791
8,0	<b>0,769</b>	0,772	0,771	0,771	0,771	0,771	0,770	0,770	0,770	0,770	0,769	0,769	0,768	0,768
8,5	<b>0,720</b>	0,723	0,723	0,722	0,722	0,722	0,722	0,721	0,721	0,721	0,720	0,720	0,719	0,718
9,0	<b>0,670</b>	0,676	0,676	0,676	0,676	0,675	0,675	0,675	0,674	0,674	0,672	0,671	0,667	0,663
9,5	<b>0,594</b>	0,622	0,621	0,621	0,621	0,620	0,618	0,616	0,613	0,611	0,605	0,600	0,585	0,576
10,0	<b>0,508</b>	0,562	0,560	0,559	0,557	0,556	0,551	0,545	0,540	0,535	0,526	0,517	0,497	0,487
10,5	<b>0,431</b>	0,506	0,502	0,499	0,495	0,491	0,483	0,476	0,468	0,460	0,450	0,440	0,421	0,412
11,0	<b>0,368</b>	0,454	0,448	0,442	0,436	0,431	0,422	0,413	0,404	0,395	0,386	0,377	0,360	0,352
11,5	<b>0,319</b>	0,405	0,397	0,390	0,383	0,376	0,367	0,359	0,350	0,342	0,334	0,327	0,312	0,305
12,0	<b>0,278</b>	0,357	0,349	0,342	0,335	0,328	0,320	0,313	0,305	0,298	0,291	0,285	0,272	0,266
12,5	<b>0,244</b>	0,313	0,306	0,300	0,293	0,286	0,280	0,274	0,267	0,261	0,255	0,249	0,239	0,234
13,0	<b>0,215</b>	0,276	0,270	0,264	0,258	0,252	0,246	0,241	0,235	0,230	0,225	0,220	0,211	0,206
13,5	<b>0,191</b>	0,244	0,239	0,234	0,229	0,223	0,219	0,214	0,209	0,204	0,200	0,195	0,187	0,183
14,0	<b>0,171</b>	0,218	0,213	0,208	0,204	0,199	0,195	0,191	0,186	0,182	0,178	0,174	0,167	0,164
14,5	<b>0,153</b>	0,195	0,191	0,187	0,183	0,178	0,175	0,171	0,167	0,163	0,160	0,156	0,150	0,147
15,0	<b>0,138</b>	0,175	0,171	0,168	0,164	0,160	0,157	0,153	0,150	0,147	0,144	0,141	0,135	0,133
15,5	<b>0,124</b>	0,158	0,154	0,151	0,148	0,144	0,141	0,138	0,135	0,132	0,130	0,127	0,122	0,120
16,0	<b>0,113</b>	0,143	0,140	0,137	0,134	0,130	0,128	0,125	0,122	0,120	0,117	0,115	0,111	0,109
16,5	<b>0,102</b>	0,129	0,127	0,124	0,121	0,118	0,116	0,114	0,111	0,109	0,107	0,105	0,101	0,099
17,0	<b>0,093</b>	0,118	0,115	0,113	0,110	0,108	0,106	0,103	0,101	0,099	0,097	0,095	0,092	0,090
17,5	<b>0,086</b>	0,108	0,106	0,104	0,101	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,088	0,084	0,083
18,0	<b>0,079</b>	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,084	0,082	0,080	0,077	0,076
18,5	<b>0,073</b>	0,091	0,089	0,087	0,085	0,084	0,082	0,080	0,079	0,077	0,075	0,074	0,071	0,070
19,0	<b>0,067</b>	0,084	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,066	0,064
19,5	<b>0,062</b>	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067	0,065	0,064	0,063	0,061	0,060
20,0	<b>0,057</b>	0,072	0,070	0,069	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,061	0,060	0,058	0,056	0,055

## 7.6 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO3

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m <sup>3</sup>
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO3 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,3
7	100,2
8	101,0
9	101,0
10	101,0
11	101,0
12	101,0
13	101,0
14	101,0
15	101,0
16	101,0
17	101,0
18	101,0
19	101,0
20	101,0

