

Schallgutachten für
4 Windenergieanlagen
am Standort
Oldenburg
(Niedersachsen)

Datum: 5.9.2011

Bericht Nr. 11-1-3052-NU

Auftraggeber:

TH Holding GmbH

Blohefelder Str. 39

26129 Oldenburg

Bearbeiter:

CUBE Engineering GmbH

Kirsten Ulner

Breitscheidstraße 6

DE-34119 Kassel

Tel 0561 / 288 573-0

Fax 0561 / 288 573-19

Das vorliegende Schallgutachten für den Standort Oldenburg (Niedersachsen) wurde der CUBE Engineering GmbH im August 2011 von der TH Holding GmbH in Auftrag gegeben und gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt. Die CUBE Engineering GmbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 u. a. für die Erstellung von Schallimmissionsprognosen akkreditiert. Die firmenintern verwendeten Berechnungsverfahren gemäß den zuvor genannten Anforderungen sind in der CUBE-Qualitätsmanagement Prozessbeschreibung „Schall“ festgelegt und dokumentiert.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Ergebnisse des Schallgutachtens werden seitens des Gutachters keine Garantien übernommen. Sie basieren auf den Berechnungen nach der TA-Lärm /1/, den Normen DIN ISO 9613-2 /2/ und DIN EN 50376 /18/, den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) sowie den vom Auftraggeber und dem WEA-Hersteller gestellten Standort- und Anlagendaten.

Kassel, 5.9.2011



Kirsten Ulner
(Bearbeiter)



Dipl.- Ing. Peter Ritter
(Prüfer)

Inhalt:

1	Standortdaten	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Immissionsorte	5
1.3	Vorbelastung	12
1.4	Potentielle Schallreflexionen	12
1.5	Schalleistungspegel Windenergieanlagen	12
2	Ergebnis der Immissionsberechnung nach DIN ISO 9613-2	14
3	Zusammenfassung	15
4	Qualität der Prognose	16
5	Literatur	18
6	Anhang	19

1 Standortdaten

1.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant, am Standort Oldenburg zwischen den Orten Wahnbek im Nordwesten, Etzhorn im Westen und Groß Bornhorst im Südwesten eine Windfarm mit insgesamt 4 Windenergieanlagen des Typs Enercon E-101 mit 99 m Nabenhöhe zu errichten. Es soll der Beurteilungspegel der Schallimmissionen der Windenergieanlagen an der umliegenden Bebauung berechnet werden.

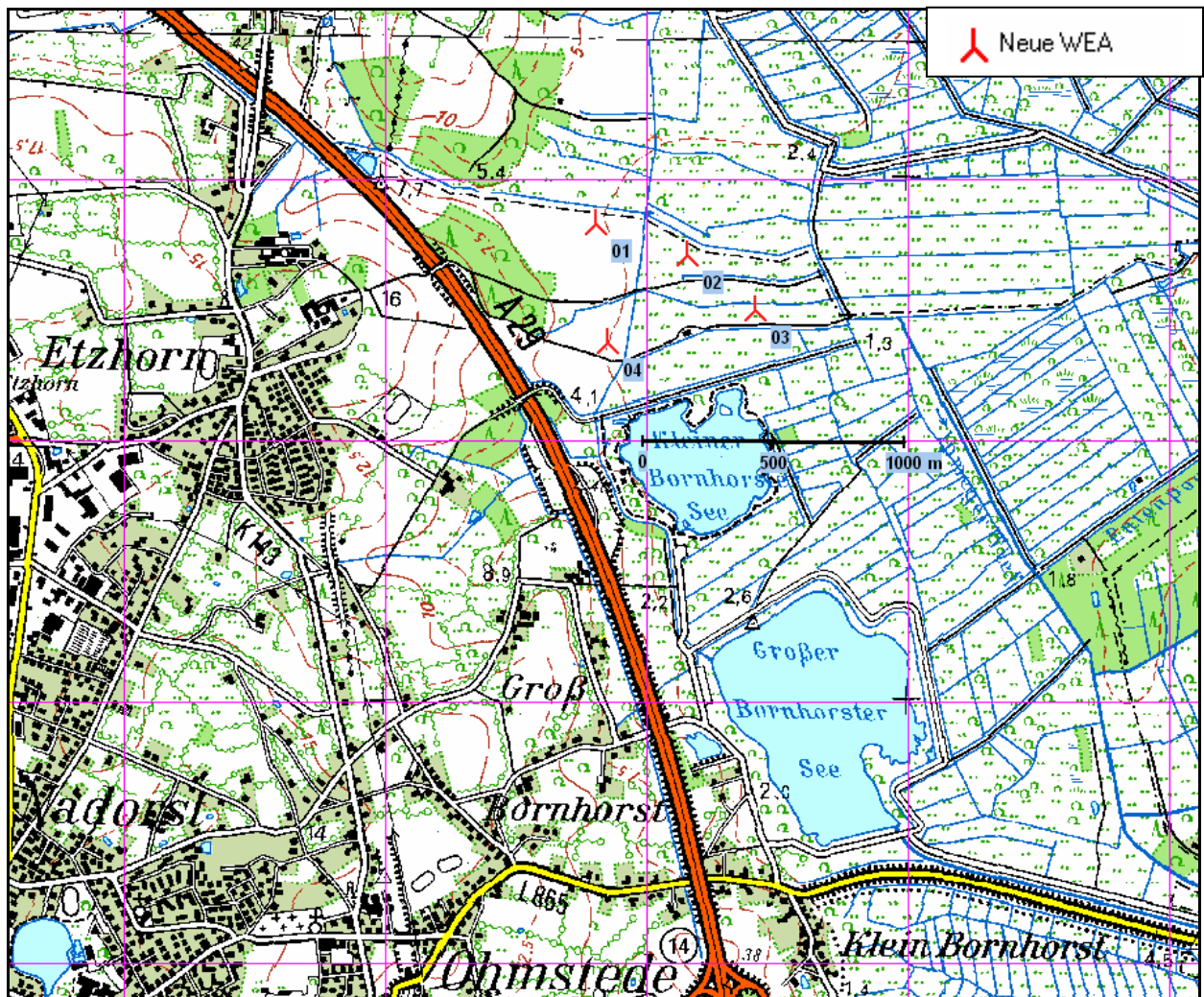


Abbildung 1: Übersichtskarte

Die Immissionsprognose wird entsprechend den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) und des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ nach dem Alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 unter Berücksichtigung des Geländeprofiles und der ungünstigsten Schallausbreitungsbedingungen (70% Luftfeuchte und 10°C) in Mitwindrichtung durchgeführt.

1.2 Immissionsorte

Für die Berechnung der Lärmimmissionen am Standort Oldenburg wurden die in der Umgebung des Standorts liegenden Immissionsorte auf Basis der Topographischen Karte im Maßstab 1:10.000 sowie im Rahmen einer Standortbesichtigung bei klarem Himmel und sehr guten Sichtverhältnissen am 5.9.2011 untersucht. Bei der Standortbesichtigung wurde die bestehende Wohnbebauung mit den Angaben in der Karte abgeglichen, Positionen und Höhen der Wohngebäude aufgenommen und Abweichungen von der Karte dokumentiert.

Die Auswahl der für die Schallimmissionsprognose relevanten Immissionsorte am Standort erfolgte auf der Basis des nach der TA-Lärm definierten Einwirkbereichs der geplanten WEA. Der Einwirkbereich der WEA ist demnach definiert als der Bereich, in dem der Beurteilungsspiegel der Zusatzbelastung weniger als 10dB(A) + pauschal 2,6 dB(A) für die Unsicherheit unter dem Immissionsrichtwert liegt. Dazu sind in der Karte auf Seite 6 die Iso-Schalllinien für 27 dB(A) und für 32 dB(A) eingezeichnet. In der vorliegenden Immissionsberechnung sind lediglich diejenigen Immissionsorte zu berücksichtigen, die innerhalb der 27 dB(A)-Linie liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert am Immissionsort 40 dB(A) beträgt bzw. die innerhalb der 32 dB(A)-Linie liegen, wenn der zulässige Immissionsrichtwert 45 dB(A) beträgt.

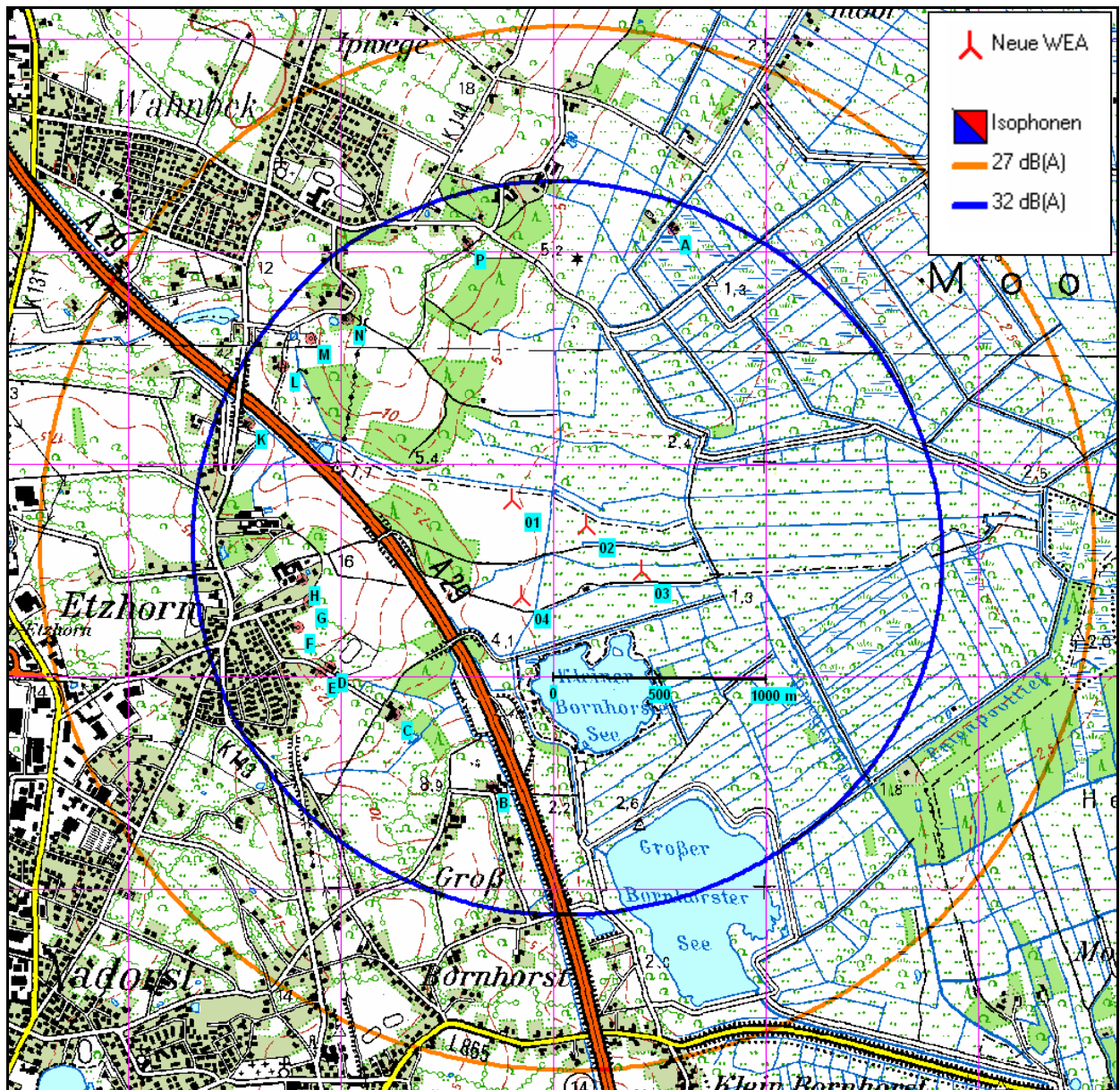


Abbildung 2: Isophonen Lwa 106 dB(A)

