



Büro für ingenieurphysikalische Messungen GmbH

Postfach 1124, 17464 Greifswald

Tel.: 03834-512265, Fax: 03834-512266, E-Mail: Big-M.Lubenow@t-online.de

**Schalltechnische Beurteilung
für das Bauvorhaben
„Erweiterung Windpark Vorbein“**

Prognose

Auftraggeber: WPB Windpark Klein Bünzow GmbH & Co. KG
An der Landstrasse 6
17121 Trantow

Archivnummer: 963 / 2011 / 002

Bearbeiter: Dr. Hermann Lubenow

Mitarbeiter: Remo Littner

Greifswald, den 3. Februar 2011

0714

1. Aufgabenstellung

Die WPB Windpark Klein Bünzow GmbH & Co. KG, An der Landstrasse 6, 17121 Trantow plant die Erweiterung des Windparks Vorbein. Es soll eine zusätzliche Windenergieanlage installiert werden. Es handelt sich bei dem Projekt um einen nach Bundes-Immissionsschutzgesetz [BImSchG] genehmigungsbedürftigen Vorgang.

Für dieses Vorhaben ist ein schalltechnischer Nachweis erforderlich, mit dessen Erstellung die unterzeichnende Big-M GmbH Greifswald beauftragt wurde. Es ist zu prüfen, ob die Belange des Immissionsschutzes hinsichtlich Lärm an schutzbedürftiger Bebauung in der Umgebung eingehalten werden. Beim Betrieb der neu zu errichtenden Windenergieanlagen sind Veränderungen der Schallemissionen gegenüber dem Ist-Zustand zu erwarten.

Es werden in dieser Prognose die Schallimmissionen, die auf die schutzbedürftige Umgebung durch den Betrieb des Windparks Vorbein wirken, bestimmt. Die Beurteilung der Lärmbelastung des Gewerbelärms erfolgt nach der Technischen Anleitung Lärm ([TA Lärm]). Die Schallimmissionsprognose ist eine detaillierte Prognose nach Anhang A.2.4 der TA Lärm.

Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte werden aktive Lärminderungsmaßnahmen dargestellt, die es ermöglichen, diese Immissionsrichtwerte nach der o.g. Anleitung in der Umgebung einzuhalten.

0715

2. Allgemeines

2.1 Maßgebende Richtlinien

- [BImSchG] „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“
(Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG),
in der aktuellen Fassung.
- [TA Lärm] „Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)“, vom 26. August 1998, GMBI. 1998 S. 503
- [TRW06] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1, Revision 17, Stand 1. 7. 2006 Fördergesellschaft Windenergie e.V.
- [SGW99] Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen, Empfehlungen des Arbeitskreises "Geräusche von Windenergieanlagen" der Immissionsschutzbehörden und Meßinstitute, Oktober 1999
- [HSW-LUNG] Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie in 18263 Güstrow, März 2005
- [VDI45645] VDI 45645-1 Teil 1 Ermittlung von Beurteilungspegel aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Stand: 7/96
- [ISO 9613] E DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999

0716

2.2 Planungsgrundlagen

Grundlagen für die Planung waren von EEN erhaltene Standortdaten der Windenergieanlagen und betrachteten Immissionsorte.

- [WICO] Bericht über Schallpegelmessungen an der Windenergieanlage VESTAS V47-660/200 kW WICO 343 SE 804 vom 02.03.2006 WIND-consult GmbH, Reuterstraße 9 in 18211 Bargeshagen
- [WP-D2] Schalltechnische Beurteilung für den „Windpark Dersekow II“, Prognose und Beurteilung, Big-M GmbH Greifswald 23. Januar 2007.
- [WT5633] Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs Vestas V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund. Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH, März 2007. (Anlage 7)

0717

3. Örtliche Gegebenheiten

Der Windpark Vorbein befindet sich auf dem Gemeindegebiet der Stadt Loitz im Landkreis Demmin. Das Gebiet wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. In der Umgebung der Windenergieanlagen befinden sich dörfliche Siedlungen und Einzelgehöfte.

Der Windpark Vorbein liegt nördlich von Vorbein und nordwestlich von Schwinge. Westlich des Windparks liegen die zur Gemeinde Düvier gehörenden Orte Gülzowshof und Nielitz, wo sich ein weiterer Windpark befindet. Nördlich liegt Gülzow Dorf, ein Ortsteil der Gemeinde Süderholz. Im Osten befindet sich die Gemeinde Sassen-Trantow mit dem Ortsteil Treuen. Südöstlich von Vorbein befinden sich zwei weitere Windenergieanlagen.

Die Koordinaten der Windenergieanlagen wurden von der Energie Engineering Nord GmbH zur Verfügung gestellt und sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Die Anlage 1 zeigt die Lage der zu errichtenden Windenergieanlage. Diese ist in der Karte durch rote Symbole und Ziffern markiert.

Für die betrachteten Immissionsorte werden die Koordinaten der Energie Engineering Nord GmbH benutzt, die in der Tabelle 2 aufgeführt sind.

Die Koordinaten sind im System Gauß-Krüger Bessel 3 Grad angegeben.

Die Geländehöhen liegen überwiegend im Bereich zwischen 15 und 30 Meter. Die Höhenlinien wurden in das akustische Modell einbezogen.

0718

4. Schallemissionen

WEA-Nr.	WEA -Typ	Naben- höhe m	Gauß-Krüger Bessel 3 °		Gauß-Krüger Krassowski 3 °, S 42/83	
			Ost	Nord	Ost	Nord
W1	Geplante WEA 1, VESTAS V 90, 2 MW	105	4574241	5987685	4574267	5988276
W2	WEA 1, VESTAS V 47	65	4574476	5987342	4574502	5987933
W3	WEA 2, VESTAS V 47	65	4574175	5987406	4574201	5987997
W4	WEA 3, VESTAS V 47	65	4573723	5987360	4573749	5987951
W5	WEA 4, VESTAS V 47	65	4573640	5987063	4573666	5987654
W6	WEA 5, VESTAS V 47	65	4573567	5986792	4573593	5987383
W7	WEA 6, VESTAS V 47	65	4573961	5986675	4573987	5987266
W8	WEA 7, VESTAS V 47	65	4574113	5987029	4574139	5987620
W9	WEA 8 ENERCON E 40/5.40	65	4574748	5985585	4574774	5986176
W10	WEA 9 ENERCON E 40/5.40	65	4574883	5985468	4574909	5986059
W11	WEA 1 in Nielitz, VESTAS V 90, 2 MW	80	4572110	5989284	4572136	5989875
W12	WEA 2 in Nielitz, VESTAS V 90, 2 MW	80	4572055	5988959	4572081	5989550
W13	WEA 3 in Nielitz, VESTAS V 90, 2 MW	80	4571939	5988688	4571965	5989279
W14	WEA 4 in Nielitz, VESTAS V 90, 2 MW	80	4572456	5989129	4572482	5989720
W15	WEA 5 in Nielitz, VESTAS V 90, 2 MW	80	4572370	5988769	4572396	5989360

Tabelle 1: Geplante und bestehende Windenergieanlagen
im Umfeld des Windparks Vorbein

0719

4.1 Vorbelastung

Der Windpark Vorbein besteht aus 7 Windenergieanlagen vom Typ VESTAS V 47 mit 65 Meter Nabenhöhe. Der Schalleistungspegel beträgt 101,9 dB (A).¹ In der Tabelle 1 sind die Koordinaten der Anlagen in den Positionen W2 bis W8 aufgeführt. Es wird ein Sicherheitszuschlag von 2 dB angesetzt.

Südöstlich von Vorbein befinden sich zwei Anlagen vom Typ ENERCON E 40/500 kW mit 65 Meter Nabenhöhe. Die in der Tabelle 1 mit W9 und W10 bezeichneten Anlagen gehen mit 101 dB(A) (Anlage 8) in die Berechnung ein. Bei beiden Anlagen wird ein Sicherheitszuschlag von 2 dB angesetzt.

Nordwestlich des Windparks Vorbein befindet sich nördlich des Ortes Nielitz der Windpark Nielitz. Dieser besteht aus 5 Windenergieanlagen vom Typ VESTAS V 90 2 MW mit einer Nabenhöhe von 80 Meter. Der Schalleistungspegel dieses Anlagentyps wurde gemäß [HSW-LUNG] für Windenergieanlagen mit 3 Schallvermessungen dem Bericht [WT5633] des Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH entnommen (Anlage 7). Es wurde jedoch mit dem Schalleistungspegel der VESTAS V90-2 MW 105 m gerechnet, da dieser mit dem durch Windtest ermittelten Zuschlag von 1,6 dB zu einem höheren Gesamtpegel führt.

