

Überarbeitung /
Nachtrag



Büro für ingenieurgeophysikalische 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 16. Mai 2011

0747

Archivierungsvermerk

Die Archivierung der Primärdaten erfolgte vereinbarungsgemäß unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen des Datenschutzes beim Auftragnehmer unter der Archivnummer 963 / 2011 / 002. Der Auftragnehmer sichert dem Auftraggeber bei Anforderung die kostenlose Übergabe der archivierten Primärdokumente innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren nach dem umseitig angeführten Leistungstermin zu.

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.

Aufgrund der Stellungnahme des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) vom 11. April 2011 wurde eine Überarbeitung des Gutachtens vom 3. Februar 2011 erforderlich.

0749

2. Allgemeines

2.1 Maßgebende Richtlinien

- [BlmSchG] „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
- [SNGVLUNG] Errichtung und Betrieb einer Windenergie (WEA) des Typs Vestas V90-2 MW im Windeignungsgebiet Loit/Vorbein. Stellungnahme im Genehmigungsverfahren, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie in 18263 Güstrow, 11. April 2011

0750

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 Bargeschagen
- [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)

0751

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.

0752

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

0753

4.1 Vorbelastung

Der Windpark Vorbein besteht aus 7 Windenergieanlagen vom Typ VESTAS V 47 mit 65 Meter Nabenhöhe. In der Tabelle 1 sind die Koordinaten der Anlagen in den Positionen W2 bis W8 aufgeführt. Die Windenergieanlage W4 wurde durch die WIND-consult GmbH [WICO] vermessen. Der Schalleistungspegel beträgt 101,9 dB(A). Bei den Anlagen W2, W3 und W5 bis W8 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 einem Schalleistungspegel von 99,3 dB(A) in die Berechnung ein. Bei beiden Anlagen werden zusätzlich ein Zuschlag für die Tonhaltigkeit (KT) von 3 dB und ein Sicherheitszuschlag von 3 dB angesetzt [SNGVLUNG].

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. Die maximal zulässigen Schalleistungspegel dieser Anlagen wurden mittels nachträglicher Anordnung vom 24. Mai 2006 durch das StAUN Ueckermünde festgelegt [SNGVLUNG]. Demnach ist für die Anlagen W11 bis W15 in der Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr) und für die Anlagen W11 und W14 in der Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) ein Schalleistungspegel von maximal 104,3 dB(A) zulässig. Für die Anlagen W12, W13 und W15 beträgt der in der Nachtzeit maximal zulässige Schalleistungspegel 101,3 dB(A). Die Sicherheitszuschläge sind in diesen Angaben enthalten.

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).

0754

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).

0755

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

0756

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 $T_r = 16 h$
im Nachtzeitraum $T_r = 1 h$

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]

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

0757

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.

0758

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.

0759

5.4 Berechnungssoftware

Die Berechnungen wurden unter Benutzung des Programmsystems **IMMI-Version 2010-2.1 [341]** 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.

0760

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)								
	x /m	y /m	z /m	Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
				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	30,00	60,0	41,6	---	60,0	41,6	---	45,0	41,6	---
B	45 74 836	59 87 669	30,55	60,0	41,5	---	60,0	41,5	---	45,0	41,5	---
C	45 74 325	59 86 201	21,18	60,0	41,8	---	60,0	41,8	---	45,0	41,8	---
D	45 74 319	59 86 146	20,82	60,0	41,6	---	60,0	41,6	---	45,0	41,6	---
E	45 72 780	59 87 306	22,50	60,0	38,2	---	60,0	38,2	---	45,0	37,9	---
F	45 75 148	59 87 228	29,48	60,0	38,6	---	60,0	38,6	---	45,0	38,6	---
G	45 71 062	59 89 413	25,38	60,0	36,0	---	60,0	36,0	---	45,0	34,6	---
H	45 71 943	59 88 076	25,13	60,0	40,5	---	60,0	40,5	---	45,0	38,3	---
I	45 71 608	59 88 177	25,00	60,0	40,0	---	60,0	40,0	---	45,0	37,7	---
J	45 73 017	59 87 939	25,67	60,0	38,5	---	60,0	38,5	---	45,0	37,8	---
K	45 72 704	59 87 806	26,76	60,0	38,0	---	60,0	38,0	---	45,0	37,1	---
L	45 73 321	59 89 655	32,50	60,0	35,7	---	60,0	35,7	---	45,0	34,8	---

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.

0761

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.

Immissionspunkt	Immissionsberechnung									Beurteilung nach TA Lärm (1998)								
	x			y			z			Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	/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	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB			
A	45	74	625	59	87	833	30,0	60,0	43,1	---	60,0	43,1	---	45,0	43,1	---		
B	45	74	836	59	87	669	30,6	60,0	38,3	---	60,0	38,3	---	45,0	38,3	---		
C	45	74	325	59	86	201	21,2	60,0	26,9	---	60,0	26,9	---	45,0	26,9	---		
D	45	74	319	59	86	146	20,8	60,0	26,4	---	60,0	26,4	---	45,0	26,4	---		
E	45	72	780	59	87	306	22,5	60,0	26,7	---	60,0	26,7	---	45,0	26,7	---		
F	45	75	148	59	87	228	29,5	60,0	31,6	---	60,0	31,6	---	45,0	31,6	---		
G	45	71	062	59	89	413	25,4	60,0	14,3	---	60,0	14,3	---	45,0	14,3	---		
H	45	71	943	59	88	076	25,1	60,0	20,9	---	60,0	20,9	---	45,0	20,9	---		
I	45	71	608	59	88	177	25,0	60,0	18,9	---	60,0	18,9	---	45,0	18,9	---		
J	45	73	017	59	87	939	25,7	60,0	29,1	---	60,0	29,1	---	45,0	29,1	---		
K	45	72	704	59	87	806	26,8	60,0	26,4	---	60,0	26,4	---	45,0	26,4	---		
L	45	73	321	59	89	655	32,5	60,0	21,8	---	60,0	21,8	---	45,0	21,8	---		

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.

