

Schallimmissionsberechnung

214635

Bauaufsichtlich geprüft

Bitburg, - 4. Sep. 2003

Kreisverwaltung Bitburg-Prüm
Bauaufsichtsbehörde
Im Auftrag

für die Standorte	<i>Lichtenborn und Kopscheid</i>
in der Verbandsgemeinde	<i>Arzfeld</i>
im Landkreis	<i>Bitburg-Prüm</i>
im Bundesland	<i>Rheinland-Pfalz</i>

erstellt von:

EEG ENERGIE EXPERTISE GmbH
Hustädter Straße 34
49328 Melle

im Auftrag von:

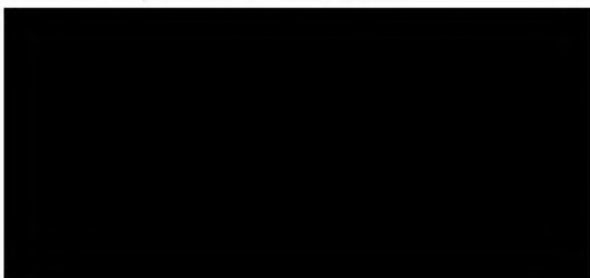


Erklärung

Das vorliegende Gutachten wurde unparteiisch auf Basis einer sorgfältigen Datenerfassung angefertigt. Sämtliche Kalkulationen wurden mit Hilfe der Software „WindPro“ von EMD erstellt.

Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich nur auf den in diesem Bericht zu Grunde gelegten Standort und sind auf andere Windkraftanlagenstandorte nicht übertragbar.

Melle, den 21.10. 2002



Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung des Vorhabens.....	1
2	Immissionspunkte	1
3	Immissionsrelevante Daten der Windkraftanlagen	2
4	Berechnungsmethode.....	3
4.1	Theoretische Grundlagen	3
4.2	Berücksichtigung bestehender Windkraftanlagen.....	5
5	Bewertung der Ergebnisse	6
	Anhang.....	6

1 Beschreibung des Vorhabens

Der zu begutachtende Standort *Lichtenborn* befindet sich im Gebiet der Gemeinde Lichtenborn im Landkreis Bitburg-Prüm. Etwa 1 km nordöstlich der Gemeinde Lichtenborn und 2 km nördlich der Ortschaft Kopscheid liegen zwei, im Flächennutzungsplan (FNP) der Verbandsgemeinde Arzfeld ausgewiesene Windvorrangflächen. Hier ist die Errichtung von insgesamt vier Windkraftanlagen des Typs SÜDWIND S-77 mit 100 m Nabenhöhe geplant.

Das Gelände ist relativ stark strukturiert und wird von kleinen Ortslagen sowie etlichen, überwiegend kleineren Waldstücken durchsetzt. Die Flächen werden landwirtschaftlich, vorrangig als Weidefläche genutzt.

Zur Beurteilung der Schallimmissionen wurde die EEG Energie Expertise GmbH beauftragt, eine Berechnung nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2 durchzuführen. Der Berechnung liegt eine Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe zu Grunde.

2 Immissionspunkte

Als Immissionspunkte wurden sämtliche Wohnbebauungen in einem Umkreis von bis zu 1.000 m zu den geplanten und errichteten Windkraftanlagen in die Berechnung integriert. Wo es sich um Siedlungen oder Ortschaften handelt, wurden die den Windkraftanlagen räumlich am nächsten gelegenen Wohnhäuser als repräsentative schallkritische Gebiete ausgewählt. Wohnbebauungen, die sich weiter als 1.000 m von einer WKA des Windparks bzw. alle Häuser, die sich nicht in der Nähe eines bereits ausgewählten repräsentativen Immissionspunktes befinden, sind nicht relevant für dieses Gutachten. Daher wurden folgende Punkte ausgewählt:

Bez.	Name	Beschreibung	Grenzwert [dB(A)]	Mindestabstand (m)
A	Fuchswiese West	Einzelhof, Familie Thurmann	45	350 m
B	Lichtenborn	Schulstraße, Familie Gilz	45	500 m
C	Lichtenborn-Kopscheid	Einzelhof, Familie Staus	45	350 m
D	Lichtenborn	Einzelhof, Familie Kessler	45	350 m
E	Fuchswiese Nord	Einzelhof, Familie Schröder	45	350 m
F	Fuchswiese Ost	Hütte, unbewohnt	45	350 m
G	Kinzenburg	Einzelhof	45	350 m
H	Kopscheid Ost	Ortslage, Familie Schoo	45	500 m
I	Kopscheid West	Ortslage, Familie Thiex	45	500 m
J	Kopscheid	Einzelhof, Familie Klimkeit	45	350 m

Tabelle 1: Übersicht der Immissionspunkte

Alle Immissionspunkte befinden sich in Dorf- und Mischgebieten. Gemäß der derzeit gültigen Richtlinie VDI 2058 liegt der während der Nachtstunden zulässige Immissionsrichtwert für Mischgebiete bei 45 dB(A).

Die Koordinaten der Immissionspunkte sind dem Anhang zu entnehmen. Um eine möglichst hohe Genauigkeit bei der Positionierung der WKA und der Immissionspunkte zu erreichen, wurden die jeweiligen Koordinaten anhand eines Auszugs aus der Liegenschaftskarte (Maßstab 1:2.000) bestimmt. Zur Übersicht ist eine topographische Karte im Maßstab 1:25.000 angefügt. Auf dieser wurden die vier neuen Windkraftanlagen sowie die Immissionspunkte eingetragen.

3 Immissionsrelevante Daten der Windkraftanlagen

Eine Windkraftanlage setzt sich bei einer akustischen Betrachtung aus mehreren Schallquellen zusammen. Es können zwei prinzipiell verschiedene Emissionsquellen in die Betrachtung einbezogen werden.

Zum einen stellen aerodynamisch bedingte Geräusche eine permanente Schallquelle dar. Die Intensität des stetigen Geräusches ist in erster Linie von der Blattspitzengeschwindigkeit abhängig. Neben dem gleichmäßigen Blattrauschen können zudem impulshaltige Geräuschkomponenten (Blattdurchgang durch Turmvorstau) auftreten, die als besonders störend empfunden werden können.

Zum anderen bilden die durch den Maschinenstrang erzeugten Geräusche (Getriebe, Generator, Pumpen, etc.) eine weitere Emissionsquelle. Diese Geräusche werden zum Teil direkt über Austrittsöffnungen oder indirekt durch Körperschallübertragung aus dem Maschinenhaus an die Umwelt abgegeben. Das Getriebe- und Generatorgeräusch kann tonhaltig sein und starke Tonhaltigkeit wird gemäß TA Lärm durch Zuschläge berücksichtigt.