In Tabelle 1 sind die Immissionsorte mit ihren im Gutachten verwendeten Bezeichnungen und die dort jeweils relevanten Immissionsrichtwerte aufgeführt. Die genaue Lage der Immissionsorte lässt sich der Isophonenkarte im Anhang entnehmen, die Koordinaten sowie die Abstände zwischen Immissionsorten und Windenergieanlagen (in Metern) werden auf den DECIBEL-Hauptergebnisausdrucken im Anhang angegeben.

Für die Beurteilung des Lärmpegels an den Immissionsorten wird der niedrigere Immissionsrichtwert (Grenzwert) für die Nachtzeit herangezogen, da die Anlagen in der Nacht und am Tag gleichermaßen in Betrieb sind.

IO	Bezeichnung	Nacht-Imm.- richtwert
A	Bohlendamm 13	45
B	Kleine Hamheide 23	45
C	Hellmskamp 76	45
D	Hellmskamp 65	45
E	Hellmskamp 60	45
F	Kornstr. 40	40
G	Kornstr. 56	45
H	Butjadinger Str. 346	45
K	Wahnbäkenweg 7	45
L	Bucholt 20	45
M	An der Bäke 22	45
N	An der Bäke 40	45
P	Wellenstr. 20	45

Tabelle 1 Immissionsorte [Alle Angaben in dB(A)]

Für die Ortslage Kornstr. 40 wurde aufgrund der städtebaulichen Gestalt ein Immissionsrichtwert von 40 dB(A) (Allgemeines Wohngebiet) angenommen (fett hervorgehobener Wert).

Die genaue Lage der Immissionsorte ist auch auf den folgenden Abbildungen eingezeichnet.



Abbildung 3 Lage des Immissionsortes IP A

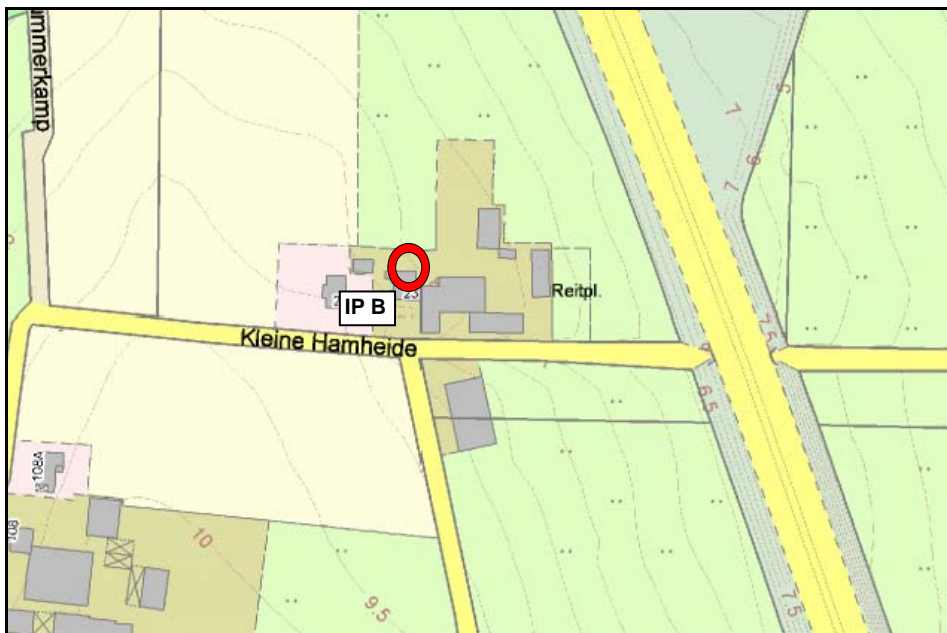


Abbildung 4 Lage des Immissionsortes IP B

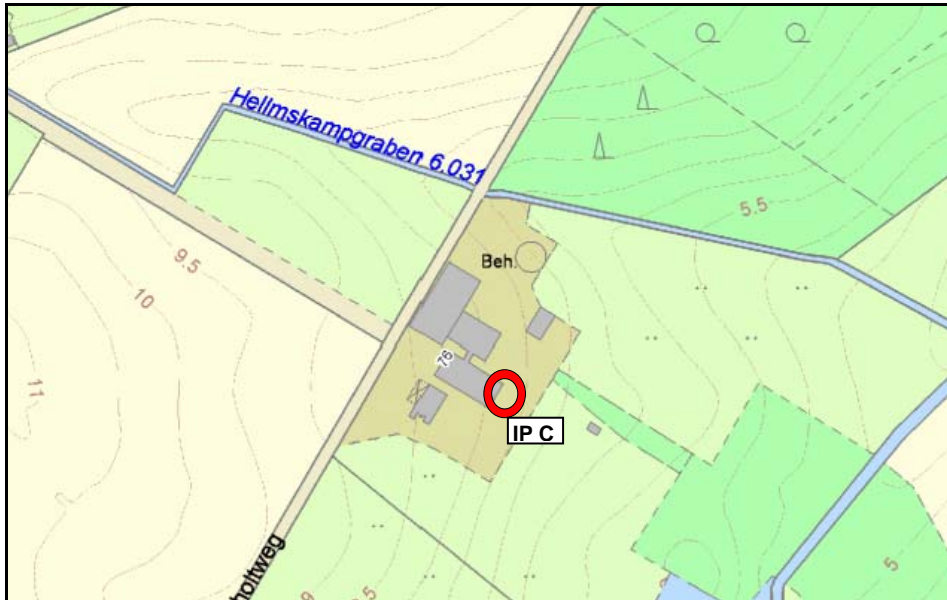


Abbildung 5 Lage des Immissionsortes IP C

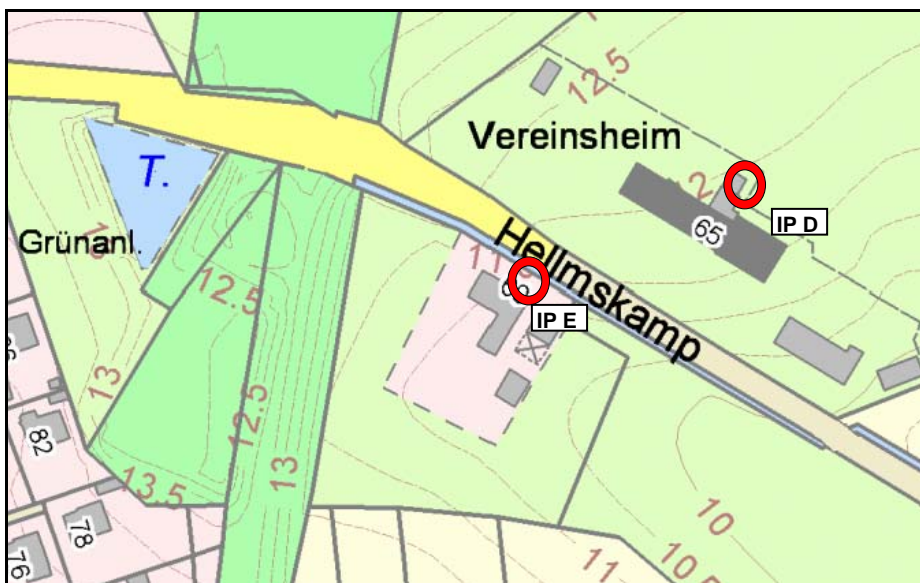


Abbildung 6 Lage der Immissionsorte IP D und IP E



Abbildung 7 Lage der Immissionsorte IP F, IP G und IP H



Abbildung 8 Lage der Immissionsorte IP K und IP L

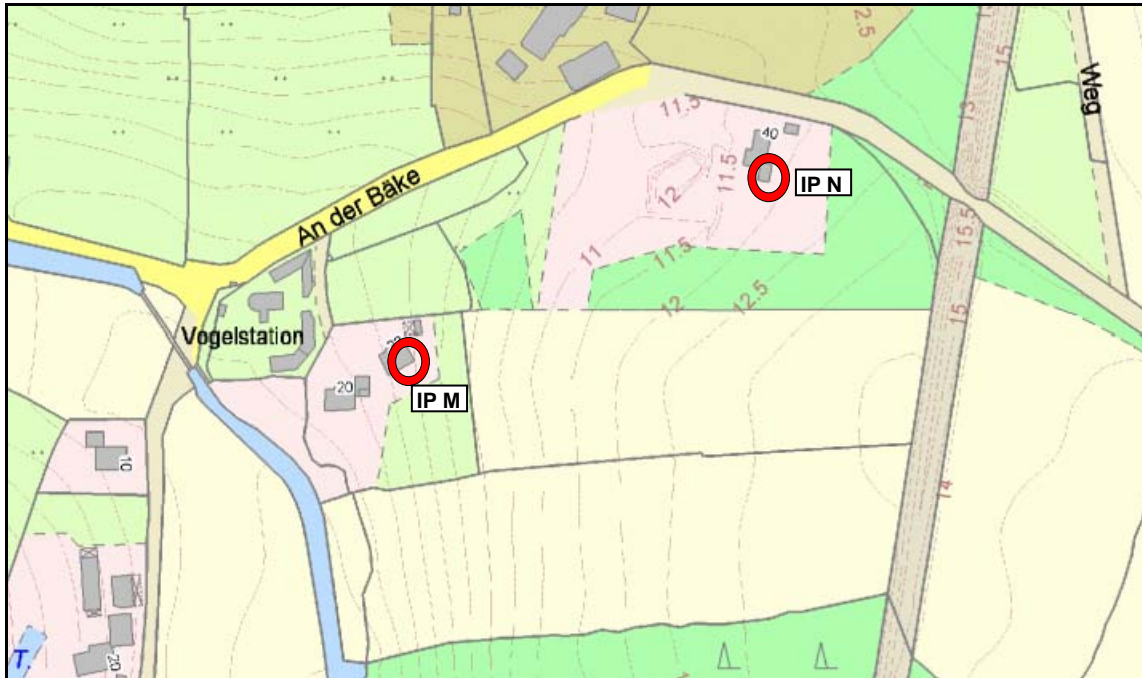


Abbildung 9 Lage der Immissionsorte IP M und IP N



Abbildung 10 Lage des Immissionsortes P

1.3 Vorbelastung

Im Vorfeld der Ortsbesichtigung wurde anhand von Kartenmaterial versucht, potentielle Quellen für Vorbelastungen zu identifizieren. Bei der Ortsbesichtigung am 5.9.2011 wurde an den entsprechenden Strukturen ein subjektiver Eindruck der Geräuschemissionen gewonnen. Zudem wurde an den definierten Immissionsorten auf Geräusche einer potentiellen Vorbelastung geachtet.