4.2 Neubelastung

Geplant ist die Errichtung einer Windenergieanlage vom Typ VESTAS V 90, 2 MW mit 105 m Nabenhöhe (Tabelle 1).

Der Schalleistungspegel dieses Anlagentyps wurde gemäß [HSW-LUNG] für Windenergieanlagen mit 3 Schallvermessungen dem Bericht [WT5633] des Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH entnommen (Anlage 7). Er beträgt 103,1 dB(A), der Zuschlag 1,6 dB(A).

0720

¹ Der Wert von $L_{WA} = 101,9$ dB(A), als Maximalwert bei einer Vermessung der Vestas V47-660/200 kW, wurde für die Schallprognose des Windparks Dersekow [WP-D2] dem Gutachter vom LUNG in Güstrow zur Verfügung gestellt. Der Wert wurde dort der Vermessung [WICO] „Bericht über Schallpegelmessungen an der Windenergieanlage VESTAS V47-660/200 kW, WICO 343 SE 804 vom 02.03.2006“, WIND - consult GmbH, Reuterstraße 9 in 18211 Bargeschagen entnommen.

5. Berechnung der Beurteilungspegel

5.1 Immissionsrichtwerte

Nach [TA Lärm] Pkt. 6.1 betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

c) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

d) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

d) in reinen Wohngebieten

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

0721

5.2 Betrachtete Immissionsorte

Alle Immissionsorte liegen der Nutzungsart nach in Dorfgebieten. Der Immissionsrichtwert entsprechend [TA Lärm] beträgt 45 dB(A) für die Nachtzeit.

IP	Name	Gauß-Krüger Bessel 3 °		Gauß-Krüger Krassowski 3 °, S 42/83	
		Rechtswert	Hochwert	Rechtswert	Hochwert
A	Vorbein Ausbau, Nr. 57	4574625	5987833	4.574.651	5.988.424
B	Vorbein Ausbau, Nr. 58	4574836	5987669	4.574.862	5.988.260
C	Vorbein, Dorfstr. 41	4574325	5986201	4.574.351	5.986.792
D	Vorbein, Dorfstr. 38	4574319	5986146	4.574.345	5.986.737
E	Gülzowshof, Dorfstr. 3	4572780	5987306	4.572.806	5.987.897
F	Vorbein Ausbau, Nr. 68 (Chausseehaus)	4575148	5987228	4.575.174	5.987.819
G	Düvier, Nr. 93	4571062	5989413	4.571.088	5.990.004
H	Nielitz, Nr. 19	4571943	5988076	4.571.969	5.988.667
I	Nielitz, Nr. 30	4571608	5988177	4.571.634	5.988.768
J	Gülzowshof, Dorfstr. 23 (Einzelgehöft am „Blanken Moor“)	4573017	5987939	4.573.043	5.988.530
K	Gülzowshof, Dorfstr. 24	4572704	5987806	4.572.730	5.988.397
L	Gülzow Dorf, Nr. 5	4573321	5989655	4.573.347	5.990.246

Tabelle 2: Betrachtete Immissionsorte

0722

5.3 Berechnungsverfahren

Nach [TA Lärm] Pkt. 2.10 gilt:

„Der Beurteilungspegel L_r ist der aus dem Mittelungspegel L_{Aeq} des zu beurteilenden Geräusches und gegebenenfalls aus Zuschlägen gemäß dem Anhang für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gebildete Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während jeder Beurteilungszeit.“

Nach [TA Lärm] Pkt. A 1.4. erfolgt die Berechnung nach folgender Formel:

$$L_r = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j}}{10}} \right)$$

T_r Beurteilungszeit; im Tageszeitraum $T_r = 16h$
im Nachtzeitraum $T_r = 1h$

T_j Teilzeit

N Zahl der gewählten Teilzeiten

L_{Aeq} Mittelungspegel während der Teilzeit

C_{met} meteorologische Korrektur

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Die Prognose wurde nach [TA Lärm] - Pkt. A.2.3 als detaillierte Prognose ausgeführt, d.h. da A-bewertete Schallpegel vorliegen, kann die Prognose entsprechend DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1997 durchgeführt werden.

Die grundlegende Gleichung ist dabei die Gleichung (3), Seite 7 der [ISO 9613]

$$L_{JT}(DW) = L_W + D_c - A$$

0723

Dabei ist

L_w der Oktavband - Schalleistungspegel der Punktschallquelle, in Dezibel, bezogen auf eine Bezugsschalleistung von einem Picowatt;

D_c die Richtwirkungskorrektur, in Dezibel;

A die Oktavbanddämpfung, in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Punktquelle zum Empfänger vorliegt.

Der Dämpfungsterm A ist durch Gleichung (4) gegeben:

$$A = A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

Dabei ist

A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung

A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption

A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes

A_{bar} die Dämpfung aufgrund von Abschirmung

A_{misc} die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte

Die geometrische Ausbreitung A_{div} wird nach Gleichung (7) der [ISO 9613] berechnet:

$$A_{\text{div}} = 20 \cdot \log(d/d_0) + 11$$

d der Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, in Metern

d_0 der Bezugsabstand (=1 m)

Die Luftabsorption A_{atm} nach Gleichung 8 der [ISO 9613] berechnet

$$A_{\text{atm}} = a \cdot d / 1000$$

Dabei ist a der Absorptionskoeffizient der Luft, in Dezibel je Kilometer. Er ist aus Tabelle 2 in der [ISO 9613] zu entnehmen.

0724

Der Bodeneffekt A_{gr} kann auf zwei unterschiedlichen Wegen berechnet werden.

Die akustischen Eigenschaften des Bodens werden durch den Bodenfaktor G berücksichtigt. Im Pkt. 7.3.1 Allgemeines Berechnungsverfahren ist festgelegt, welche Böden wie zu behandeln sind. Es heißt dort

„b) Poröse Böden: Hierzu zählen von Gras, Bäume oder andere Bewuchs bedeckte Böden sowie jede andere Bodenfläche, die für Pflanzenwachstum geeignet ist, z. B. Ackerland. Für poröse Böden gilt $G = 1$.“

Da A-bewertete Schalldruckpegel berechnet werden sollen, ist das alternative Verfahren unter Pkt. 7.3.2 anwendbar und es sind die Gleichungen (10) und (11) der [ISO 9613] zu benutzen.

$$A_{gr} = 4,8 - (2 \cdot h_m / d) \cdot [17 + (300 / d)] > 0 \text{ dB} \quad (10)$$

Dabei ist

h_m die mittlere Höhe des Schallausbreitungsweges über dem Boden, in Metern

d der Abstand von der Schallquelle zum Empfänger, in Metern

Wenn die Bodendämpfung unter Verwendung von Gleichung (10) berechnet wird, muß die Richtwirkungskorrektur einen Term D_w in Dezibel enthalten.

$$D_w = 10 \cdot \log \left(1 + \frac{d_p^2 + (h_s - h_r)^2}{d_p^2 + (h_s + h_r)^2} \right) \text{ dB}$$

Dabei ist

h_s die Höhe der Schallquelle über dem Boden, in Metern;

h_r die Höhe des Empfängers über dem Boden, in Metern

d_p der Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene, in Metern.

Die A_{bar} und A_{misc} wurden gleich Null gesetzt, da keine abschirmenden Hindernisse und keine sonstigen anderen Effekte zu berücksichtigen sind.

0725

5.4 Berechnungssoftware

Die Berechnungen wurden unter Benutzung des Programmsystems IMMI 5.3.1 der Firma Wölfel Meßsysteme-Software GmbH & Co., Max-Planck-Straße 15 in 97204 Höchberg ausgeführt. Im benutzten Programmsystem sind Elementarbibliotheken zur Richtlinie ISO 9613 und erweiterte Rasterfunktionen enthalten.

Es erfolgten Berechnungen der Schallimmissionen an den einzelnen Immissionsorte. Außerdem erfolgten flächenhafte Berechnungen, deren Ergebnisse als ASCII - File exportiert und mit dem Programmsystem Surfer interpoliert und als Rasterkarten dargestellt wurden.

5.5 Berechnungsprotokoll

In die Berechnung gehen folgen Größen ein:

- Schalltechnische Daten und Zuschläge entsprechend Kapitel 4 in diesem Dokument.
Rechenwerte sind in Anlage 5 angefügt.
- Positionen der Windenergieanlagen entsprechend Tabelle 1.
- Berechnung der Immissionswerte an den Einzelobjekten mit den Koordinaten der Tabelle 2.
- Bei der meteorologischen Korrektur wurde $C_{\text{met}} = 0$ gesetzt.
- Bei der Auswahl des Dämpfungswertes werden 10 °C und 70 % Luftfeuchte zugrunde gelegt.