Für den projektierten Anlagentyp Südwind S-77 liegen drei gültige Vermessungen für den Betriebspunkt 10 m/s in 10 m Höhe bzw. 95 % der Nennleistung vor. Als energetischer Mittelwert aus den drei Vermessungen ergibt sich gemäß beigelegtem „Auszug aus dem Prüfbericht ...“ ein Schalleistungspegel in Höhe von 102,3 dB(A). Die Unsicherheit die den Vermessungen zu Grunde liegt, wird gemäß den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ durch die so genannte „obere Vertrauensbereichsgrenze“ berücksichtigt. Dieser Wert ergibt sich durch die Addition des energetischen Mittelwerts aus den drei Messungen mit dem Sicherheitszuschlag K. Gemäß o. a. „Auszug aus dem Prüfbericht ...“ beträgt der Sicherheitszuschlag K für die Südwind S-77 1,3 dB(A), sodass sich für diesen Anlagentyp eine **obere Vertrauensbereichsgrenze von 103,6 dB(A)** ergibt. Dieser Wert ist die Ausgangsbasis für die hier vorgelegte Immissionsprognose.

Da sich die gesamte Wohnbebauung in einer Entfernung größer als 300 m zu jeder einzelnen neuen Schallquelle befindet, wird in dieser Berechnung der Wert für den Tonhaltigkeitszuschlag $K_{TN}=0$ gesetzt.

In der folgenden Übersicht sind weitere immissionsrelevante technische Daten der geplanten Windkraftanlagen aufgeführt:

Hersteller	SÜDWIND Energy
Anlagentyp	S-77
Nabenhöhe	100 m
Turmbauart	konischer Stahlrohrturm
Blattzahl	3
Rotorblattanbringung	Luv
Rotordurchmesser	77 m
Rotordrehzahl bei min. Drehzahl / Nennleistung	9,9 / 17,3 m/s
Rotorblatttyp	NOI 37,5
Generator	Variabel
Schalleistungspegel L_{WA}	102,3 dB(A)*
Sicherheitszuschlag K	1,3 dB(A) *
Tonhaltigkeitszuschlag K_{TN}	0 dB *
Impulshaltigkeitszuschlag K_{IN}	0 dB *

Tabelle 2: Übersicht über die immissionsrelevanten technischen Daten

* Auszug aus dem Prüfbericht WICO 087SE302 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Südwind S-77

Alle weiteren technischen Daten zu den geplanten WKA sind dem Anhang zu entnehmen.

4 Berechnungsmethode

4.1 Theoretische Grundlagen

Die Berechnung der Schalldruckpegel an den ausgewählten Immissionspunkten sowie der ISO-Schalllinien wird mit Hilfe der Software „WindPro“ Version 2.2 der dänischen Firma EMD durchgeführt.

Grundlage zur Berechnung der Lärmimmissionen ist die ISO-Norm 9613-2 für die „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“. Jede Windkraftanlage wird als hochgelegene Punktschallquelle angesehen. In diesem Gutachten wird für jede WKA der A- bewertete (Dämpfungswerte bei 500 Hz) Schalleistungspegel zu Grunde gelegt. Im Gegensatz zur Bewertung des Schalldruckpegels unter Berücksichtigung der Oktavbanddaten, weist in der Regel der A-bewertete Schalleistungspegel leicht höhere Pegelwerte auf. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionspunkt berechnet sich danach wie folgt:

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

- L_{WA} - Schalleistungspegel der WKA (A-bewertet)
- D_c - Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden D_Ω :

$$D_C = D_\Omega + 0$$

Zusätzlich bedingt durch die Reflexion am Boden gilt:

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

Mit

- h_s - Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)
- h_r - Höhe des Immissionspunktes über Grund (=5 m)
- d_p - Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene. Der Abstand bestimmt sich aus den x und y Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionspunktes (Index r):

$$d_p = [\mathbf{x}_s - \mathbf{x}_r]^2 + [\mathbf{y}_s - \mathbf{y}_r]^2]^{0,5}$$

- A - Dämpfung zwischen der Punktquelle (WKA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

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

- A_{div} - Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

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

- d - Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt
- A_{atm} - Dämpfung durch die Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha_{500} d / 1000$$

- α_{500} - Absorptionskoeffizient der Luft (1,9 dB/km)
Dieser Wert für α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen bei einer Temperatur von 10° C und einer relativen Luftfeuchte von 70 %.

- A_{gr} - Bodendämpfung

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

Wenn $A_{gr} < 0$ dann ist $A_{gr} = 0$

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

$$h_m = (h_s + h_r) / 2$$

- h_s - Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)
 h_r - Höhe des Immissionspunktes über Grund (=5 m)
 A_{bar} - Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz),
 da jedoch kein Schallschutz besteht ist hier $A_{bar}=0$
 A_{misc} - Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte
 (Bewuchs, Bebauung, Industrie). Diese Werte gehen nicht
 in die Prognose ein. Daher gilt: $A_{misc}=0$

Für die Berechnung der Immissionspegel wird bei allen Quellen von Mitwindbedingungen ausgegangen. Jede Quelle geht somit zu 100 % in die Berechnung ein, so dass es für bestimmte Windrichtungen zur Überschätzung des Beurteilungspegels kommen kann. Zudem wird die Schallpegelminderung durch die meteorologische Korrektur C_{met} nicht berücksichtigt, d.h. meteorologische Standortbegebenheiten wie die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und die Windgeschwindigkeit gehen in die Berechnung nicht ein. Diese Annahmen unterstützen eine zusätzliche Sicherheit zu einer konservativen Bewertung der Ergebnisse.

Liegen den Berechnungen mehrere Schallquellen, d.h. mehrere WKA in einem Windpark zu Grunde, so überlagern sich die einzelnen Schallwellen entsprechend der Abstände zum betrachteten Immissionspunkt und werden energetisch addiert. In der Bewertung der Lärmimmission nach der o.g. Richtlinie wird der aus allen Schallquellen resultierende Schalldruckpegel ermittelt.

Die Ermittlung der Entfernungen zwischen Emissionsquellen und Immissionspunkten sowie der Orographie erfolgt über eine digitalisierte Grundkarte.