0762

5.6.3 Gesamtbelastung

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

Immissions- punkt	Immissionsberechnung			Beurteilung nach TA Lärm (1998)								
				Werktag (6h-22h)			Sonntag (6h-22h)			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	45,5	---	60,0	45,5	---	45,0	45,4	0,4
B	45 74 836	59 87 669	30,6	60,0	43,2	---	60,0	43,2	---	45,0	43,2	---
C	45 74 325	59 86 201	21,2	60,0	42,0	---	60,0	42,0	---	45,0	41,9	---
D	45 74 319	59 86 146	20,8	60,0	41,8	---	60,0	41,8	---	45,0	41,8	---
E	45 72 780	59 87 306	22,5	60,0	38,5	---	60,0	38,5	---	45,0	38,2	---
F	45 75 148	59 87 228	29,5	60,0	39,4	---	60,0	39,4	---	45,0	39,4	---
G	45 71 062	59 89 413	25,4	60,0	36,1	---	60,0	36,1	---	45,0	34,6	---
H	45 71 943	59 88 076	25,1	60,0	40,5	---	60,0	40,5	---	45,0	38,4	---
I	45 71 608	59 88 177	25,0	60,0	40,0	---	60,0	40,0	---	45,0	37,8	---
J	45 73 017	59 87 939	25,7	60,0	39,0	---	60,0	39,0	---	45,0	38,4	---
K	45 72 704	59 87 806	26,8	60,0	38,3	---	60,0	38,3	---	45,0	37,4	---
L	45 73 321	59 89 655	32,5	60,0	35,8	---	60,0	35,8	---	45,0	35,0	---

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 0,4 dB größer als der Immissionsrichtwert.

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

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

0763

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	42	---	45	38		45	43	---
C	45	42	---	45	27		45	42	---
D	45	42	---	45	26		45	42	---
E	45	38	---	45	27		45	38	---
F	45	39	---	45	32		45	39	---
G	45	35	---	45	14		45	35	---
H	45	38	---	45	21		40	38	---
I	45	38	---	45	19		40	38	---
J	45	38	---	45	29		40	38	---
K	45	37	---	45	26		40	37	---
L	45	35	---	45	22		45	35	---

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

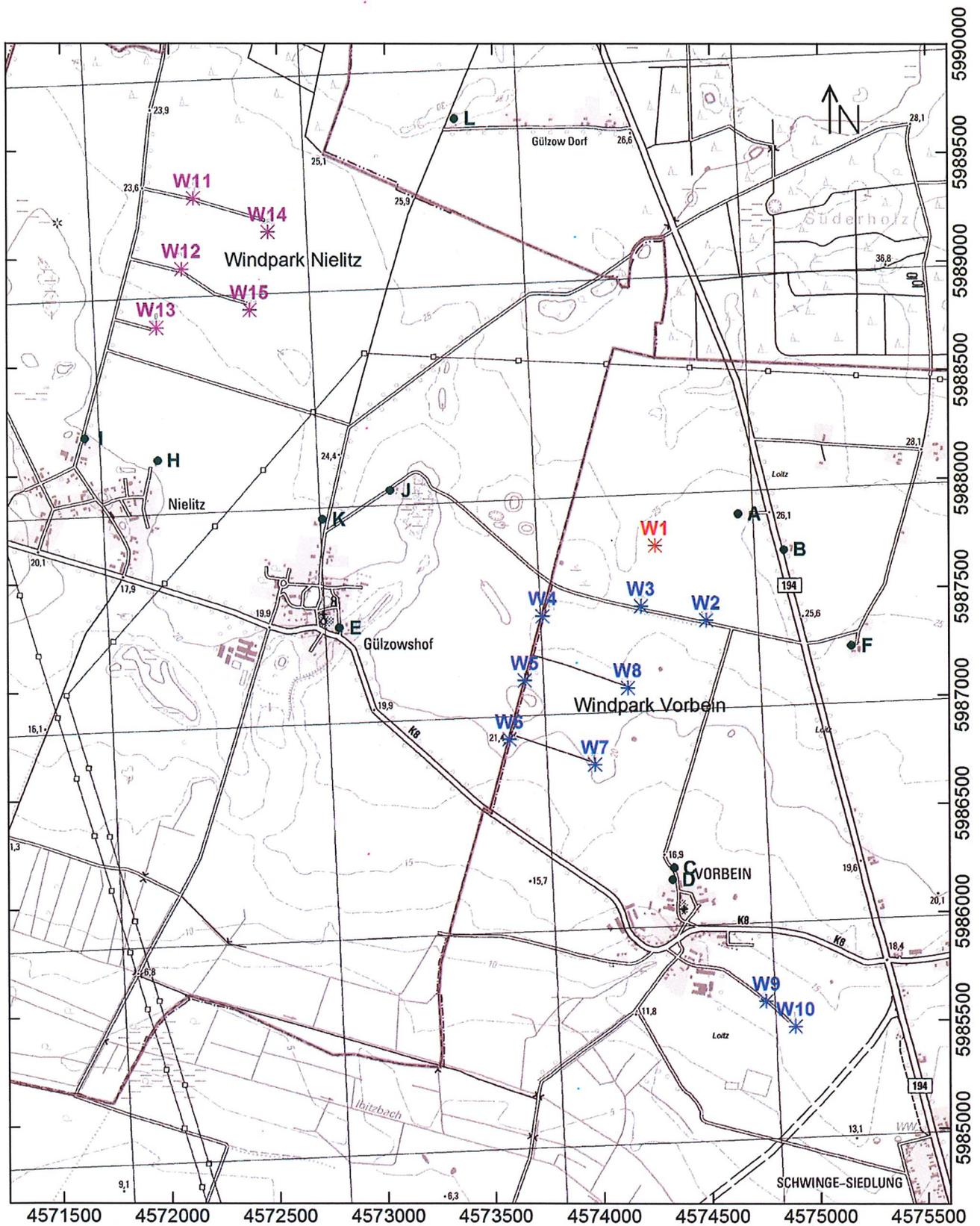
Das Gutachten wurden in Unabhängigkeit vom Auftraggeber mit den angeführten technischen Hilfsmitteln nach den anerkannten Regeln der Technik angefertigt.