0726

5.6 Ergebnisse

5.6.1 Bestehende Schallbelastung (Vorbelastung)

Die bestehende Schallbelastung setzt sich aus den Schalleistungspegeln der im Bestand vorhandenen Windenergieanlagen zusammen.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung sind für die Beurteilungszeiträume nach [TA Lärm] in der Tabelle 3 dargestellt.

Immissions- punkt	Immissionsberechnung			Beurteilung nach TA Lärm (1998)								
				Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	x /m	y /m	z /m	IRW /dB(A)	Ges- Peg. /dB(A)	Δ	IRW /dB(A)	Ges- Peg. /dB(A)	Δ	IRW /dB(A)	Ges- Peg. /dB(A)	Δ
A	45 74 625	59 87 833	30,00	60,0	41,5	---	60,0	41,5	---	45,0	41,5	---
B	45 74 836	59 87 669	30,55	60,0	41,3	---	60,0	41,3	---	45,0	41,3	---
C	45 74 325	59 86 201	21,18	60,0	41,0	---	60,0	41,0	---	45,0	41,0	---
D	45 74 319	59 86 146	20,82	60,0	40,6	---	60,0	40,6	---	45,0	40,6	---
E	45 72 780	59 87 306	22,50	60,0	38,2	---	60,0	38,2	---	45,0	38,2	---
F	45 75 148	59 87 228	29,48	60,0	38,3	---	60,0	38,3	---	45,0	38,3	---
G	45 71 062	59 89 413	25,38	60,0	36,1	---	60,0	36,1	---	45,0	36,1	---
H	45 71 943	59 88 076	25,13	60,0	40,6	---	60,0	40,6	---	45,0	40,6	---
I	45 71 608	59 88 177	25,00	60,0	40,1	---	60,0	40,1	---	45,0	40,1	---
J	45 73 017	59 87 939	25,67	60,0	38,6	---	60,0	38,6	---	45,0	38,6	---
K	45 72 704	59 87 806	26,76	60,0	38,0	---	60,0	38,0	---	45,0	38,0	---
L	45 73 321	59 89 655	32,50	60,0	35,6	---	60,0	35,6	---	45,0	35,6	---

Tabelle 3: Ergebnisse der Einzelpunktberechnung (Vorbelastung)

In den Beurteilungszeiträumen Werktag (06:00–22:00 Uhr), Sonntag (06:00–22:00 Uhr) und Nacht (22:00–06:00 Uhr) treten keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auf.

In der Anlage 2 sind die flächenhaft berechneten Beurteilungspegel in Form einer Rasterlärnkarte für die Beurteilungszeitraum Nacht dargestellt.

0727

5.6.2 Neubelastung durch die Erweiterung

Im folgenden wird die Neubelastung durch die im Rahmen der geplanten Erweiterung neu zu errichtenden Anlage vom Typ VESTAS V 90 2 MW betrachtet.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Immissionsberechnung										Beurteilung nach TA Lärm (1998)								
Immissionspunkt	x			y			z			Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	/m	/m	/m	/m	/m	/m	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB			
A	45	74	625	59	87	833	30,0	60,0	43,0	---	60,0	43,0	---	45,0	43,0	---		
B	45	74	836	59	87	669	30,6	60,0	38,2	---	60,0	38,2	---	45,0	38,2	---		
C	45	74	325	59	86	201	21,2	60,0	26,4	---	60,0	26,4	---	45,0	26,4	---		
D	45	74	319	59	86	146	20,8	60,0	25,9	---	60,0	25,9	---	45,0	25,9	---		
E	45	72	780	59	87	306	22,5	60,0	26,2	---	60,0	26,2	---	45,0	26,2	---		
F	45	75	148	59	87	228	29,5	60,0	31,3	---	60,0	31,3	---	45,0	31,3	---		
G	45	71	062	59	89	413	25,4	60,0	13,2	---	60,0	13,2	---	45,0	13,2	---		
H	45	71	943	59	88	076	25,1	60,0	20,2	---	60,0	20,2	---	45,0	20,2	---		
I	45	71	608	59	88	177	25,0	60,0	18,1	---	60,0	18,1	---	45,0	18,1	---		
J	45	73	017	59	87	939	25,7	60,0	28,7	---	60,0	28,7	---	45,0	28,7	---		
K	45	72	704	59	87	806	26,8	60,0	25,9	---	60,0	25,9	---	45,0	25,9	---		
L	45	73	321	59	89	655	32,5	60,0	21,2	---	60,0	21,2	---	45,0	21,2	---		

Tabelle 4: Ergebnisse der Einzelpunktberechnung (Neubelastung)

In den Beurteilungszeiträumen Werktag (06:00–22:00 Uhr), Sonntag (06:00–22:00 Uhr) und Nacht (22:00–06:00 Uhr) treten keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auf.

Im Beurteilungszeitraum Nacht liegen die Beurteilungspegel an den Immissionsorten C bis L um mehr als 10 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten. Diese liegen damit nach [TA Lärm] 2.2 nicht im Einwirkungsbereich des Windparks.

In der Anlage 3 sind die berechneten Beurteilungspegel in Form einer Rasterlärnkarte für den Beurteilungszeitraum Nacht dargestellt.

Die Anlage 5 enthält die detaillierte Berechnung für die einzelnen Immissionsorte im Beurteilungszeitraum Nacht.

0728

5.6.3 Gesamtbelastung

Im folgenden wird die Gesamtbelastung durch die bestehenden und die im Rahmen der geplanten Erweiterung neu zu errichtenden Windenergieanlagen betrachtet.

Immissionspunkt	Immissionsberechnung			Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			Beurteilung nach TA Lärm (1998) Nacht (22h-6h)						
	x		y	z	IRW	Ges-Peg.	Δ	IRW	Ges-Peg.	Δ	IRW	Ges-Peg.	Δ			
	/m		/m	/m	/dB(A)	/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)	/dB			
A	45	74	625	59	87	833	30,0	60,0	45,3	---	60,0	45,3	---	45,0	45,3	0,3
B	45	74	836	59	87	669	30,6	60,0	43,0	---	60,0	43,0	---	45,0	43,0	---
C	45	74	325	59	86	201	21,2	60,0	41,1	---	60,0	41,1	---	45,0	41,1	---
D	45	74	319	59	86	146	20,8	60,0	40,8	---	60,0	40,8	---	45,0	40,8	---
E	45	72	780	59	87	306	22,5	60,0	38,5	---	60,0	38,5	---	45,0	38,5	---
F	45	75	148	59	87	228	29,5	60,0	39,1	---	60,0	39,1	---	45,0	39,1	---
G	45	71	062	59	89	413	25,4	60,0	36,1	---	60,0	36,1	---	45,0	36,1	---
H	45	71	943	59	88	076	25,1	60,0	40,7	---	60,0	40,7	---	45,0	40,7	---
I	45	71	608	59	88	177	25,0	60,0	40,1	---	60,0	40,1	---	45,0	40,1	---
J	45	73	017	59	87	939	25,7	60,0	39,0	---	60,0	39,0	---	45,0	39,0	---
K	45	72	704	59	87	806	26,8	60,0	38,3	---	60,0	38,3	---	45,0	38,3	---
L	45	73	321	59	89	655	32,5	60,0	35,8	---	60,0	35,8	---	45,0	35,8	---

Tabelle 5: Ergebnisse der Einzelpunktberechnung (Gesamtbelastung)

An den Immissionsorten B bis L werden die Immissionsrichtwerte in allen Beurteilungszeiträumen nicht von den Beurteilungspegeln überschritten.

Am Immissionsort A ist der Beurteilungspegel in der Nacht 0,3 dB größer als der Immissionsrichtwert.

In der Anlage 4 sind die berechneten Beurteilungspegel in Form einer Rasterlärmkarte für den Beurteilungszeitraum Nacht dargestellt.

Die Anlage 6 enthält die detaillierte Berechnung für die einzelnen Immissionsorte im Beurteilungszeitraum Nacht.

0729

6. Beurteilung

Der Vergleich der auf ganzzahlige Werte gerundeten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten zeigt, dass in den nach [TA Lärm] betrachteten Beurteilungszeiträumen (Werktag, Sonntag und Nacht) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den betrachteten Immissionsorten eingehalten werden.

Immissionspunkt	Vorbelastung			Neubelastung			Gesamtbelastung		
	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB
A	45	42	---	45	43		45	45	---
B	45	41	---	45	38		45	43	---
C	45	41	---	45	26		45	41	---
D	45	41	---	45	26		45	41	---
E	45	38	---	45	26		45	39	---
F	45	38	---	45	31		45	39	---
G	45	36	---	45	13		45	36	---
H	45	41	---	45	20		40	41	---
I	45	40	---	45	18		40	40	---
J	45	39	---	45	29		40	39	---
K	45	38	---	45	26		40	38	---
L	45	36	---	45	21		45	36	---

Tabelle 6: Vergleich Vorbelastung – Gesamtbelastung (Nacht)

In der Tabelle 6 wurden die ganzzahlig gerundeten Beurteilungspegel für den Beurteilungszeitraum Nacht mit den Immissionsrichtwerten verglichen. An den Immissionspunkten B bis L ist der Schallanteil des Windparks als irrelevant anzusehen, da die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden.