Nordwestlich des Standortes besteht auf dem Gut Wahnbek eine Biogasanlage. Aufgrund der Lage der Biogasanlage und der Abschirmung durch die bestehenden Gebäude und den Bewuchs ist nicht von einer relevanten Vorbelastung am nächsten Immissionspunkt (hier IP N) außerhalb von Gut Wahnbek auszugehen. Weitere Vorbelastungen wurden nicht ermittelt.

1.4 Potentielle Schallreflexionen

An den untersuchten Immissionspunkten liegen die für eine Schallreflexion notwendigen Bedingungen nicht vor.

1.5 Schalleistungspegel Windenergieanlagen

Am Standort sind 4 Windenergieanlagen des Typs Enercon E-101 geplant. Die Kenndaten des Anlagentyps sind Tabelle 2 zu entnehmen.

	Neu geplant
Nummer(n) auf Ausdrucken	1-4
Anzahl	4
Hersteller	Enercon
Typenbezeichnung	E-101
Rotordurchmesser \m	101
Nabenhöhe \m	99,5
Nennleistung \kW	3000
Verwendeter L_{WA} \dB(A)	106,0
Standardabw. L_{WA} \dB(A)	1,22
Ton-/Impulszuschl.\dB(A)	0

Tabelle 2

Die Angaben zum Schalleistungspegel beziehen sich auf den maximalen Schalleistungspegel des WEA-Typs bei einer Windgeschwindigkeit ≤ 10 m/s. Die Angaben zur oberen Vertrauensbereichsgrenze des Schalleistungspegels wurden entsprechend der Richtlinie DIN EN 50376 /18/ aus den vorliegenden Schallvermessungen berechnet. Die einzelnen Schallquellen aller WEA überlagern sich zu einem resultierenden Schalldruckpegel, der für die in Frage kommenden Immissionsorte (vgl. Kapitel 1.2) zu bewerten ist.

Für den WEA-Typ Enercon E-101 existiert noch keine schalltechnische Vermessung nach der *Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 Bestimmung der Schallemissionswerte /5/*. Der Berechnung wird der vom Hersteller prognostizierte Schalleistungspegel zugrunde gelegt, der bereits Sicherheitszuschläge enthält.

2 Ergebnis der Immissionsberechnung nach DIN ISO 9613-2

Die Gesamtbelastung durch die geplanten Windenergieanlagen an den untersuchten Immissionsorten wurde nach DIN ISO 9613-2 /2/ wie folgt berechnet.

I O	Bezeichnung	Beurteilungspegel [dB(A)]	Zuschlag i.S. des ob. Vertrauensbereichs (90%) [dB(A)]	Ob. Vertrauensbereichsgrenze [dB(A)] ^{*)}
A	Bohlendamm 13	33,1	2,2	35,2 *
B	Kleine Hamheide 23	37,4	2,2	39,6
C	Hellmskamp 76	38,3	2,2	40,5
D	Hellmskamp 76	36,9	2,2	39,1
E	Hellmskamp 60	36,3	2,2	38,5
F	Kornstr. 40	36,2	2,2	38,4
G	Kornstr. 56	37,1	2,2	39,3
H	Butjadinger Str. 346	37,0	2,2	39,2
K	Wahnbäkenweg 7	33,4	2,2	35,6
L	Bucholt 20	33,5	2,2	35,7
M	An der Bäke 22	33,7	2,2	35,9
N	An der Bäke 40	34,5	2,2	36,7
P	Wellenstr. 20	34,1	2,2	36,3

*) rechnerische Abweichung in dieser Spalte aufgrund von Rundung der Summanden

Tabelle 3 Gesamtbelastung durch 4 WEA

Im Anhang liegen für die oben genannten Beurteilungspegel Ausdrücke der Berechnungssoftware WindPRO vor (Hauptergebnis, Detaillierte Ergebnisse) sowie Berechnungen zum Zuschlag im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze des Beurteilungspegels. Weiterhin ist im Anhang eine **Isophonenkarte** für den Beurteilungspegel der Gesamtbelastung wiedergegeben.

3 Zusammenfassung

Für den Standort Oldenburg wurde eine Immissionsprognose entsprechend der TA-Lärm nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 /2/ für die zu berücksichtigende Gesamtbelastung durch 4 Windenergieanlagen des Typs Enercon E-101 an den dem Projekt benachbarten Immissionsorten durchgeführt.

Für die Enercon E-101 liegt noch kein nach FGW-Richtlinie /5/ vermessener Schalleistungspegel vor; der vom Hersteller angegebene Wert von 106 dB(A) wurde hier aus den Erfahrungen mit früheren Bauformen des WEA-Typs inkl. Sicherheitszuschlägen abgeleitet. Eine Vermessung des WEA-Typs steht jedoch bevor.

Die Ergebnisse der Immissionsprognose unter den o.g. Voraussetzungen sind in Tabelle 4 wiedergegeben.

IO	Bezeichnung	Zul. Nacht- Immissions- richtwert [dB(A)]	Spalte I Beurteilungspegel Gesamtbelastung [dB(A)]	Spalte II Zuschlag i.S. des ob. Vertrauensbe- reichs (90%) [dB(A)]	Spalte III Ob. Vertrauensbe- reichsgrenze [dB(A)] ^{*)}
A	Bohlendamm 13	45	33,1	2,2	35,2 *
B	Kleine Hamheide 23	45	37,4	2,2	39,6
C	Hellmskamp 76	45	38,3	2,2	40,5
D	Hellmskamp 65	45	36,9	2,2	39,1
E	Hellmskamp 60	45	36,3	2,2	38,5
F	Kornstr. 40	40	36,2	2,2	38,4
G	Kornstr. 56	45	37,1	2,2	39,3
H	Butjadinger Str. 346	45	37,0	2,2	39,2
K	Wahnbäkenweg 7	45	33,4	2,2	35,6
L	Bucholt 20	45	33,5	2,2	35,7
M	An der Bäke 22	45	33,7	2,2	35,9
N	An der Bäke 40	45	34,5	2,2	36,7
P	Wellenstr. 20	45	34,1	2,2	36,3

^{*)} rechnerische Abweichung in dieser Spalte aufgrund von Rundung der Summanden

Tabelle 4

Die zulässigen Nacht-Immissionsrichtwerte werden unter Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit an allen Immissionsorten eingehalten.

Da die berechneten Beurteilungspegel auf einem noch nicht nach FGW-Richtlinie /5/ vermessenen Schalleistungspegel für die WEA Enercon E-101 von 106 dB(A) basieren, sollte dieser Wert vor Errichtung der Windenergieanlagen durch eine Vermessung des WEA-Typs bestätigt werden.

Bei Vorliegen einer Garantie des Herstellers auf Einhaltung des hier verwendeten Schalleistungspegels kann dies auch in Form einer Abnahmemessung vor Ort durchgeführt werden. Bei der Abnahmemessung ist der sog. „Messabschlag für Überwachungsmessungen“ nach Abschnitt 6.9 TA Lärm *nicht* in Ansatz zu bringen.

Die detaillierten, auf Grundlage der in Kapitel 1 beschriebenen Daten erzielten Ergebnisse für den Standort Oldenburg sind in Kapitel 2 wiedergegeben. Änderungen an den Positionen der Anlagen, dem Anlagentyp, den im Schallvermessungsbericht des Anlagentyps genannten Anlagenspezifikationen oder sonstigen relevanten Einflussfaktoren für die Schallberechnung erfordern ein neues Gutachten.

4 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose wurde wahrscheinlichkeitsmathematisch aus den folgenden Unsicherheits-Parametern ermittelt:

Produktionsstandardabweichung (Serienstreuung):	1,22 dB(A)
Wiederholstandardabweichung (Vergleichsstandardabweichung):	0,5 dB(A)
Standardabweichung Prognosemodell:	1,5 dB(A)

Ergebnis der Qualitätsberechnung ist die obere Vertrauensbereichsgrenze bei einem Vertrauensbereich von 90%, die in den Tabellen in Kapitel 2 und 3 ausgewiesen ist. Da die Immission mehrerer WEA berechnet wird, findet das Fehlerfortpflanzungsgesetz in Bezug auf die Serienstreuung Anwendung, nicht jedoch in Bezug auf die anderen Standardabweichungen. Detaillierte Berechnungen und Angaben zum Berechnungsverfahren der Unsicherheit finden sich im Anhang.

Weitere, die Qualität der Prognose beeinflussende Faktoren sind:

Luftabsorption für Oktavbänder / 500Hz-Mittenpegel

Die Immissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 erlaubt unterschiedliche Berechnungsverfahren bezüglich der Luftabsorption.

Die Luftabsorption kann für die einzelnen *Oktavbänder* eines breitbandigen Geräuschs ermittelt werden oder sie kann für den *500-Hz-Mittenpegel* berechnet werden. Die Berechnung für *Oktavbänder* ergibt exaktere und – im Fall von Windenergieanlagen – in der Regel niedrigere (leisere) Berechnungsergebnisse, daher kann die Berechnung für den *500-Hz-Mittenpegel* als konservative Herangehensweise (worst case) gewertet werden. Für die vorliegende Berechnung wurde diese konservative Herangehensweise gewählt.

