

□ Windpark Schwarzenbach

Schalltechnischer Bericht für die Umwidmung

**Projekt****Windpark Schwarzenbach****Standort Windenergieanlagen**

Gemeinde Schwarzenbach (KG Schwarzenbach)
Verwaltungsbezirk Wiener Neustadt-Land,
Niederösterreich

Auftraggeber**ventureal**

Ventureal Projekt GmbH
Martin Blochberger, Franz Blochberger
Laurenzerberg 5/33b
1010 Wien

Auftragsnummer

AN214033c

Berichtsnummer

214033c – Rev.1

Ausgabedatum

11.11.2015

Seitenzahl

27 + Anhang

Verfasser

Dipl.-Geogr. Matthias Wozel

Prüfer

David Schedlberger MSc

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Projektbeschreibung	5
3	Aufgabenstellung	5
4	Gegenstand	6
5	Untersuchungsraum	7
	5.1 Gegenständlicher Windpark	8
	5.2 Bestehende und geplante WEAs im relevanten Umfeld	8
6	Immissionspunkte.....	8
	6.1 IP1 Forchtenstein (BW)	9
	6.2 IP2 Hackbichl (Geb).....	10
	6.3 IP3 Hackbichl am Berg (Glf).....	11
	6.4 IP4 Radschuhleiten (Geb).....	12
	6.5 IP5 Eggenbuch (Gl)	13
	6.6 IP6 Riegel (BM).....	14
7	Windenergieanlagen – technische Angaben	15
	7.1 Anlagenbezogene Kenndaten Vestas V126-3.3/3.45 MW	15
8	Schallemissionen des geplanten Windparks	17
9	Grenzwertkriterien.....	20
10	Schallimmissionen des geplanten Windparks	22
11	Ergebnisunsicherheit.....	24
12	Zusammenfassung – Windpark Schwarzenbach	26
13	Anlagen	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der relevanten Immissionsmesspunkte im Umfeld des geplanten Windparks Schwarzenbach	6
Abbildung 2:	Schalltechnischer Untersuchungsraum (grün) mit Isolinien (schwarz) – WP Schwarzenbach	7
Abbildung 3:	Ortofoto mit IP1 Forchtenstein (BW) aus Geodaten Burgenland	9
Abbildung 4:	Flächenwidmung des IP1 Forchtenstein (BW) aus Geodaten Burgenland	9
Abbildung 5:	Ortofoto mit IP2 Hackbichl (Geb) aus NÖ-Atlas.....	10
Abbildung 6:	Flächenwidmung des IP2 Hackbichl (Geb) aus NÖ-Atlas.....	10
Abbildung 7:	Ortofoto mit IP3 Hackbichl am Berg (Glf) aus NÖ-Atlas	11
Abbildung 8:	Flächenwidmung des IP3 Hackbichl am Berg (Glf) aus NÖ-Atlas	11
Abbildung 9:	Ortofoto mit IP4 Radschuhleiten (Geb) aus NÖ-Atlas.....	12
Abbildung 10:	Flächenwidmung des IP4 Radschuhleiten (Geb) aus NÖ-Atlas.....	12
Abbildung 11:	Ortofoto mit IP5 Eggenbuch (Gl) aus NÖ-Atlas	13
Abbildung 12:	Flächenwidmung des IP5 Eggenbuch (Gl) aus NÖ-Atlas	13
Abbildung 13:	Ortofoto mit IP6 Riegel (BM) aus Geodaten Burgenland	14
Abbildung 14:	Flächenwidmung des IP6 Riegel (BM) aus Geodaten Burgenland	14
Abbildung 15:	Ungefährer Schwankungsbereich der A-Schalldruckpegel,.....	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Abstände der Windenergieanlagen zu den Immissionspunkten (IPs).....	8
Tabelle 2:	Schallemissionsdaten Vestas V126 – 3.3/3.45 MW, NH 117 m, leistungsoptimiert.....	17
Tabelle 3:	Schallemissionsdaten Vestas V126 – 3.3/3.45 MW, NH 117 + 1 m, leistungsoptimiert..	18
Tabelle 4:	Schallemissionsdaten Vestas V126 – 3.3/3.45 MW, NH 117 + 2 m, leistungsoptimiert..	18
Tabelle 5:	Schallemissionsdaten Vestas V126 – 3.3/3.45 MW, NH 117 + 3 m, leistungsoptimiert..	18
Tabelle 6:	Schallemissionsdaten Vestas V126 – 3.3/3.45 MW, NH 137 + 3 m, leistungsoptimiert..	19
Tabelle 7:	Immissionsgrenzwerte gem. NÖ LGBL 8000/4-0.....	20
Tabelle 8:	Immissionsgrenzwerte NÖ gem. ÖAL-RL Nr. 36 Blatt 1.....	20
Tabelle 9:	Immissionsgrenzwerte Bgld. gem. ÖAL-RL Nr. 36 Blatt 1.....	20
Tabelle 10:	Immissionsgrenzwerte gem. ÖNORM S 5021.....	21
Tabelle 11:	Planungsrichtwerte der Immissionspunkte	22
Tabelle 12:	Gegenüberstellung Immissionsgrenzwerte – Immissionsbelastung WP Schwarzenbach.	23
Tabelle 13:	Geschätzte Genauigkeit bei breitbandigen Geräuschen (in dB) für $L_{AT}(DW)$ bei Berechnungen lt. ÖNORM ISO 9613-2.....	24
Tabelle 14:	Schwankungsbereich der A-Schalldruckpegel bei unterschiedlichen Windrichtungen.....	25
Tabelle 15:	Gegenüberstellung der maximalen Immissionspegel mit den Immissionsgrenzwerten für den Nachtzeitraum	26

Abkürzungsverzeichnis

Kürzel	Begriffsbestimmung	Kürzel	Begriffsbestimmung
AG	AuftraggeberIn	L_{AT(DW)}	Energieäquivalenter Dauerschallpegel bei Mitwind
AN	AuftragnehmerIn	L_{r,PW}	Planungswert der spezifischen Schallimmission
BI	Betriebsimmissionen	L_{r,o}	Ortsüblicher Beurteilungspegel
EWS	Energiewerkstatt Consulting GmbH	L_{spez}	Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmission
FWP	Flächenwidmungsplan	L_{r,DEN}	Beurteilungspegel für die allgemeine Lärmbelastung
GFK	Glasfaserkabel	NÖ	Niederösterreich
GI	Gesamtimmissionen	ÖAL	Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung
IP	Immissionspunkt	ÖNORM	Norm des Österreichischen Normungsinstituts
L_{A,95}	Basispegel	ÖVE	Österreichische Verband für Elektrotechnik
L_{A,eq}	Energieäquivalenter Dauerschallpegel	WEA	Windenergieanlage
L_{WA}	A-bewerteten Schallleistungspegel	WP	Windpark

1 Einleitung

Die Energiewerkstatt Consulting GmbH (Auftragnehmer oder AN) wurde von der Ventureal Projekt GmbH (Auftraggeber oder AG) beauftragt, die schalltechnisch zu erwartenden Auswirkungen der geplanten Windenergieanlagen (WEAs) des Windparks (WP) Schwarzenbach auf die nächstgelegenen Wohngebiete zu untersuchen.

2 Projektbeschreibung

Der geplante Windpark Schwarzenbach besteht aus sechs WEAs der Type Vestas V126-3.3/3.45 MW mit einem Rotordurchmesser von 126 m und einer Nabenhöhe von 117 m, 117 + 1 m, 117 + 2 m, 117 + 3 m und 137 + 3 m. Die Nennleistung des gesamten Windparks beträgt demnach in Summe 20,7 MW.

Die sechs gegenständlichen WEA-Standorte sind in der Gemeinde Schwarzenbach im Bezirk Wiener Neustadt-Land in Niederösterreich geplant.

Die nächstgelegenen Orte und Wohnnachbarschaften sind Forchtenstein, Sieggraben, Schwarzenbach, und Hochwolkersdorf. Die WEAs befinden sich ca. 2,3 km südlich der Ortschaft Forchtenstein, ca. 2,8 km nordwestlich der Ortschaft Sieggraben, ca. 4,0 km nördlich der Ortschaft Schwarzenbach sowie ca. 4,0 km nordöstlich der Ortschaft Hochwolkersdorf.

Die einzelnen Anlagenstandorte befinden sich auf forstwirtschaftlich genutzten Flächen auf Seehöhen zwischen 580 m und 640 m.

Zur Benennung und Kennzeichnung des Projektes wird des Weiteren einerseits das Projektkürzel WP SB (für Windpark Schwarzenbach) verwendet, andererseits werden die Windenergieanlagen mit einer laufenden Nummer durchnummeriert (WEA SB-01 – WEA SB-06).

3 Aufgabenstellung

Der Umfang der Untersuchungen beinhaltet folgende Punkte:

1. Darstellung der Schallemissionen und Berechnung der Schallimmissionen der Windenergieanlagen WEA SB-01 – WEA SB-06 im Untersuchungsgebiet um die Windenergieanlagen des WP Schwarzenbach.
2. Darstellung der Schallimmissionen der geplanten Windenergieanlagen WEA SB-01 – WEA SB-06 an den exponiertesten Nachbarschaftspunkten, an welchen eine veränderte Schallsituation zu erwarten ist.
3. Gegenüberstellung der Gesamtschallimmissionen durch den WP Schwarzenbach mit den Grenzwerten der Immissionspunktwidmung (Immissionsgrenzwerte gem. ÖNORM S 5021 bzw. ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 1 und WHO).

4 Gegenstand

Ziel dieser schalltechnischen Untersuchung ist es, die zu erwartenden schalltechnischen Auswirkungen auf die Schutzgüter, insbesondere auf das Schutzgut Mensch, welche sich durch den Betrieb der geplanten Windenergieanlagen WEA SB-01 – WEA SB-06 ergeben, zu untersuchen.

Durch die geplante Errichtung der Windenergieanlagen WEA SB-01 – WEA SB-06 ist mit einer veränderten Schallsituation an den relevanten Nachbarschaftspunkten zu rechnen. Dieser Bericht soll dahingehend die zu erwartenden Gesamt-Schallimmissionen darstellen, welche durch diese Windenergieanlagen im schalltechnischen Untersuchungsraum verursacht werden. Geprüft wird auch, inwieweit verbindliche Grenz- und anerkannte Richtwerte eingehalten werden.

Zur Übersicht werden in Abbildung 1 die geplanten WEAs des gegenständlichen Windparks Schwarzenbach und die relevanten Immissionsmesspunkte dargestellt.

