

Nachtrag zur
Schallimmissionsprognose für Emissionen
aus dem Betrieb von Windenergieanlagen
vom 27.01.2003
und der Ergänzung vom 27.01.2004

für den Standort

Mastershausen

4 Enercon E-66/18.70/98m NH
1 Enercon E-66/18.70/85m NH
werden ersetzt durch Nachfolgemodel
4 Enercon E-70 E4/98m NH
1 Enercon E-70 E4/85m NH

Auftraggeber:



Auftragnehmer:

ireg GmbH
Leihbühl 21
33165 Lichtenau

Tel. 05295/996 170

Fax 05295/996 179

Datum:

24.04.2006

Inhaltsverzeichnis

Seite

Inhaltsverzeichnis	2
Aufgabenstellung	3
Ergebnis der Schallberechnung für die zwei E-70 E4	4
Karte mit Schall Isolinien (nicht maßstäblich)	5
Abschlussbetrachtung	7

Anhang:	Detaillierte Ergebnisse
	Datenblatt Enercon für die E-70 E4 „Betriebsmode 1“
	Vermessungsbericht WIND-consult für die E-70 E4 mit der Berichtsnummer WICO 392SEA03/01 vom 23.07.2004
	Umrechnung der Schallleistungspegel auf andere Nabenhöhe mit der Berichtsnummer WICO 392SEA03/03 vom 08.12.2004

Aufgabenstellung

Dies ist eine Überarbeitung der Schallimmissionsprognose vom 27.01.2003 sowie der Ergänzung vom 27.01.2004 und erfolgt als Kurzprognose. Sie wurde notwendig, da der Auftraggeber die Firma [REDACTED] aus Lichtenau einen Anlagenwechsel durchführen will. Es sollen die fünf geplanten Anlagen vom Typ E-66/18.70 durch das Nachfolgemodel, fünf E-70 E4 „Betriebsmode 1“ ersetzt werden.

Es wurden die Immissionspunkte aus der ersten Prognose übernommen.

Die Lage dieser IP's ist in der Ergebniskarte (s. S. 5) genau festgelegt und auf der Ergebnisseite (s. S. 4) mit Koordinaten genau beschrieben worden.

Des Weiteren gelten die Rahmenbedingungen, wie z.B. geltende Richtwerte, Berechnungsgrundlagen und Aussagen über die Qualität der Prognose, die in unserer Prognose vom 27.01.2003 definiert worden sind.

Der Anlagentyp E-70 E4 ist im „Betriebsmode 1“ dreifach vermessen (s. Enercon Datenblatt im Anhang) worden.

Es wird für diesen Nachtrag der ungünstigste Fall, wie es in der TA-Lärm gefordert wird, angesetzt. Dies bedeutet im konkreten Fall einen Anlagenpegel von **102 dB(A)** (Messbericht der Firma WIND-consult mit der Berichtsnummer WICO 392SEA03/01), die anderen Vermessungen ergaben einen geringeren Schallleistungspegel für den Anlagentyp E-70 E4 (s. Enercon Datenblatt).

Werden die beiden Anlagentypen gegenüber gestellt, so ist eine Reduzierung des Schallleistungspegels von 1 dB(A) festzustellen, da der zuvor geplante Anlagentyp E-66/18.70 zweimal mit 103 dB(A) bzw. 102,7 dB(A) vermessen worden ist.

In diesem Dokument wird bei dem Anlagentyp E-70 E4 die Bezeichnung „Betriebsmode 1“ – es gibt noch den „Betriebsmode 2“ – mitgeführt. Bei dieser Deklaration handelt es sich um eine Anlagendifferenzierung von Seiten Enercon, die mit Hilfe dieser Bezeichnung die unterschiedlichen Leistungsklassen der E-70 E4 definieren. Beim „Betriebsmode 1“ handelt es sich um die 2.000 kW und beim „Betriebsmode 2“ um die 2.300 kW Anlagenversion der E-70 E4.

Auf den nachfolgenden Seiten wird die Schallsituation mit dem neuen Anlagentyp am Standort Mastershausen dargestellt und mit den Ergebnissen der Ergänzungsschreiben vom 27.01.2004 verglichen.

Ergebnis der Schallberechnung für die fünf E-70 E4 „Betriebsmode 1“

WindPRO version 2.4.0.67 Dez 2004

Projekt:

Mastershausen Schall

AusdruckSeite

21.04.2006 12:02 / 1

Lizenzierter Anwender:

ireg GmbH

Leibühl 21

DE-33165 Lichtenau

+49 (0) 5295/996170

Berechnet

21.04.2006 12:02/2.4.0.67

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 5*E-70 E4 "Betriebsmode 1"

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: 0,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Neue WEA

Maßstab 1:75.000
Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 2			Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Leistung	Rotord.	Höhe	Schallwerte		LwA_ref	Einzel- töne	Okta- v-Bänder	
Ost	Nord	Aktuell			Hersteller	Quelle					Name					
[m]																
1	2.596.373	5.544.894	480	WKA 3 E-70 E...	Ja	ENERCON	E-70 E4	2.000	71,0	98,0	USER	WICO 392SEA03/01	102,0 dB(A)	102,0	Nein	Nein
2	2.596.303	5.545.191	478	WKA 4 E-70 E...	Ja	ENERCON	E-70 E4	2.000	71,0	98,0	USER	WICO 392SEA03/01	102,0 dB(A)	102,0	Nein	Nein
3	2.596.247	5.545.491	478	WKA 5 E-70 E...	Ja	ENERCON	E-70 E4	2.000	71,0	98,0	USER	WICO 392SEA03/01	102,0 dB(A)	102,0	Nein	Nein
4	2.596.250	5.545.797	487	WKA 6 E-70 E...	Ja	ENERCON	E-70 E4	2.000	71,0	85,0	USER	WICO 392SEA03/01	102,0 dB(A)	102,0	Nein	Nein
5	2.596.267	5.546.103	480	WKA 7 E-70 E...	Ja	ENERCON	E-70 E4	2.000	71,0	98,0	USER	WICO 392SEA03/01	102,0 dB(A)	102,0	Nein	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		GK (Bessel) Zone: 2		Z	Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord		Schall	Abstand		Schall	Abstand
				[m]	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]		Gesamt
A	Leideneck	2.597.584	5.545.048	472	45,0	200	32,3	Ja	Ja
B	Reidenhausen	2.594.644	5.547.636	442	45,0	200	23,4	Ja	Ja
C	Mastershausen	2.596.719	5.547.938	425	45,0	200	24,9	Ja	Ja
D	Hubertushof	2.597.142	5.547.217	425	45,0	200	28,6	Ja	Ja
E	Fichtenhof	2.597.386	5.543.807	497	45,0	200	28,2	Ja	Ja
F	Hs. zum Hasericher Wald	2.595.082	5.545.246	450	45,0	200	32,7	Ja	Ja
G	Hs. nördl. Haserich	2.595.181	5.545.536	447	45,0	200	33,9	Ja	Ja
H	IP B Haserich Scheune	2.595.370	5.545.582	451	45,0	200	35,9	Ja	Ja
I	IP C Haserich Scheune	2.595.312	5.545.474	451	45,0	200	35,2	Ja	Ja

Abstände (m)

WEA						
Schall-Immissionsort		1	2	3	4	5
A	1221	1289	1409	1530	1688	
B	3241	2954	2677	2441	2232	
C	3064	2778	2492	2192	1890	
D	2447	2193	1944	1677	1416	
E	1486	1757	2033	2291	2554	
F	1338	1222	1191	1292	1463	
G	1353	1173	1066	1100	1225	
H	1216	1012	882	906	1037	
I	1209	1031	935	992	1143	

WindPRO version 2.4.0.67 Dez 2004

Projekt:

Mastershausen Schall

Ausdruck/Seite

21.04.2006 13:03 / 1

Lizenzierter Anwender:

ireg GmbH

Leibbühl 21

DE-33165 Lichtenau

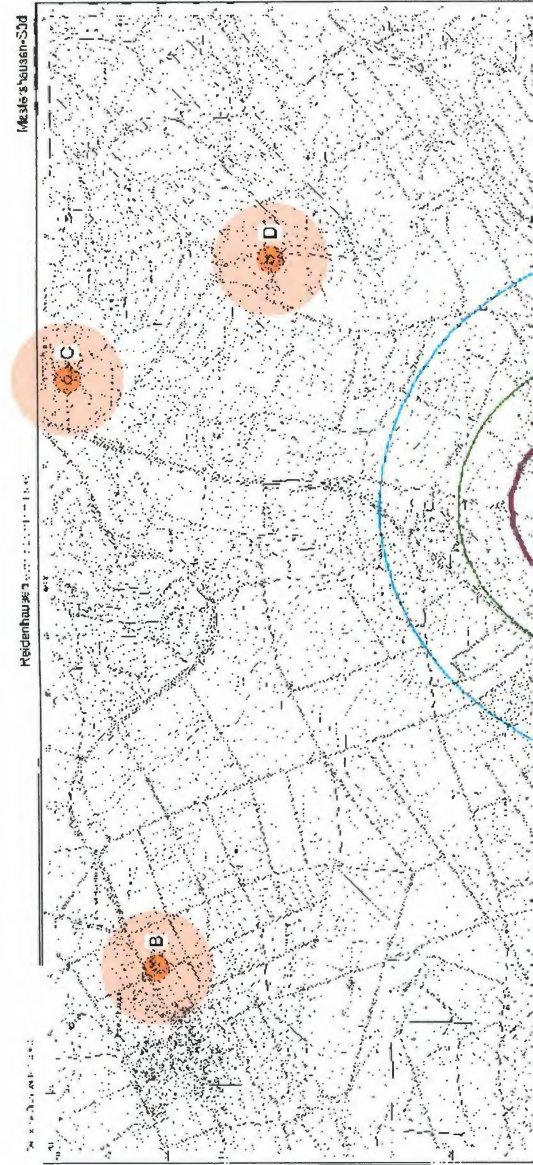
+49 (0) 5295/996170

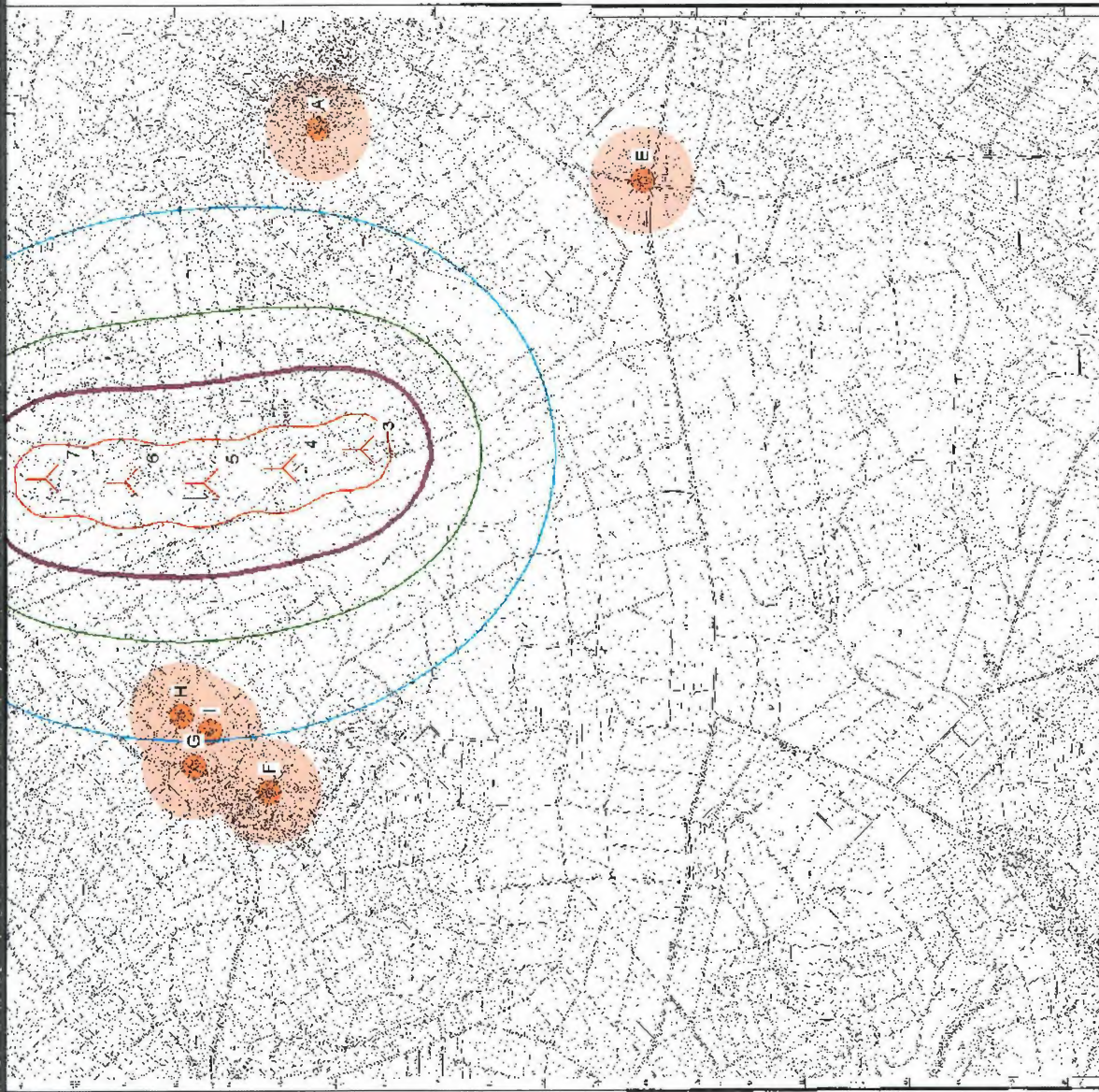
Berechnet:

21.04.2006 12:02/2.4.0.67

DECIBEL - Karte: Mastershausen50ProzGES5000.bmi

Berechnung: 5*E-70 E4 "Betriebsmode 1" **Datei:** Mastershausen50ProzGES5000.bmi





0 250 500 750 1000m

Karte: Mastershausen50ProzGES5000 , Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum GK (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.596.213 Nord: 5.545.719

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

— 35 dB(A) — 40 dB(A) — 45 dB(A) — 50 dB(A)

WindPRO - entwickelt von EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, Email: windpro@emd.dk

Gegenüberstellung der Ergebnisse

Es soll an dieser Stelle die Ergebnisse aus der Ergänzungsuntersuchung vom 27.01.2004 mit den Ergebnissen aus diesem Nachtrag verglichen werden. Hierfür wurden die jeweiligen Beurteilungspegel in der nachfolgenden Tabelle aufgenommen und damit gegenüber gestellt:

Bezeichnung Immissionspunkt	Richt- wert	Beurteilungspegel aus Ergänzungsschreiben vom 27.01.2004	Beurteilungspegel aus Nachtrag vom 24.04.2006
		5*E-66/18.70	5*E-70 E4 „Betriebsmode 1“
A „Leideneck“	45 dB(A)	33,3 dB(A)	32,3 dB(A)
B „Reidenhausen“	45 dB(A)	24,5 dB(A)	23,4 dB(A)
C „Mastershausen“	45 dB(A)	25,9 dB(A)	24,9 dB(A)
D „Hubertushof“	45 dB(A)	29,6 dB(A)	28,6 dB(A)
E „Fichtenhof“	45 dB(A)	29,2 dB(A)	28,2 dB(A)
F „Hs. zum Hasericher Wald“	45 dB(A)	33,7 dB(A)	32,7 dB(A)
G „Hs. nördl. Haserich“	45 dB(A)	34,8 dB(A)	33,9 dB(A)
H „IP B Haserich Scheune“	45 dB(A)	36,9 dB(A)	35,9 dB(A)
I „IP C Haserich Scheune“	45 dB(A)	36,2 dB(A)	35,2 dB(A)

Wie anhand der Ergebnisse zu erkennen ist, tritt durch den Anlagenwechsel eine Verringerung des Beurteilungspegels um 1 dB(A) an den jeweiligen Immissionspunkten ein.

Alle berücksichtigten Immissionspunkte, außer IP H und IP I, liegen nach TA-Lärm Punkt 2.2 außerhalb des sog. Einwirkbereichs (10 dB(A) unter zulässigen Richtwert) der geplanten Anlagen.

Bei den Immissionspunkten IP H und IP I handelt es sich um Scheunen, wie wir bereits in der ersten Schallprognose vom 27.01.2003 erwähnt haben und unterliegen damit nicht der BauNVO.

Abschlussbetrachtung

Legt man den auf der Seite 3 „Aufgabenstellung“ festgelegten Schalleistungspegel von 102,0 dB(A) für die E-70 E4 „Betriebsmode 1“ bei dieser Berechnung zu Grunde, so ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe am stärksten belasteten Immissionspunkt G „Hs. nördl. Haserich“ (45 dB(A) Mischgebiet) ein Schalldruckpegel von **33,9 dB(A)** bei einem Aufpunkt von 5 m, zu erwarten.

Die Teilpegelwerte sind im Anhang nachzulesen.

Der angesetzte Richtwert von 45 dB(A) für Dorf- und Mischgebiete wird demnach an dem Immissionspunkten G „Hs. nördl. Haserich“ so wie an allen anderen berücksichtigten Immissionsorten eingehalten.

Es besteht somit gegen die Errichtung dieser neuen Windenergieanlagen im Falle einer Beurteilung nach der TA-Lärm keine Bedenken.

Lichtenau, 24.04.2006

ireg GmbH

ireg GmbH

Inhaltsverzeichnis des Anhangs

Anhang 1: Detaillierte Ergebnisse

Anhang 2: Datenblatt der E-70 E4 „Betriebsmode 1“

Anhang 3: Vermessungsbericht WIND-consult für die E-70 E4 mit der Berichtsnummer
WICO 392SEA03/01 vom 23.07.2004

Anhang 4: Umrechnung der Schallleistungspegel auf andere Nabenhöhe mit der Berichtsnummer
WICO 392SEA03/03 vom 08.12.2004

Anhang 1: Detaillierte Ergebnisse

WindPRO version 2.4.0.67 Dez 2004

Projekt:

Mastershausen Schall

Ausdruck/Site:

21.04.2006 12:03 / 1

Lizenzierter Anwender:

ireg GmbH

Leibnühl 21

DE-33165 Lichtenau

+49 (0) 5295/996170

Berechnet:

21.04.2006 12:02/2.4.0.67

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 5*E-70 E4 "Betriebsmode 1"

Annahmen

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

LWA _{ref} :	Schalleistungspegel WKA
K:	Einzelton
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

Schall-Immissionsort: A Leideneck

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.221	1.225	62,8	Ja	26,88	102,0	3,01	72,76	2,33	3,03	0,00	0,00	78,12	0,00
2	1.289	1.293	64,8	Ja	26,24	102,0	3,01	73,23	2,46	3,07	0,00	0,00	78,76	0,00
3	1.409	1.412	66,5	Ja	25,15	102,0	3,01	74,00	2,68	3,18	0,00	0,00	79,86	0,00
4	1.530	1.533	66,5	Ja	24,07	102,0	3,01	74,71	2,91	3,31	0,00	0,00	80,93	0,00
5	1.688	1.691	73,2	Ja	22,92	102,0	3,01	75,56	3,21	3,31	0,00	0,00	82,09	0,00

Summe 32,27

Schall-Immissionsort: B Reidenhausen

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	3.241	3.244	45,1	Ja	13,30	102,0	3,01	81,22	6,16	4,33	0,00	0,00	91,71	0,00
2	2.954	2.957	44,2	Ja	14,69	102,0	3,01	80,42	5,62	4,29	0,00	0,00	90,32	0,00
3	2.677	2.680	44,3	Ja	16,12	102,0	3,01	79,56	5,09	4,23	0,00	0,00	88,89	0,00
4	2.441	2.444	42,9	Ja	17,40	102,0	3,01	78,76	4,64	4,20	0,00	0,00	87,61	0,00
5	2.232	2.236	48,7	Ja	18,72	102,0	3,01	77,99	4,25	4,05	0,00	0,00	86,29	0,00

Summe 23,45

Schall-Immissionsort: C Mastershausen

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	3.064	3.067	46,0	Ja	14,16	102,0	3,01	80,73	5,83	4,29	0,00	0,00	90,85	0,00
2	2.778	2.782	43,0	Ja	15,57	102,0	3,01	79,89	5,29	4,27	0,00	0,00	89,44	0,00
3	2.492	2.496	40,8	Ja	17,08	102,0	3,01	78,95	4,74	4,24	0,00	0,00	87,93	0,00
4	2.192	2.196	39,9	Ja	18,83	102,0	3,01	77,83	4,17	4,18	0,00	0,00	86,18	0,00
5	1.890	1.896	44,6	Ja	20,86	102,0	3,01	76,55	3,60	3,99	0,00	0,00	84,15	0,00

Summe 24,93

Schall-Immissionsort: D Hubertushof

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.447	2.451	60,1	Ja	17,61	102,0	3,01	78,79	4,66	3,96	0,00	0,00	87,40	0,00
2	2.193	2.197	55,3	Ja	19,06	102,0	3,01	77,84	4,17	3,94	0,00	0,00	85,95	0,00
3	1.944	1.949	49,8	Ja	20,58	102,0	3,01	76,80	3,70	3,92	0,00	0,00	84,43	0,00

Fortsetzung auf folgender Seite...

Projekt:

Mastershausen Schall

Ausdruck/Seite

21.04.2006 12:03 / 2

Lizenzierter Anwender:

ireg GmbH

Leimbühl 21

DE-33165 Lichtenau

+49 (0) 5295/996170

Berechnet:

21.04.2006 12:02/2.4.0.67

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 5*E-70 E4 "Betriebsmode 1"

...Fortsetzung von voriger Seite

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
4	1.677	1.683	49,3	Ja	24,22	102,0	3,01	75,52	3,20	3,79	0,00	0,00	82,51	0,00
5	1.416	1.424	52,5	Ja	24,70	102,0	3,01	74,07	2,71	3,53	0,00	0,00	80,31	0,00

Summe 28,61

Schall-Immissionsort: E Fichtenhof

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.486	1.487	55,8	Ja	24,22	102,0	3,01	74,45	2,83	3,51	0,00	0,00	80,78	0,00
2	1.757	1.759	58,3	Ja	22,10	102,0	3,01	75,90	3,34	3,66	0,00	0,00	82,91	0,00
3	2.033	2.034	62,1	Ja	20,23	102,0	3,01	77,17	3,86	3,75	0,00	0,00	84,78	0,00
4	2.291	2.292	63,1	Ja	18,59	102,0	3,01	78,20	4,35	3,86	0,00	0,00	86,42	0,00
5	2.554	2.555	68,4	Ja	17,12	102,0	3,01	79,15	4,85	3,88	0,00	0,00	87,89	0,00

Summe 28,17

Schall-Immissionsort: F Hs. zum Hasericher Wald

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.338	1.344	43,3	Ja	25,20	102,0	3,01	73,57	2,55	3,69	0,00	0,00	79,81	0,00
2	1.222	1.228	44,0	Ja	26,33	102,0	3,01	72,79	2,33	3,56	0,00	0,00	78,68	0,00
3	1.191	1.197	47,1	Ja	26,73	102,0	3,01	72,56	2,27	3,44	0,00	0,00	78,28	0,00
4	1.292	1.297	44,6	Ja	25,67	102,0	3,01	73,26	2,46	3,62	0,00	0,00	79,34	0,00
5	1.463	1.468	46,5	Ja	24,17	102,0	3,01	74,33	2,79	3,71	0,00	0,00	80,83	0,00

Summe 32,70

Schall-Immissionsort: G Hs. nördl. Haserich

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.353	1.359	45,2	Ja	25,10	102,0	3,01	73,67	2,58	3,66	0,00	0,00	79,90	0,00
2	1.173	1.180	46,4	Ja	26,89	102,0	3,01	72,44	2,24	3,44	0,00	0,00	78,12	0,00
3	1.066	1.074	47,5	Ja	28,08	102,0	3,01	71,62	2,04	3,27	0,00	0,00	76,93	0,00
4	1.100	1.106	42,0	Ja	27,54	102,0	3,01	71,88	2,10	3,49	0,00	0,00	77,47	0,00
5	1.225	1.231	41,8	Ja	26,23	102,0	3,01	72,81	2,34	3,63	0,00	0,00	78,78	0,00

Summe 33,88

Schall-Immissionsort: H IP B Haserich Scheune

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.216	1.222	45,3	Ja	26,42	102,0	3,01	72,74	2,32	3,52	0,00	0,00	78,59	0,00
2	1.012	1.019	45,7	Ja	28,66	102,0	3,01	71,16	1,94	3,25	0,00	0,00	76,35	0,00
3	882	890	45,6	Ja	30,30	102,0	3,00	69,99	1,69	3,02	0,00	0,00	74,70	0,00
4	906	913	39,7	Ja	29,76	102,0	3,01	70,21	1,74	3,29	0,00	0,00	75,24	0,00
5	1.037	1.044	40,1	Ja	28,17	102,0	3,01	71,38	1,98	3,47	0,00	0,00	76,83	0,00

Summe 35,85

Schall-Immissionsort: I IP C Haserich Scheune

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.209	1.215	44,7	Ja	26,47	102,0	3,01	72,69	2,31	3,53	0,00	0,00	78,53	0,00
2	1.031	1.038	45,6	Ja	28,44	102,0	3,01	71,32	1,97	3,28	0,00	0,00	76,57	0,00
3	935	943	46,9	Ja	29,65	102,0	3,01	70,49	1,79	3,08	0,00	0,00	75,36	0,00

Fortsetzung auf folgender Seite...

WindPRO version 2.4.0.67 Dez 2004

Projekt:

Mastershausen Schall

Ausdruck/Seite

21.04.2006 12:03 / 3

Lizenzierter Anwender

ireg GmbH

Leibnühl 21

DE-33165 Lichtenau

+49 (0) 5295/996170

Berechnet:

21.04.2006 12:02/2.4.0.67

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 5*E-70 E4 "Betriebsmode 1"

...Fortsetzung von voriger Seite

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
4	992	999	41,7	Ja	28,76	102,0	3,01	70,99	1,90	3,36	0,00	0,00	76,24	0,00
5	1.143	1.150	42,9	Ja	27,10	102,0	3,01	72,21	2,18	3,51	0,00	0,00	77,91	0,00

Summe 35,22

Anhang 2: Datenblatt der E-70 E4 „Betriebsmode 1“

 ENERCON ENERGY FOR THE WORLD	Schalleistungspegel E-70 E4	Seite 1 von 1
--	-----------------------------	------------------

Garantierte Werte des Schalleistungspegels für die E-70 E4 mit 2 MW Nennleistung					
V_{Wind} in 10m Höhe Naben- höhe	58 m	64 m	85 m	98/99 m	113 m
4 m/s	90.7 dB(A)	90.8 dB(A)	91.1 dB(A)	91.3 dB(A)	91.4 dB(A)
5 m/s	93.6 dB(A)	93.6 dB(A)	94.1 dB(A)	94.6 dB(A)	95.1 dB(A)
6 m/s	98.5 dB(A)	98.8 dB(A)	99.7 dB(A)	100.0 dB(A)	100.3 dB(A)
7 m/s	100.8 dB(A)	100.9 dB(A)	101.1 dB(A)	101.2 dB(A)	101.4 dB(A)
8 m/s	101.9 dB(A)	102.1 dB(A)	102.5 dB(A)	102.7 dB(A)	102.8 dB(A)
95% Nennleistung	103.0 dB(A)	103.0 dB(A)	103.0 dB(A)	103.0 dB(A)	103.0 dB(A)

Vermessener Wert bei 95% Nennleistung	102.0 dB(A) WICO 392SEA03/01	101,6 dB(A) MBBM M62 910/1	101,9 dB(A) KCE 28277-1.004
--	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Tonhaltigkeit K_{TN} von 0-1 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45681).
- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Impulshaltigkeit K_{IN} von 0 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Die oben angegebenen Schalleistungspegelwerte gelten für den **Betriebsmodus I**, (definiert durch eine Betriebskennlinie mit dem Drehzahlbereich 6 – 20 U/min). Die zugehörige Leistungskennlinie ist die berechnete Kennlinie E-70 E4 vom Januar 2004 (Rev. 3.x).
- Die garantierten Werte werden auf Basis offizieller und interner Vermessungen des Schalleistungspegels ermittelt. Die offiziell vermessenen Werte sind auf diesem Dokument als Referenz angegeben. Die Schalldatenblätter und Messberichte der offiziellen Vermessungen stehen zur Verfügung und gelten in Verbindung mit diesem Dokument. Die Vermessungen werden gemäß den national und international empfohlenen Richtlinien und Normen durchgeführt (jeweils auf dem Schalldatenblatt und im Messbericht vermerkt).
- Um den Mess- und Prognoseunsicherheiten Rechnung zu tragen, die Planungssicherheit und Akzeptanz bei Genehmigungsbehörden zu erhöhen und ggf. geforderte Nachvermessungen zu vermeiden, empfiehlt ENERCON für Schallausbreitungsrechnungen einen Sicherheitszuschlag von 1 dB(A) auf die garantierten Werte. Für Bundesländer, in denen ohnehin Sicherheitszuschläge vorgeschrieben sind, entfällt diese Empfehlung.

Sollte aus planungstechnischen oder anderen Gründen diese Empfehlung vernachlässigt werden, wird ausdrücklich auf Punkt 6 verwiesen.
- Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen gilt der Nachweis der Einhaltung der garantierten Werte als erbracht, wenn bei einer nach gängigen Richtlinien durchgeführten Vermessung das Messergebnis dem jeweiligen garantierten Wert ± 1 dB(A) entspricht. [Garantie erfüllt, wenn Messwert = Garantiewert ± 1 dB(A)].
- Für schallkritische Standorte besteht die Möglichkeit, die E-70 nachts mit reduzierter Drehzahl und Leistung zu betreiben (Nachtbetrieb). Die reduzierten Schalleistungspegel können bei Bedarf angefordert werden.

Document information:		Technische Änderungen vorbehalten	
Author / date:	MK / 09.03.05	Translator / date:	-
Department:	SA	Revisor / date:	-
Approved / date:		Reference:	SA-04-SPL Guarantee E-70-Rev5_1-ger-ger.doc
Revision / date:	5.1 / 17.02.06		

**Anhang 3: Vermessungsbericht WIND-consult für die E-70 E4 mit der Berichtsnummer
WICO 392SEA03/01 vom 23.07.2004**

WICO 392SEA03/01

Messung der Schallemission der Windenergieanlage (WEA) des Typs ENERCON E-70 E4

nach

FGW-Richtlinie /1/

Standort:

Ostermarsch
(Niedersachsen)

Bargeshagen, 23. Juli 2004

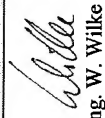


DAP-PL-2756.00

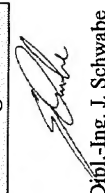
Heruntergeladen von: www.dakki.de
Die Akkreditierung ist die nach den geltenden Bestimmungen

Standort	Ostermarsch WEA 8 (Niedersachsen)	
Aufgabenstellung	Messungen zum Schalldruckpegel und Bestimmung der Emissionsparameter einer Windenergieanlage (WEA)	
Meß-/ Prüfobjekt	ENERCON E-70 E4, Nabenhöhe 64,75 m	
Art der Messung / Prüfung	Akustische Vermessung nach FGW-Richtlinie /1/ - Ermittlung des Schalleistungspegels - Ermittlung der Tönhaltigkeit	
Auftraggeber	ENERCON GmbH Dreerkamp 5	D-26605 Aurich
Auftragserteilung/-bestätigung	27.10.2003/ 30.10.2003	
Auftragnehmer	WIND-consult GmbH Reuterstraße 9 D-18211 Bargeshagen Tel. +49 (0) 38203-507 25 Fax +49 (0) 38203-507 23	

Bearbeitung


Dipl.-Ing. W. Wilke

Prüfung


Dipl.-Ing. J. Schwabe
Bargeshagen, den 23. Juli 2004

Dieser Bericht darf - mit Ausnahme der Anlage 8 - nur mit schriftlicher Zustimmung der WIND-consult GmbH auszugswise vervielfältigt und genutzt werden. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das Meß- / Prüfobjekt.

WIND-consult GmbH

Seite 2

Inhalt

1	Meßmethode	4
2	Meßstandort	4
3	Meßablauf	4
4	Ergebnisse	6
4.1	Meteorologische Verhältnisse	6
4.2	Schalleistungspegel	7
4.3	Pegel von Einzelereignissen	10
4.4	Richtwirkung	10
4.5	Impulshaltigkeit	10
4.6	Tonhaltigkeit im Nahbereich	10
5	Abweichungen zur Richtlinie	16
6	Zusammenfassung	16

Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen

Verzeichnis der verwendeten Literatur

Anlagen

Anlage 1:	Standort - Kartenauszug
Anlage 2:	Meßaufbau
Anlage 3:	Geräte / Meßtechnik
Anlage 4:	Herstellerbescheinigung / Signalverlauf Drehzahl über Meßzeit (Quelle Hersteller)
Anlage 5:	Leistungskurve
Anlage 6:	Terzspektrum
Anlage 7:	Zeitreihe der Urdaten
Anlage 8:	Auszug aus dem Prüfbericht

1 Meßmethode

Die akustische Vermessung wird nach /1/ durchgeführt. Damit erfolgt die schalltechnische Vermessung auf Grundlage des Meßverfahrens nach /2/. Grundlage der Ermittlung der akustischen Daten bildet die in 10 m über Grund (ü.G.) gemessene und gemäß /2/ korrigierte Windgeschwindigkeit für das Fremdgeräusch und die über die gemessene Wirkleistung aus der Leistungskurve ermittelte Windgeschwindigkeit für das Anlagengeräusch.

Methodische Abweichungen von der Meßmethode nach /1/ bzw. ergänzende Hinweise sind in Abschnitt 5 aufgeführt.

2 Meßstandort

Der Standort der zu vermessenden WEA ENERCON E-70 E4 (WEA 8), die Teil des Windparks *Ostermarsch* ist, befindet sich ca. 4 km nordöstlich der Stadt *Norden* (vgl. Anlage 1).

Das Gelände im Standortgebiet ist eben. Der Standort befindet sich auf einer landwirtschaftlichen Nutzfläche, die zum Meßzeitpunkt einen Getreidebewuchs von ca. 60 cm aufwies. Stüdlich der WEA befindet sich in einer Entfernung von ca. 200 m ein Einzelgehöft, welches von hohen Bäumen umsäumt ist.

3 Meßablauf

Die Messung wurde am 11.06.2004 in der Zeit von ca. 10³² bis ca. 17¹⁵ Uhr jeweils bei abgeschalteter (Fremdgeräusch) und laufender (Anlagengeräusch) WEA durchgeführt. Der Messzeitraum von 10³² Uhr bis 12¹² Uhr bzw. der Zeitraum 13⁰⁰ Uhr bis 14⁴⁵ Uhr blieb bei der Auswertung unberücksichtigt, da die Anlage zu diesen Zeiten in einem anderen Betriebsmode gefahren wurde. Nach Störung und Pausenausblendung ergab sich damit im nach /1/ auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereich eine Meßzeit von 113 Minuten für das Anlagengeräusch und 71 Minuten für das Fremdgeräusch.

Der Meßaufbau, die meßtechnische Ausstattung und die Durchführung erfolgte gemäß /2/ (vgl. Anlage 2, 3).

Die Meßentfernungen für die meteorologischen Daten im Luv der WEA und für die akustischen Daten im Lee der WEA an der Meßposition M1 (vgl. Anlage 2) gehen aus Tab. 1 hervor.

Die Schalldruckmessungen wurden für nachträgliche Analysen mit Hilfe eines DAT-Recorders archiviert.

Außergewöhnliche Ereignisse wie Fluglärm, Verkehrsgläusche, Regen etc. wurden für nachträgliche Beurteilungen protokolliert.

Bei dem von der WEA abgestrahlten Geräusch (Anlagengeräusch) dominiert eindeutig das breitbandige, aerodynamische Rauschen der Rotorblätter. Auffällige Einzelereignisse traten nicht auf.

Das Fremdgeräusch setzte sich maßgeblich aus windinduzierten Geräuschen, Fluglärm und aus Verkehrsgerauschen zusammen. Für die Auswertung wurden die durch Störungen beeinflussten Meßzeiträume nicht berücksichtigt.

Während der Meßkampagne war die benachbarte WEA 7 abgeschaltet.

Die Zeitreihen der Urdaten der aufgenommenen Meßergebnisse sind in Anlage 7 dargestellt.

Parameter	Symbol	Betrag	Einheit	Bemerkung
1.) Horizontale Entfernung Schallquelle – Meßposition				
Meßenfernung	R_{om}	100,02	m	gemessen auf Turmaußenhaut $h_{Nges} + d_R/2 \pm 20\%$ nach /1/
Turmdurchmesser am Turmfuß	b_f	4,14	m	gemessen
Abstand Rotationsebene Rotor – Turmmittellinie	r_e	4,32	m	Herstellerbescheinigung
2.) Vertikale Entfernung Schallquelle – Meßposition				
Nabenhöhe	h_N	64,75	m	Herstellerbescheinigung
Offset, Fundamenthöhe	h_f	0,00	m	Messung vor Ort, Differenz zwischen schallharter Platte und Turmfuß
Gesamtnabenhöhe	h_{Nges}	64,75	m	Bezug: schallharte Platte
Entfernung Schallquelle - Meßposition	R_i	124,56	m	aus 1.) und 2.) bestimmt
Referenzhöhe	h_{ref}	10,0	m	Meßhöhe Windgeschwindigkeit / - richtung
Referenzwindgeschwindigkeit	$v_{10, ref}$	6...10	ms^{-1}	/1/
Rauhigkeitslänge	z_0, ref	0,05	m	/2/

Tab. 1: Entfernungen und Referenzwerte

4 Ergebnisse

4.1 Meteorologische Verhältnisse

Die meteorologischen Verhältnisse der Meßtage waren durch eine leichte Bewölkung gekennzeichnet. Die meteorologischen Parameter der Messungen sind Tab. 2 zu entnehmen (jeweils gesamte Meßkampagne ohne Berücksichtigung von Stör- und Pausenzeiten).

Parameter	WEA in Betrieb			WEA außer Betrieb		
	Min	Max	Mittel	Min	Max	Mittel
Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G. ms^{-1}	6,3	11,4	8,9	7,2	10,7	9,0
Windrichtung $^{\circ}$	245	283	261	244	278	262
Lufttemperatur $^{\circ}C$	18,4	20,3	19,5	19,3	19,9	19,6
Luftfeuchte %	50,7	53,0	51,6	51,2	52,0	51,5
Luftdruck hPa	1014,4	1015,9	1015,1	1014,9	1015,9	1015,2
Gesamtmessung						
	Min	Max		Min	Max	
Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G. ms^{-1}	6,3	11,4				Mittel
Windrichtung $^{\circ}$	244	283				8,9
Lufttemperatur $^{\circ}C$	18,4	20,3				261
Luftfeuchte %	50,7	53,0				19,5
Luftdruck hPa	1014,4	1015,9				51,5
						1015,1

Tab. 2: Meteorologische Parameter während der Messung (1-Minuten-Mittelwerte)

Die Turbulenzintensität in 10 m ü.G. während der Meßkampagne wird bezogen auf 10-Minuten-Intervalle mit 5...11 % abgeschätzt.

4.2 Schalleistungspegel

Die Bestimmung des Schalleistungspegels erfolgt auf der Grundlage einer Approximation 3. Ordnung.

Der Korrekturfaktor für die gemessene Windgeschwindigkeit nach /2/ beträgt 0,86. Eine Übersicht über den Zusammenhang des Schalldruckpegels und der elektrischen Wirkleistung über den Meßzeitraum (Rohdaten) ist in Anlage 7 gegeben.

Der Schalleistungspegel der WEA wird mit der Entfernung Schallquelle - Meßposition (R_i , vgl. Tab. 1, Abschnitt 3) nach /2/ errechnet:

$$L_{WA,P} = L_{AReq,ref,k} + 10 \log(4\pi R_i^2 / S_0) - 6 \quad (1)$$

Die Abhängigkeit des in Mitwindrichtung an der Meßposition gemessenen A-bewerteten Schalldruckpegels von der elektrischen Wirkleistung sowie der gemessenen bzw. der errechneten Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G. ergibt sich nach Abb. 1 bis Abb. 3.

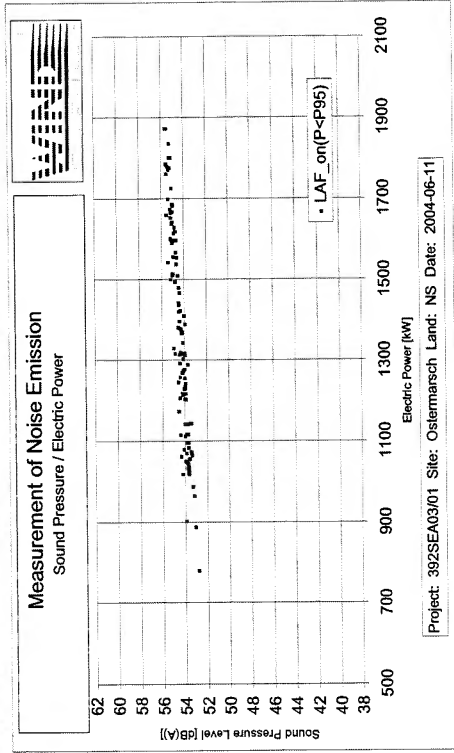


Abb. 1: A-bewerteter Schalldruckpegel als Funktion der Wirkleistung (1-Minuten-Mittelwerte)

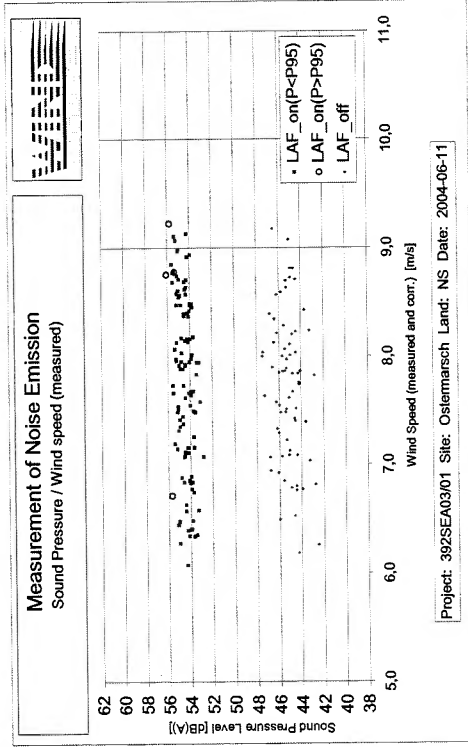


Abb. 2: A-bewerteter Schalldruckpegel als Funktion der gemessenen und nach /2/ korrigierten Windgeschwindigkeit für beide Betriebszustände der WEA (1-Minuten-Mittelwerte)

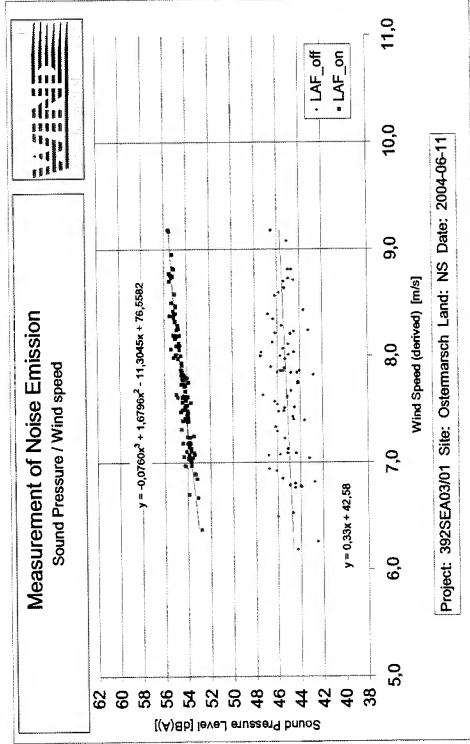


Abb. 3: A-bewerteter Schalldruckpegel als Funktion der berechneten Windgeschwindigkeit für beide Betriebszustände der WEA (1-Minuten-Mittelwerte)

Die Auswertung auf der Grundlage der Approximation für die Referenzpunkte $v_{10} = 6...10 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G. führt zu folgenden Ergebnissen:

Standardisierte Windgeschwindigkeit Referenz-Wirkleistung ¹⁾	ms^{-1}	6	7	8	9	9,3 ²⁾
	kW	647	1033	1506	1844	1900
Anlagengeräusch						
Anzahl Meßwerte je Windklasse	-	1 ³⁾	42	59	11	
Mittelwert L_{Aeq}	dB(A)	52,8	53,7	54,7	55,5	55,6
Fremdgeräusch						
Anzahl Meßwerte je Windklasse	-	3	23	35	10	
Mittelwert L_{Aeq}	dB(A)	44,6	44,9	45,3	45,6	45,7
Schalleistungspegel						
Störabstand	dB	8,2	8,8	9,4	9,9	9,9
Unsicherheit U_c		-	0,79	0,78	0,77	
Mittelwert $L_{Aeq,k}$	dB(A)	52,1	53,0	54,2	55,0	55,1
Schalleistungspegel $L_{WA,PI}$	dB(A)	99,0	99,9	101,1	101,9	102,0

Tab. 3: Ergebnisse Schalleistungspegel-Bestimmung

- 1) Ermittlungsbasis: Leistungskurve, die der Ermittlung des Schalleistungspegels zugrunde liegt (vgl. Anlage 5).
- 2) Der Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA sowie den meteorologischen Bedingungen am Meßtag bei $v_{10} = 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G..
- 3) In der Windklasse 6 ms^{-1} ist nur 1 Minutenmittelwert vorhanden.

4.3 Pegel von Einzelereignissen

Nach /1/ sind auffällige Einzelereignisse - wie z.B. auffällige Geräusche bei der Windrichtungs-nachführung - zu dokumentieren.

Während der Messung traten im gesamten vermessenen Windgeschwindigkeitsbereich keine auffäl-ligen Einzelereignisse auf.

4.4 Richtwirkung

Übersichtsmessungen auf Stativ (Höhe ü.G.: 1,2 m) an den Meßpositionen M2-M4 (vgl. Anlage 2) zur Erfassung einer mögliche Richtwirkung der Schallquelle wurden nicht durchgeführt.

Subjektiv war eine erhöhte seitliche Abstrahlung nicht feststellbar.

4.5 Impulshaltigkeit

Subjektiv war das Anlagengeräusch nicht impulshaltig. Aufgrund dessen wird hier **kein** Impulszu-schlag vergeben. Die erfaßten Taktmaximalpegel (L_{AF7}) wurden dementsprechend nicht weiter aus-gewertet.

4.6 Tonhaltigkeit im Nahbereich

Die Prüfung und Bewertung der Tonhaltigkeit der Anlagengeräusche erfolgt gemäß /1/. Dabei wer-den aus den A-bewerteten Spektren die Pegeldifferenzen ΔL nach /2/ bestimmt. Aus den ermittelten Pegeldifferenzen ΔL sind nach /3/ die Tonzuschläge für den Nahbereich K_{TN} zu bestimmen.

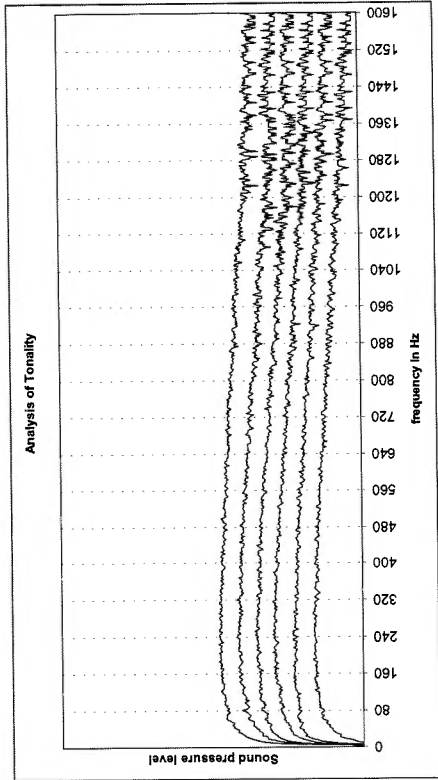
Für die Windklasse 6 ms^{-1} liegt nur ein Minutenmittelwert vor, so daß lediglich sechs 10 s- Spek-tren ausgewertet wurden.

Da als Meßort die Meßposition M1 (vgl. Anlage 2) gewählt wurde, beschreiben die Ergebnisse der Untersuchung ausschließlich die tonalen Besonderheiten im Nahfeld der WEA und sind nicht un-mittelbar auf immissionsrelevante Entfernungen von einigen hundert Metern zu übertragen.



Tonality at wind speed $v_{10} = 6$ m/s

Project: 392SEA03/01
Location: Ostermarsch
WTGS-Type: ENERCON E-70 E4



Determination of Tonality according to IEC 61400-11/ Ed.2

Spectrum number (j = 1 ... 12)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tone frequency	64	66	60	60	62	62						
Effective analysis bandwidth	Hz	Hz	2	2	2	2						
Critical bandwidth	Hz	100	100	100	100	100						
Lower frequency	Hz	14	16	10	10	12						
Upper frequency	Hz	114	116	110	110	112						
average of all masking lines	Lp,avg	24.9	27.7	25.2	24.6	23.9						
10log(Lp)	dB	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2						
Level of tone	Lp	dB	40.2	43.0	40.5	39.9	38.2	39.4				
Masking noise level	Lp,n	dB	40.2	43.0	40.5	39.9	38.2	39.4				
Criteria difference	ΔLin	dB	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2				
Audibility criterion	La	dB	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0				
Tonal audibility	ΔLa	dB	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2				
Penalty of tonal audibility ΔL,Tab.1/	KT1	dB	0	0	0	0	0	0				
Uncertainty Uc,tonality		dB	1.1									
Energetic average of ΔLin		dB	-15.2									
Energetic average of ΔLa		dB	-13.2									

Der Tonzuschlag wird aus den ΔLa nach Z/ gemäß B3/Tab.1 unter Berücksichtigung der Seitenbänder für den Pegel mit der höchsten Tonenergie bestimmt.

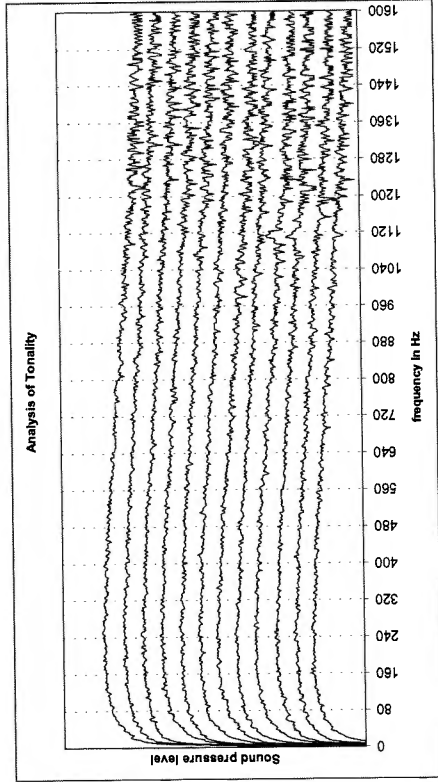
mittleres ΔLa der Spektron	ΔLa	-13.2
Tonzuschlag	KT	0

Abb. 4: Berechnung Tonhaltigkeit für den Referenzpunkt $v_{10} \approx 6 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G.



Tonality at wind speed $v_{10} = 7$ m/s

Project: 392SEA03/01
Location: Ostermarsch
WTGS-Type: ENERCON E-70 E4



Determination of Tonality according to IEC 61400-11/ Ed.2

Spectrum number (j = 1 ... 12)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tone frequency	64	60	60	64	64	66	68	62	62	60	60	76
Effective analysis bandwidth	Hz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Critical bandwidth	Hz	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lower frequency	Hz	10	10	10	14	14	16	18	12	12	12	26
Upper frequency	Hz	110	110	110	114	114	116	118	112	112	112	126
average of all masking lines	Lp,avg	24.7	24.1	23.7	24.0	26.6	24.3	26.4	25.4	24.8	25.8	27.1
10log(Lp)	dB	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2
Level of tone	Lp	dB	40.0	39.3	39.0	39.3	41.9	39.8	41.6	40.7	39.8	42.4
Masking noise level	Lp,n	dB	40.0	39.3	39.0	39.3	41.9	39.8	41.6	40.7	39.8	42.4
Criteria difference	ΔLin	dB	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2	-15.2
Audibility criterion	La	dB	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0
Tonal audibility	ΔLa	dB	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2	-13.2
Penalty of tonal audibility ΔL,Tab.1/	KT1	dB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uncertainty Uc,tonality		dB	1.9									
Energetic average of ΔLin		dB	-11.3									
Energetic average of ΔLa		dB	-9.3									

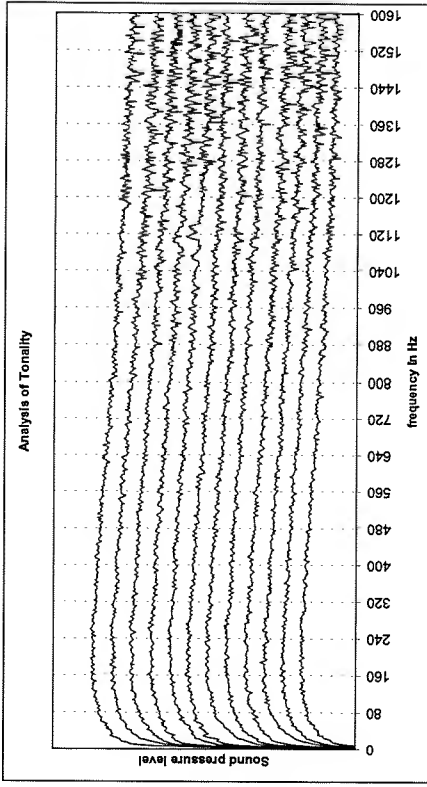
Der Tonzuschlag wird aus den ΔLa nach Z/ gemäß B3/Tab.1 unter Berücksichtigung der Seitenbänder für den Pegel mit der höchsten Tonenergie bestimmt.

mittleres ΔLa der Spektron	ΔLa	-9.3
Tonzuschlag	KT	0

Abb. 5: Berechnung Tonhaltigkeit für den Referenzpunkt $v_{10} \approx 7 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G.

Tonality at wind speed $v_{10} = 8 \text{ m/s}$

Project: 392SEA03/01
Location: Ostermarsch
WTGS-Type: ENERCON E-70 E4



Determination of Tonality according to IEC 61400-11/Ed.2

Spectrum number (j = 1 ... 12)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Tone frequency	Hz	66	74	76	66	64	72	62	64	68	72	60	60	
Effective analysis bandwidth	Hz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Critical bandwidth	dB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Lower frequency	f1	Hz	16	24	28	16	14	22	12	14	18	22	16	10
Upper frequency	f2	Hz	116	124	126	116	114	122	112	114	118	122	116	110
average of all masking lines	Lpn,avg	dB	29,1	29,6	28,7	26,2	26,1	27,5	27,2	23,7	26,6	27,4	27,1	26,7
Level of all masking lines	-		15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
Level of tone	Lpn	dB	-	-	-	-	-	-	33,0	-	-	-	-	-
Masking noise level	Lpn	dB	44,4	44,9	44,0	41,4	41,3	42,8	42,5	39,0	41,8	42,6	42,4	41,9
Criteria difference	ΔLpn	dB	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2
Audibility criterion	La	dB	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
Tonal audibility	ΔLa	dB	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2
Penalty of tonal audibility / 3, Tab. 1/	KTI	dB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Uncertainty U _{tonality}	1,8	dB
Energetic average of ΔLpn	-13,1	dB
Energetic average of ΔLa	-11,1	dB

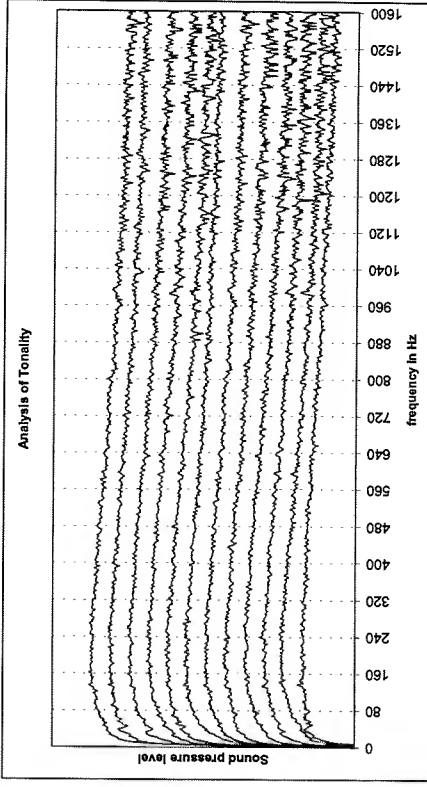
Der Tonzuschlag wird aus den ΔLa nach IZ gemäß 3/3, Tab. 1 unter Berücksichtigung der Seitenbänder für den Pegel mit der höchsten Tonenergie bestimmt.

mittleres ΔLa der Spektren	ΔLa	-11,1
Tonzuschlag	KT	0

Abb. 6: Berechnung Tonhaltigkeit für den Referenzpunkt $v_{10} \approx 8 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G.

Tonality at wind speed $v_{10} = 9 \text{ m/s}$

Project: 392SEA03/01
Location: Ostermarsch
WTGS-Type: ENERCON E-70 E4



Determination of Tonality according to IEC 61400-11/Ed.2

Spectrum number (j = 1 ... 12)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tone frequency	Hz	72	68	68	66	78	84	90	68	78	74	84
Effective analysis bandwidth	Hz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Critical bandwidth	dB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lower frequency	Hz	20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Upper frequency	Hz	22	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116
average of all masking lines	Lpn,avg	30,3	26,7	26,7	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2
Level of tone	Lpn	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
Masking noise level	Lpn	45,5	42,0	41,9	41,6	43,8	44,7	46,3	44,3	41,1	43,4	44,9
Critelia difference	ΔLpn	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2	-15,2
Audibility criterion	La	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
Tonal audibility	ΔLa	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2
Penalty of tonal audibility / 3, Tab. 1/	KTl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Uncertainty U _{tonality}	1,1	dB
Energetic average of ΔLpn	-15,2	dB
Energetic average of ΔLa	-13,2	dB

Der Tonzuschlag wird aus den ΔLa nach 3/3, Tab. 1 unter Berücksichtigung der Seitenbänder für den Pegel mit der höchsten Tonenergie bestimmt.

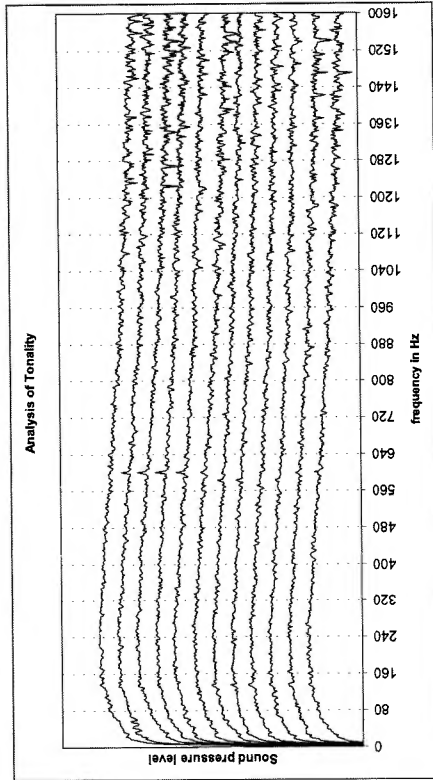
mittleres ΔLa der Spektren	ΔLa	-13,2
Tonzuschlag	KT	0

Abb. 7: Berechnung Tonhaltigkeit für den Referenzpunkt $v_{10} \approx 9 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G.



Tonality at wind speed $v_{10} = 9,3 \text{ m/s}$

Project: 392SEAO3/01
Location: Ostermarsch
WTGS-Type: ENERCON E-70 E4



Determination of Tonality according to IEC 61400-11/Ed.2

Spectrum number (l = 1 ... 12)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tone frequency	Hz	600	598	582	570	562	582	600	600	600	600	614
Effective analysis bandwidth	Hz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Critical bandwidth	Hz	124	124	123	122	123	123	124	124	124	124	125
Lower frequency	Hz	538	536	521	509	521	521	538	538	538	538	552
Upper frequency	Hz	662	660	644	631	644	644	662	662	662	662	677
average of all masking lines	dB	26,1	26,5	27,5	27,5	27,8	27,2	27,0	27,1	27,6	26,5	26,0
10log($\overline{b}$)	dB	16,2	16,2	16,1	16,1	16,1	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
Level of tone	dB	42,2	42,7	43,6	43,6	43,9	43,3	43,2	43,2	43,5	42,7	42,2
Masking noise level	dB	-16,2	-16,2	-16,1	-16,1	-16,1	-16,2	-16,2	-16,2	-16,2	-16,2	-16,2
Criteria difference	dB	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4
Audibility criterion	dB	-13,8	-13,8	-13,7	-13,7	-13,7	-13,7	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8
Tonal audibility	dB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Penalty of tonal audibility /3, Tab.1/	dB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uncertainty $U_{c, tonality}$	dB	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Energetic average of ΔL_{in}	dB	-15,1	-15,1	-15,1	-15,1	-15,1	-15,1	-15,1	-15,1	-15,1	-15,1	-15,1
Energetic average of ΔL_a	dB	-12,7	-12,7	-12,7	-12,7	-12,7	-12,7	-12,7	-12,7	-12,7	-12,7	-12,7

Der Tonzuschlag wird aus den ΔL_a nach IZ/ gemäß IZ/ Tab.1 unter Berücksichtigung der Seitenbänder für den Pegel mit der höchsten Tonenergie bestimmt.

mittleres ΔL_a der Spektron	ΔL_a	-12,7
Tonzuschlag	KT	0

Abb. 8: Berechnung Tonhaltigkeit für den Referenzpunkt $v_{10} \approx 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G.



5 Abweichungen zur Richtlinie

Zu Abweichungen mit Bezug auf die Vermessungsrichtlinie /1/ werden die folgenden Hinweise gegeben:

- Informationen, die die Herstellerbescheinigung (vgl. Anlage 4) ergänzen:
(1) Turmfußdurchmesser: 4140 mm
- Es sind keine Fotos vom Meßstandort vorhanden. Die Situation am Standort kann aus der Beschreibung im Abschnitt 2 sowie dem Lageplan (Anlage 1) entnommen werden.
- Die Daten der Kalibration vor und nach der Meßkampagne können dem Meßprotokoll entnommen werden. Die Meßkette wurde vor und nach der Messung kalibriert.
- Für die Ermittlung der Terzspektren wird keine Unsicherheit ausgewiesen.
- In der Windklasse 6 ms^{-1} liegt lediglich ein Minutenmittelwert vor.
- Ein der Wirkleistung proportionales analoges Signal wurde durch den Hersteller über die Kundenschnittstelle bereitgestellt und für die Messung verwendet.
- Die standardisierte Windgeschwindigkeit wurde mittels berechneter Leistungskurve bestimmt.

6 Zusammenfassung

Am 11.06.2004 wurde die WEA Nr. 8 des Typs ENERCON E-70 E4 mit einer Nabenhöhe von $h_N = 64,75 \text{ m}$ am Standort *Ostermarsch (Niedersachsen)* akustisch vermessen. Die Datenauswertung erfolgte nach /1/.

Die vermessene WEA zeigte während der Meßkampagne dem subjektiven Eindruck nach im auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereich keine Auffälligkeiten des Geräusches. Die subjektive Bewertung des Anlagengeräusches wird durch die objektive Geräuschbewertung nach /1/ gestützt.

Die Ergebnisse der akustischen Vermessung werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefaßt dargestellt.

Standardisierte Windgeschwindigkeit	ms^{-1}	6	7	8	9	9,3 ^{b)}
Elektrische Wirkleistung ¹⁾	kW	647	1033	1506	1844	1900
Tonhaltigkeit (mit ΔL nach /2/) K_{TN}	dB	0	0	0	0	0
Impulshaltigkeit K_{IN}	dB	0	0	0	0	0
Unsicherheit U_c	dB(A)	-	0,79	0,78	0,77	0,77
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$	dB(A)	99,0	99,9	101,1	101,9	102,0

Tab. 4: Ergebnisübersicht

- Ermittlungsbasis: Leistungskurve, die der Ermittlung des Schalleistungspegels zugrunde liegt (vgl. Anlage 5).
- Der Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA sowie den meteorologischen Bedingungen am Meßtag bei $v_{10} = 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G.

Die A-bewerteten Schalleistungsspektren sind in Anlage 6 dargestellt.



Das Drehzahlsignal wurde während der Messung vom Hersteller erfasst und als graphische Darstellung über die Meßzeit (Zeitversatz von ca. einer Minute zu den in Anlage 7 dargestellten Signalverläufen) übergeben (vgl. Anlage 4).

Die vorliegende Untersuchung wurde von der WIND-consult GmbH gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt.



Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen

Bezeichnung	Symbol	Einheit
Turmdurchmesser (Turmfuß)	b_f	m
Linienabstand	Δf	Hz
Bandbreite der Frequenzgruppe	Δf_c	Hz
Tonpegeldifferenz	ΔL_a	dB
Rotordurchmesser	d_R	m
relative Luftfeuchte	F	%
untere Grenzfrequenz der Gruppe	f_1	Hz
obere Grenzfrequenz der Gruppe	f_2	Hz
Akustisch beanspruchte Fläche	$F_{ak,u}$	ha
Tonfrequenz	f_T	Hz
Fundamenthöhe	h_f	m
Nabenhöhe tl. G.	h_N	m
Gesamtnabenhöhe (tl. G.)	$h_{N,ges.}$	m
Referenzhöhe	$h_{ref.}$	m
Impulzusschlag nach DIN 45645 („N“ f. Nahbereich)	K_{IN}	dB
Tonzusschlag nach DIN 45681 („N“ für Nahbereich)	K_{TN}	dB
Verdeckungsmaß	L_a	dB
AF-bewerteter Schalldruckpegel	L_{AF}	dB(A)
AF-bewerteter Schalldruckpegel (Hintergrund)	$L_{AF, off}$	dB(A)
AF-bewerteter Schalldruckpegel (Anlagenbetrieb)	$L_{AF, on}$	dB(A)
äquivalenter Dauerschallpegel	L_{Aeq}	dB(A)
äquivalenter Dauerschallpegel (für Referenz)	$L_{Aeq, ref.}$	dB(A)
äquivalenter Dauerschallpegel (für Referenz korrigiert)	$L_{Aeq, ref, k}$	dB(A)
Frequenzgruppenpegel des verdeckten Geräusches	L_{yn}	dB
Tonpegel	L_n	dB
Schalleistungspegel bezogen auf $v_{10, ref.}$	L_{WA}	dB(A)
Schalleistungspegel bezogen auf $P_{ref.}$	$L_{WA, P}$	dB(A)
Wirkleistung [95%]	P_{95}	kW
Wirkleistung, korrigiert auf Normalatmosphäre	P_k	kW
Referenzwirkleistung	$P_{ref.}$	kW
Luftdruck	p	hPa
Abstand Rotationsene-Gondeldrehachse	r_o	m
Abstand Schallquellenmitte - Aufpunkt	R_i	m
Meßentfernung (Meßpunkt - Turmaußenhaut)	R_{gem}	m
Lufttemperatur	T	°C
kombinierte Meßunsicherheit	U_c	dB
Windgeschwindigkeit in 10 m tl. G.	v_{10}	ms ⁻¹
Referenzwindgeschwindigkeit in x m über Grund	$v_{x, ref.}$	ms ⁻¹



Verzeichnis der verwendeten Literatur

- /1/ FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E. V. (FGW): *Technische Richtlinien für Wind-energieanlagen*. Rev. 15, Stand 01.01.2004. Kiel (D)
- /2/ *Wind turbine generator systems - Part 11 Acoustic noise measurement techniques*. IEC 61400-11 ed. 2, Geneva (CH) : Central Office of the IEC, 2002
- /3/ DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (DIN) : *Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen*. DIN 45681, Entwurf, Berlin (D): Beuth-Verlag GmbH, 2002-11



Anlage 1

Standort - Kartenauszug

Anlage 3: Geräte / Messtechnik

Gerätebezeichnung	Serial-Nr.	Hersteller	Inv-Nr.
Akustischer Kalibrator Typ 4231	1807589	Briel & Kjaer	0005WC94
Barometer	P3820025	VAISALA	0005WC95
Clark Pneumatikmast QT 12MHP mit Zubehör	GK451-24	TEKSAM GmbH	0021WC95
DAT Recorder TCD-D7		Sony	0001WC95
Datenlogger PM-33	0294029	Ammonit GmbH	0026WC94
DIA DAGO Software		Gls	0022WC94
Frequenzanalysator 2143 mit Software Dig. Filler	1814549	Briel & Kjaer	0002WC94
HMP 39D Temp. + Feuchte	P3230011	VAISALA	0003WC95
Konvertierungssoftware 5306		Briel & Kjaer	0027WC94
Lasermessgerät LEM 300-GEO		ASTECH GmbH	0022WC96
Notebook, 200MHz	NSFD714003421		0012WC97
Schallpegelmessser 2236 F	1879583	Briel & Kjaer	0005WC96
Single Channel FFT Pr.	5179	Briel & Kjaer	0025WC94
Windrichtungsgeber	4312430012	Thies GmbH	0028WC94
Windgeber	0892007	Thies GmbH	0057WC92
Wirkleistungssignal		ENERCON	

Letzte Kalibrierung Schallpegelmessser: 08/03
Nächste Kalibrierung Schallpegelmessser: 08/05
Letzte Kalibrierung Akustischer Kalibrator: 08/03
Nächste Kalibrierung Akustischer Kalibrator: 08/05

Anlage 4

Herstellerbescheinigung /
Signalverlauf Drehzahl über Meßzeit (Quelle Hersteller)

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten des Anlagentyps: ENERCON E-70 E4 Manufacturer's certificate on specific data of the type of installation: ENERCON E-70 E4

Datum / date: 29.06.2004

1. Allgemeine Angaben		General	
Hersteller	ENERCON GmbH	Hersteller	ENERCON GmbH
Anlagenbezeichnung	ENERCON E-70 E4	Typenname	ENERCON E-70 E4
Art (horizontal/vertical)	horizontal	type (horizontal / vertical)	horizontal
Nennleistung	2.000 kW	rated power	2.000 kW
Leistungsregelung	pitch	power control	pitch
Nabenhöhe über Fundament	64,6 m	hub height above foundation	64,6 m
Nabenhöhe über Grund	64,75 m	hub height above ground	64,75 m
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s	rated wind speed	13,0 m/s
Einschalwindgeschwindigkeit	2,5 m/s	cut-in wind speed	2,5 m/s
Abschalwindgeschwindigkeit	28,34 m/s	cut-out wind speed	28,34 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	70 m/s	survival wind speed	70 m/s
Rechnerische Lebensdauer	20 Jahre / years	calculated safe life	20 Jahre / years
2. Rotor		Rotor	
Durchmesser	71 m	diameter	71 m
Benutzbare Fläche	3.959 m²	swept area	3.959 m²
Anzahl der Blätter	3	number of blades	3
Nabenart (pendel/starr)	starr	kind of hub	starr
Anordnung zum Turm (lufte)	lufte	relative position to tower (wind/leeward)	lufte
Nennzahl / bereich	6-20,0 Upm / rpm (Betriebl)	rated speed / speed range	6-20,0 Upm / rpm (Betriebl)
Auslegungshelldauer	variabel	designed to speed ratio	variabel
Rotor/lenkwinkel	0°	rotor blade pitch angle	0°
Rotorverstellung	4°	rotor tilt	4°
Abstand Rotorflurzumturmtepunkt - Turmmitte	4,32 m	distance between rotor flange centre - tower centre line	4,32 m
3. Blatt		Blade	
Hersteller	ENERCON	manufacturer	ENERCON
Typenbezeichnung	70-4	type	70-4
Profil innen außen	ENERCON	blade section inside / outside	ENERCON
Material	GFK (Epoxyharz)	material	GFK (Epoxyharz)
Blattlänge	33,1 m	blade length	33,1 m
Profilhöhe außen max./Blattende	-	blade section depth outside max./end	-
Zusatzkomponenten (z.B. stall strips)	keine/none	additional components (e.g. stall strips)	keine/none
Blattständer	entfällt	blade extender	entfällt
4. Generator		Generator	
Hersteller	entfällt	manufacturer	entfällt
Typenbezeichnung	entfällt	type	entfällt
Ausführung	entfällt	design	entfällt
Übersetzungsverhältnis	entfällt	speed ratio	entfällt
5. Windrichtungserkennung		Wind orientation drive	
Ausführung (aktiv/passiv)	aktiv	design (active/passive)	aktiv
Antriebsart (el./mech./hydr.)	elektrisch	drive (elect./mech./hydr.)	elektrisch
Dämpfungssystem während des Betriebs	Reibung	damping system during operation	Reibung
6. Generator		Generator	
Hersteller	ENERCON GmbH	manufacturer	ENERCON GmbH
Typenbezeichnung	E-70	type	E-70
Anzahl	1	numbers	1
Art	synchr., Range-Gener.	design	synchr., Range-Gener.
Nennleistung	2.000 kW	rated power	2.000 kW
Nennschwindigkeit	2000 U/min	rated speed	2000 U/min
Nennstrom / -bereich	6-20,0 Upm/rpm (Betriebl)	rated speed / speed range	6-20,0 Upm/rpm (Betriebl)
Spannung	440 V	voltage	440 V
Frequenz	variabel	frequency	variabel
Nennschlupf	entfällt	rated slip	entfällt

Seite 1 von 2
page 1 of 2

7. Turm		Tower	
Hersteller	EWP	manufacturer	EWP
Typenbezeichnung	E-65/E-63/61-70/70	type	E-65/E-63/61-70/70
Ausführung (Gitter/rohr, zyl./kon.)	Rohrbaum	design (lattice/pipe, cyl./cones)	Rohrbaum
Werkstoff	Stahl	material	Stahl
Länge	63,6 m	length	63,6 m
8. Betriebsführung / Regelung		Supervisory system/control	
Art der Leistungsregelung	elektrisch	kind of power control	elektrisch
Antrieb der Leistungsregelung	elektrisch	drive of power control	elektrisch
Automatischer Wiederanlauf	ja	automatic restart	ja
- nach Netzverlust	ja	- following grid failure	ja
- nach Abschaltwind	ja	- following cut-out wind speed	ja
Hersteller der Betriebsführung / Regelung	ENERCON	manufacturer of control system	ENERCON
- Typenbezeichnung	E-70 E4	- type	E-70 E4
- Verwendete Steuerungskurve	Betrieb I	- used control curve	Betrieb I
9. Sonstige elektrische Komponenten		Other electric installations	
Anzahl der Kompensationsstufen	entfällt	number of compensation stages	entfällt
Brindleistung Stufe 1	entfällt	reactive power stage 1	entfällt
Brindleistung Stufe 2	entfällt	reactive power stage 2	entfällt
Brindleistung Stufe x	entfällt	reactive power stage x	entfällt
Brindleistung Stufe v	entfällt	reactive power stage v	entfällt
Art der Brindleistung	Übert. Wechselrichter	kind of interconnection	Übert. Wechselrichter
- Hersteller	ENERCON	- manufacturer	ENERCON
- Typenbezeichnung	E-70 E4	- type	E-70 E4
- Netzschaltzustand	ENERCON	- main protective manufacturer	ENERCON
- Typenbezeichnung	E-70 E4	- type	E-70 E4
- Fehlerbereiche	100-5% U.L.S.	- adjustment range	100-5% U.L.S.
Spannungsregelungsschutz	90% U.L.S.	overvoltage protection	90% U.L.S.
Spannungsfallungsschutz	50,4 Hz, 100ms	undervoltage protection	50,4 Hz, 100ms
Frequenzbegrenzungsschutz	40,5 Hz, 100ms	underfrequency protection	40,5 Hz, 100ms
Frequenzrückgangsschutz	ja	harmonic filter (yes/no)	ja
10. Art der Bremsen		Kind of brakes	
Brensystem (primär/sekundär)	Einzelabschaltung	brakes (primary/secondary)	Einzelabschaltung
- Aktivierung	elektrisch	- activation	elektrisch
- Abschaltung	Einzelabsch.	- deactivation	Einzelabsch.
- Bremsenart	mechanisch	- kind	mechanisch
- Beladung	automatisch	- operation	automatisch
11. Typenprüfung		Type approval	
Prüfbehörde	Prüfbehörde	testing authority	Prüfbehörde
Aktenzeichen	Aktenzeichen	reference	Aktenzeichen
12. Informativer Teil		Type approval	
Standort des vermessenen VEA	26506 Norden	location of measured WTG	26506 Norden
Koordinaten des Standortes	GK RW: 25 81 513 GK HA: 59 44 271	coordinate of location	GK RW: 25 81 513 GK HA: 59 44 271
Seriennummer des VEA	701496	serial number of WTG	701496

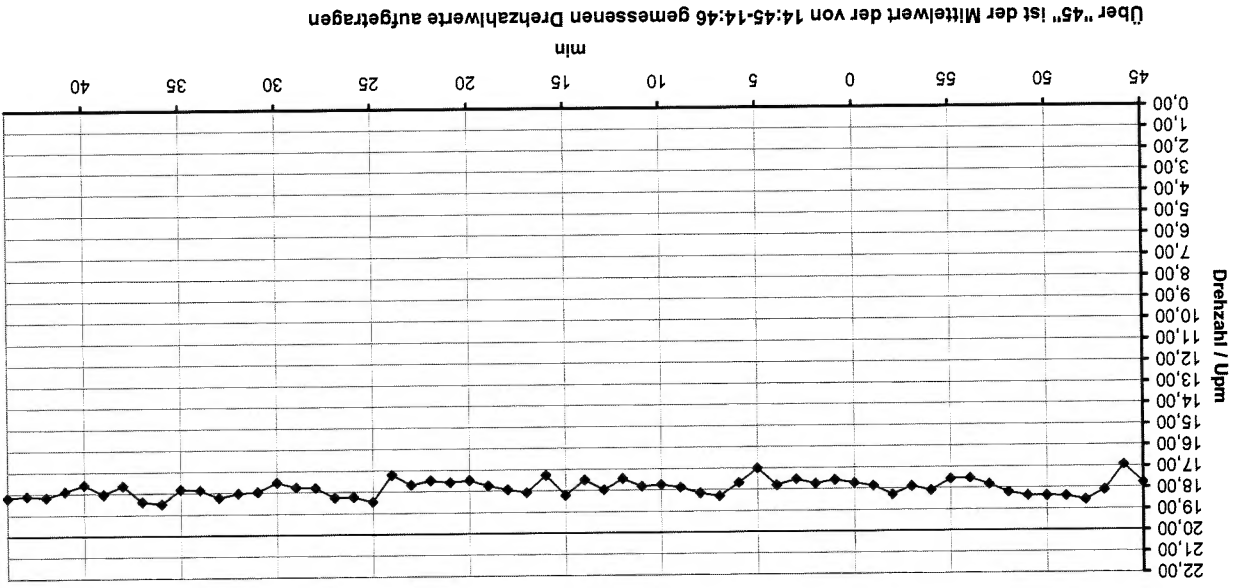
Stempel und Unterschrift des Herstellers
stamp and signature of the manufacturer

Der Hersteller der Windrichtungserkennung bestätigt, dass die VEA, deren elektrische Eigenschaften in dem Prüfbericht Nr. WT305104 abgebildet sind, hinsichtlich ihrer technischen Daten mit den in der VEA-Prüfung angegebenen Werten übereinstimmen.
The manufacturer of the wind turbine generator system confirms that the WTG's whose grid compatibility is measured and depicted in the test report WT305104, and is identical with the above entries with regard to its technical data.

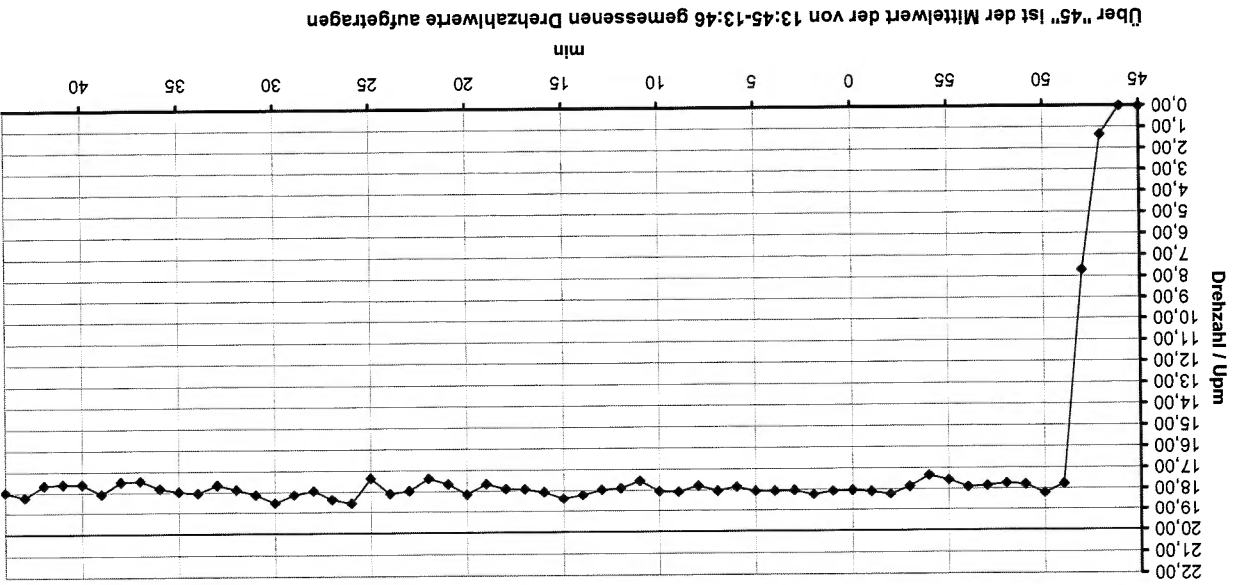
Seite 2 von 2



Anlage 701496 in Norden Ostermarsch, Betrieb I
Auszug Minutenmittelwerte der Drehzahl vom 11.6.2004 14:45-15:45

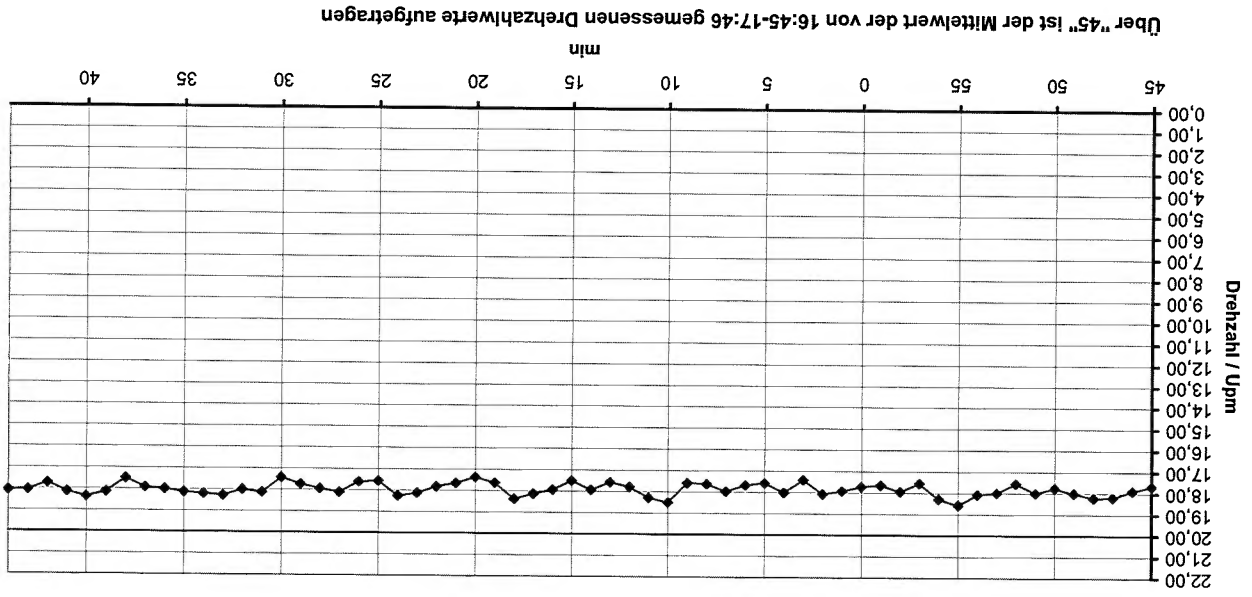


Anlage 701496 in Norden Ostermarsch, Betrieb I
Auszug Minutenmittelwerte der Drehzahl vom 11.6.2004 13:45-14:45

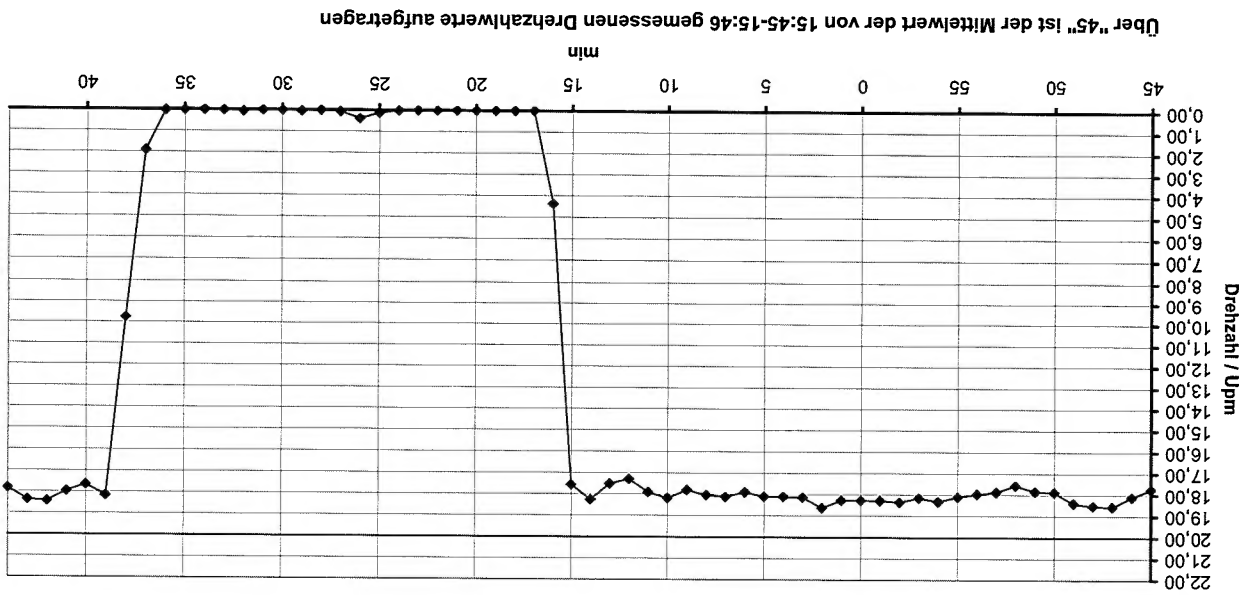




Anlage 701496 in Norden Ostermarsch, Betrieb I
Auszug Minutenmittelwerte der Drehzahl vom 11.6.2004 16:45-17:45

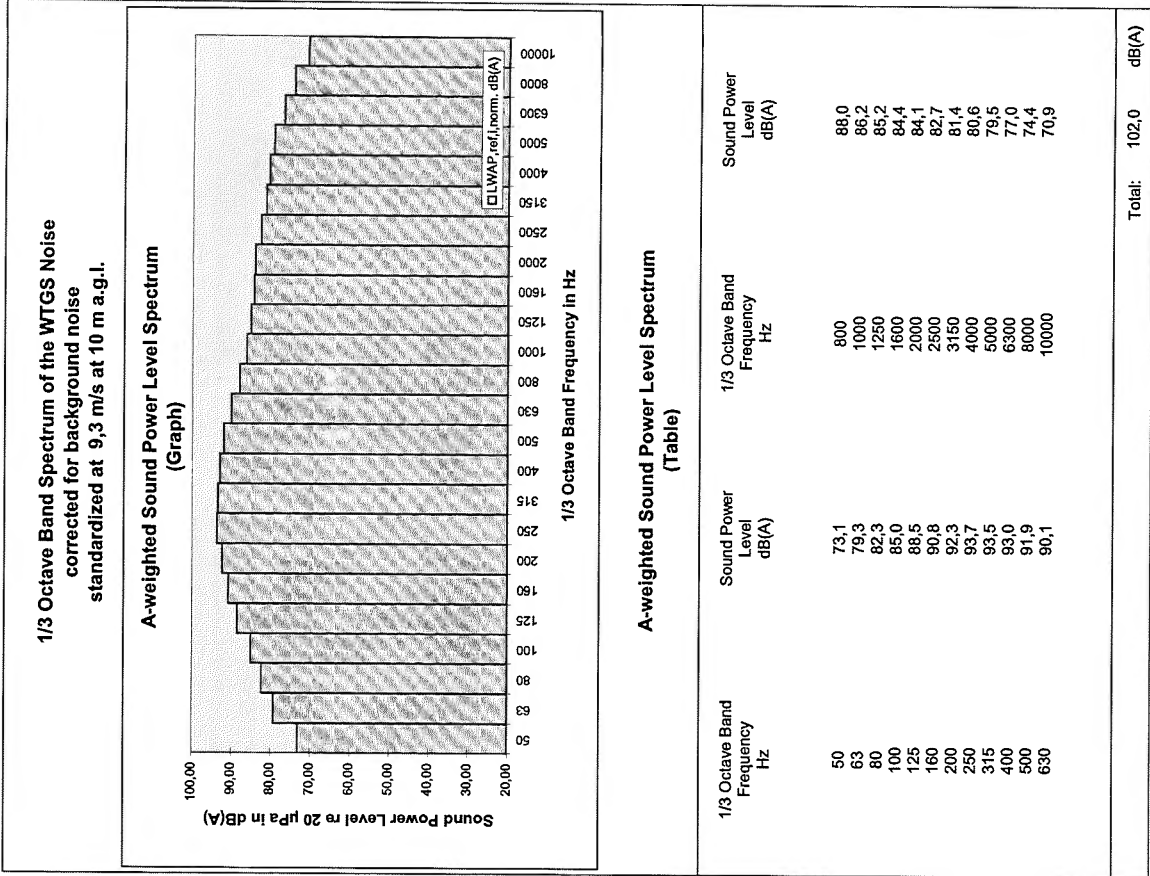


Anlage 701496 in Norden Ostermarsch, Betrieb I
Auszug Minutenmittelwerte der Drehzahl vom 11.6.2004 15:45-16:45



Anlage 6

Terzspektrum





Anlage 7

Zeitreihe der Urdaten

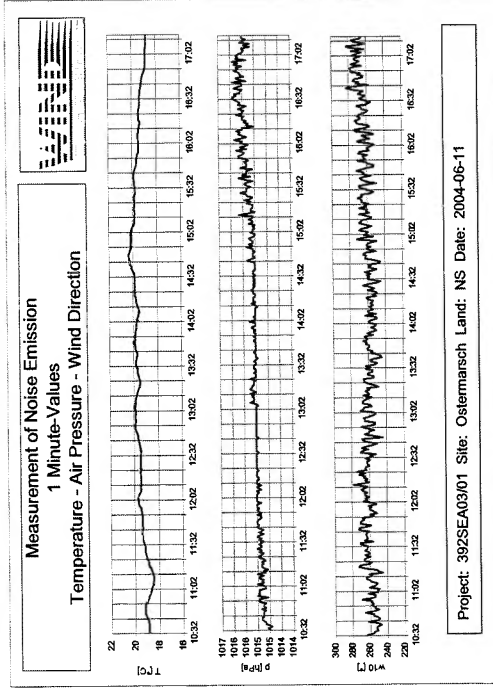
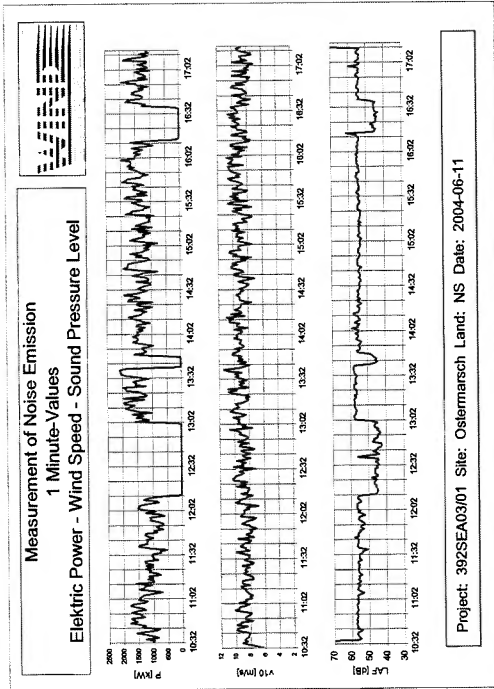


Abb. 9: Zeitverlauf der Urdaten im 1-Minuten-Mittel, 11.06.2004





Auszug aus dem Prüfbericht
Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“
Rev. 15 vom 01. Januar 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stressemannplatz, 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 392SEA03/01 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4	
Allgemeine Angaben	
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH
Rotordurchmesser:	Dreikamp 5
Nabenhöhe über Grund:	64,75 m
Turnbauart:	kon. Stahlrohrturn
Leistungsregelung:	PflichtStall/Aktiv-Stall
Technische Daten (Herstellerangaben)	
Nennleistung (Generator):	2000 kW
Rotordurchmesser:	71 m
Nabenhöhe über Grund:	64,75 m
Turnbauart:	kon. Stahlrohrturn
Leistungsregelung:	PflichtStall/Aktiv-Stall
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)	
Rotorblätterhersteller:	ENERCON GmbH
Typenbezeichnung Blatt:	70-4
Blatteinstellwinkel:	Variabel
Rotorblattanzahl:	3
Rotornendrehzahl/-bereich:	6 - 20 U/min (Betrieb I)
Prüfbericht zur Leistungskurve: berechnete Kurve (Herstellerangaben)	

Anlage 8

Auszug aus dem Prüfbericht

Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter		Bemerkungen
Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung			
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	647 kW 1033 kW 1506 kW 1844 kW 1900 kW	99,0 dB(A) 99,9 dB(A) 101,1 dB(A) 101,9 dB(A) 102,0 dB(A)		(2)
Tonzuschlag für den Nabebereich K_{TN}	647 kW 1033 kW 1506 kW 1844 kW 1900 kW	0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz		(1)
Impulzusschlag für den Nabebereich K_{IN}	647 kW 1033 kW 1506 kW 1844 kW 1900 kW	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB 0 dB		(2)
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)				(1)
Frequenz	50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630			
$L_{WA,P}$	73,1 79,3 82,3 85,0 88,5 90,8 92,3 93,7 93,5 93,0 91,9 90,1			
Frequenz	800 1000 1250 1600 2000 2500 3150 4000 5000 6300 8000 10000			
$L_{WA,P}$	88,0 86,2 85,2 84,4 84,1 82,7 81,4 80,6 79,5 77,0 74,4 70,9			
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)				
Frequenz	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000			
$L_{WA,P}$	84,4 93,5 98,0 98,6 91,4 88,6 85,3 79,5			

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 29.06.2004. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

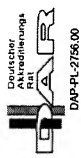
- (1) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, bis zu dem im nach /1/ auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereich der Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und den meteorologischen Bedingungen des Messtages und der Nabenhöhe der gemessenen WEA bei $v_0 = 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G..
- (2) In der Windklasse 6 ms^{-1} liegt nur ein Minutenmittelwert vor.

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

Datum: 23.07.04

Unterschrift: Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke

Unterschrift: Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe



Anhang 4: Umrechnung der Schalleitungspegel auf andere Nabenhöhe mit der Berichtsnummer WICO 392SEA03/03 vom 08.12.2004

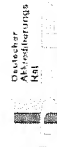
WICO 392SEA03/03

Umrechnung des Schalleistungspegels auf andere Nabenhöhen der Windenergieanlage (WEA) des Typs ENERCON E-70 E4

nach

FGW-Richtlinie /1/

Bargeshagen, 8. Dezember 2004



DAP-PL-2756.00

Das Dokument ist eine Kopie des Originals. Die Abweichung ist für die Verwendung des Dokuments nicht zulässig.

Aufgabenstellung	Abschätzung des Schalleistungspegels der Windenergieanlage (WEA) ENERCON E-70 E4 auf andere Nabenhöhen
Meß-/ Prüfobjekt	ENERCON E-70 E4
Art der Messung / Prüfung	Umrechnung des Schalleistungspegels nach /1/ auf die Nabenhöhen 58 m, 70 m, 85 m, 98/99 m und 113 m
Auftraggeber	ENERCON GmbH Dreerkamp 5 D-26605 Aurich
Auftragserteilung /- bestätigung	08.11.2004/ 08.12.2004
Auftragnehmer	WIND-consult GmbH Reuterstraße 9 D-18211 Bargeshagen Tel. +49 (0) 38203-507 25 Fax +49 (0) 38203-507 23

Bearbeitung



Dipl.-Ing. W. Wilke

Prüfung

Das Dokument wurde elektronisch unterschrieben.



Dipl.-Ing. J. Schwabe

Bargeshagen, den 8. Dezember 2004

Dieser Bericht darf - mit Ausnahme der Anlage 2 - nur mit schriftlicher Zustimmung der WIND-consult GmbH auszugswise vervielfältigt und genutzt werden. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das Meß-/ Prüfobjekt.

WIND-consult GmbH

Seite 2



Inhalt

1	Aufgabenstellung	4
2	Methode	4
3	Ergebnisse	6
3.1	Umrechnung der Schalleistungspegel auf andere Nabenhöhen auf Basis des Prüfberichts WICO 392SEA03/01	6

Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen

Verzeichnis der verwendeten Literatur

Anlage 1	Prüfberichtsauszug WICO 392SEA03/01
Anlage 2	Prüfberichtsauszüge (deutsch, englisch) WICO 392SEA03/03 für die Nabenhöhen 58 m, 64 m, 70 m, 85 m, 98/99 m, 113 m



1 Aufgabenstellung

Die Windenergieanlage (WEA) ENERCON E-70 E4 wurde mit einer Nabenhöhe $h_N = 64,75$ m akustisch nach /1/ vermessen. Der vollständige Meßbericht liegt vor /2/.

Auf Basis dieser Vermessung erfolgt die Umrechnung der Schalleistungspegel auf die Nabenhöhen $h_N = 58$ m, $h_N = 70$ m, $h_N = 85$ m, $h_N = 98/99$ m und $h_N = 113$ m. Anlage 2 enthält die jeweiligen Prüfberichtsauszüge, die die relevanten Emissionsparameter enthalten. Die Tertschalleistungspegel sind aus dem Prüfbericht 392SEA03/02 /3/ entnommen und auf die jeweils umgerechneten Summenschalleistungspegel normiert.

2 Methode

Die Richtlinie /1/ ermöglicht die Umrechnung des Schalleistungspegels auf andere Nabenhöhen, wenn die Regressionsparameter für den Zusammenhang Schalleistungspegel - Windgeschwindigkeit bekannt sind (vgl. /1/, Anhang C).

Anhand des Prüfberichtes (Auszug: Anlage 1) wurde die rechnerische Zu- bzw. Abnahme der Schalleistungspegel für jeden ganzzahligen Wert in den entsprechenden Windklassen bestimmt und gemäß (1) berechnet.

$$L_{WAP, neu}(v_{10, ref}) = L_{WAP, vermessen}(v_{10, i}) = L_{Aeq, c, vermessen}(v_{10, i}) - 6 + 10 \lg \left[\frac{4\pi R^2}{S_0} \right] \quad (1)$$

mit

$$L_{Aeq, c, vermessen}(v_{10, i}) = 10 \cdot \lg \left(10^{\frac{L_{Aeq, vermessen}(v_{10, i})}{10}} - 10^{\frac{L_{Aeq, vermessen}(v_{10, i})}{10}} \cdot 0,1 \right) \quad (2)$$

und

$$v_{10, i} = v_{10, ref} \cdot \left(\frac{\ln \frac{h_{N, neu}}{z_0}}{\ln \frac{h_{N, vermessen}}{z_0}} \right) \quad (3)$$

$v_{10, ref}$:

$v_{10, i}$:

Referenzwindgeschwindigkeit in 10 m Höhe
ermittelte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe bei der die vermessenen WEA die gleiche Leistung produziert wie die WEA mit neuer Nabenhöhe bei der Referenzwindgeschwindigkeit ($v_{10, ref}$) in 10 m Höhe produzieren würde
umgerechneter Schalleistungspegel bei $v_{10, ref}$ und neuer Nabenhöhe

$L_{WAP, neu}(v_{10, ref})$:



$L_{WA,P,vermessen} (v_{10,j})$: Schalleistungspegel bezogen auf die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (vermessene WEA)

$L_{Aeq,vermessen} (v_{10,j})$: Schalldruckpegel des Betriebsgeräusches bezogen auf die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (vermessene WEA)

$L_{backg,vermessen} (v_{10,j})$: Schalldruckpegel des Hintergrundgeräusches bezogen auf die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (vermessene WEA)

$L_{Aeq,c,vermessen} (v_{10,j})$: hintergrundkorrigierter Schalldruckpegel des Anlagengeräusches bezogen auf die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (vermessene WEA)

$h_{N,neu}$: neue Nabenhöhe der WEA

$h_{N,vermessen}$: Nabenhöhe der akustisch vermessenen WEA

z_0 : Referenzrauhigkeitslänge, $z_0 = 0.05$ m

S_0 : die Bezugsfläche $S_0 = 1$ m²

R_i : Abstand vom Rotormittelpunkt zum Mikrofon

Der maximale Schalleistungspegel wird für den Referenzpunkt $v_{10} = 10$ ms⁻¹ in 10 m ü.G. bzw., sofern dieser Betriebspunkt früher erreicht wird, für den Referenzpunkt der 95%-igen Nennleistung angegeben.



3 Ergebnisse

3.1 Umrechnung der Schalleistungspegel auf andere Nabenhöhen auf Basis des Prüferichts WICO 392SEA03/01

Kenngröße	Referenzpunkt in 10 m ü.G.	Nabenhöhe						Einheit
		58 m	64 m	64,75 m ¹⁾	70 m	85 m	98/99 m	
$L_{WA,P}$	6 ms ⁻¹	98,9	99,0	99,0	99,0	99,1	99,3	dB(A)
$L_{WA,P}$	7 ms ⁻¹	99,8	99,9	99,9	100,0	100,2	100,4	dB(A)
$L_{WA,P}$	8 ms ⁻¹	100,9	101,1	101,1	101,2	101,4	101,5	dB(A)
$L_{WA,P}$	9 ms ⁻¹ bzw. $V_{10(95\% PNem)}$	101,8	101,9	101,9	101,9	102,0 ⁶⁾	102,0 ⁷⁾	dB(A)
$L_{WA,P}$	$V_{10(95\% PNem)}$	102,0 ²⁾	102,0 ³⁾	102,0 ⁴⁾	102,0 ⁵⁾	-	-	dB(A)

Tab. 1

- 1) Nabenhöhe der Vermessung
- 2) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_{10} = 9,4$ ms⁻¹ in 10m ü.G.
- 3) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_{10} = 9,3$ ms⁻¹ in 10m ü.G.
- 4) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve, der meteorologischen Bedingungen am Melltag und der Nabenhöhe der vermessenen WEA bei $v_{10} = 9,3$ ms⁻¹ in 10 m ü.G.
- 5) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_{10} = 9,2$ ms⁻¹ in 10m ü.G.
- 6) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_{10} = 9,0$ ms⁻¹ in 10m ü.G.
- 7) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_{10} = 8,8$ ms⁻¹ in 10m ü.G.
- 8) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_{10} = 8,6$ ms⁻¹ in 10m ü.G.

Hinweise:

- Die in Tab. 1 gegebene Abschätzung unterstellt eine akustisch baugleiche Anlage !

Die vorliegende Untersuchung wurde von der WIND-consult GmbH gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt.



Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen

Bezeichnung	Symbol	Einheit
Tonpegeldifferenz	ΔL	dB
Änderung des Schalleistungspegels durch die Umrechnung	$\Delta L_{WA,P}$	dB
Regressionskoeffizient	a	dB(A)
Bestimmtheitsmaß	r	-
Regressionskoeffizient	b	dB(A)/x
untere Grenzfrequenz der Gruppe	f_1	Hz
obere Grenzfrequenz der Gruppe	f_2	Hz
Akustisch beanspruchte Fläche	F_{ahu}	ha
Tonfrequenz	f_T	Hz
Nabenhöhe ü. G.	h_N	m
Gesamtnabenhöhe (ü. G.)	$h_{N, ges}$	m
Neue Nabenhöhe der WEA	$h_{N, neu}$	m
Nabenhöhe der akustisch vermessenen WEA	$h_{N, vermessen}$	m
Referenzhöhe	h_{ref}	m
Vertrauensbereichsgrenze	K	dB(A)
Impulszuschlag nach DIN 45645 („N“ f. Nahbereich)	K_{IN}	dB
Tonzuschlag nach DIN 45681 („N“ für Nahbereich)	K_{TN}	dB
AF-bewerteter Schalldruckpegel	L_{AF}	dB(A)
äquivalenter Dauerschallpegel [Perzentil]	$L_{AFeq, [x]}$	dB(A)
äquivalenter Dauerschallpegel (für Referenz)	$L_{AFeq, ref.}$	dB(A)
äquivalenter Dauerschallpegel (für Referenz korrigiert)	$L_{AFeq, ref. k}$	dB(A)
Perzentilpegel x %	L_{AFx}	dB(A)
Frequenzgruppenpegel des verdeckten Geräusches	L_G	dB
Tonpegel	L_T	dB
Schalleistungspegel bezogen auf $v_{10, ref.}$	L_{WA}	dB(A)
Schalleistungspegel bezogen auf P_{ref}	$L_{WA, P}$	dB(A)
Umgerechneter Schalleistungspegel bei $v_{10, ref}$ und neuer Nabenhöhe	$L_{WA, P, ref(v_{10, ref})}$	dB(A)
vermessener Schalleistungspegel bei $v_{10, ref}$ und alter Nabenhöhe	$L_{WA, P, vermessen(v_{10, ref})}$	dB(A)
Wirkleistung [95%]	$P_{[95]}$	kW
Wirkleistung, korrigiert auf Normalatmosphäre	P_k	kW
Referenzwirkleistung	$P_{ref.}$	kW
Abstand Rotationshöhe-Gondeldrehachse	r_e	m
Abstand Schallquellenmitte-Aufpunkt (IEA)	R_i	m
Meßentfernung (Meßpunkt - Turmaußenhaut)	R_{em}	m
Standardabweichung	S	-
Meßunsicherheit	$U_{ges.}$	dB
Windgeschwindigkeit in 10 m ü. G.	v_{10}	m s ⁻¹
Referenzwindgeschwindigkeit in 10 m ü. G. bei 95% der Nennleistung	$v_{10(95\% PNenn)}$	m s ⁻¹
Referenzwindgeschwindigkeit in x m über Grund	$v_{x, ref.}$	m s ⁻¹
Referenzrauhigkeitlänge	$z_{0, ref.}$	m



Verzeichnis der verwendeten Literatur

- /1/ FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Rev. 15 Stand 01.01.2004. Kiel (D)
- /2/ WIND-CONSULT GMBH: Messung der Schallemission der Windenergieanlage (WEA) des Typs ENERCON E-70 E4. Berichts-Nr. WICO 392SEA03/01. Bargeschagen (D), 23.07.2004.
- /3/ WIND-CONSULT GMBH: Bestimmung der Terschalleistungspegel der Windenergieanlage (WEA) des Typs ENERCON E-70 E4. Berichts-Nr. WICO 392SEA03/02. Bargeschagen (D), 01.10.2004.

Anlage 1

[illegible]

Genossen durch: **WIND consult GmbH**
Reuterstraße 9
D-18211 Baigeshagen

Datum: **23.07.04**

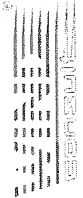

WIND CONSULT GMBH
Postfach 10
D-18211 Baigeshagen


Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke


Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

BAU-FI 2703 00

Nach DIN EN ISO 9001: 1995, DIN EN ISO 9004: 1995 und DIN EN ISO 14001: 1996
Das Management-System ist nach DIN EN ISO 9001: 1995 zertifiziert.



Anlage 2

Prüfberichtsätze (deutsch, englisch) WICO 392SEA03/03 für die
Nabenhöhen 58 m, 64 m, 70 m, 85 m, 98/99 m, 113 m

Auszug aus dem Prüfbericht
Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den *„Technischen Richtlinien
für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“*
Rev. 15 vom 01. Januar 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 392SEA03/03
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH	Nennleistung (Generator):	2000 kW
	Dreerkamp 5	Rotordurchmesser:	71 m
	D-26605 AURICH	Nabenhöhe über Grund:	58 m
Seriennummer:	701496	Turmbauart:	kon. Stahlrohrturm
WEA-Standort (ca.):	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	ENERCON GmbH	Getriebehersteller:	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	70-4	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	ENERCON GmbH
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Generator:	E-70
Rotornemndrehzahl/-bereich:	6 - 20 U/min (Betrieb I)	Generatormemndrehzahl:	6 - 20 U/min (Betrieb I)
Prüfbericht zur Leistungskurve: berechnete Kurve (Herstellerangabe)			
Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe		Elektrische Wirkleistung	
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	624 kW	98,9 dB(A)
	7 ms^{-1}	999 kW	99,8 dB(A)
	8 ms^{-1}	1463 kW	100,9 dB(A)
	9 ms^{-1}	1827 kW	101,8 dB(A)
Tonzuschlag für den Nabebereich K_{TW}	6 ms^{-1}	624 kW	0 dB bei - Hz
	7 ms^{-1}	999 kW	0 dB bei - Hz
	8 ms^{-1}	1463 kW	0 dB bei - Hz
	9 ms^{-1}	1827 kW	0 dB bei - Hz
Impulszuschlag für den Nabebereich K_{IW}	6 ms^{-1}	624 kW	0 dB
	7 ms^{-1}	999 kW	0 dB
	8 ms^{-1}	1463 kW	0 dB
	9 ms^{-1}	1827 kW	0 dB
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		98,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		99,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		100,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		102,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		103,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 11,2 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		104,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 12,5 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		105,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 14,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		106,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 15,7 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		107,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 17,5 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		108,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 19,5 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		109,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 21,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		110,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 23,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		111,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 26,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		113,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 28,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		114,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 31,2 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		115,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 34,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		116,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 36,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		117,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 39,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		118,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 42,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		119,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 45,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		120,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 49,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		121,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 52,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		122,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 55,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		124,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 59,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		125,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 62,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		126,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 66,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		127,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 70,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		128,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 74,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		129,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 78,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		130,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 82,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		131,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 86,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		132,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 90,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		133,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 95,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		135,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 99,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		136,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 104,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		137,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 109,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		138,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 113,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		139,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 118,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		140,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 123,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		141,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 128,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		142,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 134,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		143,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 139,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		144,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 144,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		146,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 150,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		147,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 155,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		148,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 161,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		149,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 167,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		150,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 173,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		151,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 179,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		152,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 185,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		153,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 191,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		154,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 197,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		155,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 204,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		157,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 210,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		158,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 217,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		159,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 224,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		160,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 230,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		161,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 237,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		162,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 244,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		163,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 251,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		164,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 259,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		165,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 266,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		166,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 273,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		168,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 281,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		169,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 288,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		170,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 296,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		171,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 304,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		172,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 312,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		173,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 320,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		174,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 328,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		175,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 336,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		176,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 344,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		177,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 353,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		179,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 361,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		180,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 370,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		181,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 379,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		182,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 387,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		183,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 396,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		184,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 405,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		185,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 414,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		186,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 424,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		187,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 433,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		188,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 442,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		190,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 452,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		191,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 461,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		192,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 471,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		193,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 481,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		194,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 491,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		195,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 501,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		196,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 511,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		197,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 521,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		198,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 531,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		199,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 542,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		201,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 552,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		202,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 563,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		203,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 574,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		204,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 584,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		205,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 595,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		206,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 606,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		207,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 617,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		208,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 629,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		209,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 640,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		210,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 651,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		212,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 663,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		213,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 674,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		214,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 686,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		215,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 698,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		216,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 710,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		217,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 722,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		218,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 734,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		219,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 746,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		220,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 758,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		221,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 771,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		223,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 783,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		224,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 796,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		225,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 809,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		226,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 821,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		227,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 834,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		228,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 847,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		229,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 860,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		230,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 874,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		231,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 887,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		232,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 900,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		234,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 914,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		235,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 927,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		236,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 941,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		237,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 955,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		238,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 969,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		239,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 983,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		240,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 997,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		241,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1011,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		242,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1025,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		243,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1040,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		245,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1054,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		246,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1069,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		247,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1084,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		248,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1098,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		249,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1113,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		250,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1128,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		251,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1143,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		252,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1159,1 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		253,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1174,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		254,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1189,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		256,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1205,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		257,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1220,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		258,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1236,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		259,3 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1252,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		260,4 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1268,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		261,5 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1284,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		262,6 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1300,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		263,7 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1316,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		264,8 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1332,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		265,9 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1349,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		267,0 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1365,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		268,1 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 1382,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)		269,2 dB(A)	(1)
Terz-/Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 139$			

Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 9,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
L _{WA} P	72,0	79,5	82,5	85,2	88,0	90,1	91,2	92,5	92,1	91,7	91,0	89,3	
L _{WA} P		84,5			93,0			96,7			95,5		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
L _{WA} P	87,5	85,5	83,7	82,1	81,9	79,5	78,1	76,2	74,0	72,6	69,7	67,3	
L _{WA} P		90,6			86,1			81,2			75,2		
Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 9,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
L _{WA} P	72,9	79,1	82,1	84,8	88,3	90,6	92,1	93,5	93,3	92,8	91,7	89,9	
L _{WA} P		84,2			93,3			97,8			96,4		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
L _{WA} P	87,8	86,0	85,0	84,2	83,9	82,5	81,2	80,4	79,3	76,8	74,2	70,7	
L _{WA} P		91,2			88,4			85,1			79,3		
Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 9,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
L _{WA} P	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1	
L _{WA} P		84,4			93,5			98,0			96,6		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
L _{WA} P	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9	
L _{WA} P		91,4			88,6			85,3			79,5		

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung dem mit der Herstellerbescheinigung vom 29.08.2004 (in WICO 392SEA03/01). Die Angaben ersetzen nicht die Prüfberichte WICO 392SEA03/01 - WICO 392SEA03/03 (insbesondere bei Schallleistungsprognosen).

(1) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, bis zu dem im nach 1/1 auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereich der Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_0 = 9,4 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G.

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

Datum: 08.12.04

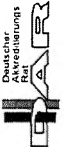
Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke



[Signature]
Unterschrift

[Signature]
Unterschrift



Auszug aus dem Prüfbericht

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

Rev. 15 vom 01. Januar 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stromamplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 392SEA03/03
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4

Allgemeine Angaben			Technische Daten (Herstellerangaben)									
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH	Nennleistung (Generator):	2000 kW	Rotordurchmesser:	71 m							
	Dreekamp 5	Nabenhöhe über Grund:	64 m	Turmbauart:	kon. Stahlrohrturm							
Seriennummer:	D-26605 AURICH	Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall									
WEA-Standort (ca.):	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)	ENERCON GmbH	Getriebehersteller:	enerfallt									
Rotorblätterhersteller:	70-4	Typenbezeichnung Getriebe:	enerfallt									
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatormotorhersteller:	ENERCON GmbH									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-70									
Rotormenndrehzahl/-bereich:	6 - 20 U/min (Betrieb I)	Generatormenndrehzahl:	6 - 20 U/min (Betrieb I)									
Prüfbericht zur Leistungskurve: berechnete Kurve (Herstellerangaben)												
		Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter								
		Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe		Elektrische Wirkleistung								
Schalleistungs-Pegel $L_{w,p}$		6 ms ⁻¹	653 kW	99,0 dB(A)								
		7 ms ⁻¹	1042 kW	99,9 dB(A)								
		8 ms ⁻¹	1518 kW	101,1 dB(A)								
		9 ms ⁻¹	1848 kW	101,9 dB(A)								
		9,3 ms ⁻¹	1900 kW	102,0 dB(A)	(1)							
Tonzuschlag für den Nabebereich K_{TN}		6 ms ⁻¹	653 kW	0 dB bel - Hz								
		7 ms ⁻¹	1042 kW	0 dB bel - Hz								
		8 ms ⁻¹	1518 kW	0 dB bel - Hz								
		9 ms ⁻¹	1848 kW	0 dB bel - Hz								
		9,3 ms ⁻¹	1900 kW	0 dB bel - Hz	(1)							
Impulszuschlag für den Nabebereich K_H		6 ms ⁻¹	653 kW	0 dB								
		7 ms ⁻¹	1042 kW	0 dB								
		8 ms ⁻¹	1518 kW	0 dB								
		9 ms ⁻¹	1848 kW	0 dB								
		9,3 ms ⁻¹	1900 kW	0 dB	(1)							
Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 6,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{w,p}$	72,3	79,1	80,7	82,8	85,2	87,1	88,6	89,9	90,2	90,3	89,8	88,2
$L_{w,p}$	83,3					90,1			94,4		94,3	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{w,p}$	86,6	84,4	82,2	79,9	78,9	77,2	75,6	74,5	72,6	71,8	65,9	64,2
$L_{w,p}$	89,5					83,6			79,2		73,4	
Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 7,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{w,p}$	70,7	76,3	80,8	83,4	86,3	88,4	90,0	91,3	91,2	91,1	90,4	88,6
$L_{w,p}$	83,0					91,3			95,6		94,9	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{w,p}$	86,9	84,7	82,6	81,1	80,7	78,2	76,7	76,1	73,6	73,7	71,0	66,5
$L_{w,p}$	89,9					84,9			80,4		76,1	

Terz-Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	72,2	79,7	82,7	85,4	88,2	90,3	91,4	92,7	92,3	91,9	91,2	89,5
L _{WA,P}	84,7				93,2			96,9			95,7	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	87,7	85,7	83,9	82,3	82,1	79,7	78,3	76,4	74,2	72,8	69,9	67,5
L _{WA,P}	90,8				86,3			81,4			75,4	
Terz-Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	73,0	79,2	82,2	84,9	88,4	90,7	92,2	93,6	93,4	92,9	91,8	90,0
L _{WA,P}	84,3				93,4			97,9			96,5	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	87,9	86,1	85,1	84,3	84,0	82,6	81,3	80,5	79,4	76,9	74,3	70,8
L _{WA,P}	91,3				88,5			85,2			79,4	
Terz-Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1
L _{WA,P}	84,4				93,5			98,0			96,6	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9
L _{WA,P}	91,4				88,6			85,3			79,5	

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung dem mit der Herstellerbescheinigung vom 29.06.2004 (in WICO 392SEA03/01). Die Angaben ersetzen nicht die Prüfberichte WICO 392SEA03/01 - WICO 392SEA03/03 (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:
(1) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, bis zu dem im nach 1/1 auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereich der Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_{10} = 9,3 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G..

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

Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke

Datum: 08.12.04

Auszug aus dem Prüfbericht Stamblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Seite 1/2

Rev. 15 vom 01. Januar 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stromerzeugungsplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 392SEA03/03
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH	Nennleistung (Generator):	2000 kW
	Dreieck 5	Rotordurchmesser:	71 m
	D-26605 AURICH	Nabenhöhe über Grund:	70 m
Seriennummer:	701496	Turmbauart:	kon. Stahlrohrturm
WEA-Standort (ca.):	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblätterhersteller:	ENERCON GmbH	Getriebehersteller:	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	70-4	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blattstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	ENERCON GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-70
Rotormenndrehzahl/-bereich:	6 - 20 U/min (Betrieb I)	Generatormenndrehzahl:	6 - 20 U/min (Betrieb I)

Prüfbericht zur Leistungskurve: berechnete Kurve (Herstellerangabe)

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1} 7 ms^{-1} 8 ms^{-1} 9 ms^{-1} 9,2 ms^{-1}	680 kW 1081 kW 1567 kW 1867 kW 1900 kW	99,0 dB(A) 100,0 dB(A) 101,2 dB(A) 101,9 dB(A) 102,0 dB(A)	(1)
Tonzuschlag für den Nabebereich K_{TN}	6 ms^{-1} 7 ms^{-1} 8 ms^{-1} 9 ms^{-1} 9,2 ms^{-1}	680 kW 1081 kW 1567 kW 1867 kW 1900 kW	0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz	(1)
Impulszuschlag für den Nabebereich K_{IW}	6 ms^{-1} 7 ms^{-1} 8 ms^{-1} 9 ms^{-1} 9,2 ms^{-1}	680 kW 1081 kW 1567 kW 1867 kW 1900 kW	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB 0 dB	(1)

Terz-Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	72,3	79,1	80,7	82,8	85,2	87,1	88,6	89,9	90,2	90,3	89,8	88,2
L _{WA,P}	83,3				90,1			94,4			94,3	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	86,6	84,4	82,2	79,9	78,9	77,2	75,6	74,5	72,6	71,8	65,9	64,2
L _{WA,P}	89,5				83,6			79,2			73,4	

Terz-Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	70,8	78,4	80,9	83,5	86,4	88,5	90,1	91,4	91,3	91,2	90,5	88,7
L _{WA,P}	83,1				91,4			95,7			95,0	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	87,0	84,8	82,7	81,2	80,8	78,3	76,8	76,2	73,7	73,8	71,1	66,6
L _{WA,P}	90,0				85,0			80,5			76,2	



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes P
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

zuzum.

Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
LWA P	72,3	79,8	82,8	85,5	88,3	90,4	91,5	92,8	92,4	92,0	91,3	89,6	
LWA P		84,8			93,3						95,8		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
LWA P	87,8	85,8	84,0	82,4	82,2	79,8	78,4	76,5	74,3	72,9	70,0	67,6	
LWA P		90,9			86,4			81,5			75,5		

Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
LWA P	73,0	79,2	82,2	84,9	88,4	90,7	92,2	93,6	93,4	92,9	91,8	90,0	
LWA P		84,3			93,4			97,9			96,5		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
LWA P	87,9	86,1	85,1	84,3	84,0	82,6	81,3	80,5	79,4	76,9	74,3	70,8	
LWA P		91,3			88,5			85,2			79,4		

Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,2 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
LWA P	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1	
LWA P		84,4			93,5			98,0			96,8		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
LWA P	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9	
LWA P		91,4			88,6			85,3			79,5		

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung dem mit der Herstellerbescheinigung vom 29.06.2004 (in WICO 392SEA03/01). Die Angaben ersetzen nicht die Prüfberichte WICO 392SEA03/01 - WICO 392SEA03/03 (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

(1) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, bis zu dem im nach 1/1 auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereich der Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_{10} = 9,2 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G..

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

Datum: 08.12.04

Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke



Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DAP-PL-2756.00

Auszug aus dem Prüfbericht Stamblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 15 vom 01. Januar 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Seite 1/2

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 392SEA03/03
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4

Allgemeine Angaben			Technische Daten (Herstellerangaben)									
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH		Nennleistung (Generator):		2000 kW							
	Dreieck 5		Rotordurchmesser:		71 m							
Seriennummer:	D-26805 AURICH		Nabenhöhe über Grund:		85 m							
	701496		Turmbauart:		kon. Stahlrohrturm							
WEA-Standort (ca.):	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271		Leistungsregelung: Pitch/Stall/Aktiv-Stall									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)			Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)									
Rotorblätterhersteller:	ENERCON GmbH		Getriebehersteller:		entfällt							
Typenbezeichnung Blatt:	70-4		Typenbezeichnung Getriebe:		entfällt							
Blatteinstellwinkel:	Variabel		Generatortyp:		ENERCON GmbH							
Rotorblattanzahl	3		Typenbezeichnung Generator:		E-70							
Rotornennendrehzahl/-bereich:	6 - 20 U/min (Betrieb I)		Generatornennendrehzahl: 6 - 20 U/min (Betrieb I)									
Prüfbericht zur Leistungskurve: berechnete Kurve (Herstellerangaben)												
Referenzpunkt			Schallemissions-Parameter									
Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe			Elektrische Wirkleistung									
Schalleistungs-Pegel	6 ms ⁻¹	739 kW	99,1 dB(A)									
	7 ms ⁻¹	1166 kW	100,2 dB(A)									
	8 ms ⁻¹	1646 kW	101,4 dB(A)									
L _{WAP}	9 ms ⁻¹	1900 kW	102,0 dB(A)									
	6 ms ⁻¹	739 kW	0 dB bei - Hz									
	7 ms ⁻¹	1166 kW	0 dB bei - Hz									
Tonzusatzschlag für den Nabebereich	8 ms ⁻¹	1646 kW	0 dB bei - Hz									
	9 ms ⁻¹	1900 kW	0 dB bei - Hz									
	6 ms ⁻¹	739 kW	0 dB									
K _{FW}	7 ms ⁻¹	1166 kW	0 dB									
	8 ms ⁻¹	1646 kW	0 dB									
	9 ms ⁻¹	1900 kW	0 dB									
Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v ₁₀ = 6,0 ms ⁻¹ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	72,4	79,2	80,8	82,9	85,3	87,2	88,7	90,0	90,3	90,4	89,9	88,3
L _{WA,P}		83,4				90,2				94,5		94,4
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	86,7	84,5	82,3	80,0	79,0	77,3	75,7	74,6	72,7	71,9	66,0	64,3
L _{WA,P}		89,6				83,7				79,3		73,5
Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v ₁₀ = 7,0 ms ⁻¹ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	71,0	78,6	81,1	83,7	86,6	88,7	90,3	91,6	91,5	91,4	90,7	88,9
L _{WA,P}		83,3				91,6				95,9		95,2
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	87,2	85,0	82,9	81,4	81,0	78,5	77,0	76,4	73,9	74,0	71,3	66,8
L _{WA,P}		90,2				85,2			80,7		76,4	



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DAP-PL-2756.00

Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	72,5	80,0	83,0	85,7	88,5	90,6	91,7	93,0	92,6	92,2	91,5	89,8
L _{WA,P}	85,0				93,5			97,2			96,0	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	88,0	86,0	84,2	82,6	82,4	80,0	78,6	76,7	74,5	73,1	70,2	67,8
L _{WA,P}	91,1				86,6			81,7			75,7	

Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1
L _{WA,P}	84,4				93,5			98,0			96,6	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9
L _{WA,P}	91,4				88,6			85,3			79,5	

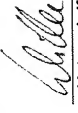
Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung dem mit der Herstellerbescheinigung vom 29.06.2004 (in WICO 392SEA03/01). Die Angaben ersetzen nicht die Prüfböcherle WICO 392SEA03/01 - WICO 392SEA03/03 (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

(1) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, bis zu dem im nach (1) auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereich der Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $V_{10} = 9,0 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G..

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




Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe


Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke

Datum: 08.12.04



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes P
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

stom.

Auszug aus dem Prüfbericht

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

Rev. 15 vom 01. Januar 2004 Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresmannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 392SEA03/03
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E-4

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)											
Anlagenhersteller:		ENERCON GmbH		Nennleistung (Generator):		2000 kW							
		Dreekamp 5		Rotordurchmesser:		71 m							
		D-26605 AURICH		Nabenhöhe über Grund:		98/99 m							
Seriennummer:		701486		Turmbauart:		kon. Stahl/Betonturm							
WEA-Standort (ca.):		GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271		Leistungsregelung:		Pitch/Stall/Aktiv-Stall							
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)				Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)									
Rotorblatthersteller:		ENERCON GmbH		Getriebehersteller:		entfällt							
Typenbezeichnung Blatt:		70-4		Typenbezeichnung Getriebe:		entfällt							
Blatteinstellwinkel:		Variabel		Generatorhersteller:		ENERCON GmbH							
Rotortblattanzahl		3		Typenbezeichnung Generator:		E-70							
Rotornennendrehzahl/-bereich:		6 - 20 U/min (Betrieb I)		Generatormennendrehzahl:		6 - 20 U/min (Betrieb I)							
Prüfbericht zur Leistungskurve: berechnete Kurve (Herstellerangabe)				Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter						Bemerkungen	
				Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe		Elektrische Wirkleistung							
Schalleistungs-Pegel		6 ms ⁻¹		782 kW		99,3 dB(A)							
		7 ms ⁻¹		1229 kW		100,4 dB(A)							
		8 ms ⁻¹		1697 kW		101,5 dB(A)							
		8,8 ms ⁻¹		1900 kW		102,0 dB(A)						(1)	
Tonzuschlag für den Nabebereich		6 ms ⁻¹		782 kW		0 dB bei - Hz							
		7 ms ⁻¹		1229 kW		0 dB bei - Hz							
		8 ms ⁻¹		1697 kW		0 dB bei - Hz						(1)	
		8,8 ms ⁻¹		1900 kW		0 dB bei - Hz							
Impulzsuschlag für den Nabebereich		6 ms ⁻¹		782 kW		0 dB							
		7 ms ⁻¹		1229 kW		0 dB							
		8 ms ⁻¹		1697 kW		0 dB							
		8,8 ms ⁻¹		1900 kW		0 dB						(1)	
Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v ₁₀ = 6,0 ms ⁻¹ in dB(A)													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
L _{WA,P}	72,6	79,4	81,0	83,1	85,5	87,4	88,9	90,2	90,5	90,6	90,1	88,5	
L _{WA,P}	83,6				90,4			94,7			94,6		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
L _{WA,P}	86,9	84,7	82,5	80,2	79,2	77,5	75,9	74,8	72,9	72,1	66,2	64,5	
L _{WA,P}	89,8				83,9			79,5			73,7		
Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v ₁₀ = 7,0 ms ⁻¹ in dB(A)													
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
L _{WA,P}	71,2	78,8	81,3	83,9	86,8	88,9	90,5	91,8	91,7	91,6	90,9	89,1	
L _{WA,P}	83,5				91,8			96,1			95,4		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
L _{WA,P}	87,4	85,2	83,1	81,6	81,2	78,7	77,2	76,6	74,1	74,2	71,5	67,0	
L _{WA,P}	90,4				85,4			80,9			76,6		



DAP-PL-2756.00

: 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Nach DIN EN

Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
LWA P	72,6	80,1	83,1	85,8	88,6	90,7	91,8	93,1	92,7	92,3	91,6	89,9
LWA P	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
LWA P	88,1	86,1	84,3	82,7	82,5	80,1	78,7	76,8	74,6	73,2	70,3	67,9
LWA P	91,2	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7
Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 8,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
LWA P	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1
LWA P	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
LWA P	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9
LWA P	91,4	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung dem mit der Herstellerbescheinigung vom 29.06.2004 (in WICO 392SEA03/01). Die Angaben ersetzen nicht die Prüfberichte WICO 392SEA03/01 - WICO 392SEA03/03 (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

(1) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, bis zu dem im nach 1/1 auszuwertenden Windgeschwindigkeitsbereich der Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_0 = 8,8 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m O.G..

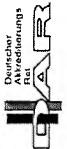
Gemessen durch: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen



Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke

Datum: 08.12.04



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DAP-PL-2756.00

Auszug aus dem Prüfbericht Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 15 vom 01. Januar 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stressemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 392SEA03/03
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4

Allgemeine Angaben			Technische Daten (Herstellerangaben)									
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH	Nennleistung (Generator):	2000 kW									
	Dreikamp 5	Rotordurchmesser:	71 m									
	D-26605 AURICH	Nabenhöhe über Grund:	113 m									
Seriennummer:	701496	Turmbauart:	kon. Betonurm									
WEA-Standort (ca.):	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271		Leistungsregelung:	Pflicht/Stall/Aktiv-Stall								
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)			Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)									
Rotorblätterhersteller:	ENERCON GmbH		Getriebehersteller:	entfällt								
Typenbezeichnung Blatt:	70-4		Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt								
Blatteinstellwinkel:	Variabel		Generatorhersteller:	ENERCON GmbH								
Rotorblattanzahl	3		Typenbezeichnung Generator:	E-70								
Rotormendrehzahl/-bereich:	6 - 20 U/min (Betrieb I)		Generatormendrehzahl:	6 - 20 U/min (Betrieb I)								
Prüfbericht zur Leistungskurve: berechnete Kurve (Herstellerangaben)												
Referenzpunkt			Schallemissions-Parameter									
Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe			Elektrische Wirkleistung									
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	824 kW	99,4 dB(A)									
	7 ms^{-1}	1298 kW	100,6 dB(A)									
	8 ms^{-1}	1749 kW	101,7 dB(A)									
Tonzuschlag für den Nabebereich K_{TN}	6 ms^{-1}	824 kW	0 dB bei - Hz		(1)							
	7 ms^{-1}	1298 kW	0 dB bei - Hz									
	8 ms^{-1}	1749 kW	0 dB bei - Hz									
Impulszuschlag für den Nabebereich K_{IN}	6 ms^{-1}	824 kW	0 dB bei - Hz		(1)							
	7 ms^{-1}	1298 kW	0 dB									
	8 ms^{-1}	1749 kW	0 dB									
Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 6,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	72,7	79,5	81,1	83,2	85,6	87,5	89,0	90,3	90,6	90,7	90,2	88,6
$L_{WA,P}$	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	87,0	84,8	82,6	80,3	79,3	77,6	76,0	74,9	73,0	72,2	66,3	64,6
$L_{WA,P}$	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9
Terz-Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_0 = 7,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)						79,6						
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	71,4	79,0	81,5	84,1	87,0	89,1	90,7	92,0	91,9	91,8	91,1	89,3
$L_{WA,P}$	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	87,6	85,4	83,3	81,8	81,4	78,9	77,4	76,8	74,3	74,4	71,7	67,2
$L_{WA,P}$	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DAP-PL-2756.00

Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)														
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630		
L _{WA} P	72,8	80,3	83,3	86,0	88,8	90,9	92,0	93,3	92,9	92,5	91,8	90,1		
L _{WA} P		85,3			93,8			97,5			96,3			
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000		
L _{WA} P	88,3	86,3	84,5	82,9	82,7	80,3	78,9	77,0	74,8	73,4	70,5	68,1		
L _{WA} P		91,4			86,9			82,0			76,0			

Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)														
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630		
L _{WA} P	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1		
L _{WA} P		84,4			93,5			98,0			96,6			
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000		
L _{WA} P	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9		
L _{WA} P		91,4			88,6			85,3			79,5			

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung dem mit der Herstellerbescheinigung vom 29.06.2004 (in WICO 392SEA03/01). Die Angaben ersetzen nicht die Prüfberichte WICO 392SEA03/01 - WICO 392SEA03/03 (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

- Bemerkungen:
- (1) Der Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung, bis zu dem im nach 1/1 auszuverfolenden Windgeschwindigkeitsbereich der Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA unter meteorologischen Standardbedingungen bei $v_{10} = 8,6 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G..



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

Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke

Datum: 08.12.04

Extract of test report

Master Information „Noise“, according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 15 from 01. January 2004 (published by: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz. 4, D-24103 Kiel)

Extract of test report WICO 392SEA03/03
regarding noise emission of wind turbine (WT) type ENERCON E-70 E4

General		Technical specifications (manufacturer)										
Manufacturer:	ENERCON GmbH	Rated power (generator):	2000 kW									
	Dreerkamp 5	Rotor diameter:	71 m									
	D-26605 AURICH	Hub height above ground:	58 m									
Serial number:	701496	Tower design:	Tubular steel tower									
WT-location:	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Power control:	Pitch/Stall/Active-Stall									
Complementations of rotor (manufacturer)		Complementations of gear and generator (manufacturer)										
ENERCON GmbH		-										
Manufacturer of rotor blades		-										
Type of blades:	70-4	Type of gear:	-									
Pitch angel:	Variabel	Manufacturer of generator:	ENERCON GmbH									
Number of blades	3	Type of generator:	E-70									
Rated speed(s)/speed range:	6 - 20 rpm (MODE I)	Rated speed(s)/speed range:	6 - 20 rpm (MODE I)									
Report power curve: calculated power curve												
		Reference	Noise emission parameter									
			Remarks									
		Standardized wind speed at 10 m above ground	Electric power									
Sound power level $L_{WA,P}$		6 m/s	624 kW									
		7 m/s	999 kW									
		8 m/s	1463 kW									
		9 m/s	1827 kW									
		9,4 m/s	1900 kW									
Tonality (near proximity) K_{Tn}		6 m/s	624 kW									
		7 m/s	999 kW									
		8 m/s	1463 kW									
		9 m/s	1827 kW									
		9,4 m/s	1900 kW									
Impulsivity (near proximity) K_{In}		6 m/s	624 kW									
		7 m/s	999 kW									
		8 m/s	1463 kW									
		9 m/s	1827 kW									
		9,4 m/s	1900 kW									
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 6$ m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	72,2	79,0	80,6	82,7	85,1	87,0	88,5	89,8	90,1	90,2	89,7	88,1
$L_{WA,P}$		83,2				90,0				94,3		94,2
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	86,5	84,3	82,1	79,8	78,8	77,1	75,5	74,4	72,5	71,7	65,8	64,1
$L_{WA,P}$		89,4				83,5			79,1		73,3	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 7$ m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	70,6	78,2	80,7	83,3	86,2	88,3	89,9	91,2	91,1	91,0	90,3	88,5
$L_{WA,P}$		82,9				91,2			95,5		94,8	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	86,8	84,6	82,5	81,0	80,6	78,1	76,6	76,0	73,5	73,6	70,9	66,4
$L_{WA,P}$		89,8				84,8			80,3		76,0	



One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 8 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA P}	72,0	79,5	82,5	85,2	88,0	90,1	91,2	92,5	92,1	91,7	91,0	89,3
L _{WA P}	84,5				93,0			96,7			95,5	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA P}	87,5	85,5	83,7	82,1	81,9	79,5	78,1	76,2	74,0	72,6	69,7	67,3
L _{WA P}	90,6				86,1			81,2			75,2	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 9 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA P}	72,9	79,1	82,1	84,8	86,3	90,6	92,1	93,5	93,3	92,8	91,7	89,9
L _{WA P}	84,2				93,3			97,8			96,4	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA P}	87,8	86,0	85,0	84,2	83,9	82,5	81,2	80,4	79,3	76,8	74,2	70,7
L _{WA P}	91,2				88,4			85,1			79,3	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 9,4 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA P}	73,1	79,3	82,3	85,0	86,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1
L _{WA P}	84,4				93,5			98,0			96,6	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA P}	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9
L _{WA P}	91,4				88,6			85,3			79,5	

This extract of test report is valid only in connection with the enclosed Manufacturer's certificate* from 2004-06-29 (see WICO 3925EA03/01). This declaration does not replace the test reports WICO 3925EA03/01 - 3925EA03/03.

Notes: (1) The working point of 95% of the rated power, for which the maximum sound power level was stated, is under consideration of the power curve and the hub height of the measured WT under standardized meteorological conditions $v_{10} = 9,4 \text{ m/s}$ in 10 m a. g. l.

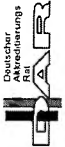
measured by: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen



Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. W. Wilke

date: 2004-12-08



According to DIN EN ISO 17025 by the DAP German Accreditation System for Testing Ltd. accredited testing laboratory.
DAP-PL-27156.00
The accreditation is valid for test methods listed in the document.

Extract of test report
Master Information „Noise“, according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“
Rev. 15 from 01. January 2004 (published by: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stressamplatz, 4, D-24103 Kiel)

Extract of test report WICO 3925EA03/03
regarding noise emission of wind turbine (WT) type ENERCON E-70 E4

General		Technical specifications (manufacturer)										
Manufacturer:	ENERCON GmbH	Rated power (generator):	2000 kW									
	Dreeklamp 5	Rotor diameter:	71 m									
	D-26605 AURICH	Hub height above ground:	64 m									
Serial number:	701496	Tower design:	Tubular steel tower									
WT-location:	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Power control:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall									
Complementations of rotor (manufacturer)		Complementations of gear and generator (manufacturer)										
Manufacturer of rotor blades	ENERCON GmbH	Manufacturer of gear:	-									
Type of blades:	70-4	Type of gear:	-									
Pitch angle:	Variabel	Manufacturer of generator:	ENERCON GmbH									
Number of blades	3	Type of generator:	E-70									
Rated speed(s)/speed range: 6 - 20 rpm (MODE I)		Rated speed(s)/speed range: 6 - 20 rpm (MODE I)										
Report power curve: calculated power curve												
Reference		Noise emission parameter	Remarks									
	Standardized wind speed at 10 m above ground	Electric power										
Sound power level L_{WAP}	6 m/s	653 kW	99,0 dB(A)									
	7 m/s	1042 kW	99,9 dB(A)									
	8 m/s	1518 kW	101,1 dB(A)									
	9 m/s	1848 kW	101,9 dB(A)									
	9,3 m/s	1900 kW	102,0 dB(A)									
Tonality (near proximity) K_{TN}	6 m/s	653 kW	0 dB bel - Hz									
	7 m/s	1042 kW	0 dB bel - Hz									
	8 m/s	1518 kW	0 dB bel - Hz									
	9 m/s	1848 kW	0 dB bel - Hz									
	9,3 m/s	1900 kW	0 dB bel - Hz									
Impulsivity (near proximity) K_{IN}	6 m/s	653 kW	0 dB									
	7 m/s	1042 kW	0 dB									
	8 m/s	1518 kW	0 dB									
	9 m/s	1848 kW	0 dB									
	9,3 m/s	1900 kW	0 dB									
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 6 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	72,3	79,1	80,7	82,8	85,2	87,1	88,6	89,9	90,2	90,3	89,8	88,2
$L_{WA,P}$	83,3					90,1			94,4			94,3
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	86,6	84,4	82,2	79,9	78,9	77,2	75,6	74,5	72,6	71,8	69,9	64,2
$L_{WA,P}$	89,5					83,6			79,2			73,4
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 7 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	70,7	78,3	80,8	83,4	86,3	88,4	90,0	91,3	91,2	91,1	90,4	88,6
$L_{WA,P}$	83,0					91,3			95,6			94,9
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	86,9	84,7	82,6	81,1	80,7	78,2	76,7	76,1	73,6	73,7	71,0	66,5
$L_{WA,P}$	89,9					84,9			80,4			76,1



According to DIN EN ISO 17025 by the DAP German Accreditation System for Testing Ltd. accredited testing laboratory.
DAP-PL-27156.00
The accreditation is valid for test methods listed in the document.