Verwendung des Alternativen Verfahrens zur Bodendämpfung

Die DIN ISO 9613-2 erlaubt zwei verschiedene Verfahren zur Ermittlung der Bodendämpfung, nämlich das Standardverfahren und das Alternative Verfahren, wobei letztgenanntes als konservative Annahme zu werten ist. Im vorliegenden Gutachten wurde das Alternative Verfahren zur Berechnung der Bodendämpfung verwendet.

Alle hier genannten Faktoren führen dazu, dass die Unsicherheit der Prognose sehr konservativ angesetzt wurde und die berechneten Ergebnisse auf der „Sicheren Seite“ liegen.

5 Literatur

- /1/ TA Lärm: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
- /2/ DIN ISO 9613-2 : Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien
- /3/ BImSchG: Bundesimmissionsschutzgesetz
- /4/ BauNVO: Baunutzungsverordnung
- /5/ Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 Bestimmung der Schallemissionswerte; Fördergesellschaft Windenergie e. V.,
- /6/ DIN 18005: Teil 1, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren
- /7/ DIN 45681: Ermittlung Tonhaltigkeit, Schmalbandanalyse des unbewerteten Schalldruckpegels
- /8/ DIN 45645: Ermittlung Impulshaltigkeit, Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen.
- /9/ Innenministerium Baden-Württemberg, Städtebauliche Lärmfibel - Hinweise für die Bauleitplanung, 1991, 193 Seiten.
- /10/ Workshop Immissionsschutz 24./25. Februar 1999, Tagungsband; Kötter Beratende Ingenieure Selbstverlag, Rheine 1999
- /11/ 'Viel Wind um wenig Lärm' von H. Klug, DEWI; In: Sonnenenergie 4/91
- /12/ Schallmessung an WEA von A. Petersen, Windtest; In: Windkraft Journal 3/93
- /13/ Windtest: Information Schallgutachten
- /14/ 0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel - Einführung in die Grundbegriffe und quantitative Erfassung des Lärms, Hoffmann / von Lüpke; Erich Schmidt Verlag, 6. Auflage 1993
- /15/ Lärmbekämpfung '88: Tendenzen - Probleme - Lösungen, Umweltbundesamt, Erich Schmidt Verlag,
- /16/ Infraschallwirkungen auf den Menschen, H. Ising, B. Markert, F. Shenoda, C. Schwarze, Bundesminister für Forschung und Technologie, VDI Verlag, 1982.
- /17/ Keine Gefahr durch Infraschall, A. Buhmann, In: Neue Energie 1/98
- /18/ DIN EN 50376: Angabe des Schalleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen
- /19/ W. Probst, U. Donner, Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose, Zeitschrift für Lärmbekämpfung
- /20/ Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen: Empfehlungen der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), März 2005
- /21/ Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose; Detlef Piorr in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (Sept. 2001)
- /22/ Sachinformationen zu Geräuschemissionen und -immissionen von Windenergieanlagen, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, LUA Essen 2001

6 Anhang

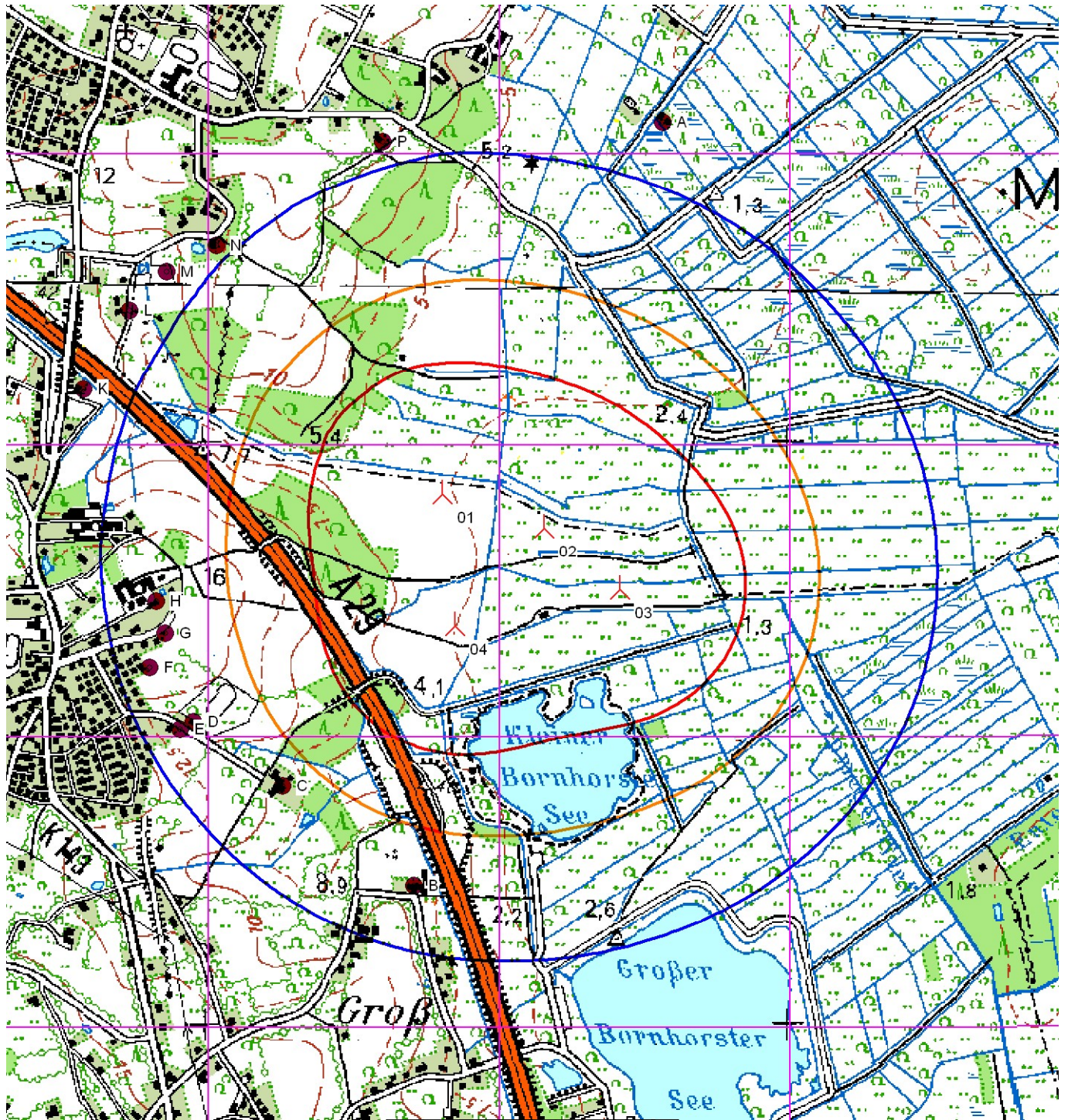
- Isophonenkarte
- Berechnungsausdrucke Gesamtbelastung: Hauptergebnis und Detaillierte Ergebnisse
- Berechnung der Qualität der Prognose für alle Immissionsorte
- Berechnung der Serienstreuung der WEA-Typen
- Auszüge aus den Messberichten zur Ermittlung des Schalleistungspegels der WEA-Typen

Projekt:
11-1-3052-Oldenburg

Ausdruck/Seite
06.09.2011 12:44 / 1
Lizenzierter Anwender:
CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0)561 310 59 60
K.Ulmer
Berechnet:
06.09.2011 12:40/2.6.1.252

DECIBEL - TK 50 Etzhorn

Berechnung: Zusatzbelastung Datei: TK 50 Etzhorn.bmi



Karte: TK 50 Etzhorn , Druckmaßstab 1:20.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 3 Ost: 3.451.113 Nord: 5.895.597
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

- ▲ Neue WEA ● Schall-Immissionsort
- Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
- 35,0 dB(A) — 40,0 dB(A) — 45,0 dB(A)

Projekt:

11-1-3052-Oldenburg

Ausdruck/Seite

06.09.2011 12:44 / 1

Lizenzierter Anwender:

CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0)561 310 59 60

K.Ulner

Berechnet:

06.09.2011 12:40/2.6.1.252

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

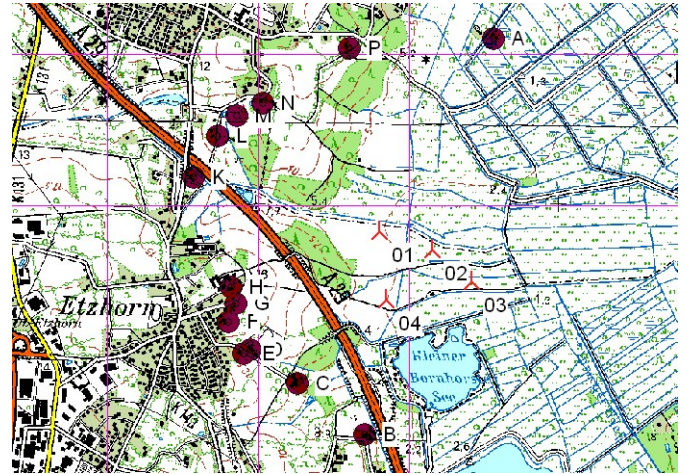
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Windgeschw. in 10 m Höhe: 10,0 m/s