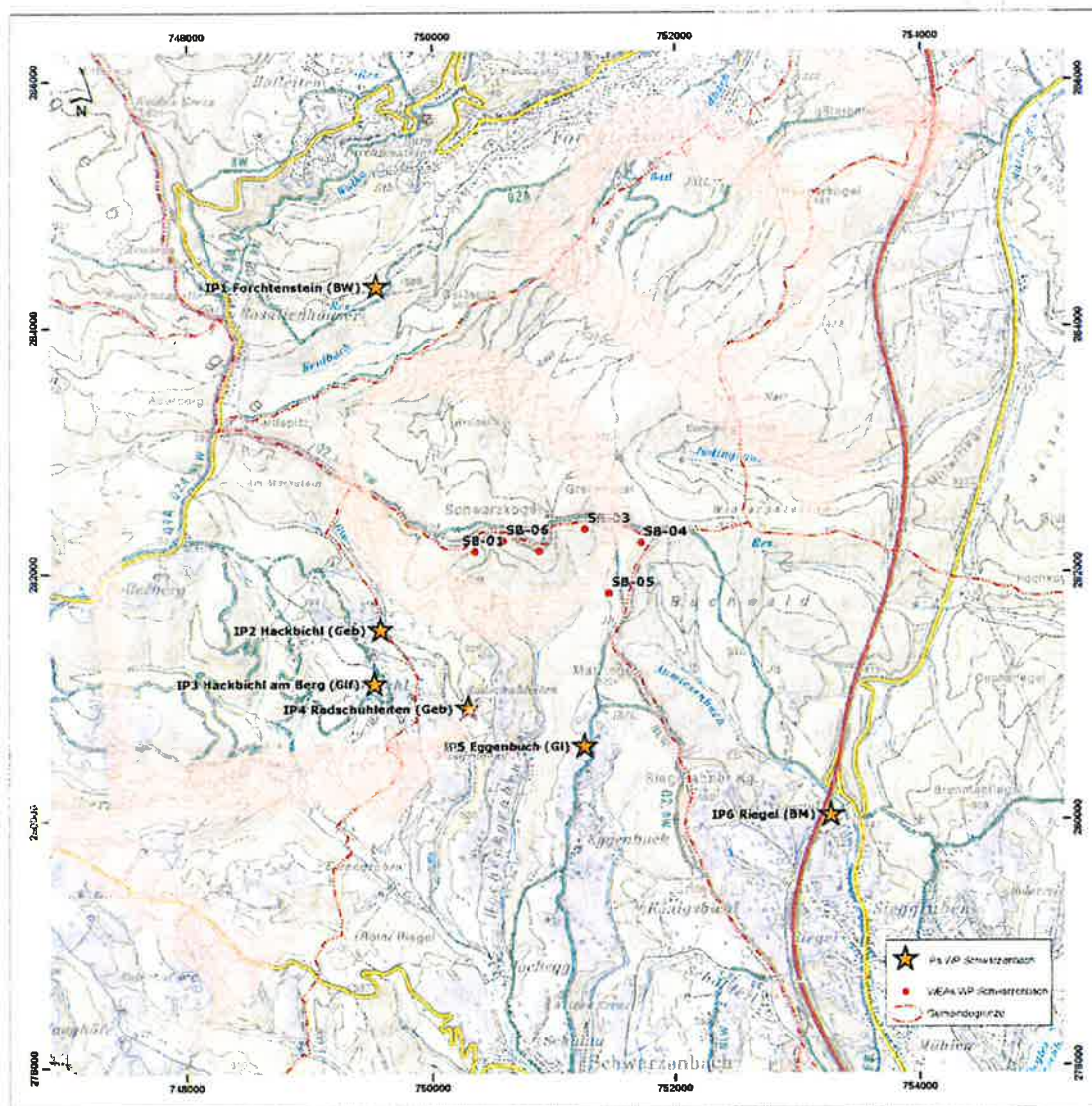


Abbildung 1: Lage der relevanten Immissionsmesspunkte im Umfeld des geplanten Windparks Schwarzenbach

5.1 Gegenständlicher Windpark

Windpark Schwarzenbach

Betreiber	Ventureal Projekt GmbH, Laurenzerberg 5/33b, 1010 Wien
Anzahl der WEAs	6
Windenergieanlage (WEA)	Vestas V126-3.3/3.45 MW
Rotordurchmesser	126 m
Nabenhöhe	117 m (WEA SB-01, SB-04) 117 + 1 m (WEA SB-02) 117 + 2 m (WEA SB-03) 137 + 3 m (WEA SB-05, SB-06)
Nennleistung (gesamt)	20,7 MW
Bundesland	Niederösterreich
Verwaltungsbezirk	Wiener Neustadt-Land
Gemeinde/ Katastralgemeinde	Schwarzenbach

5.2 Bestehende und geplante WEAs im relevanten Umfeld

Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Dokuments sind dem Verfasser keine weiteren geplanten oder bestehenden WEAs im relevanten Umfeld bekannt.

6 Immissionspunkte

Es wurde darauf geachtet, dass die Immissionspunkte (IP) an den exponiertesten Wohnnachbarschaftsgebieten situiert sind. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Abstände der Windenergieanlagen des WP Schwarzenbach zu den einzelnen Immissionspunkten. Die jeweils näherliegende WEA zum Immissionspunkt wird hervorgehoben.

WEA	Abstände der WEAs zu den Immissionspunkten [m]					
	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6
SB-01	2.293	867	1.239	1.210	1.815	3.595
SB-02	2.499	1.332	1.609	1.308	1.587	3.174
SB-03	2.557	1.744	2.014	1.638	1.696	3.026
SB-04	2.947	2.149	2.355	1.849	1.627	2.643
SB-05	3.089	1.806	1.944	1.378	1.182	2.521
SB-06	2.295	1.112	1.455	1.310	1.772	3.454

Tabelle 1: Abstände der Windenergieanlagen zu den Immissionspunkten (IPs)

6.1 IP1 Forchtenstein (BW)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Bauland Wohngebiet (BW) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich nordnordwestlich des geplanten Windparks Schwarzenbach gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Schwarzenbach (WEA SB-01) zum Immissionspunkt beträgt ca. 2.293 m.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	749.668	284.353
UTM Zone 33	WGS 84	599.620	5.283.592



Abbildung 3: Ortofoto mit IP1 Forchtenstein (BW) aus Geodaten Burgenland

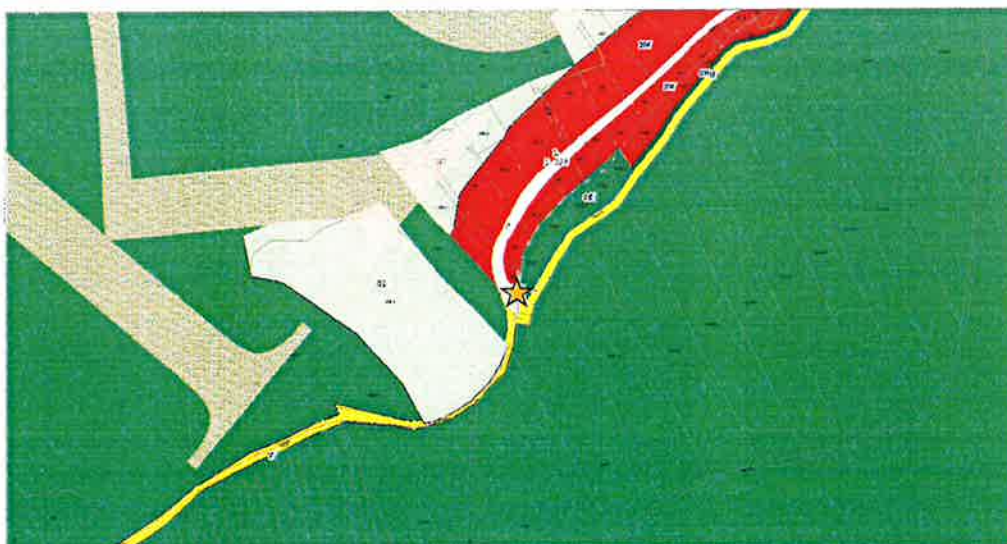


Abbildung 4: Flächenwidmung des IP1 Forchtenstein (BW) aus Geodaten Burgenland

6.3 IP3 Hackbichl am Berg (Glf)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Grünland mit land- und forstwirtschaftlicher Nutzung (Glf) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich südwestlich des geplanten Windparks Schwarzenbach gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Schwarzenbach (WEA SB-01) zum Immissionspunkt beträgt ca. 1.239 m.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	749.622,8	281.161,5
UTM Zone 33	WGS 84	599.630	5.280.391



Abbildung 7: Ortofoto mit IP3 Hackbichl am Berg (Glf) aus NÖ-Atlas

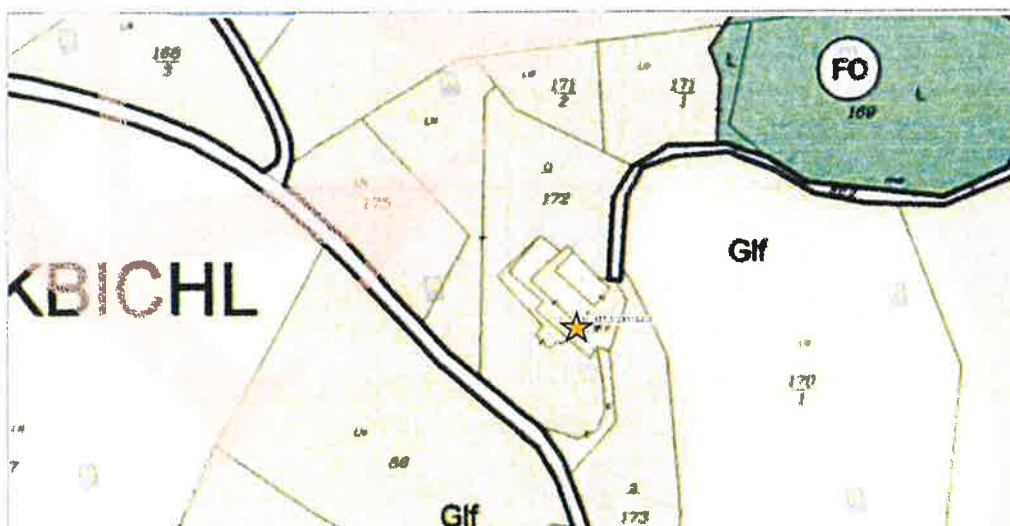


Abbildung 8: Flächenwidmung des IP3 Hackbichl am Berg (Glf) aus NÖ-Atlas

6.4 IP4 Radschuhleiten (Geb)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als erhaltenswerte Gebäude im Grünland (Geb) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich südlich des geplanten Windparks Schwarzenbach gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Schwarzenbach (WEA SB-01) zum Immissionspunkt beträgt ca. 1.210 m.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	750.383	280.961
UTM Zone 33	WGS 84	600.393	5.280.204



Abbildung 9: Ortofoto mit IP4 Radschuhleiten (Geb) aus NÖ-Atlas

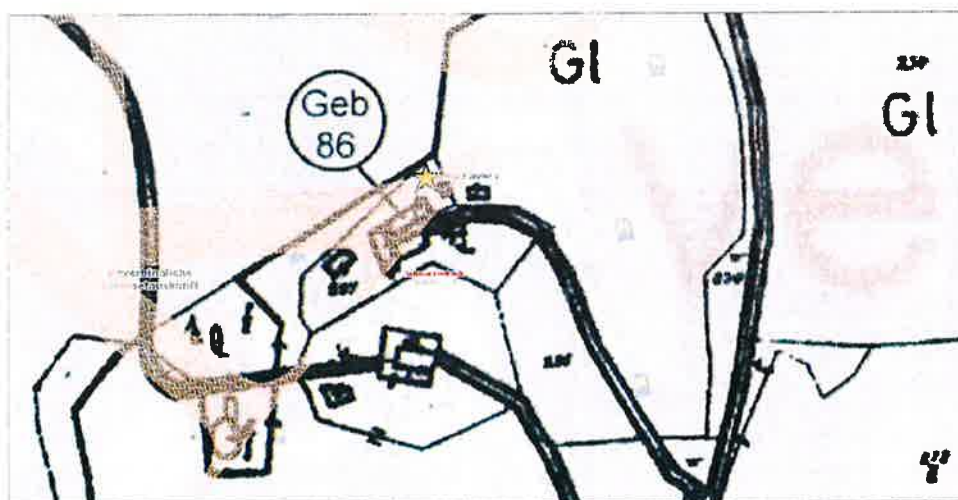


Abbildung 10: Flächenwidmung des IP4 Radschuhleiten (Geb) aus NÖ-Atlas

6.5 IP5 Eggenbuch (GI)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Grünland (GI) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich südlich des geplanten Windparks Schwarzenbach gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Schwarzenbach (WEA SB-05) zum Immissionspunkt beträgt ca. 1.182 m.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	751.347,0	280.658,2
UTM Zone 33	WGS 84	601.362	5.279.918



Abbildung 11: Ortofoto mit IP5 Eggenbuch (GI) aus NÖ-Atlas

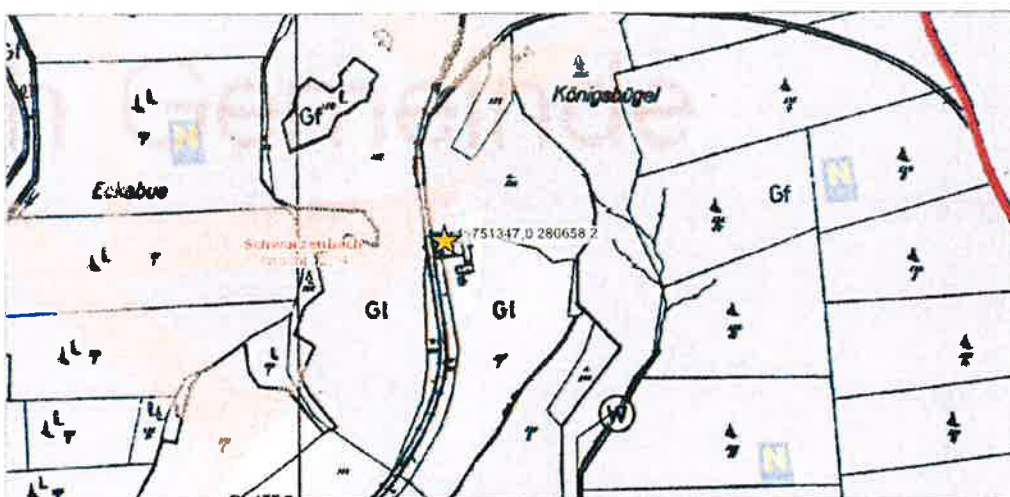


Abbildung 12: Flächenwidmung des IP5 Eggenbuch (GI) aus NÖ-Atlas

6.6 IP6 Riegel (BM)

Als Immissionspunkt wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Bauland Mischgebiet (BM) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich südöstlich des geplanten Windparks Schwarzenbach gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Schwarzenbach (WEA SB-05) zum Immissionspunkt beträgt ca. 2.521 m.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
BMN M34	MGI (Hermannskogel)	753.301,6	280.127,8
UTM Zone 33	WGS 84	603.325	5.279.421



Abbildung 13: Ortofoto mit IP6 Riegel (BM) aus Geodaten Burgenland



Abbildung 14: Flächenwidmung des IP6 Riegel (BM) aus Geodaten Burgenland

7 Windenergieanlagen – technische Angaben

Die nachfolgenden Angaben zu den geplanten Windenergieanlagen stellen den aktuellen Informationsstand zu dieser WEA-Type dar. Insbesondere durch technische Neuerungen und Fortschritte können sich diese Informationen durchaus ändern, die Angaben sind insofern beispielhaft.

7.1 Anlagenbezogene Kenndaten Vestas V126-3.3/3.45 MW

Hersteller	Vestas Deutschland GmbH, Otto-Hahn-Str. 2, D-25813 Husum
Typ	Vestas V126 – 3.3/3.45 MW
Nennleistung	3.450 kW
Rotor	Luvläufer mit 3 verstellbaren Rotorblättern
Rotordurchmesser	126 m
Nabenhöhe	117 m (WEA SB-01, SB-04) 117 + 1 m (WEA SB-02) 117 + 2 m (WEA SB-03) 117 + 3 m (WEA SB-06) 137 + 3 m (WEA SB-05)
Gesamthöhe	180 m, 180 + 1 m (Fundamentanhebung), 180 + 2 m, 180 + 3 m und 200 + 3 m
Fernüberwachung	Vestas Scada-System

Kenndaten Rotor

Blattanzahl	3
Blattlänge	61,66 m
Blattmaterial	Glas-/ Kohlefaserverstärktes Epoxydharz mit integriertem Blitzschutz
Rotorblattverstellung	3 unabhängige, hydraulische Stellsysteme mit eigener Notversorgung
Überstrichene Fläche	12.469 m ²
Drehzahl Rotor	5,3 – 16,5 U/min
Drehrichtung Rotor	Uhrzeigersinn (Blickrichtung windabwärts)
Start- Nenn- und Abschalt- windgeschwindigkeit	3 m/s – 10,1 m/s - 22,5 m/s

Kenndaten Maschinenhaus

Gondelaufbau	GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff)
Generator	Asynchrongenerator mit Käfigläufer und Vollumrichter
Spannung	650 / 750 V
Generatorenendrehzahl	1.550 U/min
Getriebe	Planeten- / Stirnradgetriebe

Windnachführung	8 Elektro-Getriebemotoren
Mechanische Bremse	Haltebremse sowie Rotorarretierung
Aerodynamische Bremsen	Fahnenstellung der Rotorblätter (primäre Bremse) mit energiegepufferter Notverstelleinheit für jedes einzelne Rotorblatt
Transformator	Gussharz-Trockentransformator in der Gondel (Brandklasse F1)
Nennleistung	3.750 kVA

Turm

Bauart	zylindrisch- /konischer Stahlrohrturm, lackiert (RAL 7035 lichtgrau)
Aufstieg	Innen liegende Leiter mit Sicherheitsinstallationen und Serviceaufstiegshilfe (Befahranlage)
2. Fluchtweg	Abseilgerät im Maschinenhaus gelagert
Eingangstür	Die Tür ist mit einem Zylinderschloss versperrbar. Ein Panikverschluss sorgt dafür, dass ein Öffnen der Tür von innen jederzeit ohne Schlüssel oder Werkzeug möglich ist.
Beleuchtung	Die WEA ist im Turm, Maschinenhaus und Rotornabe mit einer Beleuchtung ausgestattet. Für den Fall eines Stromausfalls ist eine Notbeleuchtung vorgesehen.

Schaltanlage in der WEA

Typ	typengeprüfte, metallgekapselte SF6 Kompaktschaltanlage
Nennstrom	630 A
Kurzschlussstrom	min. 16 kA (1 s)
Konzeption	ein Leistungsschalter für den Anschluss der WEA, 2 Lasttrennschalter als Ein- und Abgangsschaltfelder

Fundament

Bauart	kreisringförmiges Stahlbetonfundament
--------	---------------------------------------

8 Schallemissionen des geplanten Windparks

Nachfolgend werden die zur Berechnung der WEA-induzierten Schallimmissionen an den nächstgelegenen Immissionspunkten verwendeten Emissionsdaten dargestellt.

Für das gegenständliche Projekt Windpark Schwarzenbach sind die Anlagentypen Vestas V126-3.3/3.45 MW mit einer Nabenhöhe von 117 m, 117 + 1 m, 117 + 2 m, 117 + 3 m, und 137 + 3 m (6 WEAs) vorgesehen.

Bezüglich der Schallemissionen des WPs Schwarzenbach ist projektgemäß vorgesehen, dass **alle Windenergieanlagen in leistungsoptimierter Betriebsweise** betrieben werden.

Eine Steigerung der Schallemissionen der nachfolgend dargestellten Windenergieanlagen bei Windgeschwindigkeiten größer $v_{10} = 10$ m/s ist nicht zu erwarten. Dies ist damit zu begründen, dass Windenergieanlagen mit Größenmaßen wie sie im gegenständlichen Projekt vorliegen bei Windgeschwindigkeiten von 9 m/s bis 10 m/s in 10 m Höhe bereits die Nennleistung erreicht haben, da die Windgeschwindigkeit mit der Höhe zunimmt und somit in Nabenhöhe höhere Windgeschwindigkeiten vorliegen. Ab Erreichen der Nennleistung ist bei pitch-geregelten Windenergieanlagen mit keiner Steigerung der Schallemissionen zu rechnen, was durch diverse Schallmessungen und die dazugehörigen Messberichte bestätigt wird.