Am stärksten betroffen ist der Immissionspunkt A Vorbein Ausbau, Nr. 57, an dem der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert von 45 dB(A) erreicht.

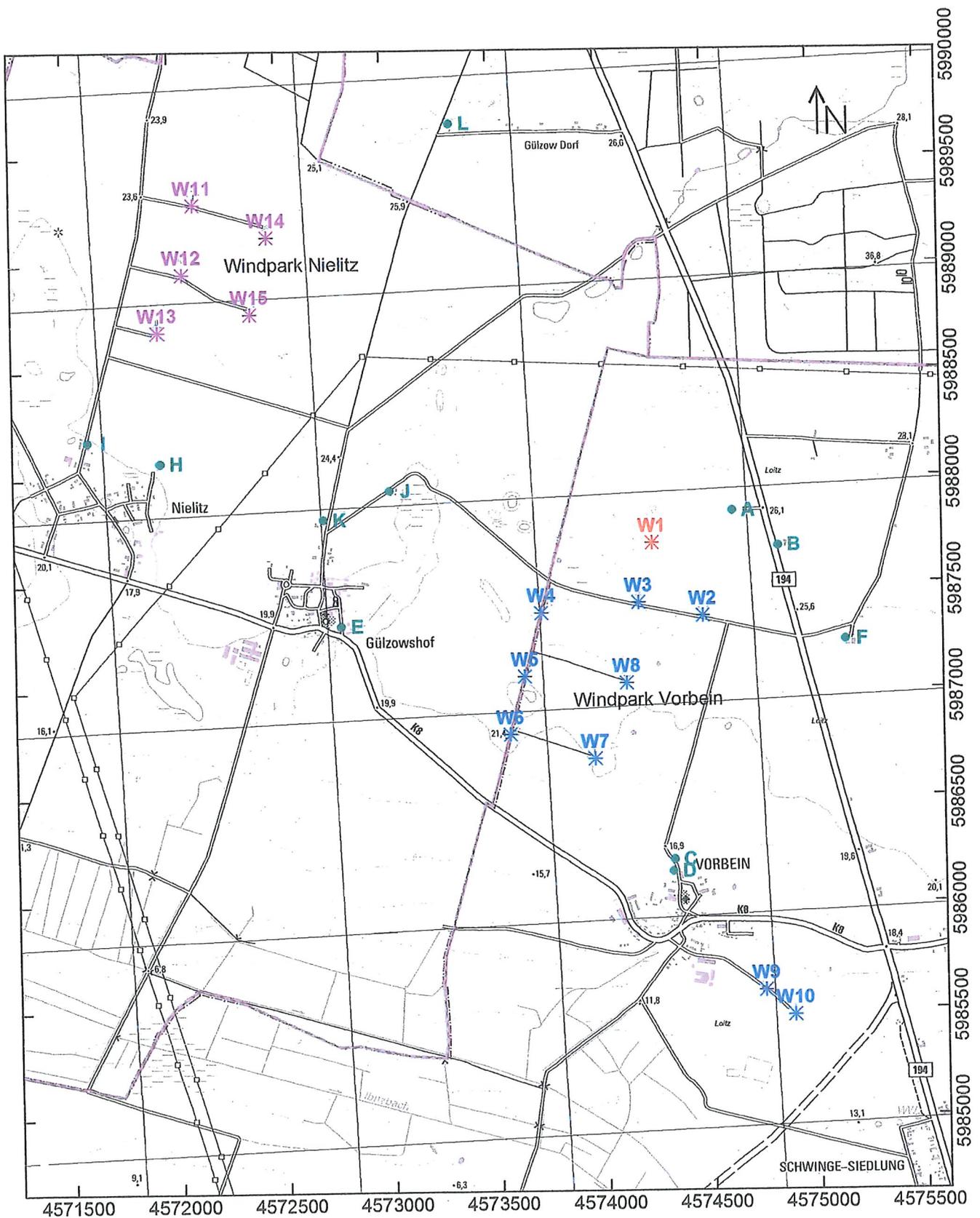
7. Erklärung

Das Gutachten wurden in Unabhängigkeit vom Auftraggeber mit den angeführten technischen Hilfsmitteln nach den anerkannten Regeln der Technik angefertigt.

Greifswald, 3. Februar 2011

Dr. Hermann Lubenow

0730

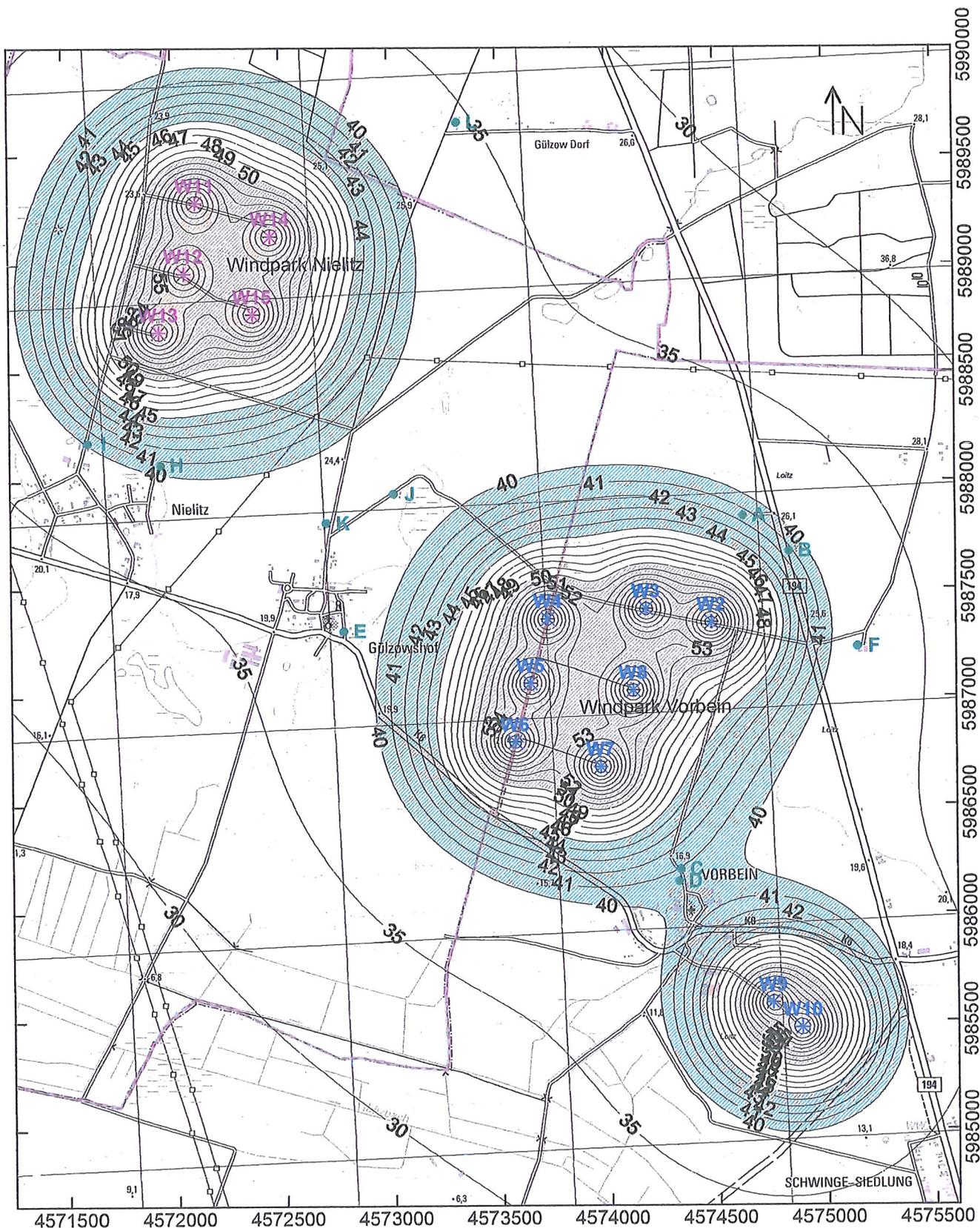


Schalltechnische Beurteilung für das Bauvorhaben „Erweiterung Windpark Vorbein“

Anlage 1: Übersichtskarte mit den Positionen der bestehenden und geplanten Windenergieanlagen sowie der betrachteten Immissionsorte