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 1,0 dB

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

- Industriegebiet: 70 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
- Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
- Gewerbegebiet: 50 dB(A)
- Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
- Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:50.000
▲ Neue WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 3	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktuell	Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel-töne
												Quelle	Name			
GK (Bessel) Zone: 3	[m]															
01	3.450.808	5.895.824	0,0	WEA 01	Ja		ENERCON E-101-3.000	3.000	101,0		99,5	USER Herstellerprognose	106,0 dB(A)	(95%)	106,0	0 dB
02	3.451.158	5.895.706	0,0	WEA 02	Ja		ENERCON E-101-3.000	3.000	101,0		99,5	USER Herstellerprognose	106,0 dB(A)	(95%)	106,0	0 dB
03	3.451.418	5.895.493	0,0	WEA 03	Ja		ENERCON E-101-3.000	3.000	101,0		99,5	USER Herstellerprognose	106,0 dB(A)	(95%)	106,0	0 dB
04	3.450.853	5.895.370	0,0	WEA 04	Ja		ENERCON E-101-3.000	3.000	101,0		99,5	USER Herstellerprognose	106,0 dB(A)	(95%)	106,0	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 3			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Beurteilungspegel Anforderungen erfüllt?		
			Ost	Nord	Z [m]		Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall
	A	Bohlendamm 13	3.451.567	5.897.101	0,0	5,0	45,0	33,1	Ja
	B	Kleine Hamheide 23	3.450.711	5.894.476	6,8	5,0	45,0	37,4	Ja
	C	Hellmskamp 76	3.450.260	5.894.818	10,0	5,0	45,0	38,3	Ja
	D	Hellmskamp 65	3.449.954	5.895.041	13,5	5,0	45,0	36,9	Ja
	E	Hellmskamp 60	3.449.909	5.895.016	13,9	5,0	45,0	36,3	Ja
	F	Kornstr. 40	3.449.803	5.895.228	18,7	5,0	40,0	36,2	Ja
	G	Kornstr. 56	3.449.856	5.895.346	18,6	5,0	40,0	37,1	Ja
	H	Butjadinger Str. 346	3.449.827	5.895.454	19,7	5,0	50,0	37,0	Ja
	K	Wahnbäkenweg 7	3.449.576	5.896.186	10,0	5,0	45,0	33,4	Ja
	L	Bucholt 20	3.449.735	5.896.455	10,0	5,0	45,0	33,5	Ja
	M	An der Bäke 22	3.449.864	5.896.588	10,7	5,0	45,0	33,7	Ja
	N	An der Bäke 40	3.450.034	5.896.677	19,6	5,0	45,0	34,5	Ja
	P	Wellenstr. 20	3.450.605	5.897.035	20,0	5,0	45,0	34,1	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA			
	01	02	03	04
A	1485	1453	1615	1872
B	1351	1309	1238	905
C	1146	1263	1340	810
D	1159	1376	1532	957
E	1209	1427	1583	1008
F	1168	1437	1636	1059
G	1065	1351	1569	997
H	1049	1355	1592	1030
K	1284	1653	1968	1515
L	1245	1608	1939	1558

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

11-1-3052-Oldenburg

Ausdruck/Seite

06.09.2011 12:44 / 2

Lizenzierter Anwender:

CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0)561 310 59 60

K.Ulner

Berechnet:

06.09.2011 12:40/2.6.1.252

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA

Schall-Immissionsort	01	02	03	04
M	1215	1566	1901	1569
N	1152	1485	1821	1543
P	1227	1439	1743	1683

Projekt:

11-1-3052-Oldenburg

Ausdruck/Seite

06.09.2011 12:44 / 1

Lizenzierter Anwender:

CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0)561 310 59 60

K.Ulner

Berechnet:

06.09.2011 12:40/2.6.1.252

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

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

LWA,ref:	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: A Bohlendamm 13**

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.485	1.488	52,2	Ja	27,84	106,0	3,01	74,45	2,83	3,59	0,00	0,00	80,87	0,30
02	1.453	1.456	52,2	Ja	28,13	106,0	3,01	74,27	2,77	3,57	0,00	0,00	80,60	0,28
03	1.615	1.617	52,2	Ja	26,72	106,0	3,01	75,18	3,07	3,69	0,00	0,00	81,94	0,35
04	1.872	1.875	52,2	Ja	24,70	106,0	3,01	76,46	3,56	3,84	0,00	0,00	83,86	0,44

Summe 33,06

Schall-Immissionsort: B Kleine Hamheide 23

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.351	1.354	52,0	Ja	29,10	106,0	3,01	73,63	2,57	3,48	0,00	0,00	79,68	0,23
02	1.309	1.311	53,6	Ja	29,57	106,0	3,01	73,36	2,49	3,39	0,00	0,00	79,24	0,20
03	1.238	1.242	54,2	Ja	30,32	106,0	3,01	72,88	2,36	3,30	0,00	0,00	78,53	0,16
04	905	909	51,6	Ja	34,27	106,0	3,01	70,17	1,73	2,83	0,00	0,00	74,73	0,00

Summe 37,38

Schall-Immissionsort: C Hellmskamp 76

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.146	1.149	49,6	Ja	31,22	106,0	3,01	72,21	2,18	3,31	0,00	0,00	77,70	0,09
02	1.263	1.266	52,8	Ja	30,02	106,0	3,01	73,05	2,41	3,36	0,00	0,00	78,82	0,17
03	1.340	1.343	53,0	Ja	29,23	106,0	3,01	73,56	2,55	3,44	0,00	0,00	79,55	0,22
04	810	815	50,4	Ja	35,58	106,0	3,00	69,22	1,55	2,65	0,00	0,00	73,42	0,00

Summe 38,32

Schall-Immissionsort: D Hellmskamp 65

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.159	1.162	50,6	Ja	31,10	106,0	3,01	72,30	2,21	3,30	0,00	0,00	77,80	0,10
02	1.376	1.378	52,6	Ja	28,88	106,0	3,01	73,78	2,62	3,49	0,00	0,00	79,89	0,24
03	1.532	1.534	54,3	Ja	27,47	106,0	3,01	74,72	2,92	3,58	0,00	0,00	81,22	0,32
04	957	961	51,5	Ja	33,58	106,0	3,01	70,65	1,83	2,94	0,00	0,00	75,42	0,00

Summe 36,90

Projekt:

11-1-3052-Oldenburg

Ausdruck/Seite

06.09.2011 12:44 / 2

Lizenzierter Anwender:

CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0)561 310 59 60

K.Ulmer

Berechnet:

06.09.2011 12:40/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Zusatzbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: E Hellmskamp 60**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.209	1.211	50,6	Ja	30,55	106,0	3,01	72,66	2,30	3,36	0,00	0,00	78,32	0,14
02	1.427	1.429	52,5	Ja	28,39	106,0	3,01	74,10	2,72	3,53	0,00	0,00	80,35	0,27
03	1.583	1.585	54,3	Ja	27,04	106,0	3,01	75,00	3,01	3,62	0,00	0,00	81,63	0,34
04	1.008	1.011	51,5	Ja	32,95	106,0	3,01	71,10	1,92	3,04	0,00	0,00	76,06	0,00

Summe 36,34

Schall-Immissionsort: F Kornstr. 40

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.168	1.171	51,8	Ja	31,03	106,0	3,01	72,37	2,22	3,27	0,00	0,00	77,87	0,11
02	1.437	1.439	53,2	Ja	28,31	106,0	3,01	74,16	2,73	3,53	0,00	0,00	80,42	0,27
03	1.636	1.638	55,5	Ja	26,61	106,0	3,01	75,29	3,11	3,64	0,00	0,00	82,04	0,36
04	1.059	1.062	52,5	Ja	32,36	106,0	3,01	71,52	2,02	3,09	0,00	0,00	76,63	0,01

Summe 36,16

Schall-Immissionsort: G Kornstr. 56

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.065	1.068	52,2	Ja	32,28	106,0	3,01	71,57	2,03	3,11	0,00	0,00	76,71	0,02
02	1.351	1.353	53,6	Ja	29,15	106,0	3,01	73,62	2,57	3,44	0,00	0,00	79,63	0,23
03	1.569	1.570	55,4	Ja	27,18	106,0	3,01	74,92	2,98	3,59	0,00	0,00	81,49	0,33
04	997	1.000	52,6	Ja	33,13	106,0	3,01	71,00	1,90	2,98	0,00	0,00	75,88	0,00

Summe 37,07

Schall-Immissionsort: H Butjadinger Str. 346

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.049	1.052	52,9	Ja	32,51	106,0	3,01	71,44	2,00	3,06	0,00	0,00	76,50	0,00
02	1.355	1.357	54,1	Ja	29,12	106,0	3,01	73,65	2,58	3,43	0,00	0,00	79,66	0,23
03	1.592	1.594	55,3	Ja	26,98	106,0	3,01	75,05	3,03	3,61	0,00	0,00	81,68	0,34
04	1.030	1.033	52,5	Ja	32,72	106,0	3,01	71,28	1,96	3,04	0,00	0,00	76,28	0,00

Summe 36,96

Schall-Immissionsort: K Wahnbäkenweg 7

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.284	1.287	49,0	Ja	29,70	106,0	3,01	73,19	2,44	3,49	0,00	0,00	79,12	0,19
02	1.653	1.655	50,8	Ja	26,37	106,0	3,01	75,38	3,14	3,74	0,00	0,00	82,27	0,37
03	1.968	1.970	52,0	Ja	24,01	106,0	3,01	76,89	3,74	3,90	0,00	0,00	84,53	0,47
04	1.515	1.518	48,4	Ja	27,49	106,0	3,01	74,62	2,88	3,70	0,00	0,00	81,21	0,31

Summe 33,38

Schall-Immissionsort: L Bucholt 20

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	1.245	1.248	44,1	Ja	29,97	106,0	3,01	72,92	2,37	3,58	0,00	0,00	78,88	0,16
02	1.608	1.610	47,0	Ja	26,66	106,0	3,01	75,14	3,06	3,80	0,00	0,00	82,00	0,35
03	1.939	1.941	48,8	Ja	24,16	106,0	3,01	76,76	3,69	3,94	0,00	0,00	84,38	0,46
04	1.558	1.560	47,1	Ja	27,09	106,0	3,01	74,87	2,96	3,76	0,00	0,00	81,59	0,33

Summe 33,48

Projekt:

11-1-3052-Oldenburg

Ausdruck/Seite

06.09.2011 12:44 / 3

Lizenzierter Anwender:

CUBE Engineering
Breitscheidstraße 6
DE-34119 Kassel
+49 (0)561 310 59 60

K.Ulner

Berechnet:

06.09.2011 12:40/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Zusatzbelastung **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: M An der Bäke 22**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]			
01	1.215	1.218	45,2	Ja	30,32	106,0	3,01	72,71	2,31	3,52	0,00	0,00	78,54	0,14	
02	1.566	1.569	49,1	Ja	27,06	106,0	3,01	74,91	2,98	3,72	0,00	0,00	81,61	0,33	
03	1.901	1.903	50,4	Ja	24,46	106,0	3,01	76,59	3,62	3,89	0,00	0,00	84,10	0,45	
04	1.569	1.572	45,6	Ja	26,96	106,0	3,01	74,93	2,99	3,80	0,00	0,00	81,72	0,33	

Summe 33,73

Schall-Immissionsort: N An der Bäke 40

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]			
01	1.152	1.154	51,5	Ja	31,21	106,0	3,01	72,25	2,19	3,26	0,00	0,00	77,70	0,09	
02	1.485	1.487	54,4	Ja	27,89	106,0	3,01	74,45	2,83	3,54	0,00	0,00	80,82	0,30	
03	1.821	1.823	55,8	Ja	25,15	106,0	3,01	76,22	3,46	3,75	0,00	0,00	83,43	0,43	
04	1.543	1.544	51,3	Ja	27,32	106,0	3,01	74,78	2,93	3,66	0,00	0,00	81,37	0,32	