Greifswald, 16. Mai 2011



Dr. Hermann Lubenow

0764

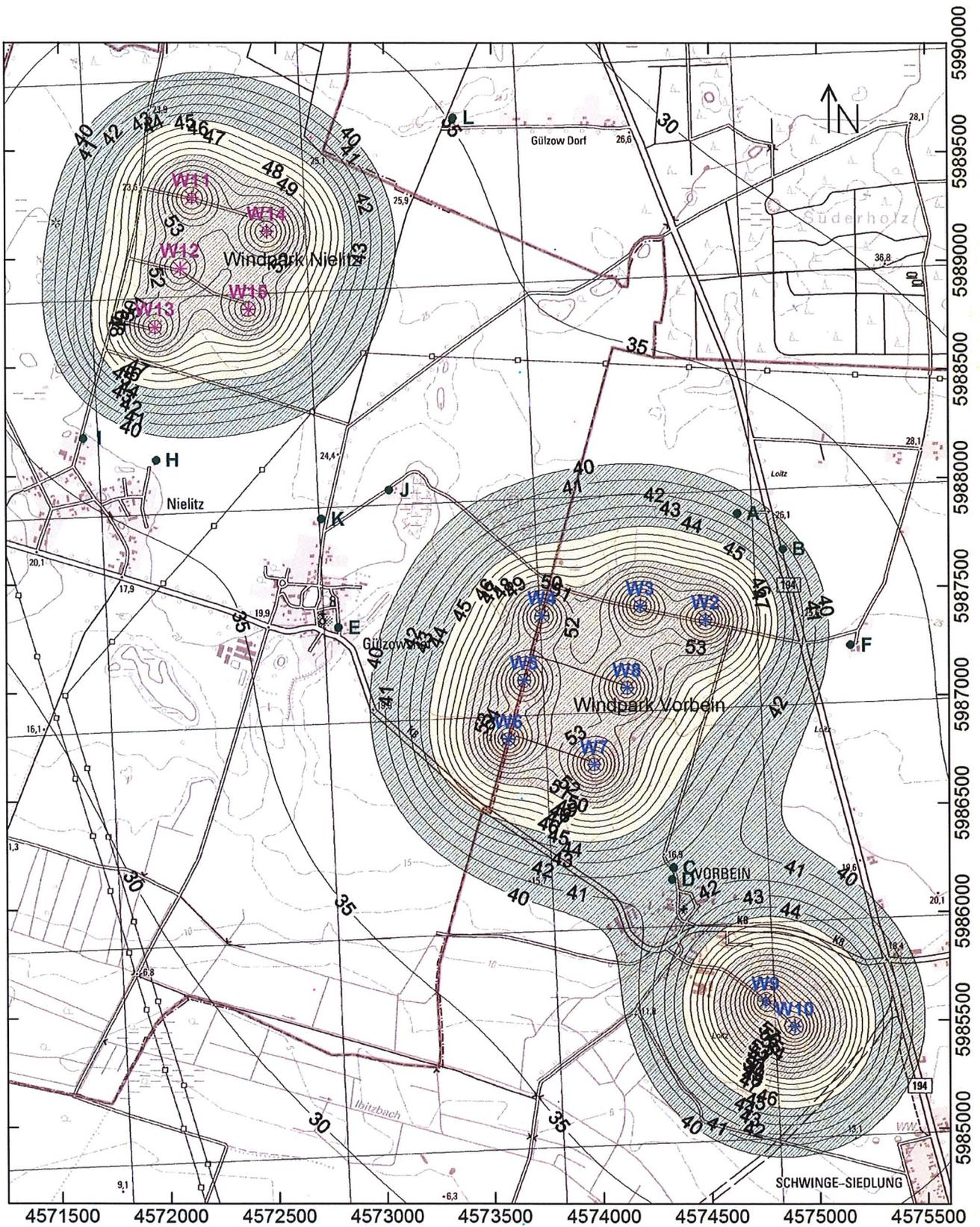


Schalltechnische Beurteilung für das Bauvorhaben „Erweiterung Windpark Vorbein“

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

Maßstab: 1 : 25 000

0765

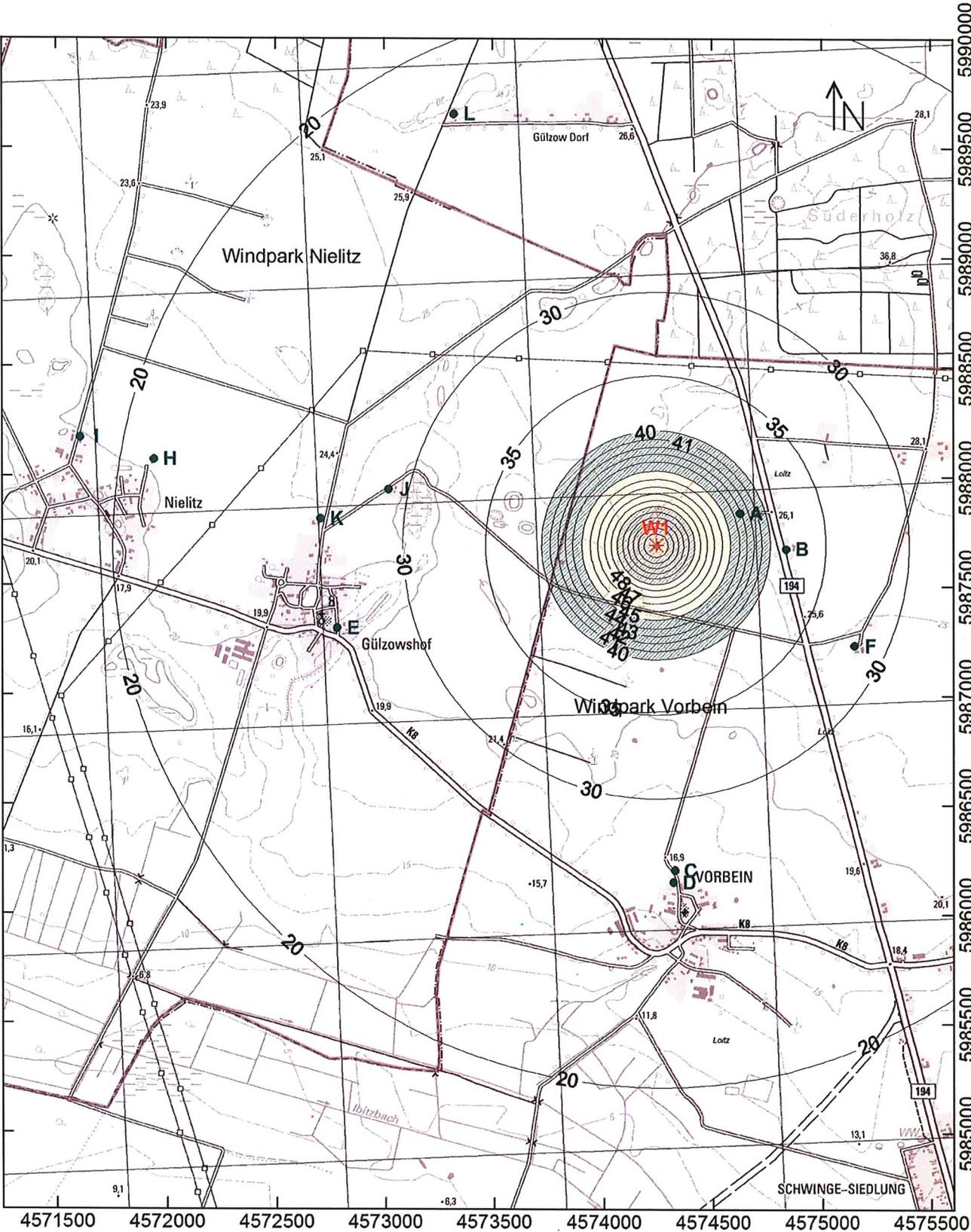


Schalltechnische Beurteilung für das Bauvorhaben „Erweiterung Windpark Vorbein“

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

Maßstab: 1 : 25 000

0766

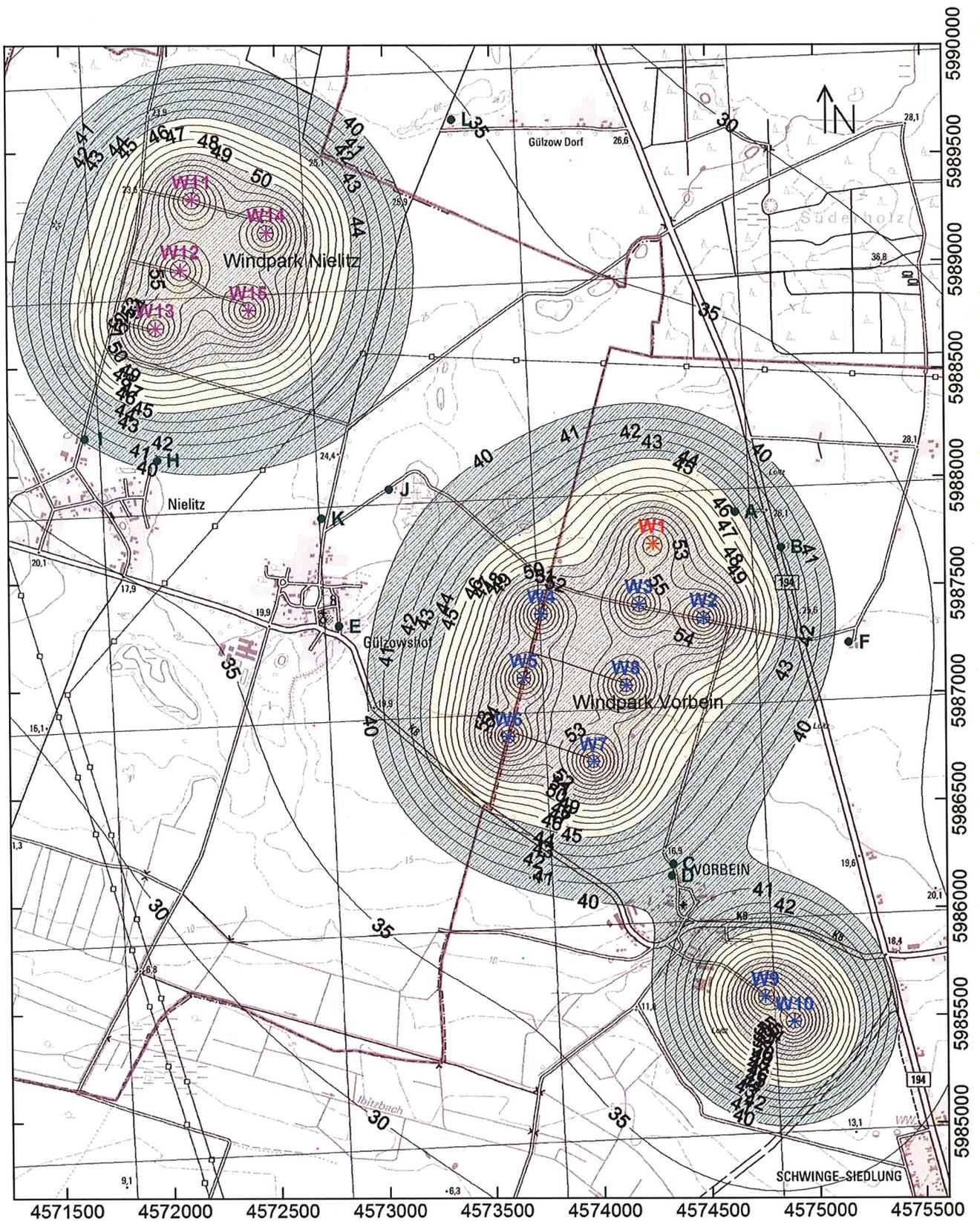


Schalltechnische Beurteilung für das Bauvorhaben „Erweiterung Windpark Vorbein“

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

Maßstab: 1 : 25 000

0767



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

0768

Anlage 5

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	423,5	63,5	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0		43,1	43,1

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	603,5	66,6	1,2	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0		38,3	38,3

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1490,4	74,5	2,9	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		26,9	26,9

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1544,8	74,8	3,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		26,4	26,4

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1513,2	74,6	2,9	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		26,7	26,7

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1020,6	71,2	2,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0		31,6	31,6



Anlage 5