4.2 Berücksichtigung bestehender Windkraftanlagen

Um die Schallbelastung an ausgewählten Immissionspunkten ausreichend beurteilen zu können, ist eine Integration der Vorbelastung durch bereits bestehende oder zusätzlich geplante Windkraftanlagen notwendig. Im Rahmen dieses Gutachtens wurden daher insgesamt 4 Windenergieanlagen vom Typ Südwind S77 mit 100 m Nabenhöhe berücksichtigt, die in 3 Bauantragsverfahren genehmigt werden sollen. Vor Einreichung dieser Bauanträge wurde bereits eine Bauvoranfrage von Herrn Stefan Kockelmann für die Errichtung einer weiteren Windkraftanlage gestellt. Für diese Anlage konnte uns aber weder ein genauer Anlagentyp noch die geplante Nabenhöhe genannt werden. Diese Anlage konnte daher im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt werden. Es kann aber als gesichert angenommen werden, dass auf Grund der fehlenden Unterlagen die Bauvoranfrage von Herrn Stefan Kockelmann zwischenzeitlich abgelehnt werden musste, so dass insgesamt maximal 4 Anlagen in den untersuchten Vorranggebieten genehmigt und errichtet werden können.

Weitere bestehende Windkraftanlagen, die für die hier untersuchten Immissionsorte relevant sein könnten sind uns nicht bekannt. Die bereits genehmigten ENERCON Windkraftanlagen im Vorranggebiet „Faulenpuhl“ liefern auf Grund der großen Abstände zu den hier untersuchten Immissionsorten Beurteilungspegel die um 10 dB(A) unter den für diese Orte geltenden Immissionsrichtwerten liegen. Diese Anlagen sind daher gemäß TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich der hier relevanten Immissionsorte und werden daher nicht als Vorbelastung berücksichtigt.

5 Bewertung der Ergebnisse

Im Anhang sind sämtliche Ergebnisse der einzelnen Schallimmissionsberechnungen aufgezeichnet. Ein Teil des Ergebnispapiers ist eine detaillierte Analyse der Schalleinwirkungen an jedem einzelnen Immissionspunkt. An dieser Stelle wird die Schalleinwirkung jeder einzelnen WKA unter Berücksichtigung der Dämpfungsfaktoren auf jeden Immissionspunkt tabellarisch aufgelistet.

Weiterhin wird anhand einer ISO-Schalliniengraphik eine flächenhafte Darstellung der Schalleinwirkungen auf die Umwelt ermöglicht. Es ergeben sich in dieser Darstellung geschlossene Kurvenzüge, die als Linien gleicher Lautstärke zu verstehen sind. Die ISO-Schalllinien berücksichtigen jedoch nicht die topographischen Verhältnisse des Standortes, beziehen sich daher im Gegensatz zu der o.g. Analyse nur auf eine Ebene und sind daher nur qualitativ wertbar.

Auf Basis der beschriebenen Berechnungsmethoden und Annahmen, liegt die Schallbelastung im Planungsraum durch die vier neuen, noch zu errichtenden Windkraftanlagen an allen kritischen Immissionspunkten deutlich unter 45 dB(A).

Das Auftreten einer unzulässigen Belästigung durch Lärm kann daher unter den oben dargestellten Vorgaben praktisch ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse der Berechnungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Windkraftanlagen an dem angegebenen Standort.

Anhang

- Hauptergebnis
- Detaillierte Ergebnisse
- ISO-Schalllinienkarte (Basis: TK 25, 1:25.000)
- Datenblätter der geplanten Windkraftanlagen
- Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“

Projekt:

Lichtenborn

Ausdruck/Selle
18.11.2002 17:23 / 1

Lizenzierter Anwender:
EEG Energie Expertise GmbH
Hustädter Straße
D-49328 Melle
+49 (0)5427 922 576

Berechnet:
18.11.2002 17:18/2.2.1.10

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Lichtenborn-Kopscheid

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"

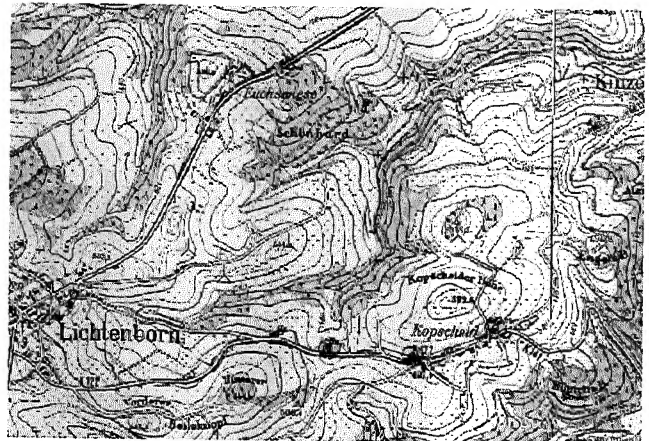
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe: 10,0 m/s

Faktor für Meteorologischer Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die derzeit gültigen Immissionsrichtwerte richten sich nach der TA-Lärm jeweils für die entsprechenden Nachtwerte:

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

Liegen Einzeltöne (Ton-/Impulshaltigkeit) bei einzelnen WKA vor, wird für die WKA ein Zuschlag je nach Auffälligkeit von 0 dB, 3 dB oder 6 dB angesetzt.



Maßstab 1:40.000

▲ Neue WKA

■ Schallkritisches Gebiet

WKA

GK Zone: 2	Ost	Nord	Z	Reihendaten/ Beschreibung	WKA Typ		Leistung	Rotord.	Höhe	Schallwerte	LWA,Ref.	Einzeltöne	Oktavbandabh.			
					Aktuell	Hersteller								Typ	Erzeuger	Name
1	2.521.816	5.553.022	522	WKA Leick West	Ja	SÜDWIND	S-77	1.500	77,0	100,0	68,5	USER	Benutzerdefiniert	103,6	Nein	Nein
2	2.522.017	5.552.878	500	WKA Leick Ost	Ja	SÜDWIND	S-77	1.500	77,0	100,0	68,0	USER	Benutzerdefiniert	103,6	Nein	Nein
3	2.522.375	5.553.061	509	WKA EEG Lichtenborn	Ja	SÜDWIND	S-77	1.500	77,0	100,0	68,5	USER	Benutzerdefiniert	103,6	Nein	Nein
4	2.523.308	5.553.121	515	WKA EEG Kopscheid	Ja	SÜDWIND	S-77	1.500	77,0	100,0	70,0	USER	Benutzerdefiniert	103,6	Nein	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schallkritisches Gebiet