Maßstab: 1 : 25 000

0731

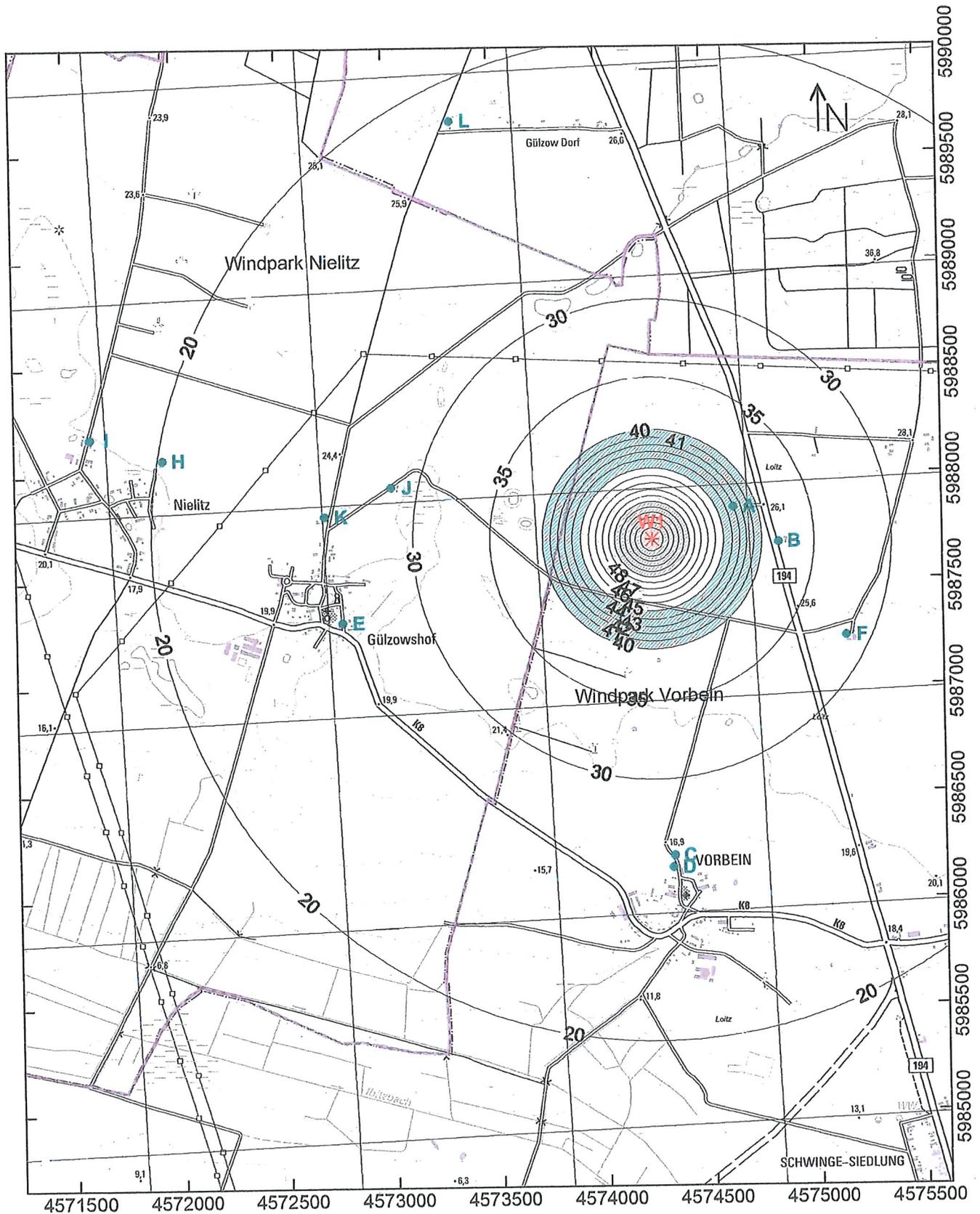


Schalltechnische Beurteilung für das Bauvorhaben „Erweiterung Windpark Vorbein“

Anlage 2: Schallbelastung durch die bestehenden Windenergieanlagen
 Beurteilungszeitraum Nacht (1 h)
 Pegelangaben in dB(A)

Maßstab: 1 : 25 000

0732

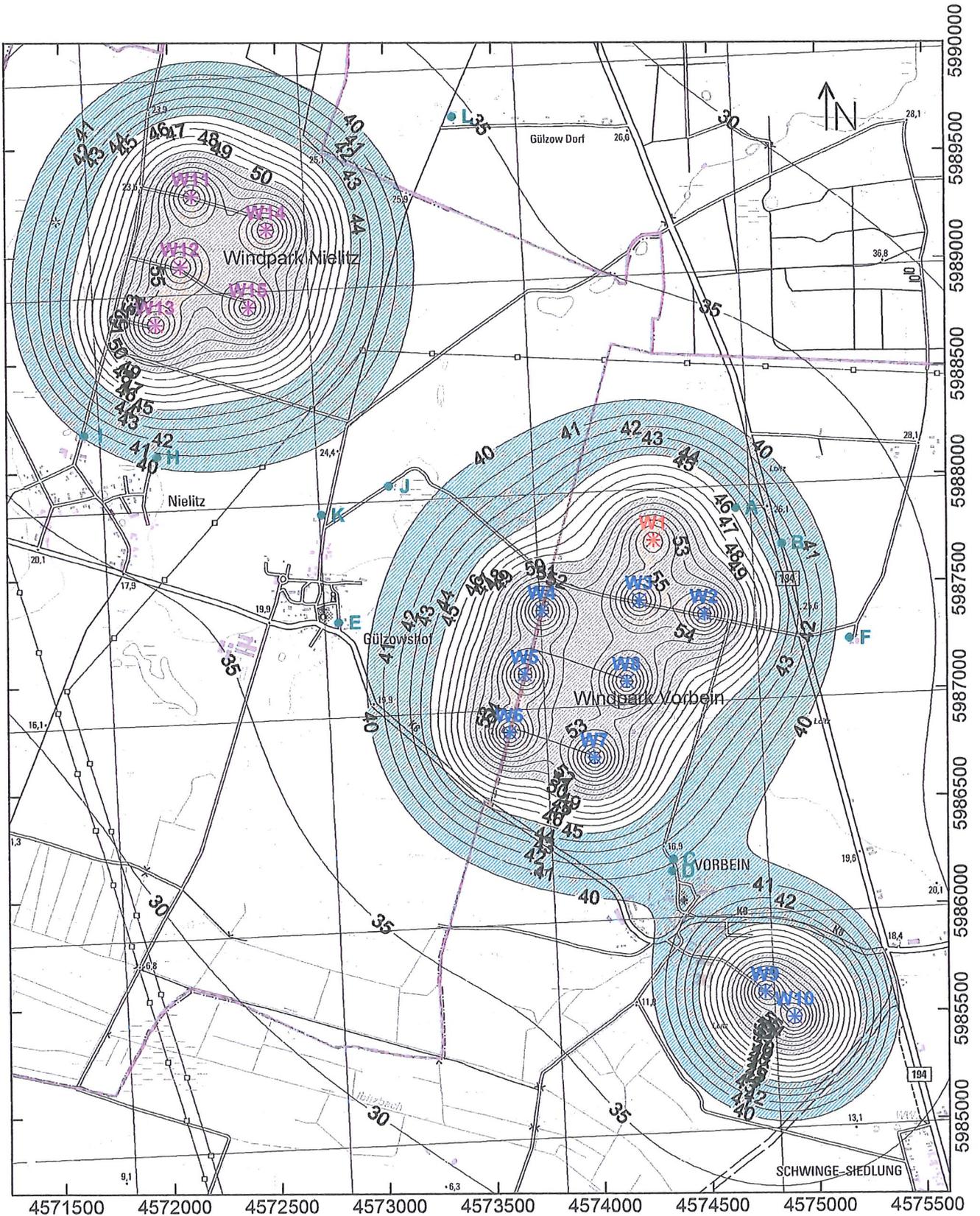


**Schalltechnische Beurteilung für das Bauvorhaben
„Erweiterung Windpark Vorbein“**

Anlage 3: Schallbelastung durch die geplante Windenergieanlage
Beurteilungszeitraum Nacht (1 h)
Pegelangaben in dB(A)

Maßstab: 1 : 25 000

0733



Schalltechnische Beurteilung für das Bauvorhaben „Erweiterung Windpark Vorbein“

Anlage 4: Schallbelastung durch die bestehenden und geplanten Windenergieanlagen
 Beurteilungszeitraum Nacht (1 h)
 Pegelangaben in dB(A)