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	3619,8	82,2	7,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		14,3	14,3

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	2333,4	78,4	4,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		20,9	20,9

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	2680,6	79,6	5,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		18,9	18,9

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1254,4	73,0	2,4	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		29,1	29,1

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1545,2	74,8	3,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		26,4	26,4

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

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613		Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT	LFT	LAT ges
Element	Bezeichnung	/ dB(A)	/ dB	/ m	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB	/ dB(A)	/ dB(A)				
EZQ001	W 1	104,7	3,0	2176,4	77,7	4,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		21,8	21,8



Anlage 6

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

Elementtyp:		Einzelerschallquelle (ISO 9613)											L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}		
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													L _{fT}	L _{fT}	L _{AT ges}
Element	Bezeichnung	L _w / dB(A)	D _c / dB	Abstand / m	A _{div} / dB	A _{atm} / dB	A _{gr} / dB	A _{fol} / dB	A _{hous} / dB	A _{bar} / dB	C _{met} / dB	L _{fT} / dB	L _{fT} / dB(A)	L _{AT ges} / dB(A)	
EZQ <i>i</i> 001	W 1	104,7	3,0	423,5	63,5	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0		43,1		
EZQ <i>i</i> 002	W 2	103,9	3,0	516,4	65,3	1,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		38,2		
EZQ <i>i</i> 003	W 3	103,9	3,0	623,1	66,9	1,2	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0		36,0		
EZQ <i>i</i> 004	W 4	101,9	3,0	1020,1	71,2	2,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		28,2		
EZQ <i>i</i> 005	W 5	103,9	3,0	1251,5	72,9	2,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		27,7		
EZQ <i>i</i> 006	W 6	103,9	3,0	1485,3	74,4	2,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		25,6		
EZQ <i>i</i> 007	W 7	103,9	3,0	1336,0	73,5	2,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		26,9		
EZQ <i>i</i> 008	W 8	103,9	3,0	954,8	70,6	1,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		30,9		
EZQ <i>i</i> 009	W 9	105,3	3,0	2251,9	78,0	4,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		21,7		
EZQ <i>i</i> 010	W 10	105,3	3,0	2379,5	78,5	4,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		20,9		
EZQ <i>i</i> 011	W 11	104,3	3,0	2904,5	80,3	5,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		17,2		
EZQ <i>i</i> 012	W 12	101,3	3,0	2806,8	80,0	5,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		14,7		
EZQ <i>i</i> 013	W 13	101,3	3,0	2819,7	80,0	5,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		14,6		
EZQ <i>i</i> 014	W 14	104,3	3,0	2527,8	79,0	4,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		19,2		
EZQ <i>i</i> 015	W 15	101,3	3,0	2442,6	78,7	4,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		16,7		
														45,4	