Bez.	Name	GK Zone: 2			Anforderungen			Beurteilungspegel			Anforderungen erfüllt?			
		Ost	Nord	Z	Schall	Abstand	Berechnet	Schall	Abstand	Beides				
				[m]	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]							
A	Fuchswiese West	2.521.931	5.553.642	500	45,0	350	40,0	Ja	Ja	Ja				
B	Lichtenborn	2.521.211	5.552.776	530	45,0	500	38,4	Ja	Ja	Ja				
C	Lichtenborn-Kopscheid	2.522.294	5.552.570	501	45,0	350	44,5	Ja	Ja	Ja				
D	Lichtenborn Einzelhof	2.521.433	5.552.911	530	45,0	350	43,8	Ja	Ja	Ja				
E	Fuchswiese Nord	2.522.368	5.554.041	500	45,0	350	35,0	Ja	Ja	Ja				
F	Fuchswiese Ost	2.522.790	5.553.852	460	45,0	350	36,4	Ja	Ja	Ja				
G	Kinzenburg Einzelhof	2.524.075	5.553.744	455	45,0	500	32,0	Ja	Ja	Ja				
H	Kopscheid Ost	2.523.524	5.552.611	499	45,0	500	38,7	Ja	Ja	Ja				
I	Kopscheid West	2.523.068	5.552.449	500	45,0	500	37,6	Ja	Ja	Ja				
J	Kopscheid Einzelhof	2.522.610	5.552.485	485	45,0	350	40,1	Ja	Ja	Ja				

Abstände (m)

SKG	WKA			
	1	2	3	4
A	631	769	731	1470
B	653	812	1198	2125
C	658	414	485	1106
D	399	585	954	1886
E	1159	1215	980	1315
F	1279	1243	893	896
G	2371	2232	1832	988
H	1757	1531	1234	554
I	1377	1135	924	713
J	958	711	622	944

Projekt:

Lichtenborn

Ausdruck/Selle

18.11.2002 17:25 / 1

Lizenzierter Anwender:

EEG Energie Expertise GmbH

Hustädter Straße

D-49328 Melle

+49 (0)5427 922 576

Berechnet:

18.11.2002 17:18/2.2.1.10

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Lichtenborn-Kopscheid

Voraussetzungen

Beurteilungspegel $L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet$
 (wenn mit Bodendämpfung gerechnet wird, dann ist $Dc = Domega$)

LWA,ref: Schalleistungspegel WKA
 K: Einzeltöne
 Dc: Richtwirkungskorrektur
 Adiv: die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
 Aatm: die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 Agr: die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 Abar: die Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 Amisc: die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
 Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse**Schallkritisches Gebiet: Fuchswiese West****WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	631	641	36,30	103,6	3,00	67,14	1,22	1,94	0,00	0,00	70,30	0,00
2	769	775	33,91	103,6	3,00	68,78	1,47	2,44	0,00	0,00	72,70	0,00
3	731	738	34,51	103,6	3,00	68,37	1,40	2,33	0,00	0,00	72,09	0,00
4	1.472	1.476	25,85	103,6	3,01	74,38	2,80	3,58	0,00	0,00	80,76	0,00

Summe 39,97

Schallkritisches Gebiet: Lichtenborn**WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	653	659	35,96	103,6	3,00	67,37	1,25	2,02	0,00	0,00	70,64	0,00
2	812	815	33,27	103,6	3,00	69,22	1,55	2,56	0,00	0,00	73,33	0,00
3	1.198	1.200	28,45	103,6	3,01	72,59	2,28	3,29	0,00	0,00	78,16	0,00
4	2.125	2.126	21,07	103,6	3,01	77,55	4,04	3,95	0,00	0,00	85,54	0,00

Summe 38,39

Schallkritisches Gebiet: Lichtenborn-Kopscheid**WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	658	668	35,78	103,6	3,00	67,50	1,27	2,06	0,00	0,00	70,82	0,00
2	414	425	41,79	103,6	2,99	63,56	0,81	0,42	0,00	0,00	64,79	0,00
3	498	509	39,33	103,6	2,99	65,13	0,97	1,17	0,00	0,00	67,26	0,00
4	1.154	1.159	28,89	103,6	3,01	72,28	2,20	3,24	0,00	0,00	77,72	0,00

Summe 44,51

Schallkritisches Gebiet: Lichtenborn Einzelhof**WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	399	408	42,36	103,6	2,98	63,21	0,78	0,24	0,00	0,00	64,22	0,00
2	585	589	37,41	103,6	3,00	66,40	1,12	1,68	0,00	0,00	69,19	0,00
3	954	957	31,27	103,6	3,01	70,62	1,82	2,90	0,00	0,00	75,33	0,00
4	1.886	1.888	22,66	103,6	3,01	76,52	3,59	3,85	0,00	0,00	83,95	0,00

Projekt:

Lichtenborn

Ausdruck/Salte

18.11.2002 17:25 / 2

Lizenzierter Anwender:

EEG Energie Expertise GmbH

Hustädter Straße

D-49328 Melle

+49 (0)5427 922 576

Berechnet:

18.11.2002 17:18/2.2.1.10

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Lichtenborn-Kopscheid

WKA

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]

Summe 43,85

Schallkritisches Gebiet: Fuchswiese Nord**WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.159	1.165	28,82	103,6	3,01	72,33	2,21	3,24	0,00	0,00	77,79	0,00
2	1.215	1.219	28,26	103,6	3,01	72,72	2,32	3,31	0,00	0,00	78,35	0,00
3	980	986	30,90	103,6	3,01	70,87	1,87	2,96	0,00	0,00	75,70	0,00
4	1.315	1.319	27,26	103,6	3,01	73,41	2,51	3,43	0,00	0,00	79,34	0,00

Summe 35,05

Schallkritisches Gebiet: Fuchswiese Ost**WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.279	1.289	27,56	103,6	3,01	73,20	2,45	3,40	0,00	0,00	79,05	0,00
2	1.243	1.250	27,94	103,6	3,01	72,94	2,38	3,35	0,00	0,00	78,67	0,00
3	893	905	31,97	103,6	3,00	70,13	1,72	2,79	0,00	0,00	74,64	0,00
4	896	909	31,92	103,6	3,00	70,17	1,73	2,80	0,00	0,00	74,69	0,00

Summe 36,35

Schallkritisches Gebiet: Kinzenburg Einzelhof**WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.371	2.377	19,53	103,6	3,01	78,52	4,52	4,04	0,00	0,00	87,08	0,00
2	2.232	2.237	20,37	103,6	3,01	77,99	4,25	4,00	0,00	0,00	86,24	0,00
3	1.832	1.838	23,01	103,6	3,01	76,29	3,49	3,82	0,00	0,00	83,60	0,00
4	988	1.000	30,72	103,6	3,01	71,00	1,90	2,98	0,00	0,00	75,89	0,00

Summe 31,98

Schallkritisches Gebiet: Kopscheid Ost**WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.757	1.761	23,57	103,6	3,01	75,91	3,35	3,78	0,00	0,00	83,04	0,00
2	1.531	1.534	25,36	103,6	3,01	74,71	2,91	3,62	0,00	0,00	81,25	0,00
3	1.234	1.239	28,06	103,6	3,01	72,86	2,35	3,34	0,00	0,00	78,55	0,00
4	554	565	37,95	103,6	3,00	66,03	1,07	1,54	0,00	0,00	68,65	0,00