Maßstab: 1 : 25 000

0734

Anlage 5

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: A X = 4574625,00 Y = 5987833,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 30,00
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W 1	104,7	3,0	423,5	63,5	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0		43,0	43,0

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: B X = 4574836,00 Y = 5987669,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 30,55
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W 1	104,7	3,0	603,5	66,6	1,3	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0		38,2	38,2

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: C X = 4574325,00 Y = 5986201,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 21,18
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W 1	104,7	3,0	1490,4	74,5	3,3	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		26,4	26,4

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: D X = 4574319,00 Y = 5986146,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 20,82
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W 1	104,7	3,0	1544,8	74,8	3,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		25,9	25,9

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: E X = 4572780,00 Y = 5987306,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 22,50
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W 1	104,7	3,0	1513,2	74,6	3,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		26,2	26,2

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: F X = 4575148,00 Y = 5987228,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 29,48
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W 1	104,7	3,0	1020,6	71,2	2,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0		31,3	31,3



Anlage 5

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: G X = 4571062,00 Y = 5989413,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 25,38
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)	
EZQI001	W1	104,7	3,0	3619,8	82,2	8,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		13,2	13,2	

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: H X = 4571943,00 Y = 5988076,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 25,13
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)	
EZQI001	W1	104,7	3,0	2333,4	78,4	5,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		20,2	20,2	

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: I X = 4571608,00 Y = 5988177,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 25,00
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)	
EZQI001	W1	104,7	3,0	2680,6	79,6	6,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		18,1	18,1	

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: J X = 4573017,00 Y = 5987939,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 25,67
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)	
EZQI001	W1	104,7	3,0	1254,4	73,0	2,8	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		28,7	28,7	

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: K X = 4572704,00 Y = 5987806,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 26,76
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)	
EZQI001	W1	104,7	3,0	1545,2	74,8	3,4	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		25,9	25,9	

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: L X = 4573321,00 Y = 5989655,00 Variante: Neu	Emissionsvariante: Nacht Z = 32,50
-----------------------	--	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)													LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)	
EZQI001	W1	104,7	3,0	2176,4	77,7	4,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		21,2	21,2	



Anlage 6

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: A	Emissionsvariante: Nacht	
	X = 4574625,00	Y = 5987833,00	Z = 30,00
	Variante: Gesamt		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQi001	W1	104,7	3,0	423,5	63,5	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,0	
EZQi002	W2	103,9	3,0	516,4	65,3	1,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,1	
EZQi003	W3	103,9	3,0	623,1	66,9	1,4	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,8	
EZQi004	W4	103,9	3,0	1020,1	71,2	2,3	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	
EZQi005	W5	103,9	3,0	1251,5	72,9	2,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	
EZQi006	W6	103,9	3,0	1485,3	74,4	3,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	
EZQi007	W7	103,9	3,0	1336,0	73,5	3,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5	
EZQi008	W8	103,9	3,0	954,8	70,6	2,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6	
EZQi009	W9	103,0	3,0	2251,9	78,0	5,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	
EZQi010	W10	103,0	3,0	2379,5	78,5	5,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	
EZQi011	W11	104,7	3,0	2904,5	80,3	6,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	
EZQi012	W12	104,7	3,0	2806,8	80,0	6,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	
EZQi013	W13	104,7	3,0	2819,7	80,0	6,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	
EZQi014	W14	104,7	3,0	2527,8	79,0	5,6	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	
EZQi015	W15	104,7	3,0	2442,6	78,7	5,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	45,3

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: B	Emissionsvariante: Nacht	
	X = 4574836,00	Y = 5987669,00	Z = 30,55
	Variante: Gesamt		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQi001	W1	104,7	3,0	603,5	66,6	1,3	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,2	
EZQi002	W2	103,9	3,0	489,7	64,8	1,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,7	
EZQi003	W3	103,9	3,0	713,7	68,1	1,6	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,2	
EZQi004	W4	103,9	3,0	1156,5	72,3	2,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	
EZQi005	W5	103,9	3,0	1341,9	73,5	3,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5	
EZQi006	W6	103,9	3,0	1543,5	74,8	3,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	
EZQi007	W7	103,9	3,0	1325,4	73,4	3,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6	
EZQi008	W8	103,9	3,0	967,2	70,7	2,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	
EZQi009	W9	103,0	3,0	2086,4	77,4	4,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	
EZQi010	W10	103,0	3,0	2202,0	77,8	4,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	
EZQi011	W11	104,7	3,0	3169,3	81,0	7,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	
EZQi012	W12	104,7	3,0	3066,5	80,7	6,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	
EZQi013	W13	104,7	3,0	3071,8	80,7	6,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	
EZQi014	W14	104,7	3,0	2793,1	79,9	6,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	
EZQi015	W15	104,7	3,0	2701,2	79,6	6,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	43,0

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: C	Emissionsvariante: Nacht	
	X = 4574325,00	Y = 5986201,00	Z = 21,18
	Variante: Gesamt		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQi001	W1	104,7	3,0	1490,4	74,5	3,3	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	
EZQi002	W2	103,9	3,0	1152,9	72,2	2,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4	
EZQi003	W3	103,9	3,0	1216,2	72,7	2,7	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	
EZQi004	W4	103,9	3,0	1307,7	73,3	2,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	
EZQi005	W5	103,9	3,0	1103,0	71,8	2,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	
EZQi006	W6	103,9	3,0	963,3	70,7	2,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6	
EZQi007	W7	103,9	3,0	601,0	66,6	1,3	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,2	
EZQi008	W8	103,9	3,0	857,2	69,7	1,9	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0	
EZQi009	W9	103,0	3,0	749,4	68,5	1,7	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7	
EZQi010	W10	103,0	3,0	923,0	70,3	2,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	
EZQi011	W11	104,7	3,0	3797,1	82,6	8,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	
EZQi012	W12	104,7	3,0	3573,0	82,1	8,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	
EZQi013	W13	104,7	3,0	3447,4	81,7	7,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	
EZQi014	W14	104,7	3,0	3474,6	81,8	7,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	
EZQi015	W15	104,7	3,0	3228,5	81,2	7,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	41,1



Anlage 6

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: D	Emissionsvariante: Nacht
	X = 4574319,00 Y = 5986146,00	Z = 20,82
	Variante: Gesamt	

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)			
EZQI001	W1	104,7	3,0	1544,8	74,8	3,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9				
EZQI002	W2	103,9	3,0	1208,1	72,6	2,7	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8				
EZQI003	W3	103,9	3,0	1270,0	73,1	2,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2				
EZQI004	W4	103,9	3,0	1354,1	73,6	3,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3				
EZQI005	W5	103,9	3,0	1142,9	72,2	2,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5				
EZQI006	W6	103,9	3,0	993,4	70,9	2,2	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2				
EZQI007	W7	103,9	3,0	642,0	67,1	1,4	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,4				
EZQI008	W8	103,9	3,0	909,1	70,2	2,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3				
EZQI009	W9	103,0	3,0	708,6	68,0	1,6	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,4				
EZQI010	W10	103,0	3,0	883,8	69,9	2,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7				
EZQI011	W11	104,7	3,0	3838,4	82,7	8,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0				
EZQI012	W12	104,7	3,0	3611,8	82,1	8,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1				
EZQI013	W13	104,7	3,0	3483,2	81,8	7,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7				
EZQI014	W14	104,7	3,0	3517,9	81,9	7,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5				
EZQI015	W15	104,7	3,0	3268,9	81,3	7,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8				
															40,8		

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: E	Emissionsvariante: Nacht
	X = 4572780,00 Y = 5987306,00	Z = 22,50
	Variante: Gesamt	

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)			
EZQI001	W1	104,7	3,0	1513,2	74,6	3,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2				
EZQI002	W2	103,9	3,0	1697,7	75,6	3,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4				
EZQI003	W3	103,9	3,0	1400,1	73,9	3,1	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9				
EZQI004	W4	103,9	3,0	946,8	70,5	2,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7				
EZQI005	W5	103,9	3,0	896,0	70,0	2,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4				
EZQI006	W6	103,9	3,0	942,1	70,5	2,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8				
EZQI007	W7	103,9	3,0	1340,5	73,5	3,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5				
EZQI008	W8	103,9	3,0	1363,0	73,7	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2				
EZQI009	W9	103,0	3,0	2615,0	79,3	5,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5				
EZQI010	W10	103,0	3,0	2793,6	79,9	6,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5				
EZQI011	W11	104,7	3,0	2090,0	77,4	4,7	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5				
EZQI012	W12	104,7	3,0	1806,8	76,1	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5				
EZQI013	W13	104,7	3,0	1619,7	75,2	3,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0				
EZQI014	W14	104,7	3,0	1853,4	76,4	4,1	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2				
EZQI015	W15	104,7	3,0	1521,5	74,6	3,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8				
															38,5		