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

Elementtyp:		Einzelerschallquelle (ISO 9613)											L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}		
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													L _{fT}	L _{fT}	L _{AT ges}
Element	Bezeichnung	L _w / dB(A)	D _c / dB	Abstand / m	A _{div} / dB	A _{atm} / dB	A _{gr} / dB	A _{fol} / dB	A _{hous} / dB	A _{bar} / dB	C _{met} / dB	L _{fT} / dB	L _{fT} / dB(A)	L _{AT ges} / dB(A)	
EZQ <i>i</i> 001	W 1	104,7	3,0	603,5	66,6	1,2	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0		38,3		
EZQ <i>i</i> 002	W 2	103,9	3,0	489,7	64,8	0,9	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0		38,9		
EZQ <i>i</i> 003	W 3	103,9	3,0	713,7	68,1	1,4	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		34,4		
EZQ <i>i</i> 004	W 4	101,9	3,0	1156,5	72,3	2,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		26,7		
EZQ <i>i</i> 005	W 5	103,9	3,0	1341,9	73,5	2,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		26,9		
EZQ <i>i</i> 006	W 6	103,9	3,0	1543,5	74,8	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		25,2		
EZQ <i>i</i> 007	W 7	103,9	3,0	1325,4	73,4	2,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		27,0		
EZQ <i>i</i> 008	W 8	103,9	3,0	967,2	70,7	1,9	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		30,8		
EZQ <i>i</i> 009	W 9	105,3	3,0	2086,4	77,4	4,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		22,7		
EZQ <i>i</i> 010	W 10	105,3	3,0	2202,0	77,8	4,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		22,0		
EZQ <i>i</i> 011	W 11	104,3	3,0	3169,3	81,0	6,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		15,9		
EZQ <i>i</i> 012	W 12	101,3	3,0	3066,5	80,7	5,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		13,4		
EZQ <i>i</i> 013	W 13	101,3	3,0	3071,8	80,7	5,9	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		13,3		
EZQ <i>i</i> 014	W 14	104,3	3,0	2793,1	79,9	5,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		17,7		
EZQ <i>i</i> 015	W 15	101,3	3,0	2701,2	79,6	5,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		15,2		
														43,2	

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

Elementtyp:		Einzelerschallquelle (ISO 9613)											L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}		
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													L _{fT}	L _{fT}	L _{AT ges}
Element	Bezeichnung	L _w / dB(A)	D _c / dB	Abstand / m	A _{div} / dB	A _{atm} / dB	A _{gr} / dB	A _{fol} / dB	A _{hous} / dB	A _{bar} / dB	C _{met} / dB	L _{fT} / dB	L _{fT} / dB(A)	L _{AT ges} / dB(A)	
EZQ <i>i</i> 001	W 1	104,7	3,0	1490,4	74,5	2,9	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		26,9		
EZQ <i>i</i> 002	W 2	103,9	3,0	1152,9	72,2	2,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		28,7		
EZQ <i>i</i> 003	W 3	103,9	3,0	1216,2	72,7	2,3	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		28,1		
EZQ <i>i</i> 004	W 4	101,9	3,0	1307,7	73,3	2,5	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		25,2		
EZQ <i>i</i> 005	W 5	103,9	3,0	1103,0	71,8	2,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		29,2		
EZQ <i>i</i> 006	W 6	103,9	3,0	963,3	70,7	1,9	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		30,9		
EZQ <i>i</i> 007	W 7	103,9	3,0	601,0	66,6	1,2	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0		36,4		
EZQ <i>i</i> 008	W 8	103,9	3,0	857,2	69,7	1,6	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		32,2		
EZQ <i>i</i> 009	W 9	105,3	3,0	749,4	68,5	1,4	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0		35,2		
EZQ <i>i</i> 010	W 10	105,3	3,0	923,0	70,3	1,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		32,8		
EZQ <i>i</i> 011	W 11	104,3	3,0	3797,1	82,6	7,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		13,0		
EZQ <i>i</i> 012	W 12	101,3	3,0	3573,0	82,1	6,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		11,0		
EZQ <i>i</i> 013	W 13	101,3	3,0	3447,4	81,7	6,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		11,5		
EZQ <i>i</i> 014	W 14	104,3	3,0	3474,6	81,8	6,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		14,4		
EZQ <i>i</i> 015	W 15	101,3	3,0	3228,5	81,2	6,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		12,6		
														41,9	



Anlage 6

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: D X = 4574319,00 Y = 5986146,00 Z = 20,82	Emissionsvariante: Nacht
	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)
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1544,8	74,8	3,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		26,4	
EZQ002	W 2	103,9	3,0	1208,1	72,6	2,3	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		28,2	
EZQ003	W 3	103,9	3,0	1270,0	73,1	2,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		27,6	
EZQ004	W 4	101,9	3,0	1354,1	73,6	2,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		24,8	
EZQ005	W 5	103,9	3,0	1142,9	72,2	2,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		28,8	
EZQ006	W 6	103,9	3,0	993,4	70,9	1,9	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		30,5	
EZQ007	W 7	103,9	3,0	642,0	67,1	1,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0		35,6	
EZQ008	W 8	103,9	3,0	909,1	70,2	1,7	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		31,5	
EZQ009	W 9	105,3	3,0	708,6	68,0	1,4	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0		35,9	
EZQ010	W 10	105,3	3,0	883,8	69,9	1,7	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		33,3	
EZQ011	W 11	104,3	3,0	3838,4	82,7	7,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		12,8	
EZQ012	W 12	101,3	3,0	3611,8	82,1	6,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		10,8	
EZQ013	W 13	101,3	3,0	3483,2	81,8	6,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		11,4	
EZQ014	W 14	104,3	3,0	3517,9	81,9	6,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		14,2	
EZQ015	W 15	101,3	3,0	3268,9	81,3	6,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		12,4	
													41,8	