One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 8 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	72,2	79,7	82,7	85,4	88,2	90,3	91,4	92,7	92,3	91,9	91,2	89,5
L _{WA,P}	84,7				93,2			96,9			95,7	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	87,7	85,7	83,9	82,3	82,1	79,7	78,3	76,4	74,2	72,8	69,9	67,5
L _{WA,P}	90,8				86,3			81,4			75,4	

One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 9 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	73,0	79,2	82,2	84,9	88,4	90,7	92,2	93,6	93,4	92,9	91,8	90,0
L _{WA,P}	84,3				93,4			97,9			96,5	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	87,9	86,1	85,1	84,3	84,0	82,6	81,3	80,5	79,4	76,9	74,3	70,8
L _{WA,P}	91,3				88,5			85,2			79,4	

One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 9,3 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1
L _{WA,P}	84,4				93,5			98,0			95,6	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9
L _{WA,P}	91,4				88,6			85,3			79,5	

This extract of test report is valid only in connection with the enclosed "Manufacturer's certificate" from 2004-06-29 (see WICO 392SEA03/01). This declaration does not replace the test reports WICO 392SEA03/01 - 392SEA03/03.

Notes:
(1) The working point of 95% of the rated power, for which the maximum sound power level was stated, is under consideration of the power curve and the hub height of the measured WT under standardized meteorological conditions $v_{10} = 9,3 \text{ m/s}$ in 10 m a. g. l.

measured by: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen

date: 2004-12-08

Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. W. Wilke



[Signature]



According to DIN EN ISO 17025 by the DAP German Accreditation System for Testing Ltd. accredit
The accreditation is valid for test methods listed in the document.

ing laboratory.

Extract of test report

Master Information „Noise“, according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 15 from 01. January 2004 (published by: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Extract of test report WICO 392SEA03/03

regarding noise emission of wind turbine (WT) type ENERCON E-70 E4

General		Technical specifications (manufacturer)										
Manufacturer:	ENERCON GmbH Dreikamp 5 D-26605 AURICH 701498	Rated power (generator): Rotor diameter: Hub height above ground: Tower design: Power control:	2000 kW 71 m 70 m Tubular steel tower Pitch/Stall/Aktiv-Stall									
Serial number:	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Complementations of gear and generator (manufacturer)										
WT-location:	ENERCON GmbH	Manufacturer of gear:	-									
	70-4	Type of gear:	-									
	Variable	Manufacturer of generator:	ENERCON GmbH									
	3	Type of generator:	E-70									
	Rated speed(s)/speed range: 6 - 20 rpm (MODE I)											
	Rated speed(s)/speed range: 6 - 20 rpm (MODE I)											
	Report power curve: calculated power curve											
Reference		Noise emission parameter	Remarks									
Sound power level $L_{WA,P}$	Standardized wind speed at 10 m above ground	Electric power										
	6 m/s	680 kW	99,0 dB(A)									
	7 m/s	1081 kW	100,0 dB(A)									
	8 m/s	1567 kW	101,2 dB(A)									
	9 m/s	1867 kW	101,9 dB(A)									
Tonality (near proximity) K_{TP}	9,2 m/s	1900 kW	102,0 dB(A)									
	6 m/s	680 kW	0 dB bel - Hz									
	7 m/s	1081 kW	0 dB bel - Hz									
	8 m/s	1567 kW	0 dB bel - Hz									
	9 m/s	1867 kW	0 dB bel - Hz									
Impulsivity (near proximity) K_{IN}	9,2 m/s	1900 kW	0 dB bel - Hz									
	6 m/s	680 kW	0 dB									
	7 m/s	1081 kW	0 dB									
	8 m/s	1567 kW	0 dB									
	9 m/s	1867 kW	0 dB									
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 6 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	72,3	79,1	80,7	82,8	85,2	87,1	88,6	89,9	90,2	90,3	89,8	88,2
$L_{WA,P}$		83,3			90,1			94,4			94,3	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	86,6	84,4	82,2	79,9	78,9	77,2	75,6	74,5	72,6	71,8	65,9	64,2
$L_{WA,P}$		89,5			83,6			79,2			73,4	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 7 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	70,8	78,4	80,9	83,5	86,4	88,5	90,1	91,4	91,3	91,2	90,5	88,7
$L_{WA,P}$		83,1			91,4			95,7			95,0	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	87,0	84,8	82,7	81,2	80,8	78,3	76,8	76,2	73,7	73,8	71,1	66,6
$L_{WA,P}$		90,0			85,0			80,5			76,2	



DAP-PL-2756.00

According to DIN EN ISO 17025 by the DAP German Accreditation System for Testing Ltd. accredited testing laboratory.
The accreditation is valid for test methods listed in the document.

One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 8 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA} P$	72,3	79,8	82,8	85,5	88,3	90,4	91,5	92,8	92,4	92,0	91,3	89,6
$L_{WA} P$	84,8				93,3			97,0			95,8	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA} P$	87,8	85,8	84,0	82,4	82,2	79,8	78,4	76,5	74,3	72,9	70,0	67,6
$L_{WA} P$	90,9				86,4			81,5			75,5	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 9 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA} P$	73,0	79,2	82,2	84,9	86,4	90,7	92,2	93,6	93,4	92,9	91,8	90,0
$L_{WA} P$	84,3				93,4			97,9			96,5	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA} P$	87,9	86,1	85,1	84,3	84,0	82,6	81,3	80,5	79,4	76,9	74,3	70,8
$L_{WA} P$	91,3				88,5			85,2			79,4	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 9,2 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA} P$	73,1	79,3	82,3	85,0	86,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1
$L_{WA} P$	84,4				93,5			98,0			96,6	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA} P$	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9
$L_{WA} P$	91,4				88,6			85,3			79,5	

This extract of test report is valid only in connection with the enclosed „Manufacturer's certificate“ from 2004-06-29 (see WICO 3925EA03/01). This declaration does not replace the test reports WICO 3925EA03/01 - 3925EA03/03.

Notes: (1) The working point of 95% of the rated power, for which the maximum sound power level was stated, is under consideration of the power curve and the hub height of the measured WT under standardized meteorological conditions $v_{10} = 9,2 \text{ m/s}$ in 10 m a. g. l..

measured by: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen

date: 2004-12-08

Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. W. Wilke



According to DIN EN ISO 17025 by the DAP German Accreditation System for Testing Ltd. accredited testing laboratory.
The accreditation is valid for test methods listed in the document.

DAP-PL-2756.00

Extract of test report

Master Information „Noise“, according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 15 from 01. January 2004 (published by: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stressemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Extract of test report WICO 3925EA03/03

regarding noise emission of wind turbine (WT) type ENERCON E-70 E4

General		Technical specifications (manufacturer)										
Manufacturer:	ENERCON GmbH	Rated power (generator):	2000 kW									
	Dreerkamp 5	Rotor diameter:	71 m									
	D-28605 AURICH	Hub height above ground:	85 m									
Serial number:	701496	Tower design:	Tubular steel tower									
WT-location:	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Power control:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall									
Complementations of rotor (manufacturer)		Complementations of gear and generator (manufacturer)										
Manufacturer of rotor blades ENERCON GmbH		Manufacturer of gear: -										
Type of blades:	70-4	Type of gear: -										
Pitch angle:	Variabel	Manufacturer of generator: ENERCON GmbH										
Number of blades	3	Type of generator: E-70										
Rated speed(s)/speed range: 6 - 20 rpm (MODE I)		Rated speed(s)/speed range: 6 - 20 rpm (MODE I)										
Report power curve: calculated power curve												
	Reference		Noise emission parameter	Remarks								
	Standardized wind speed at 10 m above ground	Electric power										
Sound power level L_{WA}	6 m/s	739 kW	99,1 dB(A)	(1)								
	7 m/s	1166 kW	100,2 dB(A)									
	8 m/s	1646 kW	101,4 dB(A)									
	9 m/s	1900 kW	102,0 dB(A)									
Tonality (near proximity) K_{TN}	6 m/s	739 kW	0 dB bel - Hz	(1)								
	7 m/s	1166 kW	0 dB bel - Hz									
	8 m/s	1646 kW	0 dB bel - Hz									
	9 m/s	1900 kW	0 dB bel - Hz									
Impulsivity (near proximity) K_{IN}	6 m/s	739 kW	0 dB	(1)								
	7 m/s	1166 kW	0 dB									
	8 m/s	1646 kW	0 dB									
	9 m/s	1900 kW	0 dB									
One third octave/octave sound power level at reference point V_{10} = 6 m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_{WA} P	72,4	79,2	80,8	82,9	85,3	87,2	88,7	90,0	90,3	90,4	89,9	88,3
L_{WA} P		83,4							94,5		94,4	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L_{WA} P	86,7	84,5	82,3	80,0	79,0	77,3	75,7	74,6	72,7	71,9	66,0	64,3
L_{WA} P		89,6				83,7			79,3		73,5	
One third octave/octave sound power level at reference point V_{10} = 7 m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_{WA} P	71,0	78,6	81,1	83,7	86,6	88,7	90,3	91,6	91,5	91,4	90,7	88,9
L_{WA} P		83,3				91,6			95,9		95,2	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L_{WA} P	87,2	85,0	82,9	81,4	81,0	78,5	77,0	76,4	73,9	74,0	71,3	66,8
L_{WA} P		90,2				85,2			80,7		76,4	



According to DIN EN ISO 17025 by the DAP German Accreditation System for Testing Ltd. accredited testing laboratory.
The accreditation is valid for test methods listed in the document.

DAP-PL-2756.00

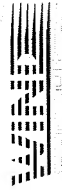
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 8 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	72,5	80,0	83,0	85,7	88,5	90,6	91,7	93,0	92,6	92,2	91,5	89,8
L _{WA,P}		85,0			93,5			97,2			96,0	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	88,0	86,0	84,2	82,6	82,4	80,0	78,6	76,7	74,5	73,1	70,2	67,8
L _{WA,P}		91,1			86,6		81,7				75,7	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 9,0 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1
L _{WA,P}		84,4			93,5		98,0				96,6	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9
L _{WA,P}		91,4			88,6		85,3				79,5	

This extract of test report is valid only in connection with the enclosed „Manufacturer's certificate“ from 2004-06-29 (see WICO 392SEA03/01). This declaration does not replace the test reports WICO 392SEA03/01 - 392SEA03/03.

Notes:

(1) The working point of 95% of the rated power, for which the maximum sound power level was stated, is under consideration of the power curve and the hub height of the measured WT under standardized meteorological conditions $v_{10} = 9,0 \text{ m/s}$ in 10 m a. g. l.

measured by: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen



Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. W. Wilke

date: 2004-12-08

Extract of test report Page 1/2
Master Information „Noise“, according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“
Rev. 15 from 01. January 2004 (published by: Födinggesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Extract of test report WICO 392SEA03/03
regarding noise emission of wind turbine (WT) type ENERCON E-70 E4

General		Technical specifications (manufacturer)	
Manufacturer:	ENERCON GmbH	Rated power (generator):	2000 kW
	Dreikamp 5	Rated diameter:	71 m
	D-26605 AJRICH	Hub height above	99/99 m
Serial number:	701496	Tower design:	Tubular steel/concrete tower
WT-location:	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Power control:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Complementations of rotor (manufacturer)		Complementations of gear and generator (manufacturer)	
Manufacturer of rotor blades		Manufacturer of gear:	
Type of blades:		Type of gear:	
Pitch angle:		Manufacturer of generator:	
Number of blades		Type of generator:	
Rated speed(s)/speed range:		Rated speed(s)/speed range:	
6 - 20 rpm (MODE I)		6 - 20 rpm (MODE I)	

Report power curve: calculated power curve

Report power curve, calculated power, v_{10}		Reference		Noise emission parameter		Remarks						
		Standardized wind speed at 10 m above ground		Electric power								
Sound power level $L_{WA,P}$		6 m/s		782 kW	99,3 dB(A)	(1)						
		7 m/s		1229 kW	100,4 dB(A)							
		8 m/s		1697 kW	101,5 dB(A)							
		8,8 m/s		1900 kW	102,0 dB(A)							
Tonality (near proximity) K_{TR}		6 m/s		782 kW	0 dB bel - Hz	(1)						
		7 m/s		1229 kW	0 dB bel - Hz							
		8 m/s		1697 kW	0 dB bel - Hz							
		8,8 m/s		1900 kW	0 dB bel - Hz							
Impulsivity (near proximity) K_{IM}		6 m/s		782 kW	0 dB	(1)						
		7 m/s		1229 kW	0 dB							
		8 m/s		1697 kW	0 dB							
		8,8 m/s		1900 kW	0 dB							
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 6 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	72,6	79,4	81,0	83,1	85,5	87,4	88,9	90,2	90,5	90,6	90,1	88,5
$L_{WA,P}$		83,6			90,4			94,7			94,6	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	86,9	84,7	82,5	80,2	79,2	77,5	75,9	74,8	72,9	72,1	66,2	64,5
$L_{WA,P}$		89,8			83,9			79,5			73,7	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 7 \text{ m/s}$ in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	71,2	78,8	81,3	83,9	86,8	88,9	90,5	91,8	91,7	91,6	90,9	89,1
$L_{WA,P}$		83,5			91,8			96,1			95,4	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	87,4	85,2	83,1	81,6	81,2	78,7	77,2	76,6	74,1	74,2	71,5	67,0
$L_{WA,P}$		90,4			85,4			80,9			76,6	



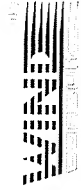
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 8$ m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	72,6	80,1	83,1	85,8	88,6	90,7	91,8	93,1	92,7	92,3	91,6	89,9
$L_{WA,P}$	85,1				93,6			97,3			96,1	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	88,1	86,1	84,3	82,7	82,5	80,1	78,7	76,8	74,6	73,2	70,3	67,9
$L_{WA,P}$	91,2				86,7			81,8			75,8	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 8,8$ m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1
$L_{WA,P}$	84,4				93,5			98,0			96,6	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9
$L_{WA,P}$	91,4				88,6			85,3			79,5	

This extract of test report is valid only in connection with the enclosed „Manufacturer's certificate“ from 2004-06-29 (see WICO 392SEA03/01). This declaration does not replace the test reports WICO 392SEA03/01 - 392SEA03/03.

Notes:

(1) The working point of 95% of the rated power, for which the maximum sound power level was stated, is under consideration of the power curve and the hub height of the measured WT under standardized meteorological conditions $v_{10} = 8,8$ m/s in 10 m a. g. l.

measured by: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen



Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. W. Wilke

date: 2004-12-08

Extract of test report

Master Information „Noise“, according to “*Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte*”

Rev. 15 from 01. January 2004 (published by: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stressemannplatz, 4, D-24103 Kiel)

Extract of test report WICO 392SEA03/03

regarding noise emission of wind turbine (WT) type ENERCON E-70 E4

General		Technical specifications (manufacturer)	
Manufacturer:	ENERCON GmbH	Rated power (generator):	2000 kW
	Dreikamp 5	Rotor diameter:	71 m
	D-26805 AURICH	Hub height above ground:	113 m
Serial number:	701496	Tower design:	Tubular concrete tower
WT-location:	GK RW: 25.81.513 HW: 59.44.271	Power control:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Complementations of rotor (manufacturer)		Complementations of gear and generator (manufacturer)	
Manufacturer of rotor blades	ENERCON GmbH	Manufacturer of gear:	-
Type of blades:	70-4	Type of gear:	-
Pitch angle:	Variabel	Manufacturer of generator:	ENERCON GmbH
Number of blades	3	Type of generator:	E-70
Rated speed(s)/speed range:	6 - 20 rpm (MODE I)	Rated speed(s)/speed range:	6 - 20 rpm (MODE I)

Report power curve: calculated power curve

		Reference		Noise emission parameter		Remarks						
		Standardized wind speed at 10 m above ground	Electric power									
Sound power level L_{WAP}		6 m/s	824 kW	99.4 dB(A)								
		7 m/s	1298 kW	100.6 dB(A)								
		8 m/s	1749 kW	101.7 dB(A)								
		8,6 m/s	1900 kW	102.0 dB(A)		(1)						
Tonality (near proximity) K_{TN}		6 m/s	824 kW	0 dB bel - Hz								
		7 m/s	1298 kW	0 dB bel - Hz								
		8 m/s	1749 kW	0 dB bel - Hz								
		8,6 m/s	1900 kW	0 dB bel - Hz		(1)						
Impulsivity (near proximity) K_{IN}		6 m/s	824 kW	0 dB								
		7 m/s	1298 kW	0 dB								
		8 m/s	1749 kW	0 dB								
		8,6 m/s	1900 kW	0 dB		(1)						
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 6$ m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	72,7	79,5	81,1	83,2	85,6	87,5	89,0	90,3	90,6	90,7	90,2	88,6
$L_{WA,P}$		83,7				90,5			94,8		94,7	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	87,0	84,8	82,6	80,3	79,3	77,6	76,0	74,9	73,0	72,2	66,3	64,6
$L_{WA,P}$		89,9				84,0		79,6			73,8	
One third octave/octave sound power level at reference point $v_{10} = 7$ m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	71,4	79,0	81,5	84,1	87,0	89,1	90,7	92,0	91,9	91,8	91,1	89,3
$L_{WA,P}$		83,7				92,0			96,3		95,6	
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	87,6	85,4	83,3	81,8	81,4	78,9	77,4	76,8	74,3	74,4	71,7	67,2
$L_{WA,P}$		90,6				85,6		81,1			76,8	



One third octave/octave sound power level at reference point $v_{ref} = 8 \text{ m/s}$ in dB(A)													
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
$L_{WA,P}$	72,8	80,3	83,3	86,0	88,8	90,9	92,0	93,3	92,9	92,5	91,8	90,1	
$L_{WA,P}$		85,3			93,8			97,5			96,3		
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
$L_{WA,P}$	88,3	86,3	84,5	82,9	82,7	80,3	78,9	77,0	74,8	73,4	70,5	68,1	
$L_{WA,P}$		91,4			86,9		82,0				76,0		

One third octave/octave sound power level at reference point $v_{ref} = 8,6 \text{ m/s}$ in dB(A)													
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
$L_{WA,P}$	73,1	79,3	82,3	85,0	88,5	90,8	92,3	93,7	93,5	93,0	91,9	90,1	
$L_{WA,P}$		84,4			93,5			98,0			96,6		
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
$L_{WA,P}$	88,0	86,2	85,2	84,4	84,1	82,7	81,4	80,6	79,5	77,0	74,4	70,9	
$L_{WA,P}$		91,4			88,6		85,3				79,5		

This extract of test report is valid only in connection with the enclosed "Manufacturer's certificate" from 2004-06-29 (see WICO 392SEA03/01). This declaration does not replace the test reports WICO 392SEA03/01 - 392SEA03/03.

Notes:

(1) The working point of 95% of the rated power, for which the maximum sound power level was stated, is under consideration of the power curve and the hub height of the measured WT under standardized meteorological conditions $v_{ref} = 8,6 \text{ m/s}$ in 10 m a. g. l..

measured by: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen




Dipl.-Ing. J. Schwabe


Dipl.-Ing. W. Wilke

date: 2004-12-08