Summe 34,48

Schall-Immissionsort: P Wellenstr. 20

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									A	Cmet
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]			
01	1.227	1.230	52,4	Ja	30,40	106,0	3,01	72,80	2,34	3,33	0,00	0,00	78,46	0,15	
02	1.439	1.441	56,3	Ja	28,37	106,0	3,01	74,17	2,74	3,45	0,00	0,00	80,36	0,27	
03	1.743	1.744	57,5	Ja	25,79	106,0	3,01	75,83	3,31	3,67	0,00	0,00	82,81	0,40	
04	1.683	1.684	54,6	Ja	26,21	106,0	3,01	75,53	3,20	3,69	0,00	0,00	82,42	0,38	

Summe 34,12

Qualität der Prognose an den einzelnen Immissionsorten

Projekt Oldenburg Gesamtbelastung

ku 5.9.2011

Serienstreuung des WEA-Typs wird als statistisch unabhängig betrachtet

Ungenauigkeit der Vermessung des WEA-Typs wird betrachtet:

- zwischen WEA des selben Typs als statistisch abhängig

- zwischen WEA unterschiedlicher Typen als statistisch unabhängig

Ungenauigkeit des Prognosemodells wird als statistisch abhängig betrachtet

Windenergieanlagentypen			Unsicherheit			Immissionsorte												
Typ	Bezeichnung	Anz.	σ_P (Serienstreuung)	σ_R (Prod. StdAbw)	σ_{Prod} (Std Abw Modell)	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N	P
1	E-101	4	1,22	0,5	1,5	33,06	37,38	38,31	36,90	36,34	36,15	37,07	36,96	33,38	33,48	33,73	34,48	34,12
Immissionsort						A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N	P
Berechneter Beurteilungspegel alle WEA						33,06	37,38	38,31	36,90	36,34	36,15	37,07	36,96	33,38	33,48	33,73	34,48	34,12
σ_{ges} (Gesamtunsicherheit)						1,70	1,73	1,74	1,73	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,73	1,716
Unsicherheit Immission 90% Vertrauensbereich K ($1,28 \times \sigma_{ges}$)						2,18	2,21	2,23	2,21	2,21	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,21	2,197
Immission obere Vertrauensbereichsgrenze 90%: $L_W + (\sigma_{ges} \times 1,28)$						35,2	39,6	40,5	39,1	38,5	38,4	39,3	39,2	35,6	35,7	35,9	36,7	36,31

Enercon E-101
Schallvermessungsdatenblatt

28.3.2011 ku

#	Berichts-Nr.	Berichts-Datum	Nabenhöhe	Messunsicherheit U_C	max. K_{TN}	max. L_{WA}
1	Herstellerangabe		0,0 m*		0 dB(A)	106,0 dB(A)

Anzahl Messungen n

1

Schalleistungspegel

Mittelwert L_W	106,00 dB(A)
Standardabweichung s	--
Produktionsstandardabweichung / Serienstreuung σ_P bei WEA in der Regel $\sigma_P=s$; wenn <3 Vermessungen: 1,22	1,22 dB(A)
Wiederholstandardabweichung / Vergleichsstandardabweichung σ_R	0,50 dB(A)
σ (aus σ_P und σ_R)	1,32 dB(A)
Unsicherheit Emission, (DIN EN 50376)	
Unsicherheit Emission 90% Vertrauensbereich K (1,28 x σ)	1,69 dB(A)
$L_{WD} = L_W + K$	107,7 dB(A)
Unsicherheit Emission 95% Vertrauensbereich K (1,645 x σ)	2,17 dB(A)
$L_{WD} = L_W + K$	108,2 dB(A)

Tonhaltigkeit

Maximalwert K_{TN}	0,00 dB(A)
Standardabweichung s	0,00 dB(A)

**prognostizierter
Schalleistungspegel
der
ENERCON E-101
Betriebsmodus I
(Datenblatt)**

Impressum

Herausgeber: ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: 04941 927-0
Fax: 04941 927-109

Copyright: © ENERCON GmbH. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Änderungs- Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand
vorbehalt: jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern.

Revision

Revision: 1.0
Department: ENERCON GmbH / Site Assessment

Glossar

FGW Fördergesellschaft Windenergie e.V.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ Juni 2010	Dokumentname	SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	JS/ Juni 2010		
Revision /date:	1.0		

prognostizierter Schalleistungspegel der E-101 mit 3 MW
 Nennleistung

bezogen auf standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10m Höhe					
v_s in 10 m Höhe	Naben- höhe		99 m	135 m	
5 m/s			99,0 dB(A)	99,8 dB(A)	
6 m/s			102,9 dB(A)	103,8 dB(A)	
7 m/s			105,4 dB(A)	105,8 dB(A)	
8 m/s			106,0 dB(A)	106,0 dB(A)	
9 m/s			106,0 dB(A)	106,0 dB(A)	
10 m/s			106,0 dB(A)	106,0 dB(A)	
95% Nennleistung			106,0 dB(A)	106,0 dB(A)	

bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe									
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Schalleistungspegel [dB(A)]	98,5	101,4	103,8	105,4	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0

- Die Zuordnung der prognostizierten Schalleistungspegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der prognostizierten Schalleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe gilt für alle Nabenhöhen. Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.
- Die Tonhaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-1$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681).
- Die Impulshaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{IN} = 0$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Die oben angegebenen prognostizierten Schalleistungspegelwerte gelten für den **Betriebsmodus I**. Die zugehörige Leistungskennlinie ist die berechnete Kennlinie E-101 vom Oktober 2009 (Rev. 2.x).
- Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallmessungen und der Produktserienstreuung gelten die oben angegebenen Werte unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von ± 1 dB. Wird eine Messung nach gängigen Richtlinien durchgeführt, sind demnach Messergebnisse im Bereich

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ Juni 2010	Dokumentname	SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	JSI/ Juni 2010		
Revision /date:	1.0		

angegebener Wert +/-1 dB möglich. Gängige Richtlinien sind die „Technische Richtlinie Teil 1 Rev. 18 Bestimmung der Schallemissionswerte“ der FGW und die IEC 61 400-11 ed. 2. Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB, so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden.

6. Für schallkritische Standorte besteht die Möglichkeit, die E-101 nachts mit reduzierter Drehzahl und Leistung zu betreiben (Nachtbetrieb). Die reduzierten Schalleistungspegel können bei Bedarf angefordert werden.
7. Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ Juni 2010	Dokumentname	SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-ger-ger.doc
Approved / date:	JSt/ Juni 2010		
Revision /date:	1.0		

Anlage zur Schallimmissionsprognose der CUBE Engineering GmbH

Inhalt:

1.1	Allgemeines zur Schallproblematik.....	II
1.1.1	Grundlagen.....	II
1.1.2	Begriffsbestimmung, Normen, gesetzliche Grundlagen.....	II
1.1.3	Schalleistungs-, Schalldruck-, Mittelungs- und Beurteilungspegel.....	IV
1.1.4	Vorbelastung, Zusatz- und Gesamtbelastung.....	V
1.1.5	Schallimmissionen von Windenergieanlagen.....	VI
1.2	Immissionsprognose	VII
1.2.1	Grundlage	VII
1.2.2	Zuschläge für Einzeltöne (Tonhaltigkeit) K_T	XI
1.2.3	Zuschläge für Impulse (Impulshaltigkeit) K_I	XI
1.2.4	Weitere Betrachtungen	XII

Theoretische Grundlagen

1.1 Allgemeines zur Schallproblematik

1.1.1 Grundlagen

Der Schall besteht aus Luftdruckschwankungen, die das menschliche Ohr wahrnimmt. Abbildung 1 zeigt den Hörbereich des menschlichen Ohrs in einem logarithmischen Maßstab.

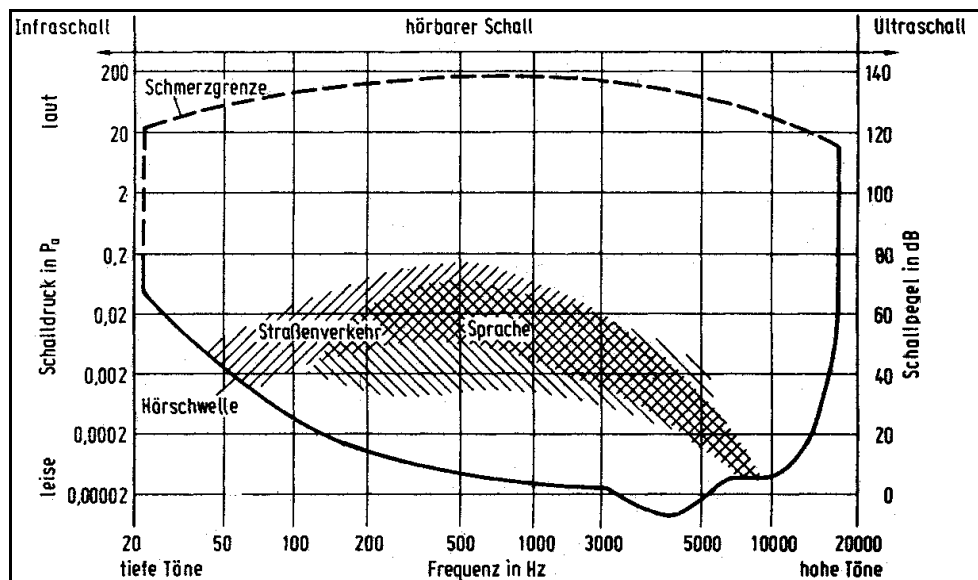


Abbildung 1 Hörbereich des Menschen

Der hörbare Bereich liegt zwischen ca. 20 Hz (Hertz) und 16 000 Hz. Das Ohr nimmt Druckschwankungen ab 0,00002 Pascal (Pa) (=20 dB) wahr, ab 20 Pa (120dB) wird der Schall als schmerzhaft wahrgenommen. Der Schall unter 20 Hz wird als Infraschall (Körperschall), der Schall über 20.000 Hz als Ultraschall bezeichnet.

1.1.2 Begriffsbestimmung, Normen, gesetzliche Grundlagen

Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang von Schallentwicklung, -ausbreitung und -immission sowie die entsprechenden Vorschriften und Richtlinien.

- **Emissionen** sind im Allgemeinen die von einer Anlage (Quelle) ausgehenden Luftverunreinigungen, *Geräusche*, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen.