## 7.7 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO4

Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	898	940	960
6,0	1220	926	953	979	1006	1033	1060	1087	1114	1140	1167	1194	1247	1274
6,5	1575	1201	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1507	1541	1608	1642
7,0	1986	1522	1564	1606	1649	1691	1733	1776	1818	1860	1902	1944	2028	2070
7,5	2437	1874	1925	1977	2028	2079	2131	2182	2233	2284	2335	2386	2488	2539
8,0	2909	2243	2304	2365	2426	2486	2547	2607	2668	2728	2789	2849	2970	3030
8,5	3367	2602	2672	2742	2811	2881	2951	3020	3090	3160	3229	3298	3435	3504
9,0	3783	2932	3011	3089	3167	3246	3323	3401	3478	3556	3632	3708	3854	3924
9,5	4086	3219	3304	3390	3475	3560	3641	3722	3803	3884	3951	4019	4138	4190
10,0	4294	3496	3586	3675	3764	3854	3927	4001	4074	4147	4196	4245	4327	4359
10,5	4434	3770	3855	3941	4027	4113	4171	4228	4286	4344	4374	4404	4451	4469
11,0	4519	3996	4072	4148	4224	4299	4342	4384	4427	4469	4486	4502	4527	4536
11,5	4548	4117	4185	4254	4322	4390	4421	4453	4484	4515	4526	4537	4554	4559
12,0	4556	4182	4244	4306	4368	4430	4455	4480	4505	4530	4539	4548	4560	4564
12,5	4559	4228	4285	4341	4398	4454	4475	4496	4517	4538	4545	4552	4563	4566
13,0	4562	4274	4324	4375	4425	4476	4492	4509	4526	4543	4549	4555	4565	4568
13,5	4566	4308	4352	4396	4440	4484	4501	4517	4534	4550	4555	4560	4568	4570
14,0	4566	4347	4385	4423	4461	4500	4513	4526	4540	4553	4558	4562	4568	4570
14,5	4561	4372	4405	4438	4471	4504	4516	4528	4539	4551	4554	4558	4563	4564
15,0	4547	4374	4404	4434	4464	4494	4504	4515	4526	4536	4540	4544	4549	4550
15,5	4526	4368	4396	4423	4450	4477	4487	4497	4506	4516	4519	4523	4527	4529
16,0	4502	4360	4384	4409	4433	4458	4466	4475	4484	4492	4496	4498	4503	4504
16,5	4475	4352	4373	4394	4415	4436	4444	4452	4460	4467	4470	4473	4476	4478
17,0	4449	4347	4364	4382	4399	4417	4423	4430	4436	4442	4445	4447	4450	4452
17,5	4424	4322	4340	4358	4377	4395	4400	4406	4412	4418	4420	4422	4425	4426
18,0	4397	4319	4333	4347	4361	4375	4379	4384	4388	4392	4394	4396	4398	4399
18,5	4371	4314	4324	4334	4344	4354	4358	4361	4364	4367	4368	4370	4371	4372
19,0	4348	4303	4310	4318	4326	4333	4336	4339	4341	4344	4345	4346	4348	4349
19,5	4329	4298	4304	4309	4314	4320	4321	4323	4325	4327	4328	4328	4330	4330
20,0	4316	4296	4299	4303	4307	4310	4312	4313	4314	4315	4316	4316	4317	4317

**7.8 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO4**

Luftdichte kg/m <sup>3</sup>														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	0,914	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	0,888	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,891	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	0,851	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	0,822	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	0,798	0,797	0,797	0,797	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798
6,0	0,803	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,804	0,803	0,803	0,803	0,803
6,5	0,802	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802
7,0	0,798	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,798	0,798
7,5	0,784	0,786	0,786	0,786	0,786	0,786	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,784	0,784	0,784
8,0	0,749	0,751	0,751	0,751	0,751	0,750	0,750	0,750	0,750	0,749	0,749	0,749	0,748	0,748
8,5	0,692	0,694	0,694	0,694	0,694	0,693	0,693	0,693	0,693	0,692	0,692	0,692	0,691	0,691
9,0	0,630	0,633	0,633	0,633	0,633	0,632	0,632	0,632	0,632	0,631	0,631	0,630	0,628	0,626
9,5	0,549	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,562	0,561	0,560	0,559	0,555	0,552	0,543	0,537
10,0	0,472	0,504	0,504	0,503	0,503	0,502	0,499	0,496	0,493	0,490	0,484	0,478	0,464	0,456
10,5	0,405	0,456	0,454	0,452	0,450	0,448	0,443	0,438	0,433	0,428	0,420	0,413	0,397	0,389
11,0	0,349	0,410	0,407	0,403	0,400	0,396	0,390	0,384	0,378	0,371	0,364	0,356	0,341	0,334
11,5	0,301	0,361	0,357	0,353	0,349	0,346	0,339	0,333	0,327	0,321	0,314	0,308	0,295	0,288
12,0	0,262	0,316	0,312	0,309	0,305	0,301	0,296	0,290	0,284	0,279	0,273	0,267	0,256	0,251
12,5	0,229	0,278	0,275	0,271	0,268	0,264	0,259	0,254	0,249	0,244	0,239	0,234	0,225	0,220
13,0	0,202	0,247	0,244	0,240	0,237	0,233	0,229	0,224	0,220	0,215	0,211	0,207	0,198	0,194
13,5	0,180	0,221	0,218	0,214	0,211	0,207	0,203	0,200	0,196	0,192	0,188	0,184	0,177	0,173
14,0	0,161	0,199	0,195	0,192	0,189	0,186	0,182	0,178	0,175	0,171	0,168	0,164	0,158	0,155
14,5	0,145	0,179	0,176	0,173	0,170	0,167	0,164	0,160	0,157	0,154	0,151	0,148	0,142	0,139
15,0	0,130	0,161	0,159	0,156	0,153	0,150	0,147	0,144	0,141	0,138	0,136	0,133	0,128	0,125
15,5	0,118	0,146	0,143	0,141	0,138	0,135	0,133	0,130	0,127	0,125	0,122	0,120	0,115	0,113
16,0	0,106	0,132	0,130	0,127	0,125	0,122	0,120	0,118	0,115	0,113	0,111	0,109	0,104	0,102
16,5	0,097	0,120	0,118	0,116	0,114	0,111	0,109	0,107	0,105	0,103	0,101	0,099	0,095	0,093
17,0	0,088	0,110	0,108	0,106	0,104	0,102	0,100	0,098	0,096	0,094	0,092	0,090	0,087	0,085
17,5	0,081	0,101	0,099	0,097	0,095	0,093	0,092	0,090	0,088	0,086	0,084	0,083	0,080	0,078
18,0	0,075	0,093	0,091	0,089	0,088	0,086	0,084	0,082	0,081	0,079	0,077	0,076	0,073	0,072
18,5	0,069	0,086	0,084	0,082	0,081	0,079	0,077	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,067	0,066
19,0	0,063	0,079	0,077	0,076	0,074	0,072	0,071	0,070	0,068	0,067	0,065	0,064	0,062	0,061
19,5	0,058	0,073	0,072	0,070	0,069	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,061	0,060	0,057	0,056
20,0	0,054	0,068	0,067	0,065	0,064	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056	0,055	0,053	0,052

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0107-3707 VER 01

T05 0107-3707 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-15 by CAHAM

## 7.9 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO4

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m <sup>3</sup>
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO4 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,3
7	99,7
8	100,0
9	100,0
10	100,0
11	100,0
12	100,0
13	100,0
14	100,0
15	100,0
16	100,0
17	100,0
18	100,0
19	100,0
20	100,0

## 7.10 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO5

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	899	940	960
6,0	1220	926	952	979	1006	1032	1059	1086	1113	1140	1166	1193	1247	1274
6,5	1570	1198	1232	1266	1299	1333	1367	1401	1435	1469	1502	1536	1603	1637
7,0	1968	1509	1551	1593	1635	1677	1718	1760	1802	1844	1885	1927	2010	2051
7,5	2386	1835	1886	1936	1986	2036	2086	2136	2186	2236	2286	2336	2436	2486
8,0	2788	2147	2205	2264	2322	2380	2439	2497	2555	2613	2671	2730	2846	2904
8,5	3160	2438	2503	2569	2635	2701	2767	2833	2898	2964	3029	3095	3225	3290
9,0	3480	2693	2765	2837	2909	2980	3052	3124	3195	3267	3338	3409	3550	3620
9,5	3719	2891	2968	3044	3121	3198	3274	3350	3425	3501	3574	3646	3783	3848
10,0	3888	3047	3127	3208	3288	3369	3447	3525	3603	3681	3750	3819	3943	3998
10,5	3984	3155	3238	3320	3403	3486	3564	3642	3720	3798	3860	3922	4030	4075
11,0	4029	3234	3319	3404	3488	3573	3646	3719	3792	3864	3919	3974	4071	4112
11,5	4069	3302	3386	3471	3556	3641	3710	3779	3848	3917	3968	4018	4105	4141
12,0	4106	3375	3458	3542	3625	3708	3773	3838	3903	3968	4014	4060	4135	4164
12,5	4138	3455	3536	3617	3698	3779	3839	3899	3959	4019	4059	4099	4161	4184
13,0	4162	3531	3608	3686	3764	3841	3896	3952	4007	4063	4096	4129	4180	4198
13,5	4171	3594	3666	3738	3810	3882	3932	3983	4034	4084	4113	4142	4188	4205
14,0	4185	3652	3720	3789	3857	3926	3972	4019	4065	4111	4136	4161	4200	4214
14,5	4199	3713	3778	3842	3907	3972	4013	4054	4096	4137	4158	4178	4211	4223
15,0	4209	3773	3834	3896	3957	4018	4053	4088	4124	4159	4176	4192	4218	4228
15,5	4219	3839	3895	3951	4007	4063	4092	4121	4150	4180	4193	4206	4227	4234
16,0	4228	3909	3958	4007	4056	4105	4128	4152	4175	4198	4208	4218	4234	4240
16,5	4237	3978	4019	4060	4102	4143	4161	4178	4196	4213	4221	4229	4241	4246
17,0	4244	4041	4074	4107	4140	4174	4187	4200	4213	4226	4232	4238	4246	4249
17,5	4246	4074	4102	4130	4157	4185	4197	4209	4221	4233	4237	4242	4249	4251
18,0	4251	4122	4144	4166	4188	4209	4218	4226	4234	4242	4245	4248	4252	4253
18,5	4253	4164	4179	4195	4211	4226	4232	4237	4242	4248	4250	4251	4254	4254
19,0	4253	4189	4200	4211	4222	4234	4237	4241	4245	4248	4250	4251	4253	4254
19,5	4254	4212	4220	4227	4234	4242	4244	4247	4249	4252	4253	4253	4254	4255
20,0	4255	4228	4232	4237	4242	4247	4249	4250	4252	4254	4254	4255	4255	4255