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: E X = 4572780,00 Y = 5987306,00 Z = 22,50	Emissionsvariante: Nacht
	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)
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1513,2	74,6	2,9	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		26,7	
EZQ002	W 2	103,9	3,0	1697,7	75,6	3,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		23,9	
EZQ003	W 3	103,9	3,0	1400,1	73,9	2,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		26,3	
EZQ004	W 4	101,9	3,0	946,8	70,5	1,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		29,0	
EZQ005	W 5	103,9	3,0	896,0	70,0	1,7	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		31,7	
EZQ006	W 6	103,9	3,0	942,1	70,5	1,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		31,1	
EZQ007	W 7	103,9	3,0	1340,5	73,5	2,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		26,9	
EZQ008	W 8	103,9	3,0	1363,0	73,7	2,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		26,7	
EZQ009	W 9	105,3	3,0	2615,0	79,3	5,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		19,6	
EZQ010	W 10	105,3	3,0	2793,6	79,9	5,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		18,6	
EZQ011	W 11	104,3	3,0	2090,0	77,4	4,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		21,8	
EZQ012	W 12	101,3	3,0	1806,8	76,1	3,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		20,7	
EZQ013	W 13	101,3	3,0	1619,7	75,2	3,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		22,1	
EZQ014	W 14	104,3	3,0	1853,4	76,4	3,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		23,4	
EZQ015	W 15	101,3	3,0	1521,5	74,6	2,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		22,9	
													38,2	

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: F X = 4575148,00 Y = 5987228,00 Z = 29,48	Emissionsvariante: Nacht
	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)
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1020,6	71,2	2,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0		31,6	
EZQ002	W 2	103,9	3,0	684,1	67,7	1,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0		34,9	
EZQ003	W 3	103,9	3,0	990,9	70,9	1,9	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		30,5	
EZQ004	W 4	101,9	3,0	1432,3	74,1	2,8	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,1	
EZQ005	W 5	103,9	3,0	1518,1	74,6	2,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		25,4	
EZQ006	W 6	103,9	3,0	1641,0	75,3	3,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		24,4	
EZQ007	W 7	103,9	3,0	1310,7	73,3	2,5	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		27,2	
EZQ008	W 8	103,9	3,0	1055,5	71,5	2,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		29,8	
EZQ009	W 9	105,3	3,0	1691,7	75,6	3,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		25,4	
EZQ010	W 10	105,3	3,0	1780,5	76,0	3,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		24,7	
EZQ011	W 11	104,3	3,0	3669,1	82,3	7,1	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		13,6	
EZQ012	W 12	101,3	3,0	3545,2	82,0	6,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		11,1	
EZQ013	W 13	101,3	3,0	3526,3	81,9	6,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		11,2	
EZQ014	W 14	104,3	3,0	3296,4	81,4	6,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		15,2	
EZQ015	W 15	101,3	3,0	3177,6	81,0	6,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		12,8	
													39,4	



Anlage 6

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

Elementtyp:		Einzelerschallquelle (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)
EZQ001	W 1	104,7	3,0	3619,8	82,2	7,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		14,3	
EZQ002	W 2	103,9	3,0	3993,5	83,0	7,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		11,7	
EZQ003	W 3	103,9	3,0	3704,4	82,4	7,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		12,9	
EZQ004	W 4	101,9	3,0	3361,5	81,5	6,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		12,5	
EZQ005	W 5	103,9	3,0	3488,9	81,8	6,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		13,9	
EZQ006	W 6	103,9	3,0	3626,0	82,2	7,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		13,3	
EZQ007	W 7	103,9	3,0	3988,0	83,0	7,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		11,7	
EZQ008	W 8	103,9	3,0	3872,4	82,8	7,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		12,2	
EZQ009	W 9	105,3	3,0	5314,4	85,5	10,2	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0		8,0	
EZQ010	W 10	105,3	3,0	5492,3	85,8	10,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0		7,4	
EZQ011	W 11	104,3	3,0	1058,8	71,5	2,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		30,4	
EZQ012	W 12	101,3	3,0	1094,6	71,8	2,1	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		27,0	
EZQ013	W 13	101,3	3,0	1140,4	72,1	2,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		26,5	
EZQ014	W 14	104,3	3,0	1424,8	74,1	2,7	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		26,7	
EZQ015	W 15	101,3	3,0	1460,0	74,3	2,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		23,4	
													34,6	

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

Elementtyp:		Einzelerschallquelle (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)
EZQ001	W 1	104,7	3,0	2333,4	78,4	4,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		20,9	
EZQ002	W 2	103,9	3,0	2638,0	79,4	5,1	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,1	
EZQ003	W 3	103,9	3,0	2331,2	78,3	4,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,8	
EZQ004	W 4	101,9	3,0	1919,6	76,7	3,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		20,4	
EZQ005	W 5	103,9	3,0	1977,3	76,9	3,8	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		22,0	
EZQ006	W 6	103,9	3,0	2071,1	77,3	4,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		21,4	
EZQ007	W 7	103,9	3,0	2457,4	78,8	4,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,1	
EZQ008	W 8	103,9	3,0	2410,2	78,6	4,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,3	
EZQ009	W 9	105,3	3,0	3751,8	82,5	7,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		14,1	
EZQ010	W 10	105,3	3,0	3930,4	82,9	7,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		13,4	
EZQ011	W 11	104,3	3,0	1222,0	72,7	2,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		28,6	
EZQ012	W 12	101,3	3,0	893,5	70,0	1,7	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0		29,4	
EZQ013	W 13	101,3	3,0	616,8	66,8	1,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		33,9	
EZQ014	W 14	104,3	3,0	1174,0	72,4	2,3	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		29,1	
EZQ015	W 15	101,3	3,0	817,7	69,2	1,6	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0		30,5	
													38,4	