- **Transmission** ist die Ausbreitung der von einer Quelle emittierten Umweltbelastungen, z.B. die *Schallausbreitung*. Die Umgebung wirkt dabei dämpfend auf die von der Quelle ausgestrahlten Belastungen.
- **Immissionen** sind die auf Natur, Tiere, Pflanzen und den Menschen einwirkenden Belastungen (Luftverunreinigung, *Lärm* etc.) sowie lebenswichtige Strahlung (Sonne, Licht, Wärme), die sich aus sämtlichen Quellen überlagert.

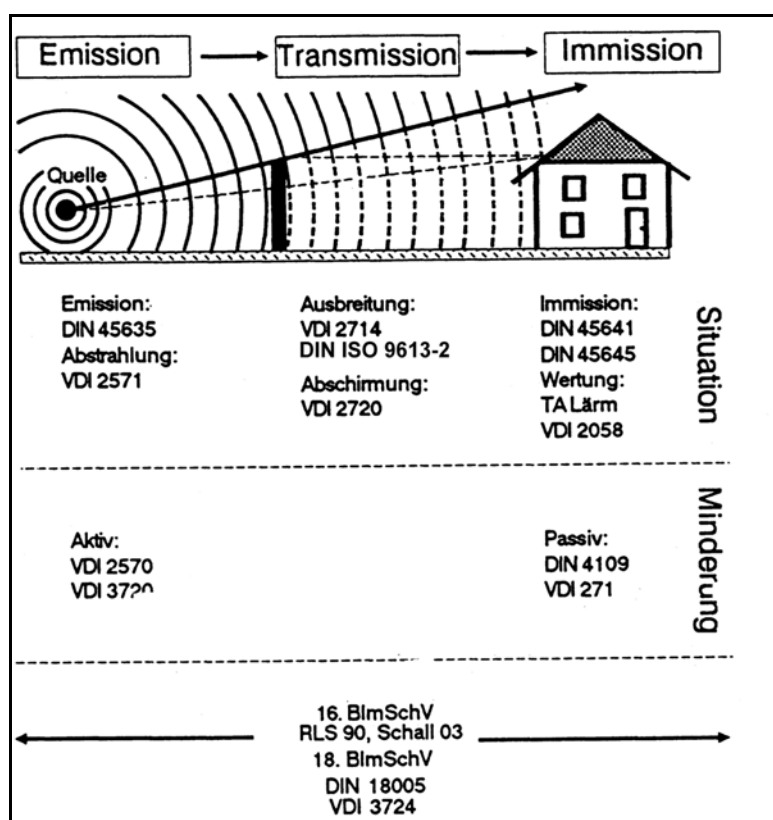


Abbildung 2: Normen und Grundlagen zum Schall

Die gesetzliche Grundlage für die Problematik 'Emission – Transmission – Immission' bildet das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG, 1974, 1990; /3/). Bauliche Anlagen müssen von den **Gewerbeaufsichts- bzw. Umweltämtern** auf Basis der 'Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm' (kurz: TA-Lärm, 1998; /1/) auf ihre Verträglichkeit gegenüber der Umwelt und dem Menschen geprüft werden. Als Richtlinien für die Beurteilung (damit auch die Bemessung) der Lärmproblematik gelten die in Abbildung 2 erwähnten Normen nach DIN und

VDI. Die **Immissionsschutzbehörde** als Teil des Gewerbeaufsichtsamtes bzw. des Umweltamtes beurteilt die Lärmimmissionen baulicher Anlagen.

In der Baunutzungsverordnung (BauNVO, 1990; /4/) sind die **Baugebietsarten** festgelegt, denen nach der TA Lärm /1/ eine Immissionsschutz-Rangfolge zugeordnet ist. So gelten **nachts** folgende Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

35 dB (A)	für reines Wohn-, Erholungs- bzw. Kurgebiet
40 dB (A)	für allgemeines Wohngebiet und Kleinsiedlungsgebiet (vorwiegend Wohnungen)
45 dB (A)	für Kern-, Misch- und Dorfgebiete ohne Überwiegen einer Nutzungsart
50 dB (A)	für Gewerbegebiet (vorwiegend gewerbliche Anlagen).

1.1.3 Schalleistungs-, Schalldruck-, Mittelungs- und Beurteilungspegel

Die kennzeichnende Größe für die Geräuschemission einer Windenergieanlage wird durch den **Schalleistungspegel** L_w beschrieben. Der *Schalleistungspegel* L_{wA} ist der maximale Wert in Dezibel / dB (A-bewertet), der von einer Geräusch- oder Schallquelle (Emissionsort, WEA) abgestrahlt wird. Eine Windenergieanlage verursacht im Bereich des hörbaren Frequenzbandes unterschiedlich laute Geräusche. Da das menschliche Gehör Schall mit unterschiedlicher Frequenz, bei gleichem Leistungspegel unterschiedlich stark wahrnimmt (siehe Abb. 2), wird in der Praxis der Schalleistungspegel über einen Filter gemessen, der der Hörcharakteristik des Menschen angepasst ist. So können verschiedenartige Geräusche miteinander verglichen und bewertet werden. Dieser über einen Filter (mit der Charakteristik „A“ nach DIN IEC 651, Index A) gemessene Schalleistungspegel wird „A-bewerteter Schallpegel“ genannt und ist der Wert der Schallquelle, der für die Berechnung der Schallausbreitung nach der DIN ISO 9613-2 /2/ verwendet wird.

Die genaue Verfahrensweise zur Durchführung einer Schallemissionsmessung zur Ermittlung des Schalleistungspegels von WEA kann der Schrift der Fördergesellschaft Windenergie e. V

(FGW) *Technische Richtlinien zur Bestimmung der Leistungskurve, der Schallemissionswerte und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen /5/* entnommen werden.

Der Schall breitet sich kreisförmig um die Geräuschquelle aus und nimmt hörbar mit seinem Abstand zu ihr logarithmisch ab. Dabei wirken Bebauung, Bewuchs und sonstige Hindernisse dämpfend. Die Luft absorbiert den Schall. Reflexionen (z. B. am Boden) und weitere Geräuschquellen wirken Lärm verstärkend. Die Schallausbreitung erfolgt hauptsächlich in Windrichtung.

Der *Schalldruckpegel* L_S ist der momentane Wert in dB, der an einem beliebigen Immissionsort (z.B. Wohngebäude) in der Umgebung einer oder mehrerer Geräusch- oder Schallquellen gemessen (z.B. mit Mikrofon, Schallmessung) werden kann.

Der *Mittelungspegel* L_{Aeq} ist der zeitlich energetisch gemittelte Wert des Schalldruckpegels. Für die Schallprognose bei Windenergieanlagen wird vom ungünstigsten Fall ausgegangen der sich bei der lautesten Nachtstunde bei Mitwindbedingungen, 10°C Temperatur und 70% Luftfeuchte ergeben. Der für die Prognose verwendete Mittelungspegel entspricht dem nach FGW-Richtlinie Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionsrichtwerte“ aus 1-minütigen Messwerten ermittelte maximale Schalleistungspegel bei 95% der Nennleistung oder bei einer standardisierte Windgeschwindigkeit von 10m/s in 10m Höhe.

Der *Beurteilungspegel* L_{rA} resultiert aus dem Mittelungspegel und den Zuschlägen aus der Ton- und Impulshaltigkeit aller Geräuschquellen unter Berücksichtigung der meteorologischen Dämpfung. Die an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte beziehen sich auf den Beurteilungspegel.

1.1.4 Vorbelastung, Zusatz- und Gesamtbelastung

Existieren an einem Standort bereits Geräuschquellen (z.B. Windenergieanlagen), so sind diese als Vorbelastung zu berücksichtigen und die neu geplante(n) Anlage(n) als

Zusatzbelastung zu bewerten. Die Gesamtbelastung ergibt sich dann aus den Geräuschen aller zu berücksichtigenden Anlagen.

1.1.5 Schallimmissionen von Windenergieanlagen

Die Schallquellen bei Windenergieanlagen sind im Wesentlichen die aerodynamische Geräusche an den Blattspitzen, das Getriebe (sofern vorhanden) und der Generator. Je nach Betriebszustand und Leistung treten diese unterschiedlich auf, sind jedoch überwiegend durch das Blatt geprägt. Die Schallabstrahlung einer WEA ist nie konstant, sondern stark von der Leistung und somit von der Windgeschwindigkeit abhängig. So rechnet man grob mit ca. 1 dB(A) Pegelzuwachs pro Zunahme der Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (v_{10}) um 1 m/s. Der immissionsrelevante Schalleistungspegel wurde früher bei $v_{10} = 8$ m/s angegeben. Ab dieser Windgeschwindigkeit übertönen im allgemeinen die durch Wind bedingten Umgebungsgeräusche (Rauschen von Blättern, Abrissgeräusche an Häuserkanten, Ästen usw.) die Anlagengeräusche, da sie mit der Windgeschwindigkeit stärker als die Anlagengeräusche zunehmen (ca. 2,5 dB(A) pro m/s Windgeschwindigkeitszunahme). Die Umgebungsgeräusche sind dann in der Regel lauter als die WEA d.h. die Geräuschimmission der WEA werden überdeckt.

In Einzelfällen wurden jedoch geringere Geräuschabstände zwischen den Fremdgeräuschen und den Anlagengeräuschen gemessen. Dies tritt besonders an windgeschützten Orten auf, oder dann, wenn die WEA bei höheren Windgeschwindigkeiten eine Ton- oder Impulshaltigkeit besitzt. Daher hat sich die Vorgehensweise durchgesetzt (federführend der Arbeitskreis "Geräusche von Windenergieanlagen"), dass bei einem Immissionsrichtwert von 45 dB(A) die Prognose mit dem Schalleistungspegel bei $v_{10} = 10$ m/s oder, da viele Anlagen schon bei einer geringeren Windgeschwindigkeit ihre Nennleistung erreichen, mit dem Wert bei Erreichen von 95 % der Nennleistung, erstellt werden soll. Bei einem Immissionsrichtwert von 35 dB(A) kann unter Umständen die Berechnung dagegen mit dem Schalleistungspegel bei $v_{10} = 8$ m/s durchgeführt werden, da in diesem Fall die Umgebungs- und Fremdgeräusche die Schallimmission der WEA schon bei einer geringeren Windgeschwindigkeit überdecken

In kritischen Fällen können die meisten WEA nachts in einem schallreduzierten Betriebszustand gefahren werden, in dem die Drehzahl des Rotors und einhergehend damit die Rotorblattgeräusche reduziert wird. Dadurch verschlechtert sich der Wirkungsgrad des Rotors und viele WEA können durch das begrenzte Drehmoment (bzw. Strom des Wechselrichters) nicht mehr mit Nennleistung betrieben werden. Daher ist der schallreduzierte Betrieb meist mit einer reduzierten maximalen Leistung verbunden.