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: F	Emissionsvariante: Nacht
	X = 4575148,00 Y = 5987228,00	Z = 29,48
	Variante: Gesamt	

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)			
EZQI001	W1	104,7	3,0	1020,6	71,2	2,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3				
EZQI002	W2	103,9	3,0	684,1	67,7	1,5	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6				
EZQI003	W3	103,9	3,0	990,9	70,9	2,2	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2				
EZQI004	W4	103,9	3,0	1432,3	74,1	3,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6				
EZQI005	W5	103,9	3,0	1518,1	74,6	3,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9				
EZQI006	W6	103,9	3,0	1641,0	75,3	3,7	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9				
EZQI007	W7	103,9	3,0	1310,7	73,3	2,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8				
EZQI008	W8	103,9	3,0	1055,5	71,5	2,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4				
EZQI009	W9	103,0	3,0	1691,7	75,6	3,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6				
EZQI010	W10	103,0	3,0	1780,5	76,0	4,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9				
EZQI011	W11	104,7	3,0	3669,1	82,3	8,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8				
EZQI012	W12	104,7	3,0	3545,2	82,0	7,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4				
EZQI013	W13	104,7	3,0	3526,3	81,9	7,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5				
EZQI014	W14	104,7	3,0	3296,4	81,4	7,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6				
EZQI015	W15	104,7	3,0	3177,6	81,0	7,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2				
															39,1		



Anlage 6

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: G	Emissionsvariante: Nacht	
	X = 4571062,00	Y = 5989413,00	Z = 25,38
	Variante: Gesamt		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W1	104,7	3,0	3619,8	82,2	8,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	
EZQI002	W2	103,9	3,0	3993,5	83,0	8,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	
EZQI003	W3	103,9	3,0	3704,4	82,4	8,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	
EZQI004	W4	103,9	3,0	3361,5	81,5	7,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	
EZQI005	W5	103,9	3,0	3488,9	81,8	7,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	
EZQI006	W6	103,9	3,0	3626,0	82,2	8,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	
EZQI007	W7	103,9	3,0	3988,0	83,0	8,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	
EZQI008	W8	103,9	3,0	3872,4	82,8	8,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	
EZQI009	W9	103,0	3,0	5314,4	85,5	11,9	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	
EZQI010	W10	103,0	3,0	5492,3	85,8	12,3	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	
EZQI011	W11	104,7	3,0	1058,8	71,5	2,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	
EZQI012	W12	104,7	3,0	1094,6	71,8	2,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	
EZQI013	W13	104,7	3,0	1140,4	72,1	2,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	
EZQI014	W14	104,7	3,0	1424,8	74,1	3,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	
EZQI015	W15	104,7	3,0	1460,0	74,3	3,3	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	
														36,1

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: H	Emissionsvariante: Nacht	
	X = 4571943,00	Y = 5988076,00	Z = 25,13
	Variante: Gesamt		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W1	104,7	3,0	2333,4	78,4	5,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	
EZQI002	W2	103,9	3,0	2638,0	79,4	5,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	
EZQI003	W3	103,9	3,0	2331,2	78,3	5,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	
EZQI004	W4	103,9	3,0	1919,6	76,7	4,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	
EZQI005	W5	103,9	3,0	1977,3	76,9	4,4	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	
EZQI006	W6	103,9	3,0	2071,1	77,3	4,6	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	
EZQI007	W7	103,9	3,0	2457,4	78,8	5,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	
EZQI008	W8	103,9	3,0	2410,2	78,6	5,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	
EZQI009	W9	103,0	3,0	3751,8	82,5	8,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	
EZQI010	W10	103,0	3,0	3930,4	82,9	8,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	
EZQI011	W11	104,7	3,0	1222,0	72,7	2,7	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	
EZQI012	W12	104,7	3,0	893,5	70,0	2,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	
EZQI013	W13	104,7	3,0	616,8	66,8	1,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,1	
EZQI014	W14	104,7	3,0	1174,0	72,4	2,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,1	
EZQI015	W15	104,7	3,0	817,7	69,2	1,8	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	
														40,7

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: I	Emissionsvariante: Nacht	
	X = 4571608,00	Y = 5988177,00	Z = 25,00
	Variante: Gesamt		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W1	104,7	3,0	2680,6	79,6	6,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,1	
EZQI002	W2	103,9	3,0	2987,7	80,5	6,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	
EZQI003	W3	103,9	3,0	2681,0	79,6	6,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	
EZQI004	W4	103,9	3,0	2268,2	78,1	5,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	
EZQI005	W5	103,9	3,0	2318,1	78,3	5,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2	
EZQI006	W6	103,9	3,0	2399,9	78,6	5,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	
EZQI007	W7	103,9	3,0	2792,2	79,9	6,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	
EZQI008	W8	103,9	3,0	2756,2	79,8	6,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	
EZQI009	W9	103,0	3,0	4072,0	83,2	9,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	
EZQI010	W10	103,0	3,0	4250,5	83,6	9,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	
EZQI011	W11	104,7	3,0	1218,0	72,7	2,7	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	
EZQI012	W12	104,7	3,0	904,1	70,1	2,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,4	
EZQI013	W13	104,7	3,0	613,6	66,8	1,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,2	
EZQI014	W14	104,7	3,0	1277,4	73,1	2,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	
EZQI015	W15	104,7	3,0	968,1	70,7	2,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,6	
														40,1



Anlage 6

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: J X = 4573017,00 Y = 5987939,00 Variante: Gesamt	Emissionsvariante: Nacht Z = 25,67
-----------------------	---	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613	

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W1	104,7	3,0	1254,4	73,0	2,8	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		28,7	
EZQI002	W2	103,9	3,0	1577,7	75,0	3,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,4	
EZQI003	W3	103,9	3,0	1276,3	73,1	2,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		27,1	
EZQI004	W4	103,9	3,0	915,2	70,2	2,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		31,2	
EZQI005	W5	103,9	3,0	1076,7	71,6	2,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		29,2	
EZQI006	W6	103,9	3,0	1273,4	73,1	2,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		27,1	
EZQI007	W7	103,9	3,0	1578,7	75,0	3,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,4	
EZQI008	W8	103,9	3,0	1425,8	74,1	3,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		25,7	
EZQI009	W9	103,0	3,0	2922,4	80,3	6,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		14,8	
EZQI010	W10	103,0	3,0	3096,9	80,8	6,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		13,9	
EZQI011	W11	104,7	3,0	1624,1	75,2	3,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		25,0	
EZQI012	W12	104,7	3,0	1404,2	73,9	3,1	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		26,9	
EZQI013	W13	104,7	3,0	1314,9	73,4	2,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		27,7	
EZQI014	W14	104,7	3,0	1317,9	73,4	2,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		27,7	
EZQI015	W15	104,7	3,0	1055,2	71,5	2,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		30,5	
														39,0

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: K X = 4572704,00 Y = 5987806,00 Variante: Gesamt	Emissionsvariante: Nacht Z = 26,76
-----------------------	---	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613	

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W1	104,7	3,0	1545,2	74,8	3,4	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		25,9	
EZQI002	W2	103,9	3,0	1832,8	76,3	4,1	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		22,4	
EZQI003	W3	103,9	3,0	1525,7	74,7	3,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,9	
EZQI004	W4	103,9	3,0	1114,0	71,9	2,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		28,8	
EZQI005	W5	103,9	3,0	1196,5	72,6	2,7	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		27,9	
EZQI006	W6	103,9	3,0	1332,8	73,5	3,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		26,6	
EZQI007	W7	103,9	3,0	1691,9	75,6	3,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		23,5	
EZQI008	W8	103,9	3,0	1610,1	75,1	3,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,1	
EZQI009	W9	103,0	3,0	3018,8	80,6	6,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		14,3	
EZQI010	W10	103,0	3,0	3196,4	81,1	7,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		13,4	
EZQI011	W11	104,7	3,0	1594,7	75,0	3,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		25,2	
EZQI012	W12	104,7	3,0	1325,3	73,4	3,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		27,6	
EZQI013	W13	104,7	3,0	1169,9	72,4	2,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		29,2	
EZQI014	W14	104,7	3,0	1348,3	73,6	3,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		27,4	
EZQI015	W15	104,7	3,0	1022,1	71,2	2,3	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		30,9	
														38,3

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: L X = 4573321,00 Y = 5989655,00 Variante: Gesamt	Emissionsvariante: Nacht Z = 32,50
-----------------------	---	---------------------------------------