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

Elementtyp:		Einzelerschallquelle (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)
EZQ001	W 1	104,7	3,0	2680,6	79,6	5,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		18,9	
EZQ002	W 2	103,9	3,0	2987,7	80,5	5,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		16,3	
EZQ003	W 3	103,9	3,0	2681,0	79,6	5,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		17,8	
EZQ004	W 4	101,9	3,0	2268,2	78,1	4,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,2	
EZQ005	W 5	103,9	3,0	2318,1	78,3	4,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,9	
EZQ006	W 6	103,9	3,0	2399,9	78,6	4,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,4	
EZQ007	W 7	103,9	3,0	2792,2	79,9	5,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		17,3	
EZQ008	W 8	103,9	3,0	2756,2	79,8	5,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		17,4	
EZQ009	W 9	105,3	3,0	4072,0	83,2	7,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		12,8	
EZQ010	W 10	105,3	3,0	4250,5	83,6	8,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		12,0	
EZQ011	W 11	104,3	3,0	1218,0	72,7	2,3	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		28,7	
EZQ012	W 12	101,3	3,0	904,1	70,1	1,7	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0		29,3	
EZQ013	W 13	101,3	3,0	613,6	66,8	1,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0		34,0	
EZQ014	W 14	104,3	3,0	1277,4	73,1	2,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		28,1	
EZQ015	W 15	101,3	3,0	968,1	70,7	1,9	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		28,5	
													37,8	



Anlage 6

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

Elementtyp:		Einzelschallquelle (ISO 9613)											LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet	
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													LFT	LAT ges
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)
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1254,4	73,0	2,4	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		29,1	
EZQ002	W 2	103,9	3,0	1577,7	75,0	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,9	
EZQ003	W 3	103,9	3,0	1276,3	73,1	2,5	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		27,5	
EZQ004	W 4	101,9	3,0	915,2	70,2	1,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		29,5	
EZQ005	W 5	103,9	3,0	1076,7	71,6	2,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		29,5	
EZQ006	W 6	103,9	3,0	1273,4	73,1	2,5	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		27,5	
EZQ007	W 7	103,9	3,0	1578,7	75,0	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,9	
EZQ008	W 8	103,9	3,0	1425,8	74,1	2,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		26,1	
EZQ009	W 9	105,3	3,0	2922,4	80,3	5,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		18,0	
EZQ010	W 10	105,3	3,0	3096,9	80,8	6,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		17,1	
EZQ011	W 11	104,3	3,0	1624,1	75,2	3,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		25,1	
EZQ012	W 12	101,3	3,0	1404,2	73,9	2,7	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		23,9	
EZQ013	W 13	101,3	3,0	1314,9	73,4	2,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		24,7	
EZQ014	W 14	104,3	3,0	1317,9	73,4	2,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		27,7	
EZQ015	W 15	101,3	3,0	1055,2	71,5	2,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		27,4	
														38,4

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

Elementtyp:		Einzelschallquelle (ISO 9613)											LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet	
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													LFT	LAT ges
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)
EZQ001	W 1	104,7	3,0	1545,2	74,8	3,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		26,4	
EZQ002	W 2	103,9	3,0	1832,8	76,3	3,5	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		23,0	
EZQ003	W 3	103,9	3,0	1525,7	74,7	2,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		25,3	
EZQ004	W 4	101,9	3,0	1114,0	71,9	2,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		27,2	
EZQ005	W 5	103,9	3,0	1196,5	72,6	2,3	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		28,3	
EZQ006	W 6	103,9	3,0	1332,8	73,5	2,6	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		27,0	
EZQ007	W 7	103,9	3,0	1691,9	75,6	3,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		24,0	
EZQ008	W 8	103,9	3,0	1610,1	75,1	3,1	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,6	
EZQ009	W 9	105,3	3,0	3018,8	80,6	5,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		17,5	
EZQ010	W 10	105,3	3,0	3196,4	81,1	6,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		16,6	
EZQ011	W 11	104,3	3,0	1594,7	75,0	3,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		25,3	
EZQ012	W 12	101,3	3,0	1325,3	73,4	2,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		24,6	
EZQ013	W 13	101,3	3,0	1169,9	72,4	2,3	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		26,1	
EZQ014	W 14	104,3	3,0	1348,3	73,6	2,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		27,4	
EZQ015	W 15	101,3	3,0	1022,1	71,2	2,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		27,8	
														37,4

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

Elementtyp:		Einzelschallquelle (ISO 9613)											LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet	
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													LFT	LAT ges
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)
EZQ001	W 1	104,7	3,0	2176,4	77,7	4,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		21,8	
EZQ002	W 2	103,9	3,0	2585,9	79,2	5,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,3	
EZQ003	W 3	103,9	3,0	2406,3	78,6	4,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		19,4	
EZQ004	W 4	101,9	3,0	2330,6	78,3	4,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		17,8	
EZQ005	W 5	103,9	3,0	2612,1	79,3	5,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,2	
EZQ006	W 6	103,9	3,0	2874,0	80,2	5,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		16,8	
EZQ007	W 7	103,9	3,0	3048,4	80,7	5,9	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		16,0	
EZQ008	W 8	103,9	3,0	2743,4	79,8	5,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0		17,5	
EZQ009	W 9	105,3	3,0	4313,2	83,7	8,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		11,8	
EZQ010	W 10	105,3	3,0	4469,1	84,0	8,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0		11,2	
EZQ011	W 11	104,3	3,0	1268,5	73,1	2,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		28,2	
EZQ012	W 12	101,3	3,0	1446,4	74,2	2,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		23,5	
EZQ013	W 13	101,3	3,0	1688,1	75,5	3,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0		21,6	
EZQ014	W 14	104,3	3,0	1014,9	71,1	2,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		30,9	
EZQ015	W 15	101,3	3,0	1301,7	73,3	2,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		24,8	
														35,0





WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

Bestimmung der Schalleleistungspegel 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
Rotorblatttyp	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		
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	102,2	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

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	
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	
Rotorblatttyp	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		
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
$\sigma_R = 0,5$ 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

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

0777

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
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
Rotorblatttyp	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		
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	102,6	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/ $\sigma_R = 0,5$ 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 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

0778

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					

Impulszuschlag 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.



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

0779