Summe 38,72

Schallkritisches Gebiet: Kopscheid West**WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.377	1.381	26,68	103,6	3,01	73,81	2,62	3,49	0,00	0,00	79,92	0,00
2	1.135	1.139	29,11	103,6	3,01	72,13	2,16	3,21	0,00	0,00	77,50	0,00
3	924	930	31,62	103,6	3,01	70,37	1,77	2,84	0,00	0,00	74,98	0,00
4	713	721	34,80	103,6	3,00	68,16	1,37	2,27	0,00	0,00	71,80	0,00

Projekt:

Lichtenborn

Ausdruck/Selte

18.11.2002 17:25 / 3

Lizenzierter Anwender:

EEG Energie Expertise GmbH

Hustädter Straße

D-49328 Melle

+49 (0)5427 922 576

Berechnet:

18.11.2002 17:18/2.2.1.10

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Lichtenborn-Kopscheid

Summe 37,60

Schallkritisches Gebiet: Kopscheid Einzelhof**WKA**

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	958	967	31,14	103,6	3,01	70,71	1,84	2,92	0,00	0,00	75,47	0,00
2	711	720	34,83	103,6	3,00	68,14	1,37	2,26	0,00	0,00	71,77	0,00
3	622	633	36,46	103,6	3,00	67,03	1,20	1,90	0,00	0,00	70,14	0,00
4	944	952	31,33	103,6	3,01	70,57	1,81	2,89	0,00	0,00	75,27	0,00

Summe 40,06

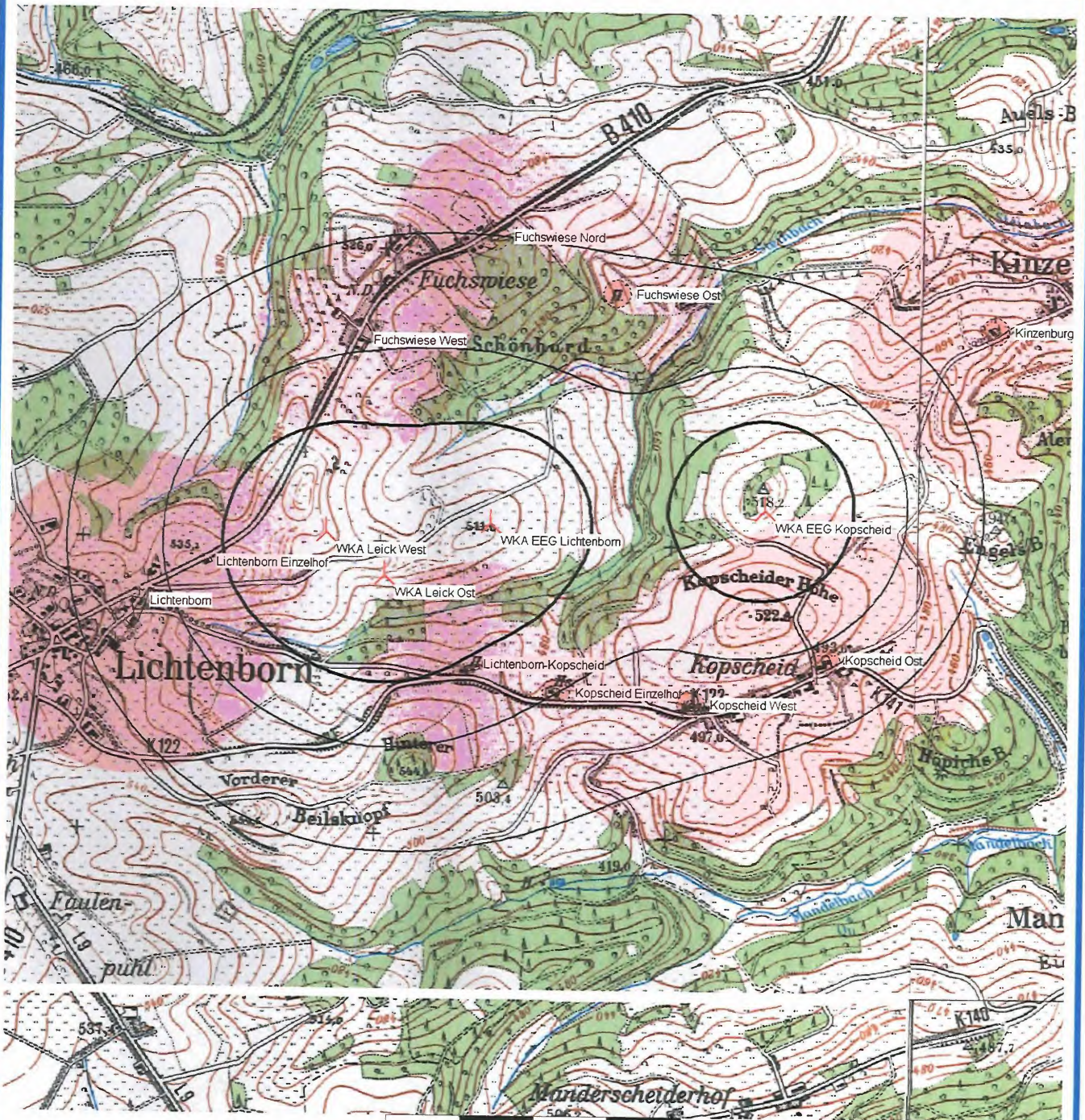
Projekt:
Lichtenborn

Ausdruck/Seite
18.11.2002 17:35 / 1
Lizenzierter Anwender:
EEG Energie Expertise GmbH
Hustädter Straße
D-49328 Melle
+49 (0)5427 922 576

Berechnet:
18.11.2002 17:30/2.2.1.10

DECIBEL - Dackscheid_TK25_komplett

Berechnung: Lichtenborn-Kopscheid Datei: Dackscheid_TK25_komplett.bmi



0 250 500 750 1000m

Karte: Dackscheid_TK25_komplett, Druckmaßstab 1:20.000, Kartenzentrum GK Zone: 2 Ost: 2.522.600 Nord: 5.553.000
 ▲ Neue WKA ■ Schallkritisches Gebiet

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

— 35 dB(A) — 40 dB(A) — 45 dB(A)

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1/2

Stamtblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Flotowstr. 41 - 43, D-22083 Hamburg)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 087SE302 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Südwind S-77

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	SÜDWIND Energy GmbH Bornbach 2 D-22848 NORDERSTEDT	Nennleistung (Generator):	1500 kW
Seriennummer:	70057	Rotordurchmesser:	77,0 m
WEA-Standort (ca.):	Hohen Pritz	Nabenhöhe über Grund:	85 m
		Turmbauart:	Kon. Rohr
		Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	NOI	Getriebehersteller:	Flender
Typenbezeichnung Blatt:	NOI 37.5	Typenbezeichnung Getriebe:	CPNHZ-197
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Loher
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Generator:	JFRA-580
Rotordrehzahlbereich:	9,6 – 17,3 U/min	Generatordrehzahlbereich:	1000 - 1800 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: -

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen												
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung														
Schalleistungs-Pegel	6 ms ⁻¹	693 kW	99,5 dB(A)	(1)												
L _{WA,P}	7 ms ⁻¹	1098 kW	101,1 dB(A)													
	7,8 ms ⁻¹	1425 kW	102,5 dB(A)													
Tonzuschlag für den Nahbereich	6 ms ⁻¹	693 kW	0 dB bei - Hz	(1)												
K _{TH}	7 ms ⁻¹	1098 kW	0 dB bei - Hz													
	7,8 ms ⁻¹	1425 kW	0 dB bei - Hz													
Impulzzuschlag für den Nahbereich	6 ms ⁻¹	693 kW	0 dB	(1)												
K _{IN}	7 ms ⁻¹	1098 kW	0 dB													
	7,8 ms ⁻¹	1425 kW	0 dB													
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt v ₁₀ = 7,8 ms ⁻¹ in dB(A)																
Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
L _{WA,P}	60,3	61,2	64,9	71,4	74,2	77,0	79,8	85,9	85,0	86,7	89,6	92,1	93,7	94,3	93,3	90,6
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
L _{WA,P}	88,9	90,0	89,3	88,7	88,1	87,2	86,5	84,7	82,0	77,4	71,8	64,8	60,1	56,9	53,5	46,9

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 09.04.2002. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- (1) Der Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten (berechneten) Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA bei v₁₀ = 7,8 ms⁻¹ in 10 m ü.G..

Gemessen durch: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen

Datum: 07.11.2002



 Unterschrift
 Dipl.-Ing. R. Haevernick


 Unterschrift
 Dipl.-Ing. J. Schwabe

Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

Anlagendaten entsprechend Seite 1 dieses Auszugs aus dem Prüfbericht

Auf der Basis von **mindestens drei** Messungen nach dieser Richtlinie besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäss /1/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Schall-emissions-Parameter	Wind-Geschwindigkeit in 10m Höhe	1. Messung Messinstitut: WIND-consult Prüfbericht - Nr.: 013SE102/02 Datum der Messung: 08.02.2002 Getriebe: Flender CPNHZ-197 Generator: Loher JFRA-580 Rotorblatt: NOI NOI 37.5	2. Messung Messinstitut: WIND-consult Prüfbericht - Nr.: 013SE102/03 Datum der Messung: 24.02.2002 Getriebe: Flender CPNHZ-197 Generator: Loher JFRA-580 Rotorblatt: NOI NOI 37.5	3. Messung Messinstitut: WIND-consult Prüfbericht - Nr.: 087SE302 Datum der Messung: 04.10.2002 Getriebe: Flender CPNHZ-197 Generator: Loher JFRA-580 Rotorblatt: NOI NOI 37.5	Energetischer Mittelwert	Standard- Abweichung S	K nach /1/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$
Schalleistungs- pegel L _{WA,P} :	6 m/s 7 m/s 7,8 m/s	99,1 dB(A) 100,8 dB(A) 101,8 dB(A)	99,3 dB(A) 101,8 dB(A) 102,6 dB(A)	99,5 dB(A) 101,1 dB(A) 102,5 dB(A)	99,3 dB(A) 101,3 dB(A) 102,3 dB(A)	0,2 dB(A) 0,5 dB(A) 0,4 dB(A)	1,0 dB(A) 1,4 dB(A) 1,3 dB(A)
Tonzuschlag KTN :	6 m/s 7 m/s 7,8 m/s	0 dB (- Hz) 1 dB (180 Hz) 1 dB (190 Hz)	0 dB (- Hz) 1 dB (180 Hz) 1 dB (190 Hz)	0 dB (- Hz) 0 dB (- Hz) 0 dB (- Hz)	0 dB (- Hz) 0 dB (- Hz) 0 dB (- Hz)	-	-
Impulszuschlag KIN :	6 m/s 7 m/s 7,8 m/s	0 dB 0 dB 0 dB	0 dB 0 dB 0 dB	0 dB 0 dB 0 dB	0 dB(A) 0 dB(A) 0 dB(A)	-	-


Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).
Bemerkungen: -


Terz-Schalleistungspegel (energetisches Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10} = 7,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)																
Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
L _{WA,P}	61,5	62,6	65,5	70,8	73,8	76,8	80,3	84,5	86,4	87,4	89,1	93,2	92,1	92,9	92,5	90,8
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
L _{WA,P}	90,5	90,3	90,0	89,5	88,5	87,4	85,9	83,1	79,6	75,7	70,8	65,9	63,4	61,6	57,0	47,9

Ausgestellt durch: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen



Datum: 07.11.2002


Unterschrift
Dipl.-Ing. R. Haevernick


Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

/1/ CENELEC / BTTf83-2-WG4, 5. Draft Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines 2000-01*.

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten des Anlagentypes: Manufacturer's certificate on specific data of the type of installation:

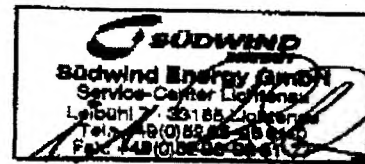
Datum / date: 09.04.2002

1. Allgemeines			General
Hersteller	SÜDWIND Energy GmbH		manufacturer
Anlagenbezeichnung	S-77		type name
Art (horizontal/vertikal)	horizontal		type (horizontal / vertical)
Nennleistung	1500	kW	rated power
Leistungsregelung	pitch		power control
Nabenhöhe über Fundament	82,905	m	hub height above foundation
Nabenhöhe über Grund	84,905	m	hub height above ground
Nennwindgeschwindigkeit	11,1	m/s	rated wind speed
Ein- und Abschaltwindgeschwindigkeit	3,0 m/s / 20	m/s	cut-in and cut-out wind speed
Überlebenswindgeschwindigkeit	56,3	m/s	survival wind speed
Rechnerische Lebensdauer	20	Jahre / years	calculated safe life
Beitrag zum Kurzschlussstrom	6,6	kA	contribution to short circuit current
2. Rotor			Rotor
Durchmesser	77	m	diameter
Bestrichene Fläche	4657	m ²	swept area
Anzahl der Blätter	3		number of blades
Nabenart (pendelnd/starr)	starr		kind of hub
Anordnung zum Turm (luv/lee)	luvseitig		relative position to tower (luv/lee)
Nennzahl / -bereich	9,6 / 17,3	U/min / rpm	rated speed
Auslegungsschnellaufzahl	8,5		design tip speed ratio
Rotorblatteinstellwinkel	variabel (0...90°)		rotor blade pitch setting
Konuswinkel	-3,5°		cone angle
Achsneigung	5°		tilt angle
Abstand Rotorflanschmittelpunkt - Turmmittellinie	3150	mm	distance between rotor flange centre - tower centre line
3. Rotorblatt			Rotor blade
Hersteller	NOI		manufacturer
Typenbezeichnung	NOI 37.5		type
Profil innen	NACA 634xx		blade section inside
Profil aussen	NACA 632xx		blade section outside
Material	Glas Epoxy		material
Länge	37,5	m	length
Profiltiefe innen/ausen	3200 / 95	mm	blade section depth inside/outside
Profiltiefe max/min	-	m / - m	chord length (max/min)
Zusatzkomponenten (z.B. stall strips, Vortex-Generatoren, Turbolatoren)			additional components (e.g. stall strips, vortex generators, trip strips)
Extenderlänge		m	Extender length
4. Getriebe			Gear
Hersteller	Flender /		manufacturer
Typenbezeichnung	CPNHZ-197		type
Ausführung	1 Planeten, 2 Stirnrad		design
Übersetzungsverhältnis	104,2		gear ratio
6. Generator			Generator
Hersteller	Loher		manufacturer
Typenbezeichnung	JFRA-580		type
Anzahl	1		numbers
Art	doppeltgespeist		design
Nennleistung(en)	1500	kW	rated power(s)
Nennscheinleistung	1670	kVA	rated apparent power
Nennzahlen oder Drehzahlbereich	1000-1800	rpm	rated speed(s) / speed range
Spannung	690	V	voltage
Frequenz	50	Hz	frequency
Nennschlupf	+/- 33	%	rated slip
6. Turm			Tower
Hersteller	Klotz/Welcon		manufacturer
Typenbezeichnung	Z-72.1-RT.00.05-A		type
Ausführung (Gitter/Rohr, zyl./kon.)	Rohr		design (tapered/tube, cylin./lattice)
Material	Stahl		material
Länge	81,15 m		length
7. Windrichtungsnachführung			Yaw control
Ausführung (aktiv/passiv)	aktiv		design (active/passive)
Antriebsart (el./mech./hydr.)	elektrisch		drive (electr./mech./hydr.)
Dämpfungssystem während des Betriebs	Schleifbremse		damping system during operation

8. Betriebsführung / Regelung		Control system/control
Art der Leistungsregelung	pitch	kind of power control
Antrieb der Leistungsregelung	elektrisch	driver of power control
Automatischer Wiederanlauf		automatic restart
- nach Netzausfall	ja	- following grid-failure
- nach Abschaltwind	ja	- following cut-out wind speed
Hersteller der Betriebsführung / Regelung	Mita Technik a/s	manufacturer of control system
- Typenbezeichnung	WP3000	- type
- Verwendete Steuerungskurve	Standard	- used control curve
9. Sonstige elektrische Komponenten		Other electric installations
Anzahl der Kompensationsstufen	keine	number of compensation stages
Blindleistung Stufe 1	-	reactive power stage 1
Blindleistung Stufe 2	-	reactive power stage 2
Blindleistung Stufe 3	-	reactive power stage 3
Blindleistung Stufe 4	-	reactive power stage 4
Art der Netzkopplung	Umrichter	kind of interconnection
	läuferseitig	
- Hersteller	SEG	- manufacturer
- Typenbezeichnung	Concycle	- type
Netzschutzhersteller	Mita	mains protective manufacturer
- Typenbezeichnung	WP3000	- type
- Einstellbereiche:		- adjustment range:
Spannungssteigerungsschutz	+ 8%, 98ms	overvoltage protection
Spannungsrückgangsschutz	- 20%, 109ms	undervoltage protection
Frequenzsteigerungsschutz	+ 10%, 88ms	overfrequency protection
Frequenzrückgangsschutz	- 10%, 104ms	underfrequency protection
Typenbezeichnung der Abschalteinheit	Masterpact M16N1	type of contact breaking device
Oberschwingungsfilter (Ja/Nein)	ja	harmonic filter /yes,no
Oberschwingungsfilter müssen auf den Netzverknüpfungspunkt ausgelegt sein.)	ja	(harmonic filter have to be designed for the point of common coupling)
10. Brems-system		Brake system
Brems-system (primär/sekundär)		brakes (primary/secondary/service)
- Aktivierung	elektrisch/batterie-gepuffert	- Activation
- Anordnung	schnelle Welle	- Location
- Bremsenart	Scheibenbremse/ Ganzblattbremse	- Kind
- Betätigung	Feder	- Operation
11. Typenprüfung		Type test
Prüfbehörde	Prüfstelle für Bautechnik HH	testing authority
Aktenzeichen	634.731-853	reference
12. informativer Teil		Informative
Standort der vermessenen WEA	Hohen-Pritz	location of measured WTGs
Koordinaten des Standortes		coordinate of the location
Seriennummer der WEA	70044/70048/70057	serial number of WTGs
der Blätter	Satz 008/005/018	blades
des Getriebes	150.010.801-001-2	gearbox
	150.101.802-001-5	
	150.103.800-012-1	
des Generators	5130 774-782-779	generator

Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

Südwind Energy GmbH
Bombarch 2
D-22 848 Norderstedt



Stempel und Unterschrift des Herstellers
stamp and signature of the manufacturer

Der Hersteller der Windenergieanlage bestätigt, dass die WEA, deren Schallemission, Leistungskurve und elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet ist, hinsichtlich ihrer technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.
The manufacturer of the wind turbine generator system (WTGs) confirms that the WTGs whose noise level, performance curve and power quality is measured and depicted in the test reports is identical with the above entries with regard to its technical data.



Weiter



Schallimmissionsschutz in Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen Empfehlungen des Arbeitskreises "Geräusche von Windenergieanlagen", Oktober 1999

An der Erstellung der Empfehlungen haben Vertreter folgender Institutionen mitgearbeitet: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Niedersächsisches Umweltministerium, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Kiel, Landesumweltamt NRW, Landesamt für Umwelt und Natur MV, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Staatliches Amt für Umweltschutz Magdeburg, Landesumweltamt Brandenburg, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Windtest-Kaiser-Wilhelm Koog GmbH, Deutsches Windenergie-Institut (DEWI), Wind-consult GmbH.

Der Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) hat auf seiner 99. Sitzung im Mai 2000 die Empfehlungen des Arbeitskreises "Geräusche von Windenergieanlagen" zustimmend zur Kenntnis genommen und den Immissionsschutzbehörden der Bundesländern empfohlen, nach diesen Empfehlungen zu verfahren.