Für diese leistungsoptimierte Betriebsweise wurde von der Fa. Vestas ein **prognostizierter** Schallleistungspegel für den Anlagentyp Vestas V126 - 3.3/3.45 MW herausgegeben. Dieses Datenblatt (Vestas 0034-7616_V11 - 0034-7616_General Specifications V 126 3_3 3_45 MW IEC 3A.pdf vom 08.07.2015 - siehe Anhang) wird für die Berechnung der auftretenden Schallimmissionen verwendet. Die für die weiteren Berechnungen verwendeten Oktavband-Daten wurden von der Energiewerkstatt Consulting GmbH mit Hilfe von WindPRO mittels eines Standard-Oktavbands aus der Vermessung mehrerer WEAs generiert.

		Oktav-Bänder (in Hz) ²⁾							
v_{10m} [m/s] ¹⁾	$L_{WA,ref}$ dB(A) ³⁾	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	93,4	75,0	82,0	85,4	88,0	87,8	84,9	80,1	70,6
4	96,2	77,8	84,8	88,2	90,8	90,6	87,7	82,9	73,4
5	100,9	82,5	89,5	92,9	95,5	95,3	92,4	87,6	78,1
6	104,8	86,4	93,4	96,8	99,4	99,2	96,3	91,5	82,0
7	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
8	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
9	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
10	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

¹⁾ Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe; ²⁾ Werte wurden von WindPro extrapoliert ³⁾ Schallemissionen wurden nach IEC 61400-11 auf die Bezugswindgeschwindigkeit v_{10} umgerechnet (Standard Windscherung $\alpha=0,16$)

Tabelle 2: Schallemissionsdaten Vestas V126 - 3.3/3.45 MW, NH 117 m, leistungsoptimiert

Oktav-Bänder (in Hz) ²⁾									
v_{10m} [m/s] ¹⁾	$L_{WA,ref}$ dB(A) ³⁾	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	93,4	75,0	82,0	85,4	88,0	87,8	84,9	80,1	70,6
4	96,2	77,8	84,8	88,2	90,8	90,6	87,7	82,9	73,4
5	100,9	82,5	89,5	92,9	95,5	95,3	92,4	87,6	78,1
6	104,9	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
7	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
8	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
9	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
10	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

¹⁾ Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe; ²⁾ Werte wurden von WindPro extrapoliert ³⁾ Schallemissionen wurden nach IEC 61400-11 auf die Bezugswindgeschwindigkeit v_{10} umgerechnet (Standard Windscherung $\alpha=0,16$)

Tabelle 3: Schallemissionsdaten Vestas V126 – 3.3/3.45 MW, NH 117 + 1 m, leistungsoptimiert

Oktav-Bänder (in Hz) ²⁾									
v_{10m} [m/s] ¹⁾	$L_{WA,ref}$ dB(A) ³⁾	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	93,4	75,0	82,0	85,4	88,0	87,8	84,9	80,1	70,6
4	96,3	77,9	84,9	88,3	90,9	90,7	87,8	83,0	73,5
5	100,9	82,5	89,5	92,9	95,5	95,3	92,4	87,6	78,1
6	104,9	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
7	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
8	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
9	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
10	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

¹⁾ Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe; ²⁾ Werte wurden von WindPro extrapoliert ³⁾ Schallemissionen wurden nach IEC 61400-11 auf die Bezugswindgeschwindigkeit v_{10} umgerechnet (Standard Windscherung $\alpha=0,16$)

Tabelle 4: Schallemissionsdaten Vestas V126 – 3.3/3.45 MW, NH 117 + 2 m, leistungsoptimiert

Oktav-Bänder (in Hz) ²⁾									
v_{10m} [m/s] ¹⁾	$L_{WA,ref}$ dB(A) ³⁾	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	93,4	75,0	82,0	85,4	88,0	87,8	84,9	80,1	70,6
4	96,3	77,9	84,9	88,3	90,9	90,7	87,8	83,0	73,5
5	101,0	82,6	89,6	93,0	95,6	95,4	92,5	87,7	78,2
6	104,9	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
7	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
8	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
9	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
10	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

¹⁾ Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe; ²⁾ Werte wurden von WindPro extrapoliert ³⁾ Schallemissionen wurden nach IEC 61400-11 auf die Bezugswindgeschwindigkeit v_{10} umgerechnet (Standard Windscherung $\alpha=0,16$)

Tabelle 5: Schallemissionsdaten Vestas V126 – 3.3/3.45 MW, NH 117 + 3 m, leistungsoptimiert

		Oktav-Bänder (in Hz) ²⁾							
v_{10m} [m/s] ¹⁾	$L_{WA,ref}$ dB(A) ³⁾	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	93,5	75,1	82,1	85,5	88,1	87,9	85,0	80,2	70,7
4	96,7	78,3	85,3	88,7	91,3	91,1	88,2	83,4	73,9
5	101,5	83,1	90,1	93,5	96,1	95,9	93,0	88,2	78,7
6	105,2	86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
7	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
8	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
9	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
10	106,0	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

¹⁾ Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe; ²⁾ Werte wurden von WindPro extrapoliert; ³⁾ Schallemissionen wurden nach IEC 61400-11 auf die Bezugswindgeschwindigkeit v_{10} umgerechnet (Standard Windscherang $\alpha=0,16$)

Tabelle 6: Schallemissionsdaten Vestas V126 - 3.3/3.45 MW, NH 137 + 3 m, leistungsoptimiert

9 Grenzwertkriterien

Der niederösterreichische Gesetzgeber schlägt bei der Neufestlegung der Widmungsart Bauland folgende Immissions-Grenzwerte für den energieäquivalenten Dauerschallpegel in der Nacht und bei Tag vor:

Widmung	Tag	Nacht
Bauland-Wohngebiet	55 dB(A)	45 dB(A)
Bauland-Agrargebiet	55 dB(A)	45 dB(A)
Bauland-Kerngebiet	60 dB(A)	50 dB(A)

Tabelle 7: Immissionsgrenzwerte gem. NÖ LGBl. 8000/4-0

Dies deckt sich mit den anzustrebenden Schallimmissionsgrenzwerten der WHO von $L_{A,eq} = 55$ dB(A) tags und $L_{A,eq} = 45$ dB(A) nachts (Schlafzimmer Außenfassade). In der ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 1 finden sich für das Bundesland Niederösterreich folgende Vorschläge für Planungsrichtwerte in der Nacht und bei Tag:

Bauland (§ 16 NÖ ROG 1976)	Äquivalenter Dauerschallpegel in dB	
Nutzungsart	Tag	Nacht
(1) Immissionswerte		
a) Wohngebiete, Agrargebiete und Gebiete für erhaltenswerte Ortstrukturen	55	45
b) Kerngebiet	60	50

Tabelle 8: Immissionsgrenzwerte NÖ gem. ÖAL-RL Nr. 36 Blatt 1

Des Weiteren finden sich in der ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 1 für das Bundesland Burgenland folgende Vorschläge für Planungsrichtwerte in der Nacht und bei Tag:

Gebietsbezeichnung gemäß Raumplanungsgesetz	Vorschlag für den Planungsrichtwert dB A-bewertet	
	Tag	Nacht
Wohngebiet	50 (55)* ¹	40 (45)*
Dorfgebiet	55	45
Geschäftsgebiete	60	50
Industriegebiete	--** ²	--**)
Betriebsgebiete	65	55
Gemischte Baugebiete	60 (65)*	50 (55)*
Baugebiete für Erholungs- oder Fremdenverkehrseinrichtungen	50 (55)	40 (45)

Tabelle 9: Immissionsgrenzwerte Bgld. gem. ÖAL-RL Nr. 36 Blatt 1

¹ Die niedrigeren Werte sind anzustreben

² Grenzwerte sind erforderlichenfalls für den höchstzulässigen A-bewerteten Schallleistungspegel festzulegen, je nach Größe des Gebiets und seiner Lage zur Nachbarschaft

Weitere Richtwerte für die Zulässigkeit von Beurteilungspegeln in der örtlichen und überörtlichen Raumordnung enthält die ÖNORM S 5021 - Tabelle 1 - Planungsrichtwerte für die Immission. In der Norm werden im Besonderen 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, Wochenendhausgebiet, 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) Gebiet für Betriebe ohne Schallemission	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)	a	a	a	a
1	Grünland	Kurbezirk	45	40	35	45
2		Parkanlagen, Naherholungsgebiet	50	45	40	50
a Für Industriegebiete besteht kein Ruheanspruch, daher sind auch keine Richtwerte festgelegt.						

Tabelle 10: Immissionsgrenzwerte gem. ÖNORM S 5021

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.

10 Schallimmissionen des geplanten Windparks

Mit den vorliegenden Angaben und vorgenannten Ansätzen lassen sich nunmehr die in den exponiertesten Nachbarschaften durch den Betrieb der Windenergieanlage im Freien auftretenden Schallimmissionen (mittlere A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel $L_{A,eq}$) berechnen.

Die Schallimmissionswerte werden dem Immissionsgrenzwert $L_{A,eq}$ gem. ÖNORM S 5021 bzw. gem. ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 1 (Tabelle C. 3: Niederösterreich; Tabelle C. 1: Burgenland) für den Nachtzeitraum gegenübergestellt, wobei hier die strengerer gemäß ÖNORM S 5021 empfohlenen Planungsrichtwerte verwendet wurden (worst-case-Betrachtung). Folgende Grenzwerte wurden für die untersuchten Immissionspunkte herangezogen:

Immissionspunkt	Flächenwidmung	Planungsrichtwert [dB A-bewertet]	
		Tag	Nacht
IP1 Forchtenstein (BW)	Bauland Wohngebiet	50	40
IP2 Hackbichl (Geb)	erhaltenswertes Gebäude	55	45
IP3 Hackbichl am Berg (Glf)	Grünland mit land- und forstwirtschaftlicher Nutzung	55	45
IP4 Radschuhleiten (Geb)	erhaltenswertes Gebäude	55	45
IP5 Eggenbuch (Gl)	Grünland	55	45
IP6 Riegel (BM)	Bauland Mischgebiet	50	40

Tabelle 11: Planungsrichtwerte der Immissionspunkte

Die Berechnung, der für die gegenständlichen Windenergieanlagen in der Nachbarschaft zu erwartenden Schallimmissionen, erfolgt durch die Energiewerkstatt Consulting GmbH mit Hilfe des Rechenprogramms WindPRO (DECIBEL), Version 2.9.285 (September 2014), Energi- og Miljodata (EMD), dessen Grundlage ein digitales Geländemodell bildet. Dieses Programm berücksichtigt neben dem digitalen Höhenmodell, sprich der Orografie, auch die Oberflächenrauigkeit des Untersuchungsgebietes in einem Umkreis von 20 km. Die Ausbreitungsrechnung wird entsprechend dem „allgemeinen Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel“ der ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, durchgeführt. Die Anlage wurde dabei als Punktschallquelle dargestellt, der die Emissionen zugeordnet wurden. Die Berechnungsergebnisse für die zu erwartenden Schallimmissionen durch die geplante Windenergieanlage in Form der äquivalenten Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ an den einzelnen Immissionspunkten lassen sich wie folgt zusammenfassen und mit den empfohlenen Immissionsgrenzwerten für den schallkritischen **Nachtzeitraum** gegenüberstellen:

Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]		3	4	5	6	7	8	9	10
IP1 Forchtenstein (BW)	Immissionsgrenzwert (Nachtzeitraum)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Belastung Windpark Schwarzenbach (Planung)	16,4	19,3	21,9	27,8	29,0	29,0	29,0	29,0
	Differenz aus Immissionsgrenzwert minus Windpark Schwarzenbach	23,6	20,7	18,1	12,2	11,0	11,0	11,0	11,0
IP2 Hackbühl (Geb)	Immissionsgrenzwert (Nachtzeitraum)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
	Belastung Windpark Schwarzenbach (Planung)	24,5	27,4	32,1	36,0	37,1	37,1	37,1	37,1
	Differenz aus Immissionsgrenzwert minus Windpark Schwarzenbach	20,5	17,6	12,9	9,0	7,9	7,9	7,9	7,9
IP3 Hackbühl am Berg (Glf)	Immissionsgrenzwert (Nachtzeitraum)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
	Belastung Windpark Schwarzenbach (Planung)	21,8	24,7	29,4	33,3	34,4	34,4	34,4	34,4
	Differenz aus Immissionsgrenzwert minus Windpark Schwarzenbach	23,2	20,3	15,6	11,7	10,6	10,6	10,6	10,6
IP4 Radschuhleiten (Geb)	Immissionsgrenzwert (Nachtzeitraum)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
	Belastung Windpark Schwarzenbach (Planung)	23,6	26,5	31,2	35,1	36,1	36,1	36,1	36,1
	Differenz aus Immissionsgrenzwert minus Windpark Schwarzenbach	21,4	18,5	13,8	9,9	8,9	8,9	8,9	8,9
IP5 Eggenbuch (Glf)	Immissionsgrenzwert (Nachtzeitraum)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
	Belastung Windpark Schwarzenbach (Planung)	22,4	25,4	30,1	33,9	35,0	35,0	35,0	35,0
	Differenz aus Immissionsgrenzwert minus Windpark Schwarzenbach	22,6	19,6	14,9	11,1	10,0	10,0	10,0	10,0
IP6 Riegel (BM)	Immissionsgrenzwert (Nachtzeitraum)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Belastung Windpark Schwarzenbach (Planung)	14,4	17,4	22,1	25,9	27,0	27,0	27,0	27,0
	Differenz aus Immissionsgrenzwert minus Windpark Schwarzenbach	25,6	22,6	17,9	14,1	13,0	13,0	13,0	13,0

Tabelle 12: Gegenüberstellung Immissionsgrenzwerte – Immissionsbelastung WP Schwarzenbach

11 Ergebnisunsicherheit

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 $L_{A7}(DW)$ wird in der ÖNORM ISO 9613-2 folgendermaßen eingeschätzt (wobei hinzugefügt werden muss, dass die Abschätzung der Genauigkeit nur für Entfernungen $d < 1.000$ m angegeben wird und die Entfernungen zwischen den Windenergieanlagen und den angrenzenden Wohnnachbarschaften teils deutlich größer sind):

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

Tabelle 13. Geschätzte Genauigkeit bei breitbandigen Geräuschen (in dB) für $L_{A7}(DW)$ bei Berechnungen lt. ÖNORM ISO 9613-2

Anmerkung zu Tabelle 13 (Auszug ÖNORM ISO 9613-2): „Die Abschätzung der Genauigkeit in Tabelle 13 gilt für durchschnittliche ausbreitungsgünstige Bedingungen. Es kann nicht unbedingt erwartet werden, dass sie mit Messungen, die in einem gegebenen Gelände und an einem bestimmten Tag durchgeführt werden, übereinstimmen. Es kann damit gerechnet werden, dass diese Abweichungen erheblich größer sind als die Werte in Tabelle 13.“

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.

Auch in der mittlerweile zurückgezogenen VDI 2714 finden sich Angaben über den Einfluss der Windrichtung auf die Schallausbreitung. In einzelnen Situationen können, gegenüber dem für die durchschnittliche Mitwindwetterlage erhaltenen Rechenergebnissen in 1.000 m Entfernung, folgende Abweichungen vorkommen:

Windrichtung	Schwankungsbereich gegenüber der mittleren Mitwindsituation
Mitwind	+ 3 / - 6 dB(A)
Querwind	- 6 / - 13 dB(A)
Gegenwind	- 13 / - 21 dB(A)

Tabelle 14: Schwankungsbereich der A-Schalldruckpegel bei unterschiedlichen Windrichtungen

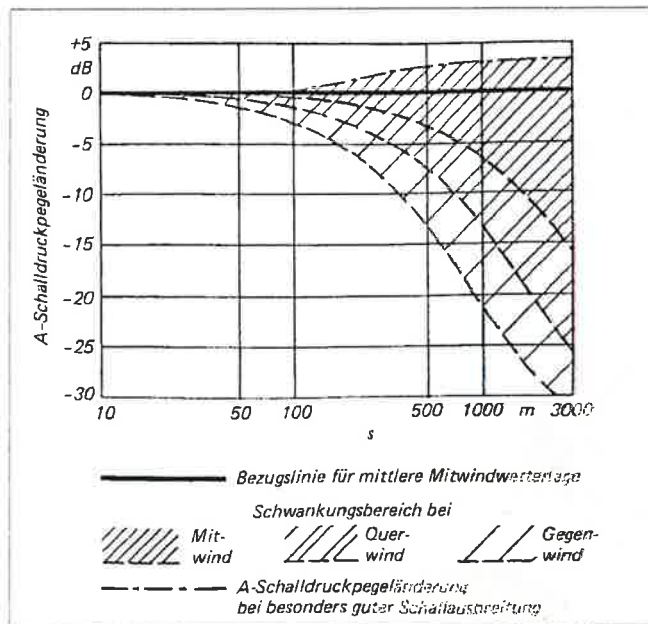


Abbildung 15: Ungefäher Schwankungsbereich der A-Schalldruckpegel, gemessen an Immissionsorten in verschiedenen Abständen von großflächigen Industrieanlagen bei unterschiedlichen Windrichtungen. Dort ist es der horizontale Abstand zwischen Anlagenmitte und Aufpunkt, VDI 2714

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 gleich bleibt, 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.

12 Zusammenfassung – Windpark Schwarzenbach

Es wurden, für jeden relevanten Nachbarschaftspunkt des Windparks Schwarzenbach, die windabhängigen Betriebslärmimmissionen des Windparks Schwarzenbach den Immissionsgrenzwerten gem. ÖNORM S 5021 bzw. ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 1 (Nachtzeitraum) gegenübergestellt.

Die errechneten energieäquivalenten Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ liegen bei allen Immissionspunkten deutlich unter den Immissionsgrenzwerten gem. ÖNORM S 5021 bzw. ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 1 im schallkritischen Nachtzeitraum.

In der folgenden Tabelle werden für alle Immissionspunkte die maximalen Immissionspegel den Grenzwerten gegenübergestellt. Damit liegt der berechnete Schallimmissionswert im worst case um mindestens 7,9 dB(A) unter dem Immissionsgrenzwert gem. ÖNORM S 5021 bzw. ÖAL-Richtlinie Nr. 36 Blatt 1.

Immissionspunkt	Immissionsgrenzwert (Nachtzeitraum)	Max. Immissionspegel	Unterschreitung
IP1 Forchtenstein (BW)	40,0	29,0	11,0
IP2 Hackbichl (Geb)	45,0	37,1	7,9
IP3 Hackbichl am Berg (Glf)	45,0	34,4	10,6
IP4 Radschuhleiten (Geb)	45,0	36,1	8,9
IP5 Eggenbuch (Gl)	45,0	35,0	10,0
IP6 Riegel (BM)	40,0	27,0	13,0

Tabelle 15: Gegenüberstellung der maximalen Immissionspegel mit den Immissionsgrenzwerten für den Nachtzeitraum

Damit stellen die an den nächstgelegenen Nachbarschaftsbereichen ermittelten Schallimmissionen keine erhebliche Beeinträchtigung oder gar Gesundheitsgefährdung, gemäß Schallimmissionsrichtwerten der WHO von $L_{A,eq} = 55$ dB(A) tags und $L_{A,eq} = 45$ dB(A) nachts, dar.

Verfasser:

Prüfer:



Dipl.-Geogr. Matthias Wozel



David Schedlberger MSc MSc

Energiewerkstatt Consulting GmbH

13 Anlagen

WindPRO-Berechnungsblätter Schall

- DECIBEL – Berechnungsblätter für den WP Schwarzenbach, wp_schwarzenbach_6xv126_3450_6ips_umwidmung.pdf (7 Seiten)

Datenblätter der Windenergieanlagen

- Auszug aus General Specification V126-3.3/3.45 MW, Dok.-Nr.: 0034-7616 V11, Vestas Wind Systems A/S, Aarhus, 08.07.2015 (5 Seiten)

Projekt:

wp_schwarzenbach_2_9

Ausdruck/Seite

06.11.2015 11:13 / 1

Lizenzierter Anwender:

Energiewerkstatt Consulting GmbH

Katztal 37

AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141-24

Matthias Wozel / f.meislinger@ews-consulting.at

Berechnet:

06.11.2015 11:12/2.9.285

Ventureal Projekt GmbH

Franz Blochberger

Laurenzerberg 5/33b

1010 Wien

DECIBEL - Hauptergebnis**Berechnung:** 6x V126 3450 Power Mode 6IPs Umwidmung**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Allgemein

Windgeschwindigkeit:

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

Bodeneffekt:

Standardverfahren, Bodenfaktor: 0,8

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Einzelton- und Impulszuschläge werden zu Schallwerten addiert

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

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

0,0 dB(A)