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613	

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	W1	104,7	3,0	2176,4	77,7	4,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		21,2	
EZQI002	W2	103,9	3,0	2585,9	79,2	5,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		17,6	
EZQI003	W3	103,9	3,0	2406,3	78,6	5,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,6	
EZQI004	W4	103,9	3,0	2330,6	78,3	5,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,1	
EZQI005	W5	103,9	3,0	2612,1	79,3	5,8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		17,4	
EZQI006	W6	103,9	3,0	2874,0	80,2	6,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		16,0	
EZQI007	W7	103,9	3,0	3048,4	80,7	6,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,0	
EZQI008	W8	103,9	3,0	2743,4	79,8	6,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		16,7	
EZQI009	W9	103,0	3,0	4313,2	83,7	9,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		8,2	
EZQI010	W10	103,0	3,0	4469,1	84,0	10,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		7,5	
EZQI011	W11	104,7	3,0	1268,5	73,1	2,8	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		28,2	
EZQI012	W12	104,7	3,0	1446,4	74,2	3,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		26,5	
EZQI013	W13	104,7	3,0	1688,1	75,5	3,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		24,5	
EZQI014	W14	104,7	3,0	1014,9	71,1	2,3	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		31,0	
EZQI015	W15	104,7	3,0	1301,7	73,3	2,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		27,8	
														35,8





WINDTEST
Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

**Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA
 des Typs Vestas V90-2MW (Mode 0)
 aus mehreren Einzelmessungen
 bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund**

März 2007

Kurzbericht WT 5633/07

Standort bzw. Messort:	Schönhagen und Porep, Landkreis Prignitz		
Auftraggeber:	Vestas Deutschland GmbH Otto-Hahn-Straße 2-4 25813 Husum Deutschland		
Auftragnehmer:	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog		
Datum der Auftragserteilung:	2007-02-21	Auftragsnummer:	4250 07 03643 64

Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst insgesamt 5 Seiten.

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 5

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 80 90
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	
Seriennummer	V 18864	V 19702	
Standort	Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	
Prüfbericht	WT 4126/05	WT 4846/06	
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2006-02-06	
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90	
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA	
Rotorblattpyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3	4	
Seriennummer	V 19697		
Standort	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 5308/06		
Datum des Prüfberichts	2006-10-12		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MST		
Rotorblattpyp	Vestas 44 m		

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schalleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5811/07, WT 5315/08 und WT 5813/07

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	102,2	103,2	102,8	102,0	101,6
2	101,9	103,5	103,7	-	-
3	102,3	103,4	103,1	102,0	101,1
4					
Mittelwert \bar{L}_W [dB(A)]	102,1	103,4	103,2	102,0	101,4
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,2	0,2	0,5	0,0	0,4
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5$ dB /3/ [dB(A)]	1,0	1,0	1,3	1,0	1,2

- /1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 17, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel
 /2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03
 /3/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07

Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber

Kurzbericht WT 5833/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund

0742

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 3 von 5

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 95 90
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	V 18864	V 19702	V 19702
Standort	Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105	105
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Prüfbericht	WT 4126/05	WT 4846/06	WT 4846/06
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2006-02-06	2006-02-06
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m	Vestas 44 m
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3	4	5
Seriennummer	V 19897		
Standort	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 5308/06		
Datum des Prüfberichts	2006-10-12		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MST		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schalleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5611/07, WT 5315/06 und WT 5613/07

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	102,5	103,2	102,7	101,8	101,6
2	102,3	103,6	103,8	-	-
3	102,6	103,4	102,9	101,8	100,9
4					
Mittelwert \bar{L}_{W} [dB(A)]	102,5	103,4	103,1	101,8	101,3
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,2	0,2	0,6	0,0	0,5
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5$ dB /3/ [dB(A)]	1,0	1,0	1,5	1,0	1,4

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 17, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

/3/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 4 von 5

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 105 90
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	V 18864	V 19702	V 19702
Standort	Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105	105
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Prüfbericht	WT 4126/05	WT 4846/06	WT 4846/06
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2006-02-06	2006-02-06
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA
Rotorblattpf	Vestas 44 m	Vestas 44 m	Vestas 44 m
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3	4	5
Seriennummer	V 19697		
Standort	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 5308/06		
Datum des Prüfberichts	2006-10-12		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MST		
Rotorblattpf	Vestas 44 m		

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schalleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 5811/07, WT 5315/08 und WT 5813/07

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	102,6	103,2	102,6	101,8	101,7
2	102,4	103,6	103,9	-	-
3	102,7	103,4	102,8	101,7	100,9
4					
Mittelwert \bar{L}_{W} [dB(A)]	102,6	103,4	103,1	101,8	101,3
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,2	0,2	0,7	0,1	0,6
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB} / 3/$ [dB(A)]	1,0	1,0	1,6	1,0	1,5

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 17,

Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03

/3/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ 2001-11-07

Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber

Kurzbericht WVT 5633/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund

0744

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 5 von 5

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag K_{TN} in dB bei vermessener Nabenhöhe:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- - Hz	- - Hz
2	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	- - Hz	- - Hz
3	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz
4					

Impulzzuschlag K_{IN} in dB:

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	0	0	0	-	-
2	0	0	0	-	-
3	0	0	0	0	0
4					

Terz- Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10L_{WA,max}}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	77,0	79,7	82,2	84,1	85,7	86,4	87,5	89,2	90,0	90,2	92,3	92,3
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	93,3	93,6	93,7	92,6	91,7	90,6	90,1	89,7	87,3	82,3	75,4	67,6

Oktav- Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $V_{10L_{WA,max}}$ in dB(A)

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,max}$	84,8	90,2	93,7	96,4	98,2	96,4	93,9	83,2

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)

Bemerkungen:

Ausgestellt durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Sommerdeich 14 b
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2007-03-07

Robert J. Brown M.Sc.

Dipl.-Ing. J. Neubert

Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DAP-PL-1556.00

Vordruck urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber

Kurzbericht WT 5633/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund

ENERCON <small>Logo</small> <small>Erstellt in: 04/11/2014</small> <small>2003 Jahre für 04/11/2014</small>		ENERCON Schalleistungspegel E-40/5.40	Seite 1 v. 1
---	---	--	-----------------

Die Schalleistungspegel der ENERCON E-40 mit 500 kW Nennleistung und 40m Rotordurchmesser werden wie folgt angegeben:

Nabenhöhe	gemessener Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 8 m/s in 10 m Höhe KÖTTER	ENERCON Garantie	gemessener Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 10 m/s in 10 m Höhe KÖTTER	ENERCON Garantie
44 m	98,9 dB(A) 0 dB	98,3 dB(A) 0-1 dB	100,2 dB(A) 0 dB	101 dB(A) 0-1 dB
50 m	99,1 dB(A) 0 dB	98,5 dB(A) 0-1 dB	100,4 dB(A) 0 dB	101 dB(A) 0-1 dB
55 m	99,2 dB(A) 0 dB	99,0 dB(A) 0-1 dB	100,5 dB(A) 0 dB	101 dB(A) 0-1 dB
65 m	99,5 dB(A) 0 dB	99,0 dB(A) 0-1 dB	100,8 dB(A) 0 dB	101 dB(A) 0-1 dB

1. Diese Angaben beziehen sich auf die Schalleistungspegelvermessungen der E-40 mit 500kW Nennleistung und einem Rotordurchmesser von 40m durch das Ingenieurbüro Kötter Beratende Ingenieure, Rheine entsprechend dem neuesten Meßbericht 23554-2.002 vom 03.03.1998 und gelten für 8 m/s und 10 m/s in 10 m Höhe, wobei eine Meßgenauigkeit von < 2 dB(A) im o.g. Bericht bestätigt wird.
2. Die Schalleistungspegelvermessungen wurden entsprechend dem Entwurf DIN IEC 88/48/CDV ("Klassifikation VDE 0127, Teil 10 - Windenergieanlagen, Teil 10 Schallmeßverfahren - Ausgabe März 1996"), der IEA-Empfehlung ("Recommended Practices For Wind Turbine Testing, 4. Acoustics: Measurements of Noise Emission From Wind Turbines" 3. Ausgabe 1994), sowie dem DIN Entwurf 45681 ("Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen" Ausgabe Januar 1992) durchgeführt.
3. Aufgrund einer geänderten Betriebsweise, sowie im Hinblick auf die angegebene Meßgenauigkeit garantiert die Firma ENERCON geringere Schalleistungspegelwerte, als die vom Ingenieurbüro Kötter zertifizierten.

ENERCON Anlagen gewährleisten mit ihrer variablen Betriebsführung, daß vorgegebene Schallgrenzwerte während der gesamten Lebensdauer der Anlagen eingehalten werden.
4. Die konstruktive Bauweise der ENERCON Anlagen (keine schnellrotierenden Teile - somit kein mechanischer Verschleiß) gewährleistet, daß eine Erhöhung des Maschinengeräusches während der gesamten Anlagenlebensdauer ausgeschlossen werden kann.

CT 47