## 7.11 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO5

Luftdichte kg/m <sup>3</sup>														
Windgeschwindigkeit [m/s]	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	<b>0,914</b>	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	<b>0,888</b>	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,891	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	<b>0,851</b>	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	<b>0,822</b>	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	<b>0,801</b>	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	<b>0,799</b>	0,798	0,798	0,798	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799
6,0	<b>0,803</b>	0,803	0,803	0,804	0,804	0,804	0,804	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803
6,5	<b>0,797</b>	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
7,0	<b>0,786</b>	0,788	0,788	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,787	0,786	0,786	0,786
7,5	<b>0,754</b>	0,756	0,756	0,756	0,756	0,756	0,756	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755	0,754	0,754
8,0	<b>0,703</b>	0,705	0,705	0,705	0,704	0,704	0,704	0,704	0,704	0,704	0,703	0,703	0,703	0,703
8,5	<b>0,633</b>	0,635	0,635	0,635	0,634	0,634	0,634	0,634	0,634	0,634	0,633	0,633	0,633	0,633
9,0	<b>0,554</b>	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,553	0,553
9,5	<b>0,481</b>	0,484	0,484	0,484	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,482	0,481	0,479	0,477
10,0	<b>0,416</b>	0,422	0,422	0,422	0,422	0,422	0,421	0,421	0,420	0,420	0,419	0,417	0,413	0,409
10,5	<b>0,358</b>	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,366	0,365	0,365	0,364	0,362	0,360	0,354	0,350
11,0	<b>0,307</b>	0,320	0,320	0,320	0,320	0,319	0,318	0,317	0,316	0,315	0,312	0,310	0,304	0,301
11,5	<b>0,267</b>	0,281	0,281	0,281	0,280	0,280	0,279	0,277	0,276	0,275	0,272	0,270	0,264	0,261
12,0	<b>0,235</b>	0,250	0,249	0,249	0,249	0,248	0,247	0,245	0,244	0,242	0,240	0,237	0,232	0,228
12,5	<b>0,208</b>	0,224	0,224	0,223	0,222	0,222	0,220	0,219	0,217	0,215	0,213	0,210	0,205	0,202
13,0	<b>0,185</b>	0,203	0,202	0,201	0,200	0,199	0,198	0,196	0,194	0,192	0,190	0,187	0,182	0,179
13,5	<b>0,165</b>	0,183	0,182	0,181	0,180	0,179	0,177	0,175	0,174	0,172	0,170	0,167	0,162	0,160
14,0	<b>0,148</b>	0,166	0,165	0,164	0,163	0,162	0,160	0,158	0,157	0,155	0,153	0,150	0,146	0,143
14,5	<b>0,133</b>	0,152	0,151	0,150	0,148	0,147	0,145	0,144	0,142	0,140	0,138	0,136	0,131	0,129
15,0	<b>0,121</b>	0,139	0,138	0,137	0,136	0,134	0,133	0,131	0,129	0,127	0,125	0,123	0,119	0,117
15,5	<b>0,110</b>	0,128	0,127	0,126	0,124	0,123	0,121	0,119	0,118	0,116	0,114	0,112	0,108	0,106
16,0	<b>0,100</b>	0,119	0,117	0,116	0,115	0,113	0,111	0,110	0,108	0,106	0,104	0,102	0,099	0,097
16,5	<b>0,092</b>	0,110	0,109	0,107	0,106	0,104	0,102	0,101	0,099	0,097	0,095	0,094	0,090	0,089
17,0	<b>0,084</b>	0,103	0,101	0,099	0,098	0,096	0,094	0,093	0,091	0,089	0,088	0,086	0,083	0,081
17,5	<b>0,078</b>	0,096	0,094	0,092	0,091	0,089	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,080	0,077	0,075
18,0	<b>0,072</b>	0,089	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,080	0,078	0,076	0,075	0,074	0,071	0,070
18,5	<b>0,067</b>	0,083	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,066	0,064
19,0	<b>0,062</b>	0,077	0,076	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,067	0,065	0,064	0,063	0,061	0,060
19,5	<b>0,057</b>	0,072	0,070	0,069	0,067	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,056	0,055
20,0	<b>0,054</b>	0,067	0,066	0,064	0,063	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055	0,053	0,052



## 7.12 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO5

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m <sup>3</sup>
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO5 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,2
7	99,0
8	99,0
9	99,0
10	99,0
11	99,0
12	99,0
13	99,0
14	99,0
15	99,0
16	99,0
17	99,0
18	99,0
19	99,0
20	99,0

**7.13 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO6**

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3,5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4,0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4,5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5,0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5,5	919	693	714	734	755	775	796	817	837	858	878	899	940	960
6,0	1219	925	952	978	1005	1032	1059	1085	1112	1139	1165	1192	1245	1272
6,5	1559	1190	1224	1257	1291	1325	1358	1392	1425	1459	1492	1526	1592	1626
7,0	1928	1479	1520	1561	1602	1642	1683	1724	1765	1806	1847	1887	1969	2010
7,5	2278	1751	1799	1847	1895	1943	1991	2039	2087	2134	2182	2230	2326	2374
8,0	2603	2004	2058	2113	2168	2222	2277	2331	2386	2440	2495	2549	2658	2712
8,5	2881	2225	2285	2345	2404	2464	2524	2583	2643	2702	2762	2821	2939	2998
9,0	3097	2398	2462	2526	2590	2654	2717	2781	2845	2909	2972	3034	3157	3217
9,5	3237	2522	2588	2656	2722	2790	2856	2922	2988	3054	3115	3176	3290	3342
10,0	3324	2608	2676	2745	2814	2883	2950	3017	3083	3150	3208	3266	3369	3414
10,5	3379	2675	2745	2816	2886	2956	3023	3089	3155	3222	3274	3326	3419	3459
11,0	3412	2737	2809	2881	2952	3024	3086	3147	3209	3270	3318	3365	3449	3485
11,5	3454	2808	2879	2951	3022	3094	3152	3209	3267	3325	3368	3411	3486	3517
12,0	3492	2880	2950	3020	3090	3160	3214	3268	3322	3376	3414	3453	3517	3541
12,5	3519	2947	3014	3082	3150	3218	3268	3318	3368	3418	3451	3485	3538	3557
13,0	3538	3008	3072	3137	3201	3266	3312	3359	3406	3453	3481	3510	3554	3569
13,5	3546	3065	3124	3184	3244	3303	3346	3388	3431	3473	3498	3522	3561	3575
14,0	3561	3125	3181	3238	3294	3351	3389	3426	3464	3502	3522	3541	3573	3586
14,5	3575	3188	3240	3293	3346	3398	3431	3463	3495	3527	3543	3559	3585	3595
15,0	3588	3256	3304	3352	3400	3449	3475	3501	3527	3553	3565	3576	3595	3602
15,5	3599	3327	3369	3410	3452	3493	3513	3533	3553	3572	3581	3590	3604	3609
16,0	3607	3394	3428	3462	3496	3530	3545	3559	3573	3587	3594	3600	3610	3614
16,5	3613	3453	3479	3505	3532	3558	3568	3578	3588	3598	3603	3608	3615	3617
17,0	3617	3504	3523	3541	3560	3579	3586	3593	3601	3608	3611	3614	3618	3620
17,5	3619	3528	3543	3559	3575	3590	3596	3602	3608	3613	3615	3617	3620	3621
18,0	3621	3560	3571	3582	3593	3604	3607	3611	3614	3618	3619	3620	3622	3622
18,5	3622	3584	3592	3599	3606	3613	3615	3617	3619	3620	3621	3621	3622	3622
19,0	3622	3595	3600	3605	3610	3614	3616	3617	3619	3620	3621	3621	3622	3622
19,5	3622	3606	3609	3612	3615	3618	3619	3620	3621	3622	3622	3622	3622	3622
20,0	3622	3613	3615	3617	3618	3620	3621	3621	3622	3622	3622	3622	3622	3622

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0107-3707 VER 01

T05 0107-3707 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-15 by CAHAM

**7.14 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO6**

Windgeschwindigkeit [m/s]	Luftdichte kg/m <sup>3</sup>													
	1,225	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175	1,200	1,250	1,275
3,0	0,914	0,912	0,913	0,913	0,914	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915	0,914	0,913	0,913
3,5	0,888	0,894	0,893	0,893	0,893	0,892	0,892	0,891	0,891	0,890	0,890	0,889	0,888	0,887
4,0	0,851	0,857	0,856	0,856	0,855	0,854	0,854	0,853	0,853	0,852	0,852	0,852	0,851	0,850
4,5	0,822	0,823	0,823	0,823	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822	0,822
5,0	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801	0,801
5,5	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
6,0	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802	0,802
6,5	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,789	0,788	0,788
7,0	0,757	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758	0,757	0,757	0,757	0,757
7,5	0,702	0,704	0,704	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,702	0,702
8,0	0,627	0,629	0,629	0,628	0,628	0,628	0,628	0,628	0,627	0,627	0,627	0,627	0,626	0,626
8,5	0,542	0,544	0,544	0,544	0,544	0,544	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,543	0,542	0,542
9,0	0,468	0,469	0,469	0,469	0,469	0,469	0,469	0,468	0,468	0,468	0,468	0,468	0,467	0,466
9,5	0,402	0,406	0,406	0,406	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,404	0,404	0,403	0,400	0,398
10,0	0,344	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,349	0,349	0,349	0,348	0,347	0,346	0,342	0,339
10,5	0,296	0,304	0,304	0,304	0,304	0,303	0,303	0,302	0,302	0,301	0,300	0,298	0,293	0,290
11,0	0,256	0,266	0,266	0,266	0,266	0,266	0,265	0,264	0,263	0,262	0,260	0,258	0,253	0,250
11,5	0,224	0,236	0,236	0,236	0,235	0,235	0,234	0,233	0,231	0,230	0,228	0,226	0,222	0,219
12,0	0,198	0,212	0,211	0,211	0,210	0,210	0,208	0,207	0,206	0,204	0,202	0,200	0,195	0,193
12,5	0,176	0,190	0,190	0,189	0,188	0,188	0,186	0,185	0,183	0,182	0,180	0,178	0,173	0,170
13,0	0,157	0,172	0,171	0,170	0,170	0,169	0,167	0,166	0,164	0,163	0,161	0,159	0,154	0,152
13,5	0,140	0,156	0,155	0,154	0,153	0,152	0,150	0,149	0,147	0,146	0,144	0,142	0,138	0,135
14,0	0,126	0,142	0,141	0,140	0,139	0,138	0,137	0,135	0,133	0,132	0,130	0,128	0,124	0,122
14,5	0,114	0,131	0,129	0,128	0,127	0,126	0,124	0,123	0,121	0,120	0,118	0,116	0,112	0,110
15,0	0,103	0,120	0,119	0,118	0,117	0,116	0,114	0,112	0,110	0,109	0,107	0,105	0,102	0,100
15,5	0,094	0,112	0,110	0,109	0,108	0,106	0,104	0,103	0,101	0,099	0,098	0,096	0,092	0,091
16,0	0,086	0,104	0,102	0,101	0,099	0,098	0,096	0,094	0,093	0,091	0,089	0,088	0,084	0,083
16,5	0,079	0,096	0,095	0,093	0,092	0,090	0,088	0,087	0,085	0,083	0,082	0,080	0,077	0,076
17,0	0,072	0,090	0,088	0,086	0,085	0,083	0,081	0,080	0,078	0,077	0,075	0,074	0,071	0,070
17,5	0,067	0,083	0,082	0,080	0,079	0,077	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,066	0,065
18,0	0,062	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,064	0,063	0,061	0,060
18,5	0,057	0,072	0,071	0,069	0,068	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,056	0,055
19,0	0,053	0,067	0,065	0,064	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056	0,055	0,054	0,052	0,051
19,5	0,049	0,062	0,061	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048
20,0	0,046	0,058	0,057	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,045	0,045

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0107-3707 VER 01

T05 0107-3707 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-15 by CAHAM

## 7.15 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO6

Schalleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schalleistungspegel:	Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m <sup>3</sup>
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	Schalleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO6 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)
3	93,5
4	93,7
5	94,3
6	97,1
7	98,0
8	98,0
9	98,0
10	98,0
11	98,0
12	98,0
13	98,0
14	98,0
15	98,0
16	98,0
17	98,0
18	98,0
19	98,0
20	98,0