Maßstab 1:100.000

Neue WEA

Schall-Immissionsort

WEA

Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ)				WEA-Typ		Nennleistung (kW)	Rotor-durchmesser (m)	Nebenturbinen (m)	Schallwerte Quelle: Name	Erste Windgeschw. [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Letzte Windgeschw. [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Einzel- töne
Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller Typ									
[m]														
1	750.342	282.170	640.9 SB 01	Ja	VESTAS V126 3450 3.450	3.450	126,0	117,0	USER SE 3450kW 1204-7616 V11 - Power Mode serrated trailing edge NH117	3,0	93,4	10,0	106,0	0 dB h
2	750.674	282.170	640.9 SB 02	Ja	VESTAS V126 3450 3.450	3.450	126,0	118,0	USER SE 3450kW 1204-7616 V11 - Power Mode serrated trailing edge NH118	3,0	93,4	10,0	106,0	0 dB h
3	751.249	282.349	641.2 SB 03	Ja	VESTAS V126 3450 3.450	3.450	126,0	119,0	USER SB 3450kW 1204-7616 V11 - Power Mode serrated trailing edge NH 119	3,0	93,4	10,0	106,0	0 dB h
4	751.715	282.242	646.3 SB 04	Ja	VESTAS V126 3450 3.450	3.450	126,0	117,0	USER SB 3450kW 1204-7616 V11 - Power Mode serrated trailing edge NH117	3,0	93,4	10,0	106,0	0 dB h
5	751.448	281.836	587.2 SB 05	Ja	VESTAS V126 3450 3.450	3.450	126,0	120,0	USER SB 3450kW 1204-7616 V11 - Power Mode serrated trailing edge NH 140	3,0	93,5	10,0	106,0	0 dB h
6	750.580	282.256	631.4 SB 06	Ja	VESTAS V126 3450 3.450	3.450	126,0	117,0	USER SB 3450kW 1204-7616 V11 - Power Mode serrated trailing edge NH120	3,0	93,4	10,0	106,0	0 dB h

h) Generisches Oktavband verwendet

h) Generisches Oktavband verwendet

Berechnungsergebnisse**Beurteilungspegel**

Schall-Immissionsort		Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ)			Anforderungen		Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Max Schall [dB(A)]	Max Von WEA [dB(A)]	Max Von WEA [dB(A)]	Schall	
				[m]						
A	IP1 Porchtenstein (BW)	749.668	284.352	589,1	4,0	40,0	29,0		Ja	
B	IP2 Hackbühl (Geb)	749.650	281.646	534,3	4,0	45,0	37,1		Ja	
C	IP3 Hackbühl am Berg (Glf)	749.622	281.161	600,5	4,0	45,0	34,4		Ja	
D	IP4 Radschuhleiten (Geb)	750.382	280.961	547,5	4,0	45,0	36,1		Ja	
E	IP5 Eggenbuch (Gl)	751.346	280.658	569,5	4,0	45,0	35,0		Ja	
F	IP6 Biegel (BM)	753.301	280.127	482,8	4,0	40,0	27,0		Ja	

Abstände (m)

WEA							
Schall-Immissionsort		1	2	3	4	5	6
A	2293	2502	2559	2947	3089	2295	
B	267	1331	1746	2149	1806	1112	
C	1239	1607	2014	2355	1944	1455	
D	1210	1305	1636	1849	1378	1310	
E	1815	1584	1694	1627	1182	1772	
F	3595	3172	3024	2643	2521	3454	

Projekt:

wp_schwarzenbach_2_9

Ventureal Projekt GmbH
 Franz Blochberger
 Laurenzerberg 5/33b
 1010 Wien

Ausdruck/Seite

06.11.2015 11:13 / 2

Lizenzierter Anwender:

Energiewerkstatt Consulting GmbH

Katztal 37

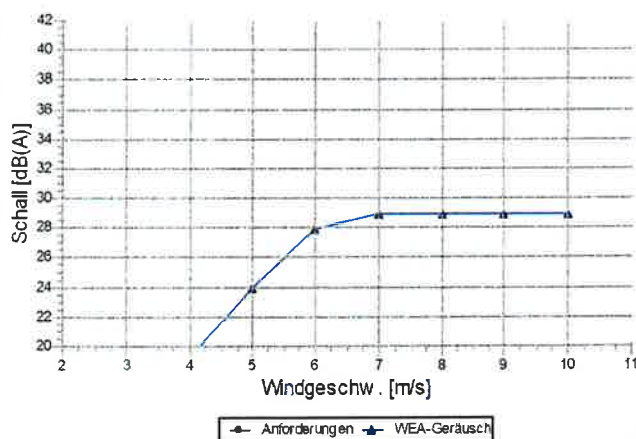
AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141-24

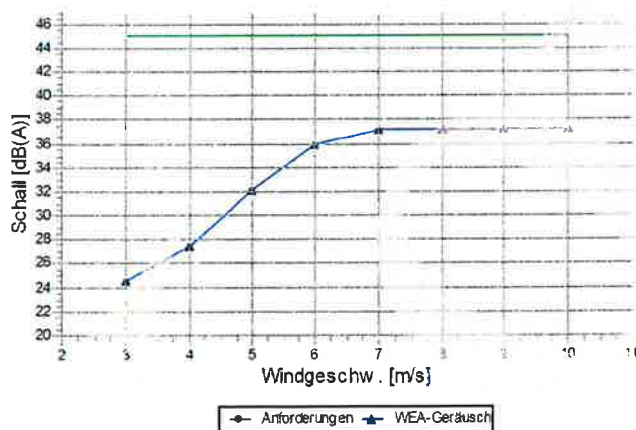
Matthias Wozel / f.meislinger@ews-consulting.at

Berechnet:

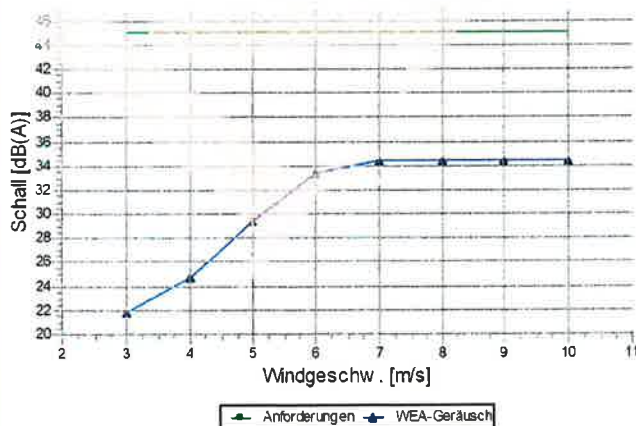
06.11.2015 11:12/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** 6x V126 3450 Power Mode 6IPs Umwidmung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein**IP1 Forchtenstein (BW) (A)**

Windgeschw. [m/s]	Anforderungen [dB(A)]	Beurteilungspegel	
		WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?
3,0	40,0	16,4	Ja
4,0	40,0	19,3	Ja
5,0	40,0	23,9	Ja
6,0	40,0	27,8	Ja
7,0	40,0	29,0	Ja
8,0	40,0	29,0	Ja
9,0	40,0	29,0	Ja
10,0	40,0	29,0	Ja

IP2 Hackbühl (Geb) (B)

Windgeschw. [m/s]	Anforderungen [dB(A)]	Beurteilungspegel	
		WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?
3,0	45,0	24,5	Ja
4,0	45,0	27,4	Ja
5,0	45,0	32,1	Ja
6,0	45,0	36,0	Ja
7,0	45,0	37,1	Ja
8,0	45,0	37,1	Ja
9,0	45,0	37,1	Ja
10,0	45,0	37,1	Ja

IP3 Hackbühl am Berg (Glf) (C)

Windgeschw. [m/s]	Anforderungen [dB(A)]	Beurteilungspegel	
		WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?
3,0	45,0	21,8	Ja
4,0	45,0	24,7	Ja
5,0	45,0	29,4	Ja
6,0	45,0	33,3	Ja
7,0	45,0	34,4	Ja
8,0	45,0	34,4	Ja
9,0	45,0	34,4	Ja
10,0	45,0	34,4	Ja

Projekt:

wp_schwarzenbach_2_9

Ventureal Projekt GmbH
 Franz Blochberger
 Laurenzerberg 5/33b
 1010 Wien

Ausdruck/Seite

06.11.2015 11:13 / 3

Lizenzierter Anwender:

Energiewerkstatt Consulting GmbH

Katztal 37

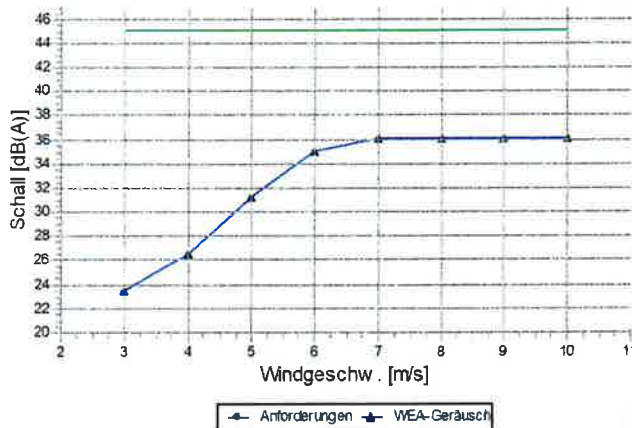
AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141-24

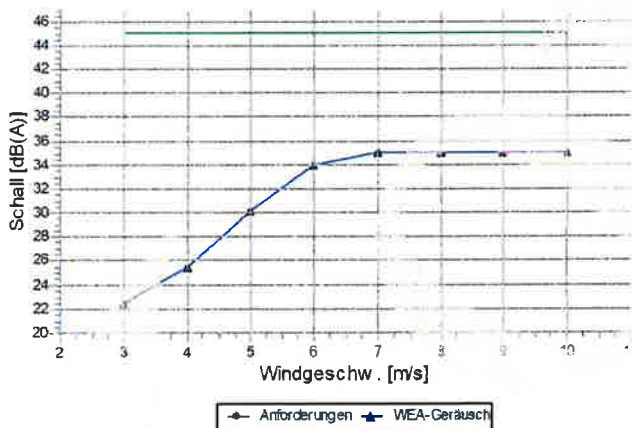
Matthias Wozel / f.meislinger@ews-consulting.at

Berechnet:

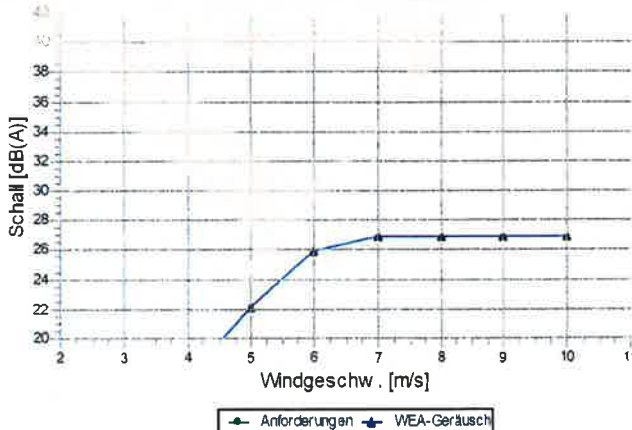
06.11.2015 11:12/2.9.285

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** 6x V126 3450 Power Mode 6IPs Umwidmung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein**IP4 Radschuhleiten (Geb) (D)****Beurteilungspegel**

Windgeschw. [m/s]	Anforderungen [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?
3,0	45,0	23,6	Ja
4,0	45,0	26,5	Ja
5,0	45,0	31,2	Ja
6,0	45,0	35,1	Ja
7,0	45,0	36,1	Ja
8,0	45,0	36,1	Ja
9,0	45,0	36,1	Ja
10,0	45,0	36,1	Ja

IP5 Eggenbuch (Gl) (E)**Beurteilungspegel**

Windgeschw. [m/s]	Anforderungen [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?
3,0	45,0	22,4	Ja
4,0	45,0	25,4	Ja
5,0	45,0	30,1	Ja
6,0	45,0	33,9	Ja
7,0	45,0	35,0	Ja
8,0	45,0	35,0	Ja
9,0	45,0	35,0	Ja
10,0	45,0	35,0	Ja

IP6 Riegel (BM) (F)**Beurteilungspegel**

Windgeschw. [m/s]	Anforderungen [dB(A)]	WEA-Geräusch [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?
3,0	40,0	14,4	Ja
4,0	40,0	17,4	Ja
5,0	40,0	22,1	Ja
6,0	40,0	25,9	Ja
7,0	40,0	27,0	Ja
8,0	40,0	27,0	Ja
9,0	40,0	27,0	Ja
10,0	40,0	27,0	Ja

Projekt:

wp_schwarzenbach_2_9

Ausdruck/Seite

06.11.2015 11:13 / 4

Lizenzierter Anwender:

Energiewerkstatt Consulting GmbH

Katztal 37

AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141-24

Matthias Wozel / f.meislinger@ews-consulting.at

Berechnet:

06.11.2015 11:12/2.9.285

Ventureal Projekt GmbH

Franz Blochberger

Laurenzerberg 5/33b

1010 Wien

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**Berechnung:** 6x V126 3450 Power Mode 6IPs Umwidmung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Allgemein

Windgeschwindigkeit:

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

Bodeneffekt:

Standardverfahren, Bodenfaktor: 0,8

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

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

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelton:

Einzelton- und Impulszuschläge werden zu Schallwerten addiert

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

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

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

0,0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

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]
0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

WEA: VESTAS V126 3450 3450 126.0 IO!**Schall:** SB 3450kW 0034-7616 V11- Power Mode serrated trailing edge NH117

Quelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vestas 06.11.2015 USER 06.11.2015 11:03

General Specification V125-3.3/3.45 MW Document no.: 0034-7616 V11

NH-Umrechnung (wind shear 0,16)

erstellt von MW am 06.11.15

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne		Oktav- Bänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	117,0	3,0	93,4	Nein	Generische Daten	75,0	82,0	85,4	88,0	87,8	84,9	80,1	70,6
Von WEA-Katalog	117,0	4,0	96,2	Nein	Generische Daten	77,8	84,8	88,2	90,8	90,6	87,7	82,9	73,4
Von WEA-Katalog	117,0	5,0	100,9	Nein	Generische Daten	82,5	89,5	92,9	95,5	95,3	92,4	87,6	78,1
Von WEA-Katalog	117,0	6,0	104,8	Nein	Generische Daten	86,4	93,4	96,8	99,4	99,2	96,3	91,5	82,0
Von WEA-Katalog	117,0	7,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von WEA-Katalog	117,0	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	117,0	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	117,0	10,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

WEA: VESTAS V126 3450 3450 126.0 IO!**Schall:** SB 3450kW 0034-7616 V11- Power Mode serrated trailing edge NH118

Quelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vestas 06.11.2015 USER 06.11.2015 10:52

General Specification V125-3.3/3.45 MW Document no.: 0034-7616 V11

NH-Umrechnung (wind shear 0,16)

erstellt von MW am 06.11.15

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne		Oktav- Bänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	118,0	3,0	93,4	Nein	Generische Daten	75,0	82,0	85,4	88,0	87,8	84,9	80,1	70,6
Von WEA-Katalog	118,0	4,0	96,2	Nein	Generische Daten	77,8	84,8	88,2	90,8	90,6	87,7	82,9	73,4
Von WEA-Katalog	118,0	5,0	100,9	Nein	Generische Daten	82,5	89,5	92,9	95,5	95,3	92,4	87,6	78,1
Von WEA-Katalog	118,0	6,0	104,9	Nein	Generische Daten	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
Von WEA-Katalog	118,0	7,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von WEA-Katalog	118,0	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	118,0	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	118,0	10,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

Projekt:

wp_schwarzenbach_2_9

Ventureal Projekt GmbH
 Franz Blochberger
 Laurenzerberg 5/33b
 1010 Wien

Ausdruck/Seite

06.11.2015 11:13 / 5

Lizenzierter Anwender:

Energiewerkstatt Consulting GmbH

Katztal 37

AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141-24

Matthias Wozel / f.meislinger@ews-consulting.at

Berechnet:

06.11.2015 11:12/2.9.285

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung**Berechnung:** 6x V126 3450 Power Mode 6IPs Umwidmung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Allgemein**WEA:** VESTAS V126 3450 3450 126.0 IO!**Schall:** SB 3450kW 0034-7616 V11- Power Mode serrated trailing edge NH 119

Quelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vestas 06.11.2015 USER 06.11.2015 11:03

General Specification V126-3.3/3.45 MW Document no.: 0034-7616 V11

NH-Umrechnung (wind shear 0,16)

erstellt von MW am 06.11.15

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne		Oktav- Bänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	119,0	3,0	93,4	Nein	Generische Daten	75,0	82,0	85,4	88,0	87,8	84,9	80,1	70,6
Von WEA-Katalog	119,0	4,0	96,3	Nein	Generische Daten	77,9	84,9	88,3	90,9	90,7	87,8	83,0	73,5
Von WEA-Katalog	119,0	5,0	100,9	Nein	Generische Daten	82,5	89,5	92,9	95,5	95,3	92,4	87,6	78,1
Von WEA-Katalog	119,0	6,0	104,9	Nein	Generische Daten	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
Von WEA-Katalog	119,0	7,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von WEA-Katalog	119,0	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	119,0	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	119,0	10,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

WEA: VESTAS V126 3450 3450 126.0 IO!**Schall:** SB 3450kW 0034-7616 V11- Power Mode serrated trailing edge NH 140

Quelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vestas 06.11.2015 USER 06.11.2015 10:46

General Specification V126-3.3/3.45 MW Document no.: 0034-7616 V11

NH-Umrechnung (wind shear 0,16)

erstellt von MW am 06.11.15

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne		Oktav- Bänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	140,0	3,0	93,5	Nein	Generische Daten	75,1	82,1	85,5	88,1	87,9	85,0	80,2	70,7
Von WEA-Katalog	140,0	4,0	96,7	Nein	Generische Daten	78,3	85,3	88,7	91,3	91,1	88,2	83,4	73,9
Von WEA-Katalog	140,0	5,0	101,5	Nein	Generische Daten	83,1	90,1	93,5	96,1	95,9	93,0	88,2	78,7
Von WEA-Katalog	140,0	6,0	105,2	Nein	Generische Daten	86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
Von WEA-Katalog	140,0	7,0	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	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

WEA: VESTAS V126 3450 3450 126.0 IO!**Schall:** SB 3450kW 0034-7616 V11- Power Mode serrated trailing edge NH120

Quelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet

Vestas 06.11.2015 USER 06.11.2015 10:40

General Specification V126-3.3/3.45 MW Document no.: 0034-7616 V11

NH-Umrechnung (wind shear 0,16)

erstellt von MW am 06.11.15

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne		Oktav- Bänder							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	120,0	3,0	93,4	Nein	Generische Daten	75,0	82,0	85,4	88,0	87,8	84,9	80,1	70,6
Von WEA-Katalog	120,0	4,0	96,3	Nein	Generische Daten	77,9	84,9	88,3	90,9	90,7	87,8	83,0	73,5
Von WEA-Katalog	120,0	5,0	101,0	Nein	Generische Daten	82,6	89,6	93,0	95,6	95,4	92,5	87,7	78,2
Von WEA-Katalog	120,0	6,0	104,9	Nein	Generische Daten	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
Von WEA-Katalog	120,0	7,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2
Von WEA-Katalog	120,0	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	120,0	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	120,0	10,0	106,0	Nein	Generische Daten	87,6	94,6	98,0	100,6	100,4	97,5	92,7	83,2

Projekt:

wp_schwarzenbach_2_9

Ventureal Projekt GmbH
Franz Blochberger
Laurenzerberg 5/33b
1010 Wien

Ausdruck/Seite

06.11.2015 11:13 / 6

Lizenzierter Anwender:

Energiewerkstatt Consulting GmbH

Katztal 37

AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141-24

Matthias Wozel / f.meislinger@ews-consulting.at

Berechnet:

06.11.2015 11:12/2.9.285

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 6x V126 3450 Power Mode 6IPs Umwidmung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

Schall-Immissionsort: IP1 Forchtenstein (BW)-A

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand:

Schall-Immissionsort: IP2 Hackbichl (Geb)-B

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand:

Schall-Immissionsort: IP3 Hackbichl am Berg (Glf)-C

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand:

Schall-Immissionsort: IP4 Radschuhleiten (Geb)-D

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand:

Schall-Immissionsort: IP5 Eggenbuch (Gl)-E

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Abstand:

Schall-Immissionsort: IP6 Riegel (BM)-F

Vordefinierter Berechnungsstandard:

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

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Abstand:

Projekt:

wp_schwarzenbach_2_9

Ventureal Projekt GmbH
 Franz Blochberger
 Laurenzerberg 5/33b
 1010 Wien

Ausdruck/Seite

06.11.2015 11:13 / 7

Lizenzierter Anwender:

Energiewerkstatt Consulting GmbH

Katztal 37

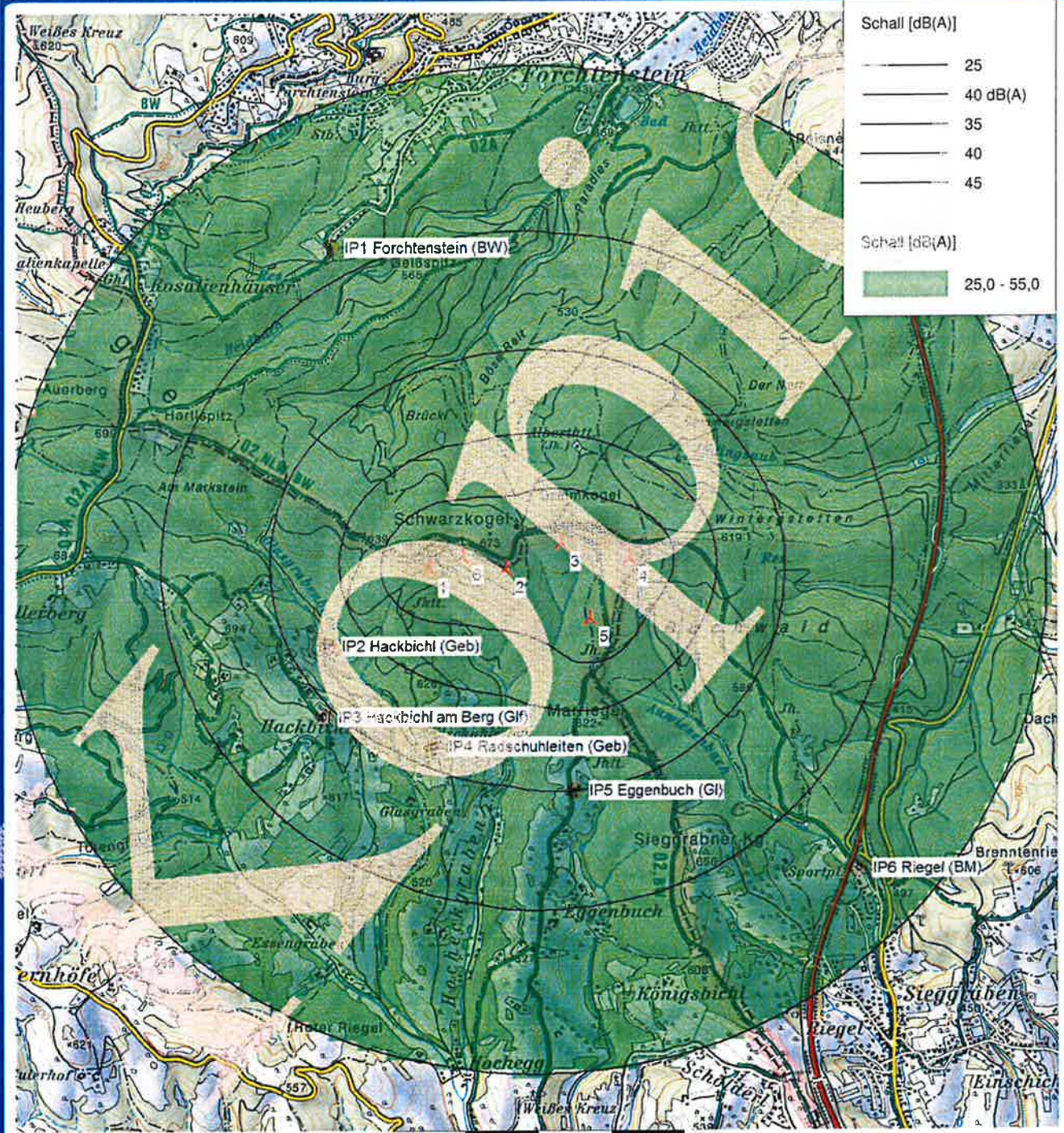
AT-5222 Munderfing

+43(0)7744-20141-24

Matthias Wozel / f.meislinger@ews-consulting.at

Berechnet:

06.11.2015 11:12/2.9.285

DECIBEL - Karte 8,0 m/s**Berechnung:** 6x V126 3450 Power Mode 6IPs UmwidmungSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Allgemein

Karte: OEK50BMN34, Maßstab 1:40.000, Mitte: Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ) Ost: 751.028 Nord: 282.093

Neue WEA

Schall-Immissionsort

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

RESTRICTED

Restricted
Document no.: 0034-7616 V11
2015-07-08

General Specification

V126-3.3/3.45 MW 50/60 Hz

Original Instruction: T05 0034-7616 VER 11



Table of contents

1	General Description	6
2	Mechanical Design.....	6
2.1	Rotor.....	6
2.2	Blades.....	6
2.3	Blade Bearing	7
2.4	Pitch System.....	7
2.5	Hub.....	8
2.6	Main Shaft	8
2.7	Main Bearing Housing.....	8
2.8	Main Bearing.....	8
2.9	Gearbox.....	8
2.10	Generator Bearings.....	9
2.11	High-Speed Shaft Coupling.....	9
2.12	Yaw System.....	9
2.13	Crane.....	10
2.14	Towers.....	10
2.15	Nacelle Bedplate and Cover	10
2.16	Thermal Conditioning System	11
2.16.1	Generator and Converter Cooling	11
2.16.2	Gearbox and Hydraulic Cooling	11
2.16.3	Transformer Cooling	11
2.16.4	Nacelle Cooling.....	11
2.16.5	Optional Air Intake Hatches	11
3	Electrical Design	12
3.1	Generator	12
3.2	Converter.....	12
3.3	HV Transformer	13
3.3.1	IEC 50 Hz/60 Hz version.....	13
3.3.2	Ecodesign - IEC 50 Hz/60 Hz version	15
3.3.3	IEEE 60Hz version.....	16
3.4	HV Cables	18
3.5	HV Switchgear.....	18
3.5.1	IEC 50/60Hz version	20
3.5.2	IEEE 60Hz version.....	21
3.6	AUX System	21
3.7	Wind Sensors	21
3.8	Vestas Multi Processor (VMP) Controller	22
3.9	Uninterruptible Power Supply (UPS)	22
4	Turbine Protection Systems.....	23
4.1	Braking Concept	23
4.2	Short Circuit Protections	23
4.3	Overspeed Protection	24
4.4	Arc Detection	24
4.5	Smoke Detection	24
4.6	Lightning Protection of Blades, Nacelle, Hub and Tower.....	24
4.7	EMC System.....	25
4.8	Earthing	25
4.9	Corrosion Protection	25
5	Safety.....	26
5.1	Access.....	26

5.2	Escape.....	26
5.3	Rooms/Working Areas.....	26
5.4	Floors, Platforms, Standing and Working Places.....	26
5.5	Service Lift.....	27
5.6	Climbing Facilities.....	27
5.7	Moving Parts, Guards and Blocking Devices.....	27
5.8	Lights.....	27
5.9	Emergency Stop.....	27
5.10	Power Disconnection.....	27
5.11	Fire Protection/First Aid.....	27
5.12	Warning Signs.....	27
5.13	Manuals and Warnings.....	28
6	Environment.....	28
6.1	Chemicals.....	28
7	Approvals and Design Codes.....	28
7.1	Type Approvals.....	28
7.2	Design Codes – Structural Design.....	28
8	Colours.....	29
8.1	Nacelle Colour.....	29
8.2	Tower Colour.....	29
8.3	Blades Colour.....	30
9	Operational Envelope and Performance Guidelines.....	30
9.1	Climate and Site Conditions.....	30
9.1.1	Complex Terrain.....	31
9.1.2	Altitude.....	31
9.1.3	Wind Power Plant Layout.....	31
9.2	Operational Envelope – Temperature and Wind.....	31
9.3	Operational Envelope – Grid Connection.....	32
9.4	Operational Envelope – Reactive Power Capability.....	34
9.5	Performance – Fault Ride-Through.....	35
9.6	Performance – Reactive Current Contribution.....	36
9.6.1	Symmetrical Reactive Current Contribution.....	36
9.6.2	Asymmetrical Reactive Current Contribution.....	37
9.7	Performance – Multiple Voltage Dips.....	37
9.8	Performance – Active and Reactive Power Control.....	37
9.9	Performance – Voltage Control.....	38
9.10	Performance – Frequency Control.....	38
9.11	Main Contributors to Own Consumption.....	38
9.12	Operational Envelope – Conditions for Power Curve and Ct Values (at Hub Height).....	38
9.13	Noise Modes.....	39
10	Drawings.....	40
10.1	Structural Design – Illustration of Outer Dimensions.....	40
10.2	Structural Design – Side View Drawing.....	41
11	General Reservations, Notes and Disclaimers.....	42
12	Appendices.....	43
12.1	Mode 0.....	43
12.1.1	Power Curves, Noise Mode 0.....	43
12.1.2	C _t Values, Noise Mode 0.....	44
12.1.3	Noise Curve, Noise Mode 0.....	45
12.2	Mode 1.....	46
12.2.1	Power Curves, Noise Mode 1.....	46
12.2.2	C _t Values, Noise Mode 1.....	47
12.2.3	Noise Curve, Noise Mode 1.....	48
12.3	Mode 2.....	49

12.3.1	Power Curves, Noise Mode 2	49
12.3.2	C _t Values, Noise Mode 2.....	50
12.3.3	Noise Curve, Noise Mode 2	51
12.4	Mode 3.....	52
12.4.1	Power Curves, Noise Mode 3	52
12.4.2	C _t Values, Noise Mode 3.....	53
12.4.3	Noise Curve, Noise Mode 3	54
12.5	Mode 4.....	55
12.5.1	Power Curves, Noise Mode 4	55
12.5.2	C _t Values, Noise Mode 4.....	56
12.5.3	Noise Curve, Noise Mode 4	57
12.6	3.45 MW Power Mode	58
12.6.1	Power Curves, 3.45 MW Power Mode	58
12.6.2	C _t Values, 3.45 MW Power Mode.....	59
12.6.3	Noise Curves, 3.45 MW Power Mode	60

12.6.3 Noise Curves, 3.45 MW Power Mode

Sound Power Level at Hub Height, 3.45 MW Power Mode		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at 10 metre height: 16% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] (Blades without optional serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] (Blades with optional serrated trailing edge)
3	94.6	93.2
4	94.8	93.2
5	95.6	93.7
6	98.4	96.4
7	101.4	99.6
8	105.1	102.7
9	107.9	105.1
10	108.5	106.0
11	108.5	106.0
12	108.5	106.0
13	108.5	106.0
14	108.5	106.0
15	108.5	106.0
16	108.5	106.0
17	108.5	106.0
18	108.5	106.0
19	108.5	106.0
20	108.5	106.0

Table 12-18: Noise curves, 3.45 MW Power Mode