Windenergieanlagen (WEA) sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 22 BImSchG und bedürfen einer Baugenehmigung. Sie sind so zu errichten und zu betreiben, dass

1. schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, und
2. nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch weitergehende Maßnahmen auf ein mit verhältnismäßigem Aufwand nicht zu unterschreitendes Mindestmaß beschränkt werden.

Im Baugenehmigungsverfahren ist durch die zuständige Baubehörde zu prüfen, ob die WEA den Anforderungen aus § 22 Abs. 1 BImSchG entsprechen, ggf. ist die Baugenehmigung nur mit entsprechenden Auflagen zu erteilen. Im Rahmen dieser Prüfung wird die Baubehörde in der Regel eine Stellungnahme der zuständigen Immissionsschutzbehörde einholen.

Zur immissionsschutzrechtlichen Bewertung, insbesondere der nachbarlichen Belange, sind die Verfahrensregelungen und Anforderungen der TA Lärm zu beachten. In den nachfolgenden Hinweisen werden die Anforderungen der TA Lärm an die Ermittlung der Emissionen und die Durchführung von Immissionsprognosen im Rahmen der Errichtung und des Betriebs von WEA konkretisiert.

Die Hinweise wenden sich sowohl an die Bau- und Immissionsschutzbehörden als auch an die Planer von WEA.

1. Emissionsmessungen

Die Anforderungen an die Schallmessung und Auswertung sind in den Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1 "Bestimmung der Schallemissionswerte" (Herausgeber: FGW,

Fördergesellschaft für Windenergie e.V., Weidestraße 126 , 22083 Hamburg, unter Mitwirkung des Arbeitskreises "Geräusche von Windenergieanlagen" der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute), beschrieben. Diese Richtlinie enthält - in der jeweils aktuellen Fassung - die gültigen nationalen und internationalen Normen, die entsprechend konkretisiert worden sind. Emissionsmessungen sollten nach den Mess- und Auswertevorschriften dieser Technischen Richtlinie durchgeführt werden.

Es muss gewährleistet sein, dass die Anlage während der Schallmessungen wie während der Vermessung der Leistungskurve betrieben wird. Die Genauigkeit des elektrischen Wirkleistungssignals zum Zwecke der Schallmessung sollte nachgewiesen bzw. angegeben werden. Dabei soll die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe aus der gemessenen elektrischen Leistung bestimmt werden und auf die standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bezogen werden. Schallmessungen nach Inbetriebnahme der WEA sollten aus Vergleichbarkeitsgründen ebenfalls nach der Technischen Richtlinie erfolgen.

Ergänzend zu den Vorgaben der Technischen Richtlinie werden auch akustische Vermessungen durch Messstellen anerkannt, die ihre Kompetenz z.B. durch die Teilnahme an regelmäßigen Ringversuchen zur akustischen Vermessung von Windenergieanlagen nach Technischer Richtlinie nachweisen.

2. Schallimmissionsprognosen

Die Schallimmissionsprognose ist nach Nr. A. 2 der TA Lärm durchzuführen. Für die Immissionsprognose ist grundsätzlich der Schallleistungspegel zu verwenden, der gemäß Technischer Richtlinie bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe über Boden, aber bei nicht mehr als 95 % der Nennleistung ermittelt wurde. Bei üblichen Nabenhöhen von 40 m bis 70 m liegt die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe dann bei etwa 12 bis 14 m/s, so dass bei den meisten Anlagen die Leistungsabgabe im Bereiche der Nennleistung liegt.

Wenn infolge ständig vorherrschender Fremdgeräusche (z.B. windinduzierte Geräusche) keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die zu beurteilende Anlage zu berücksichtigen sind, kann in Anlehnung an die Regelungen der Nr. 3.2.1 Abs. 5 der TA Lärm verfahren werden.

Bei der Fremdgeräuschemessung ist darauf zu achten, dass Abrissgeräusche am Mikrofon vermieden werden. Der Vertrauensbereich für den LAF95-Pegel des Fremdgeräusches ist nach der VDI-Richtlinie 3723 Bl. 1 (Mai 1993) zu berechnen und soll höchstens 1,5 dB betragen. Dabei ist z.B. nach Windgeschwindigkeit zu schichten.

Hinsichtlich der zu berücksichtigenden Tonzuschläge wird die bisherige Verfahrensweise (KTN: Tonhaltigkeit bei Emissionsmessungen im Nahbereich nach der Technischen Richtlinie gemessen, KT: Tonzuschläge, die bei Entfernungen über 300 m für die Immissionsprognose zu verwenden sind) festgelegt:

0 <= KTN <= 2 Tonzuschlag KT von 0 dB
2 < KTN <= 4 Tonzuschlag KT von 3 dB
KTN > 4 Tonzuschlag KT von 6 dB

Die der Schallimmissionsprognose zu Grunde gelegten Emissionswerte sind im Sinne der Statistik Schätzwerte, die den wahren Wert innerhalb eines Vertrauensbereiches eingrenzen. Bei der Prognose ist daher die obere Vertrauensbereichsgrenze für den Schätzwert heranzuziehen. Da diese

Vertrauensbereichsgrenze in der Regel nicht bekannt ist, wird für die Immissionsprognose der Emissionswert um 2 dB erhöht (Sicherheitszuschlag im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze). Wird danach der Immissionsrichtwert - rechnerisch - um bis zu 2 dB überschritten, kann die Anlage dennoch genehmigt werden, wenn sich der Betreiber in Eigenbindung bereit erklärt, den Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte durch eine Nachmessung nach Technischer Richtlinie auf eigene Kosten zu erbringen (in Anlehnung an Nr. A. 3.4 TA Lärm).

Auf die Möglichkeit nachträglicher Anordnungen im Einzelfall gem. Nr. 5.2 der TA Lärm sollte im Baugenehmigungsbescheid hingewiesen werden.

Sind mehrere Anlagen gleichen Typs vermessen worden (nach DIN ISO 4871, s. IEA-Empfehlung, Anh. 7), ist der Sicherheitsabstand zum Immissionsrichtwert durch die Differenz (oberer Vertrauensbereichswert - Mittelwert) des Emissionswertes gegeben.

Als Übergangsregelung können bis zum *) auch Messberichte vorgelegt werden, bei denen die Anlage lediglich bezogen auf 8 m/s Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe vermessen wurde. In diesen Fällen ist bei der Prognose ein Sicherheitszuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen. Im Übrigen gilt das o.a. Verfahren.

1 Die derzeit aktuelle Fassung ist diejenige vom 1.1.2000

*) Der Termin bedarf einer landesspezifischen Regelung

Home-IWR

Windenergie

English



Email / Kontakt