1.2 Immissionsprognose

1.2.1 Grundlage

Die Prognosen sind nach der Technischen Anleitung Lärm (TA-Lärm) als detaillierte Prognose anhand der DIN ISO 9613-2 /2/ zu erstellen, wobei evtl. bestehende Vorbelastungen durch gewerbliche Geräusche an den Immissionsorten berücksichtigt werden müssen. Der LAI und der Arbeitskreis „Geräusche von Windenergieanlagen“ empfiehlt das Alternative Verfahren der DIN ISO 9613-2.

In der Regel wurde bei der schalltechnischen Vermessung von Windenergieanlagen der A-bewertete Schalleistungspegel (inzwischen nach der FGW-Richtlinie /5/ auch oktavbandbezogene Werte) ermittelt. Daher werden die Dämpfungswerte bei 500 Hz verwendet, um die resultierende Dämpfung für die Schallausbreitung abzuschätzen. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionsort berechnet sich nach der ISO 9613-2 /2/ dann wie folgt:

$$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A \quad (1)$$

L_{WA} : Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet..

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber für das Alternative Verfahren der ISO 9613-2 unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden

D:

$$D_c = D_\Omega + 0 \quad (2)$$

Zusätzlich bedingt durch die Reflexion am Boden gilt:

$$D_\Omega = 10 \lg(1 + [d_p^2 + (h_s - h_r)^2] / [d_p^2 + (h_s + h_r)^2]) \quad (3)$$

mit:

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r : Höhe des Immissionsorts über Grund (in der Regel 5m)

d_p : Abstand zw. Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene.

Der Abstand bestimmt sich aus den x- und y- Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionsorts (Index r):

$$d_p = \sqrt{(x_s - x_r)^2 + (y_s - y_r)^2} \quad (4)$$

A: Dämpfung zwischen der Punktquelle (WEA-Gondel) und dem Immissionsort, die bei der Schallausbreitung vorherrscht. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (5)$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung:

$$A_{div} = 20 \lg(d / 1 \text{ m}) + 11 \text{ dB} \quad (6)$$

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionsort.

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha_{500} d / 1000 \quad (7)$$

α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft (= 1,9 dB/km)

Dieser Wert für α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10° und relative Luftfeuchte von 70%).

A_{gr} : Bodendämpfung:

$$A_{gr} = 4,8 - (2 h_m / d [17 + 300 / d]) \quad (8)$$

$$\text{Wenn } A_{gr} < 0 \text{ dann } A_{gr} = 0$$

h_m : mittlere Höhe (in m) des Schallausbreitungsweges über dem Boden:

Wenn keine Orographie vorhanden ist

$$h_m = (h_s + h_r) / 2 \quad (9a)$$

Bei vorliegender Orographie wird die Fläche F zwischen dem Boden und dem Sichtstrahl zwischen Quelle (Gondel) und Aufpunkt aus Teilflächen in mehreren Intervallen berechnet und daraus die mittlere Höhe wie folgt berechnet:

$$h_m = \sum F_i / d \quad (9b)$$

h_s : Quellhöhe (Nabenhöhe); h_r : Aufpunkthöhe 5 m.

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz); in der vorliegenden Berechnung wird ohne Schallschutz gerechnet: $A_{bar} = 0$.

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie). In der vorliegenden Berechnung werden diese Effekte nicht berücksichtigt: $A_{misc} = 0$.

In der Praxis dämpfen u. U. Bebauung und Bewuchs den Schall ($A_{misc} > 0$), so dass die tatsächlichen Immissionswerte unter jenen der Prognose liegen.

Liegen den Berechnungen mehrere n Schallquellen (u. a. Windpark) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel L_{ATi} entsprechend den Abständen zum betrachteten Immissionsort. In der Bewertung der Lärmimmission nach der TA-Lärm ist der aus allen n Schallquellen resultierende Schalldruckpegel L_{AT} unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Ii})} \quad (10)$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionsort

L_{ATi} : Schallimmissionspegel am Immissionsort einer Emissionsquelle i

i : Index für alle Geräuschquellen von 1-n

K_{Ti} : Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i

K_{Ii} : Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i

C_{met} : Meteorologische Korrektur. Die Meteorologische Korrektur beschreibt die Dämpfung des Schalls durch meteorologische Einflüsse wie Wind und Temperatur über ein Jahr. Diese zusätzliche Dämpfung wird aber erst in größeren Entfernungen wirksam und ist u.a. von der Nabenhöhe der Anlage abhängig (siehe Formel 11). Bei den Prognosen

kann mit dem Parameter $C_0 = 2$ dB gerechnet werden. Die Meteorologische Korrektur bestimmt sich nach den Gleichungen:

$$\begin{aligned} C_{\text{met}} &= 0 && \text{für } dp < 10 (h_s + h_r) \\ C_{\text{met}} &= C_0 [1 - 10(h_s + h_r)/dp] && \text{für } dp > 10 \end{aligned} \quad (11)$$

1.2.2 Zuschläge für Einzeltöne (Tonhaltigkeit) K_T

Als Quellen für tonhaltige Geräusche sind in erster Linie Getriebe, Generatoren, Azimutgetriebe und eventuelle Hydraulikanlagen zu nennen. Tonhaltigkeiten im Anlagengeräusch sollten konstruktiv vermieden bzw. auf ein Minimum reduziert werden. Heben sich aus dem Anlagengeräusch einer oder mehrere Einzeltöne deutlich hörbar hervor, ist nach der TA Lärm für den Zuschlag K_T , **je nach Auffälligkeit des Tons, ein Wert von 3 oder 6 dB(A) anzusetzen**. Orientiert an der Tonhaltigkeit im Nahbereich K_{TN} (gemessen bei der Emissionsmessung) gilt für Entfernungen über 300 m folgender Zuschlag:

$$K_T = 0 \text{ für } 0 \leq K_{TN} \leq 2$$

$$K_T = 3 \text{ für } 2 < K_{TN} \leq 4$$

$$K_T = 6 \text{ für } K_{TN} > 4$$

Die Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit der Anlagen werden für die entsprechenden Anlagentypen in der Regel bei Schalldruckpegelmessungen durch autorisierte Institute (in Deutschland u. a. DEWI, Windtest, Germanischer Lloyd) bewertet (s. z.B. Datenblätter zur Landesförderung) und werden in den Berichten zur schalltechnischen Vermessung dokumentiert. Sie werden ebenfalls in den technischen Unterlagen der WEA-Hersteller angegeben.

1.2.3 Zuschläge für Impulse (Impulshaltigkeit) K_I

Impulshaltige Geräusche können z.B. durch den Turmdurchgang des Rotorblatts entstehen und werden als besonders störend empfunden. Die Beurteilung, ob eine Impulshaltigkeit gegeben ist, kann nach DIN 45645 durchgeführt werden. Enthält das Anlagengeräusch (A-bewerteter Schallpegel) öfter, d.h. mehrmals pro Minute, deutlich hervortretende Impulsgeräusche oder ähnlich auffällige Pegeländerungen (laut Messung), dann ist nach der TA Lärm die durch solche Geräusche hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. **Dieser Zuschlag K_I beträgt** ähnlich wie bei der Tonhaltigkeit, **je nach Auffälligkeit des Tons 3 oder 6 dB(A)**. In der Praxis werden impulshaltige Geräusche konstruktiv vermieden; ihr Auftreten entspricht somit nicht dem Stand der Technik.

1.2.4 Weitere Betrachtungen

Tieffrequente Geräusche und Infraschall (Körperschall) sind bei Windenergieanlagen messtechnisch nachweisbar, aber für den Menschen nicht hörbar. Nach den Untersuchungen der Infraschallwirkungen auf den Menschen (Ising /16/; Buhmann /17/) erwies sich unhörbarer (nicht wahrnehmbarer) Infraschall als unschädlich. Weiterhin werden die Windenergieanlagen infraschallentkoppelt aufgebaut, so dass sich Infraschall kaum über den Boden ausbreiten kann. Der Körperschall ist daher nur in unmittelbarer Nähe um die WEA vorhanden, dabei aber nicht wahrnehmbar und somit unschädlich.

Einige Windenergieanlagen besitzen zwei Generatorstufen, um den Gesamtwirkungsgrad der Anlage über eine geringere Drehzahl bei niedrigen Windgeschwindigkeiten zu verbessern. Der Schalleistungspegel im Betrieb bei kleiner Generatorstufe liegt wegen der geringeren Drehzahl und der daraus folgenden geringeren Blattspitzengeschwindigkeit sowie der geringeren Leistungsübertragung wesentlich unter dem Schalleistungspegel der hohen Stufe. Eine gesonderte Schallberechnung bei kleiner Generatorstufe ist daher in der Regel nicht notwendig.

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorium

CUBE Engineering GmbH
Breitscheidstraße 6, 34119 Kassel

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen von Windenergieanlagen einschließlich Prüfung windklimatologischer Eingangsdaten auf der Basis anerkannter Prüf- und Bestimmungsverfahren gem. der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen der Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), Teil 6 mit wahlweise anschließender Führung eines 60 % Referenzertrag-Nachweises auf Basis der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen der Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), Teil 6 und Teil 5;
Durchführung und Auswertung von Windmessungen zur Bestimmung des Windpotenzials;
Erstellung von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen;
Erstellung von Schattenwurfprognosen für Windenergieanlagen;
Erstellung von Gutachten zur natürlichen Umgebungsturbulenz von Windenergieanlagenstandorten auf der Grundlage der Berechnung von Turbulenzintensitäten

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 10.11.2010 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-11038-01 und ist gültig bis 09.11.2015. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 4 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-PL-11038-01-00**

Berlin, 10.11.2010


Dr. Heike Manke
Abteilungsleiterin

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Gartenstraße 6
60594 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die auszugsweise Veröffentlichung der Akkreditierungsurkunde bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der DAkKS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH. Ausgenommen davon ist die separate Weiterverbreitung des Deckblattes durch die umseitig genannte Konformitätsbewertungsstelle in unveränderter Form.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass sich die Akkreditierung auch auf Bereiche erstreckt, die über den durch die DAkKS bestätigten Akkreditierungsbereich hinausgehen.

Die Akkreditierung erfolgte gemäß des Gesetzes über die Akkreditierungsstelle (AkkStelleG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2625) sowie der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten (Abl. L 218 vom 9. Juli 2008, S. 30).

Die DAkKS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Die Unterzeichner dieser Abkommen erkennen ihre Akkreditierungen gegenseitig an.

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu