



Anhang zum Schallgutachten

(Version I)

018-10-0721-03.04

**Prognose der Schallimmissionen
durch sieben
Windenergieanlagen
am Standort**

Kappel

Auftraggeber:



Erstellt am: 27.04.2011

Erstellt von: SOLvent GmbH
Lünener Str. 211
D-59174 Kamen
Tel 0 23 07 / 24 00 63 Fax 24 00 66

Der Anhang zum Schallgutachten beinhaltet die nachfolgende Auflistung

- Die detaillierten Berechnungsberichte sowie zugehörige Karten mit ISO-Schalllinien für die Schallimmissionsprognose.
- Kopien der Unterlagen, die zur Bestimmung der Schallleistungspegel der geplanten Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4 2.3MW und ENERCON E-82 E2 2.3MW benutzt worden sind.
- Kopien der Unterlagen, die zur Bestimmung der Schallleistungspegel der bestehenden Windenergieanlagen verwendet worden sind.
- Auszug aus der Programmdokumentation der Software WINDpro



DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW)

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

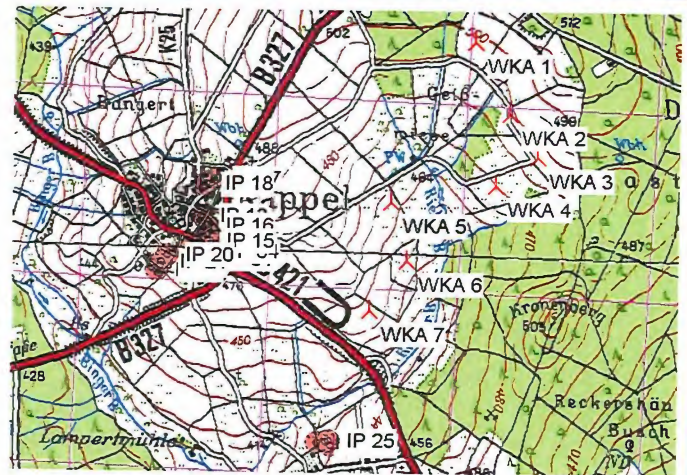
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

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, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:40.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 2				WEA-Typ			Schallwerte								
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Generatortyp	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Quelle	Name	Windgeschw.	LwA_ref	Einzel-töne
				[m]				[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
GK (Bessel) Zone: 2															
WKA 1	2.599.092	5.542.320	500,1	WKA 1 (E82 2.3MW 138...Ja	ENERCON	E-82-2.300	2.300	82,0	138,4	101,4	USER	101,4 dB(A) bei 1000kW (98,9 + 2,5 KCE 209244-03.05)	10,0	101,4	0 dB
WKA 2	2.599.291	5.541.945	490,0	WKA 2 (E70/E4 2.3MW 1...Ja	ENERCON	E-70 E4 2.3MW-2.300	2.300	71,0	114,0	101,4	USER	Köfiter 28277-1.00 1.000kW 96,5+2,5dB(A)	10,0	99,0	0 dB
WKA 3	2.599.446	5.541.721	487,7	WKA 3 (E70/E4 2.3MW 1...Ja	ENERCON	E-70 E4 2.3MW-2.300	2.300	71,0	114,0	101,4	USER	Köfiter 28277-1.00 1.000kW 96,5+2,5dB(A)	10,0	99,0	0 dB
WKA 4	2.599.235	5.541.562	471,6	WKA 4 (E70/E4 2.3MW 1...Ja	ENERCON	E-70 E4 2.3MW-2.300	2.300	71,0	114,0	101,4	USER	Köfiter 28277-1.00 1.000kW 96,5+2,5dB(A)	10,0	99,0	0 dB
WKA 5	2.598.689	5.541.445	459,8	WKA 5 (E82 2.3MW 138...Ja	ENERCON	E-82-2.300	2.300	82,0	138,4	101,4	USER	101,4 dB(A) bei 1000kW (98,9 + 2,5 KCE 209244-03.05)	10,0	101,4	0 dB
WKA 6	2.598.785	5.541.140	451,1	WKA 6 (E82 2.3MW 138...Ja	ENERCON	E-82-2.300	2.300	82,0	138,4	101,4	USER	101,4 dB(A) bei 1000kW (98,9 + 2,5 KCE 209244-03.05)	10,0	101,4	0 dB
WKA 7	2.598.603	5.540.868	451,1	WKA 7 (E82 2.3MW 138...Ja	ENERCON	E-82-2.300	2.300	82,0	138,4	101,4	USER	101,4 dB(A) bei 1000kW (98,9 + 2,5 KCE 209244-03.05)	10,0	101,4	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		GK (Bessel) Zone: 2			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]		Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]		Schall	
IP 01	Kirchberger Str. 1	2.597.737	5.541.101	471,4	5,0	45,0	34,7		Ja	
IP 02	Kirchberger Str. 2	2.597.759	5.541.123	472,0	5,0	45,0	34,9		Ja	
IP 03	Kirchberger Str. 3	2.597.710	5.541.123	472,3	5,0	45,0	34,4		Ja	
IP 04	Kirchberger Str. 4	2.597.767	5.541.142	472,7	5,0	45,0	35,0		Ja	
IP 05	Kirchberger Str. 5	2.597.750	5.541.156	473,3	5,0	45,0	34,8		Ja	
IP 06	Kirchberger Str. 6	2.597.686	5.541.138	472,6	5,0	45,0	34,1		Ja	
IP 07	Kirchberger Str. 7	2.597.660	5.541.155	472,5	5,0	45,0	33,8		Ja	
IP 08	Kirchberger Str. 8	2.597.732	5.541.137	472,7	5,0	45,0	34,6		Ja	
IP 09	Kirchberger Str. 9	2.597.621	5.541.140	471,5	5,0	45,0	33,3		Ja	
IP 10	Kirchberger Str. 10	2.597.704	5.541.156	473,4	5,0	45,0	34,3		Ja	
IP 11	Ringstr. 1	2.597.687	5.541.174	473,5	5,0	45,0	34,1		Ja	
IP 12	Ringstr. 9	2.597.718	5.541.216	475,1	5,0	45,0	34,4		Ja	
IP 13	Ringstr. 10	2.597.699	5.541.324	477,8	5,0	45,0	34,1		Ja	
IP 14	Ringstr. 11	2.597.739	5.541.226	475,8	5,0	45,0	34,7		Ja	
IP 15	Ringstr. 12	2.597.739	5.541.197	474,8	5,0	45,0	34,7		Ja	
IP 16	Ringstr. 13	2.597.731	5.541.277	476,9	5,0	45,0	34,5		Ja	
IP 17	Kastellauner Str. 32	2.597.754	5.541.527	480,0	5,0	45,0	34,3		Ja	
IP 18	Kastellauner Str. 30	2.597.716	5.541.498	480,0	5,0	45,0	34,0		Ja	
IP 19	Kastellauner Str. 28	2.597.698	5.541.490	480,0	5,0	45,0	33,8		Ja	
IP 20	Im Gassacker 15	2.597.525	5.541.113	468,1	5,0	40,0	32,3		Ja	
IP 21	Im Gassacker 17	2.597.499	5.541.075	464,9	5,0	40,0	32,0		Ja	
IP 22	Im Gassacker 19	2.597.490	5.541.054	463,4	5,0	40,0	31,9		Ja	
IP 23	Im Gassacker 21	2.597.472	5.541.028	461,2	5,0	40,0	31,7		Ja	
IP 24	Im Wäldchen 6	2.598.437	5.540.140	432,9	5,0	40,0	35,2		Ja	
IP 25	Im Wäldchen 8	2.598.425	5.540.165	431,9	5,0	40,0	35,5		Ja	
IP 26	Im Wäldchen 10	2.598.409	5.540.160	431,0	5,0	40,0	35,3		Ja	
IP 27	Im Wäldchen 16	2.598.362	5.540.156	428,6	5,0	40,0	35,0		Ja	

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

WindPRO version 2.6.1.252 Jan 2009

Ausdruck/Seite
27.04.2011 14:00 / 2

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet
27.04.2011 13:55/2.6.1.252

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW)

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA						
	WKA 1	WKA 2	WKA 3	WKA 5	WKA 6	WKA 7	WKA 4
IP 01	1823	1769	1818	1013	1049	897	1568
IP 02	1792	1739	1790	984	1026	882	1540
IP 03	1829	1782	1836	1031	1075	929	1587
IP 04	1773	1722	1776	970	1018	880	1527
IP 05	1777	1731	1788	983	1036	901	1540
IP 06	1837	1796	1854	1049	1099	956	1606
IP 07	1847	1813	1874	1070	1126	986	1627
IP 08	1803	1756	1811	1005	1053	911	1562
IP 09	1886	1854	1915	1111	1164	1019	1668
IP 10	1812	1773	1832	1027	1082	945	1584
IP 11	1813	1780	1842	1038	1099	966	1596
IP 12	1762	1734	1800	997	1070	951	1556
IP 13	1712	1709	1792	998	1102	1013	1554
IP 14	1740	1711	1778	975	1050	935	1533
IP 15	1758	1723	1786	982	1048	925	1540
IP 16	1715	1697	1772	973	1063	963	1531
IP 17	1556	1593	1703	939	1101	1075	1482
IP 18	1603	1637	1744	975	1128	1088	1520
IP 19	1622	1657	1763	992	1142	1098	1539
IP 20	1978	1952	2015	1210	1260	1105	1768
IP 21	2022	1992	2052	1247	1288	1124	1803
IP 22	2042	2009	2066	1261	1297	1128	1817
IP 23	2072	2037	2092	1286	1317	1142	1842
IP 24	2277	1997	1876	1329	1059	747	1631
IP 25	2256	1979	1861	1307	1039	725	1615
IP 26	2266	1991	1874	1316	1050	734	1627
IP 27	2284	2016	1904	1330	1071	752	1655



DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW) **Schallbereich** ISO 9320

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IP 01 Kirchberger Str. 1

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.823	1.830	77,6	Ja	21,34	101,4	3,01	76,25	3,48	3,35	0,00	0,00	83,07	0,00
WKA 2	1.769	1.773	66,8	Ja	19,16	99,0	3,01	75,98	3,37	3,51	0,00	0,00	82,85	0,00
WKA 3	1.818	1.823	68,6	Ja	18,82	99,0	3,01	76,21	3,46	3,51	0,00	0,00	83,18	0,00
WKA 4	1.568	1.571	63,6	Ja	20,69	99,0	3,01	74,93	2,99	3,41	0,00	0,00	81,32	0,00
WKA 5	1.013	1.020	65,8	Ja	28,73	101,4	3,00	71,17	1,94	2,57	0,00	0,00	75,68	0,00
WKA 6	1.049	1.055	66,6	Ja	28,32	101,4	3,00	71,47	2,00	2,62	0,00	0,00	76,09	0,00
WKA 7	897	904	68,9	Ja	30,40	101,4	3,00	70,12	1,72	2,16	0,00	0,00	74,00	0,00
Summe	34,67													

Schall-Immissionsort: IP 02 Kirchberger Str. 2

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.792	1.799	77,8	Ja	21,57	101,4	3,01	76,10	3,42	3,32	0,00	0,00	82,84	0,00
WKA 2	1.739	1.743	67,0	Ja	19,39	99,0	3,01	75,83	3,31	3,48	0,00	0,00	82,62	0,00
WKA 3	1.790	1.794	68,8	Ja	19,04	99,0	3,01	76,08	3,41	3,48	0,00	0,00	82,97	0,00
WKA 4	1.540	1.544	63,8	Ja	20,92	99,0	3,01	74,77	2,93	3,38	0,00	0,00	81,09	0,00
WKA 5	984	992	66,0	Ja	29,09	101,4	3,00	70,93	1,88	2,50	0,00	0,00	75,31	0,00
WKA 6	1.026	1.032	66,7	Ja	28,60	101,4	3,00	71,28	1,96	2,56	0,00	0,00	75,80	0,00
WKA 7	882	889	68,7	Ja	30,62	101,4	3,00	69,98	1,69	2,12	0,00	0,00	73,78	0,00
Summe	34,95													

Schall-Immissionsort: IP 03 Kirchberger Str. 3

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.829	1.836	77,6	Ja	21,29	101,4	3,01	76,28	3,49	3,35	0,00	0,00	83,11	0,00
WKA 2	1.782	1.787	66,7	Ja	19,05	99,0	3,01	76,04	3,39	3,52	0,00	0,00	82,95	0,00
WKA 3	1.836	1.841	68,6	Ja	18,69	99,0	3,01	76,30	3,50	3,52	0,00	0,00	83,32	0,00
WKA 4	1.587	1.591	63,5	Ja	20,53	99,0	3,01	75,03	3,02	3,43	0,00	0,00	81,48	0,00
WKA 5	1.031	1.038	65,8	Ja	28,50	101,4	3,00	71,32	1,97	2,61	0,00	0,00	75,90	0,00
WKA 6	1.075	1.081	66,6	Ja	28,00	101,4	3,01	71,68	2,05	2,67	0,00	0,00	76,40	0,00
WKA 7	929	935	68,7	Ja	29,95	101,4	3,00	70,42	1,78	2,26	0,00	0,00	74,45	0,00
Summe	34,36													

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
27.04.2011 14:00 / 4

Lizenziierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
27.04.2011 13:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW) Schallbereich ISO 1320

Schall-Immissionsort: IP 04 Kirchberger Str. 4

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	1.773	1.780	77,8	Ja	21,72	101,4	3,01	76,01	3,38	3,30	0,00	0,00	82,69	0,00
WKA 2	1.722	1.727	67,0	Ja	19,51	99,0	3,01	75,75	3,28	3,47	0,00	0,00	82,50	0,00
WKA 3	1.776	1.780	68,8	Ja	19,14	99,0	3,01	76,01	3,38	3,47	0,00	0,00	82,86	0,00
WKA 4	1.527	1.531	63,8	Ja	21,04	99,0	3,01	74,70	2,91	3,37	0,00	0,00	80,97	0,00
WKA 5	970	978	65,9	Ja	29,28	101,4	3,00	70,81	1,86	2,47	0,00	0,00	75,13	0,00
WKA 6	1.018	1.024	66,7	Ja	28,71	101,4	3,00	71,21	1,95	2,55	0,00	0,00	75,70	0,00
WKA 7	880	887	68,5	Ja	30,64	101,4	3,00	69,96	1,68	2,12	0,00	0,00	73,76	0,00
Summe	35,05													

Schall-Immissionsort: IP 05 Kirchberger Str. 5

WEA					95% der Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	1.777	1.784	77,9	Ja	21,69	101,4	3,01	76,03	3,39	3,30	0,00	0,00	82,72	0,00
WKA 2	1.731	1.736	66,9	Ja	19,44	99,0	3,01	75,79	3,30	3,48	0,00	0,00	82,57	0,00
WKA 3	1.788	1.792	68,8	Ja	19,05	99,0	3,01	76,07	3,41	3,48	0,00	0,00	82,95	0,00
WKA 4	1.540	1.544	63,8	Ja	20,93	99,0	3,01	74,77	2,93	3,38	0,00	0,00	81,08	0,00
WKA 5	983	990	66,0	Ja	29,12	101,4	3,00	70,91	1,88	2,49	0,00	0,00	75,29	0,00
WKA 6	1.036	1.041	66,7	Ja	28,49	101,4	3,00	71,35	1,98	2,58	0,00	0,00	75,92	0,00
WKA 7	901	908	68,4	Ja	30,33	101,4	3,00	70,16	1,72	2,19	0,00	0,00	74,07	0,00
Summe	34,83													

Schall-Immissionsort: IP 06 Kirchberger Str. 6

WEA					95% der Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	1.837	1.844	77,4	Ja	21,23	101,4	3,01	76,31	3,50	3,36	0,00	0,00	83,18	0,00
WKA 2	1.796	1.801	66,4	Ja	18,94	99,0	3,01	76,11	3,42	3,53	0,00	0,00	83,07	0,00
WKA 3	1.854	1.858	68,3	Ja	18,56	99,0	3,01	76,38	3,53	3,54	0,00	0,00	83,45	0,00
WKA 4	1.606	1.609	63,2	Ja	20,37	99,0	3,01	75,13	3,06	3,45	0,00	0,00	81,64	0,00
WKA 5	1.049	1.056	65,5	Ja	28,27	101,4	3,00	71,47	2,01	2,66	0,00	0,00	76,13	0,00
WKA 6	1.099	1.104	66,3	Ja	27,72	101,4	3,01	71,86	2,10	2,73	0,00	0,00	76,69	0,00
WKA 7	956	962	68,4	Ja	29,57	101,4	3,00	70,66	1,83	2,34	0,00	0,00	74,83	0,00
Summe	34,08													

Schall-Immissionsort: IP 07 Kirchberger Str. 7

WEA					95% der Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	1.847	1.854	77,1	Ja	21,15	101,4	3,01	76,36	3,52	3,37	0,00	0,00	83,26	0,00
WKA 2	1.813	1.817	66,0	Ja	18,81	99,0	3,01	76,19	3,45	3,55	0,00	0,00	83,19	0,00
WKA 3	1.874	1.878	67,9	Ja	18,41	99,0	3,01	76,47	3,57	3,56	0,00	0,00	83,60	0,00
WKA 4	1.627	1.631	62,8	Ja	20,18	99,0	3,01	75,25	3,10	3,48	0,00	0,00	81,82	0,00
WKA 5	1.070	1.076	65,1	Ja	28,01	101,4	3,01	71,64	2,05	2,71	0,00	0,00	76,39	0,00
WKA 6	1.126	1.131	65,9	Ja	27,40	101,4	3,01	72,07	2,15	2,79	0,00	0,00	77,01	0,00
WKA 7	986	992	68,1	Ja	29,16	101,4	3,00	70,93	1,89	2,43	0,00	0,00	75,25	0,00
Summe	33,78													

Schall-Immissionsort: IP 08 Kirchberger Str. 8

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	1.803	1.810	77,7	Ja	21,49	101,4	3,01	76,15	3,44	3,33	0,00	0,00	82,92	0,00
WKA 2	1.756	1.760	66,8	Ja	19,26	99,0	3,01	75,91	3,34	3,50	0,00	0,00	82,75	0,00
WKA 3	1.811	1.815	68,7	Ja	18,88	99,0	3,01	76,18	3,45	3,50	0,00	0,00	83,12	0,00
WKA 4	1.562	1.565	63,6	Ja	20,74	99,0	3,01	74,89	2,97	3,40	0,00	0,00	81,27	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
27.04.2011 14:00 / 5

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
27.04.2011 13:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW) **Schallbereich** ISO 3325

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 5	1.005	1.012	65,9	Ja	28,83	101,4	3,00	71,11	1,92	2,55	0,00	0,00	75,58	0,00
WKA 6	1.053	1.059	66,6	Ja	28,28	101,4	3,00	71,49	2,01	2,62	0,00	0,00	76,13	0,00
WKA 7	911	918	68,6	Ja	30,19	101,4	3,00	70,26	1,74	2,21	0,00	0,00	74,21	0,00
Summe	34,63													

Schall-Immissionsort: IP 09 Kirchberger Str. 9

95% der Nennleistung														
WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.886	1.893	76,5	Ja	20,86	101,4	3,01	76,54	3,60	3,41	0,00	0,00	83,55	0,00
WKA 2	1.854	1.858	65,4	Ja	18,50	99,0	3,01	76,38	3,53	3,59	0,00	0,00	83,50	0,00
WKA 3	1.915	1.919	67,4	Ja	18,10	99,0	3,01	76,66	3,65	3,60	0,00	0,00	83,90	0,00
WKA 4	1.668	1.672	62,2	Ja	19,85	99,0	3,01	75,46	3,18	3,52	0,00	0,00	82,16	0,00
WKA 5	1.111	1.117	64,6	Ja	27,52	101,4	3,01	71,96	2,12	2,80	0,00	0,00	76,89	0,00
WKA 6	1.164	1.169	65,5	Ja	26,96	101,4	3,01	72,36	2,22	2,87	0,00	0,00	77,45	0,00
WKA 7	1.019	1.025	67,8	Ja	28,73	101,4	3,00	71,22	1,95	2,51	0,00	0,00	75,68	0,00
Summe	33,35													

Schall-Immissionsort: IP 10 Kirchberger Str. 10

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.812	1.819	77,6	Ja	21,42	101,4	3,01	76,19	3,46	3,33	0,00	0,00	82,99	0,00
WKA 2	1.773	1.777	66,6	Ja	19,13	99,0	3,01	75,99	3,38	3,51	0,00	0,00	82,88	0,00
WKA 3	1.832	1.836	68,5	Ja	18,73	99,0	3,01	76,28	3,49	3,52	0,00	0,00	83,28	0,00
WKA 4	1.584	1.588	63,4	Ja	20,55	99,0	3,01	75,02	3,02	3,43	0,00	0,00	81,46	0,00
WKA 5	1.027	1.034	65,7	Ja	28,55	101,4	3,00	71,29	1,96	2,60	0,00	0,00	75,86	0,00
WKA 6	1.082	1.087	66,5	Ja	27,92	101,4	3,01	71,73	2,07	2,69	0,00	0,00	76,48	0,00
WKA 7	945	951	68,4	Ja	29,72	101,4	3,00	70,56	1,81	2,31	0,00	0,00	74,68	0,00
Summe	34,29													

Schall-Immissionsort: IP 11 Ringstr. 1

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	1.813	1.820	77,4	Ja	21,41	101,4	3,01	76,20	3,46	3,34	0,00	0,00	83,00	0,00
WKA 2	1.780	1.784	66,3	Ja	19,06	99,0	3,01	76,03	3,39	3,52	0,00	0,00	82,94	0,00
WKA 3	1.842	1.846	68,3	Ja	18,64	99,0	3,01	76,33	3,51	3,53	0,00	0,00	83,37	0,00
WKA 4	1.596	1.600	63,1	Ja	20,44	99,0	3,01	75,08	3,04	3,44	0,00	0,00	81,56	0,00
WKA 5	1.038	1.045	65,4	Ja	28,40	101,4	3,00	71,38	1,99	2,64	0,00	0,00	76,01	0,00
WKA 6	1.099	1.104	66,2	Ja	27,72	101,4	3,01	71,86	2,10	2,73	0,00	0,00	76,69	0,00
WKA 7	966	972	68,1	Ja	29,43	101,4	3,00	70,76	1,85	2,37	0,00	0,00	74,98	0,00
Summe	34,09													

Schall-Immissionsort: IP 12 Ringstr. 9

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.762	1.770	78,0	Ja	21,80	101,4	3,01	75,96	3,36	3,29	0,00	0,00	82,61	0,00
WKA 2	1.734	1.738	66,9	Ja	19,43	99,0	3,01	75,80	3,30	3,48	0,00	0,00	82,58	0,00
WKA 3	1.800	1.804	68,8	Ja	18,96	99,0	3,01	76,13	3,43	3,49	0,00	0,00	83,04	0,00
WKA 4	1.556	1.559	63,6	Ja	20,79	99,0	3,01	74,86	2,96	3,40	0,00	0,00	81,22	0,00
WKA 5	997	1.004	65,8	Ja	28,93	101,4	3,00	71,04	1,91	2,53	0,00	0,00	75,48	0,00
WKA 6	1.070	1.075	66,7	Ja	28,08	101,4	3,01	71,63	2,04	2,66	0,00	0,00	76,33	0,00
WKA 7	951	957	68,0	Ja	29,63	101,4	3,00	70,62	1,82	2,34	0,00	0,00	74,78	0,00
Summe	34,44													

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
27.04.2011 14:00 / 6

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
27.04.2011 13:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW) **Schallbereich** ISO 325

Schall-Immissionsort: IP 13 Ringstr. 10

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.712	1.719	77,9	Ja	22,19	101,4	3,01	75,71	3,27	3,24	0,00	0,00	82,22	0,00
WKA 2	1.709	1.713	66,9	Ja	19,62	99,0	3,01	75,68	3,26	3,46	0,00	0,00	82,39	0,00
WKA 3	1.792	1.796	68,9	Ja	19,03	99,0	3,01	76,08	3,41	3,48	0,00	0,00	82,98	0,00
WKA 4	1.554	1.558	63,5	Ja	20,80	99,0	3,01	74,85	2,96	3,40	0,00	0,00	81,21	0,00
WKA 5	998	1.004	65,6	Ja	28,92	101,4	3,00	71,04	1,91	2,54	0,00	0,00	75,48	0,00
WKA 6	1.102	1.107	66,3	Ja	27,69	101,4	3,01	71,88	2,10	2,73	0,00	0,00	76,72	0,00
WKA 7	1.013	1.018	67,2	Ja	28,79	101,4	3,00	71,16	1,94	2,52	0,00	0,00	75,61	0,00
Summe	34,12													

Schall-Immissionsort: IP 14 Ringstr. 11

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.740	1.747	78,3	Ja	21,98	101,4	3,01	75,85	3,32	3,26	0,00	0,00	82,43	0,00
WKA 2	1.711	1.715	67,2	Ja	19,61	99,0	3,01	75,69	3,26	3,45	0,00	0,00	82,40	0,00
WKA 3	1.778	1.782	69,1	Ja	19,14	99,0	3,01	76,02	3,39	3,47	0,00	0,00	82,87	0,00
WKA 4	1.533	1.537	63,9	Ja	20,98	99,0	3,01	74,73	2,92	3,37	0,00	0,00	81,02	0,00
WKA 5	975	982	66,1	Ja	29,22	101,4	3,00	70,84	1,87	2,47	0,00	0,00	75,18	0,00
WKA 6	1.050	1.055	66,9	Ja	28,32	101,4	3,00	71,47	2,01	2,61	0,00	0,00	76,08	0,00
WKA 7	935	942	68,1	Ja	29,84	101,4	3,00	70,48	1,79	2,29	0,00	0,00	74,56	0,00
Summe	34,68													

Schall-Immissionsort: IP 15 Ringstr. 12

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.758	1.766	78,0	Ja	21,83	101,4	3,01	75,94	3,35	3,28	0,00	0,00	82,57	0,00
WKA 2	1.723	1.727	67,0	Ja	19,51	99,0	3,01	75,75	3,28	3,47	0,00	0,00	82,50	0,00
WKA 3	1.786	1.790	68,9	Ja	19,07	99,0	3,01	76,06	3,40	3,48	0,00	0,00	82,94	0,00
WKA 4	1.540	1.544	63,8	Ja	20,93	99,0	3,01	74,77	2,93	3,38	0,00	0,00	81,08	0,00
WKA 5	982	989	65,9	Ja	29,13	101,4	3,00	70,90	1,88	2,49	0,00	0,00	75,28	0,00
WKA 6	1.048	1.053	66,8	Ja	28,35	101,4	3,00	71,45	2,00	2,61	0,00	0,00	76,06	0,00
WKA 7	925	931	68,2	Ja	29,99	101,4	3,00	70,38	1,77	2,26	0,00	0,00	74,41	0,00
Summe	34,69													

Schall-Immissionsort: IP 16 Ringstr. 13

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.715	1.722	78,1	Ja	22,17	101,4	3,01	75,72	3,27	3,24	0,00	0,00	82,24	0,00
WKA 2	1.697	1.702	67,0	Ja	19,71	99,0	3,01	75,62	3,23	3,45	0,00	0,00	82,30	0,00
WKA 3	1.772	1.776	68,9	Ja	19,18	99,0	3,01	75,99	3,37	3,47	0,00	0,00	82,83	0,00
WKA 4	1.531	1.535	63,7	Ja	21,00	99,0	3,01	74,72	2,92	3,37	0,00	0,00	81,01	0,00
WKA 5	973	980	65,8	Ja	29,24	101,4	3,00	70,82	1,86	2,48	0,00	0,00	75,16	0,00
WKA 6	1.063	1.068	66,6	Ja	28,15	101,4	3,01	71,58	2,03	2,65	0,00	0,00	76,25	0,00
WKA 7	963	969	67,6	Ja	29,45	101,4	3,00	70,73	1,84	2,39	0,00	0,00	74,96	0,00
Summe	34,54													

Schall-Immissionsort: IP 17 Kastellauner Str. 32

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.556	1.563	76,7	Ja	23,45	101,4	3,01	74,88	2,97	3,11	0,00	0,00	80,96	0,00
WKA 2	1.593	1.598	66,3	Ja	20,53	99,0	3,01	75,07	3,04	3,37	0,00	0,00	81,48	0,00
WKA 3	1.703	1.707	68,3	Ja	19,69	99,0	3,01	75,65	3,24	3,43	0,00	0,00	82,32	0,00
WKA 4	1.482	1.485	63,5	Ja	21,42	99,0	3,01	74,43	2,82	3,33	0,00	0,00	80,58	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: **Kappel**
 Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
 27.04.2011 14:00 / 7

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063



Berechnet:
 27.04.2011 13:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW) **Schallbereich** ISO 32D

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA		95% der Nennleistung												
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 5	939	946	66,1	Ja	29,71	101,4	3,00	70,51	1,80	2,38	0,00	0,00	74,69	0,00
WKA 6	1.101	1.106	65,8	Ja	27,68	101,4	3,01	71,88	2,10	2,75	0,00	0,00	76,73	0,00
WKA 7	1.075	1.080	65,6	Ja	27,98	101,4	3,01	71,67	2,05	2,70	0,00	0,00	76,42	0,00
Summe	34,34													

Schall-Immissionsort: IP 18 Kastellauner Str. 30

95% der Nennleistung														
WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	1.603	1.610	77,0	Ja	23,05	101,4	3,01	75,14	3,06	3,16	0,00	0,00	81,35	0,00
WKA 2	1.637	1.642	66,4	Ja	20,17	99,0	3,01	75,31	3,12	3,41	0,00	0,00	81,83	0,00
WKA 3	1.744	1.748	68,5	Ja	19,38	99,0	3,01	75,85	3,32	3,46	0,00	0,00	82,63	0,00
WKA 4	1.520	1.524	63,6	Ja	21,09	99,0	3,01	74,66	2,90	3,37	0,00	0,00	80,92	0,00
WKA 5	975	981	66,1	Ja	29,24	101,4	3,00	70,83	1,86	2,47	0,00	0,00	75,17	0,00
WKA 6	1.128	1.132	65,7	Ja	27,38	101,4	3,01	72,08	2,15	2,80	0,00	0,00	77,03	0,00
WKA 7	1.088	1.093	65,7	Ja	27,83	101,4	3,01	71,77	2,08	2,72	0,00	0,00	76,58	0,00
Summe	34,00													

Schall-Immissionsort: IP 19 Kastellauner Str. 28

WEA	95% der Nennleistung													
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	1.622	1.630	77,1	Ja	22,89	101,4	3,01	75,24	3,10	3,17	0,00	0,00	81,51	0,00
WKA 2	1.657	1.661	66,5	Ja	20,02	99,0	3,01	75,41	3,16	3,42	0,00	0,00	81,99	0,00
WKA 3	1.763	1.767	68,5	Ja	19,24	99,0	3,01	75,94	3,36	3,47	0,00	0,00	82,77	0,00
WKA 4	1.539	1.542	63,6	Ja	20,94	99,0	3,01	74,76	2,93	3,38	0,00	0,00	81,07	0,00
WKA 5	992	998	66,1	Ja	29,01	101,4	3,00	70,98	1,90	2,51	0,00	0,00	75,39	0,00
WKA 6	1.142	1.146	65,7	Ja	27,22	101,4	3,01	72,19	2,18	2,82	0,00	0,00	77,19	0,00
WKA 7	1.098	1.103	65,7	Ja	27,72	101,4	3,01	71,85	2,10	2,74	0,00	0,00	76,69	0,00
Summe	33,84													

Schall-Immissionsort: IP 20 Im Gassacker 15

WEA	95% der Nennleistung													
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	1.978	1.985	74,9	Ja	20,18	101,4	3,01	76,95	3,77	3,51	0,00	0,00	84,23	0,00
WKA 2	1.952	1.956	63,7	Ja	17,78	99,0	3,01	76,83	3,72	3,68	0,00	0,00	84,23	0,00
WKA 3	2.015	2.019	65,7	Ja	17,39	99,0	3,01	77,10	3,84	3,68	0,00	0,00	84,62	0,00
WKA 4	1.768	1.771	60,4	Ja	19,05	99,0	3,01	75,97	3,37	3,63	0,00	0,00	82,96	0,00
WKA 5	1.210	1.217	63,1	Ja	26,38	101,4	3,01	72,70	2,31	3,01	0,00	0,00	78,03	0,00
WKA 6	1.260	1.266	63,9	Ja	25,90	101,4	3,01	73,05	2,40	3,06	0,00	0,00	78,51	0,00
WKA 7	1.105	1.112	66,8	Ja	27,65	101,4	3,01	71,92	2,11	2,72	0,00	0,00	76,76	0,00
Summe	32,32													

Schall-Immissionsort: IP 21 Im Gassacker 17

WEA	95% der Nennleistung													
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	2.022	2.029	74,1	Ja	19,86	101,4	3,01	77,15	3,86	3,55	0,00	0,00	84,55	0,00
WKA 2	1.992	1.997	62,9	Ja	17,49	99,0	3,01	77,01	3,79	3,72	0,00	0,00	84,52	0,00
WKA 3	2.052	2.056	64,9	Ja	17,12	99,0	3,01	77,26	3,91	3,72	0,00	0,00	84,88	0,00
WKA 4	1.803	1.807	59,6	Ja	18,77	99,0	3,01	76,14	3,43	3,67	0,00	0,00	83,24	0,00
WKA 5	1.247	1.253	62,4	Ja	25,98	101,4	3,01	72,96	2,38	3,08	0,00	0,00	78,42	0,00
WKA 6	1.288	1.294	63,2	Ja	25,60	101,4	3,01	73,24	2,46	3,12	0,00	0,00	78,81	0,00
WKA 7	1.124	1.130	66,6	Ja	27,43	101,4	3,01	72,06	2,15	2,76	0,00	0,00	76,97	0,00
Summe	32.02													

Projekt: **Kappel**
 Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
 27.04.2011 14:00 / 8

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063



Berechnet:
 27.04.2011 13:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW) **Schallbereich** ISO 13-20

Schall-Immissionsort: IP 22 Im Gassacker 19

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	2.042	2.049	73,4	Ja	19,71	101,4	3,01	77,23	3,89	3,57	0,00	0,00	84,69	0,00
WKA 2	2.009	2.014	62,2	Ja	17,36	99,0	3,01	77,08	3,83	3,74	0,00	0,00	84,65	0,00
WKA 3	2.066	2.071	64,2	Ja	17,02	99,0	3,01	77,32	3,93	3,74	0,00	0,00	84,99	0,00
WKA 4	1.817	1.821	59,0	Ja	18,66	99,0	3,01	76,21	3,46	3,69	0,00	0,00	83,35	0,00
WKA 5	1.261	1.268	61,8	Ja	25,82	101,4	3,01	73,06	2,41	3,12	0,00	0,00	78,59	0,00
WKA 6	1.297	1.303	62,6	Ja	25,49	101,4	3,01	73,30	2,48	3,14	0,00	0,00	78,92	0,00
WKA 7	1.128	1.134	66,6	Ja	27,38	101,4	3,01	72,10	2,16	2,77	0,00	0,00	77,02	0,00
Summe	31,92													

Schall-Immissionsort: IP 23 Im Gassacker 21

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	2.072	2.079	72,7	Ja	19,50	101,4	3,01	77,36	3,95	3,60	0,00	0,00	84,91	0,00
WKA 2	2.037	2.041	61,6	Ja	17,17	99,0	3,01	77,20	3,88	3,77	0,00	0,00	84,84	0,00
WKA 3	2.092	2.096	63,6	Ja	16,84	99,0	3,01	77,43	3,98	3,76	0,00	0,00	85,17	0,00
WKA 4	1.842	1.846	58,4	Ja	18,47	99,0	3,01	76,32	3,51	3,71	0,00	0,00	83,54	0,00
WKA 5	1.286	1.293	61,3	Ja	25,55	101,4	3,01	73,23	2,46	3,16	0,00	0,00	78,85	0,00
WKA 6	1.317	1.323	62,2	Ja	25,28	101,4	3,01	73,43	2,51	3,18	0,00	0,00	79,13	0,00
WKA 7	1.142	1.148	66,4	Ja	27,22	101,4	3,01	72,20	2,18	2,80	0,00	0,00	77,19	0,00
Summe	31,71													

Schall-Immissionsort: IP 24 Im Wäldchen 6

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	2.277	2.285	81,4	Ja	18,31	101,4	3,01	78,18	4,34	3,58	0,00	0,00	86,10	0,00
WKA 2	1.997	2.004	68,4	Ja	17,53	99,0	3,01	77,04	3,81	3,63	0,00	0,00	84,48	0,00
WKA 3	1.876	1.883	67,9	Ja	18,37	99,0	3,01	76,50	3,58	3,56	0,00	0,00	83,64	0,00
WKA 4	1.631	1.638	64,9	Ja	20,18	99,0	3,01	75,28	3,11	3,44	0,00	0,00	81,83	0,00
WKA 5	1.329	1.339	71,1	Ja	25,36	101,4	3,01	73,54	2,54	2,97	0,00	0,00	79,05	0,00
WKA 6	1.059	1.070	72,5	Ja	28,33	101,4	3,01	71,59	2,03	2,46	0,00	0,00	76,08	0,00
WKA 7	747	762	75,4	Ja	32,95	101,4	3,00	68,64	1,45	1,36	0,00	0,00	71,45	0,00
Summe	35,18													

Schall-Immissionsort: IP 25 Im Wäldchen 8

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	2.256	2.265	80,5	Ja	18,42	101,4	3,01	78,10	4,30	3,58	0,00	0,00	85,98	0,00
WKA 2	1.979	1.986	67,8	Ja	17,65	99,0	3,01	76,96	3,77	3,63	0,00	0,00	84,36	0,00
WKA 3	1.861	1.868	67,5	Ja	18,47	99,0	3,01	76,43	3,55	3,56	0,00	0,00	83,54	0,00
WKA 4	1.615	1.621	64,6	Ja	20,30	99,0	3,01	75,20	3,08	3,43	0,00	0,00	81,71	0,00
WKA 5	1.307	1.317	70,1	Ja	25,55	101,4	3,01	73,39	2,50	2,96	0,00	0,00	78,86	0,00
WKA 6	1.039	1.050	72,0	Ja	28,55	101,4	3,00	71,43	2,00	2,43	0,00	0,00	75,85	0,00
WKA 7	725	741	74,8	Ja	33,31	101,4	3,00	68,40	1,41	1,29	0,00	0,00	71,09	0,00
Summe	35,47													

Schall-Immissionsort: IP 26 Im Wäldchen 10

95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 1	2.266	2.275	80,4	Ja	18,36	101,4	3,01	78,14	4,32	3,59	0,00	0,00	86,05	0,00
WKA 2	1.991	1.998	67,8	Ja	17,56	99,0	3,01	77,01	3,80	3,64	0,00	0,00	84,45	0,00
WKA 3	1.874	1.882	67,5	Ja	18,38	99,0	3,01	76,49	3,57	3,57	0,00	0,00	83,63	0,00
WKA 4	1.627	1.634	64,5	Ja	20,19	99,0	3,01	75,27	3,11	3,44	0,00	0,00	81,81	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: **Kappel**
 Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
 27.04.2011 14:00 / 9

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063



Berechnet:
 27.04.2011 13:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW) **Schallbereich** ISO 9613-2:0

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA					95% der Nennleistung										
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet	
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
WKA 5	1.316	1.325	69,9	Ja	25,46	101,4	3,01	73,45	2,52	2,98	0,00	0,00	78,95	0,00	
WKA 6	1.050	1.061	71,9	Ja	28,42	101,4	3,00	71,52	2,02	2,46	0,00	0,00	75,99	0,00	
WKA 7	734	750	74,7	Ja	33,13	101,4	3,00	68,50	1,43	1,33	0,00	0,00	71,27	0,00	
Summe	35,32														

Schall-Immissionsort: IP 27 Im Wäldchen 16

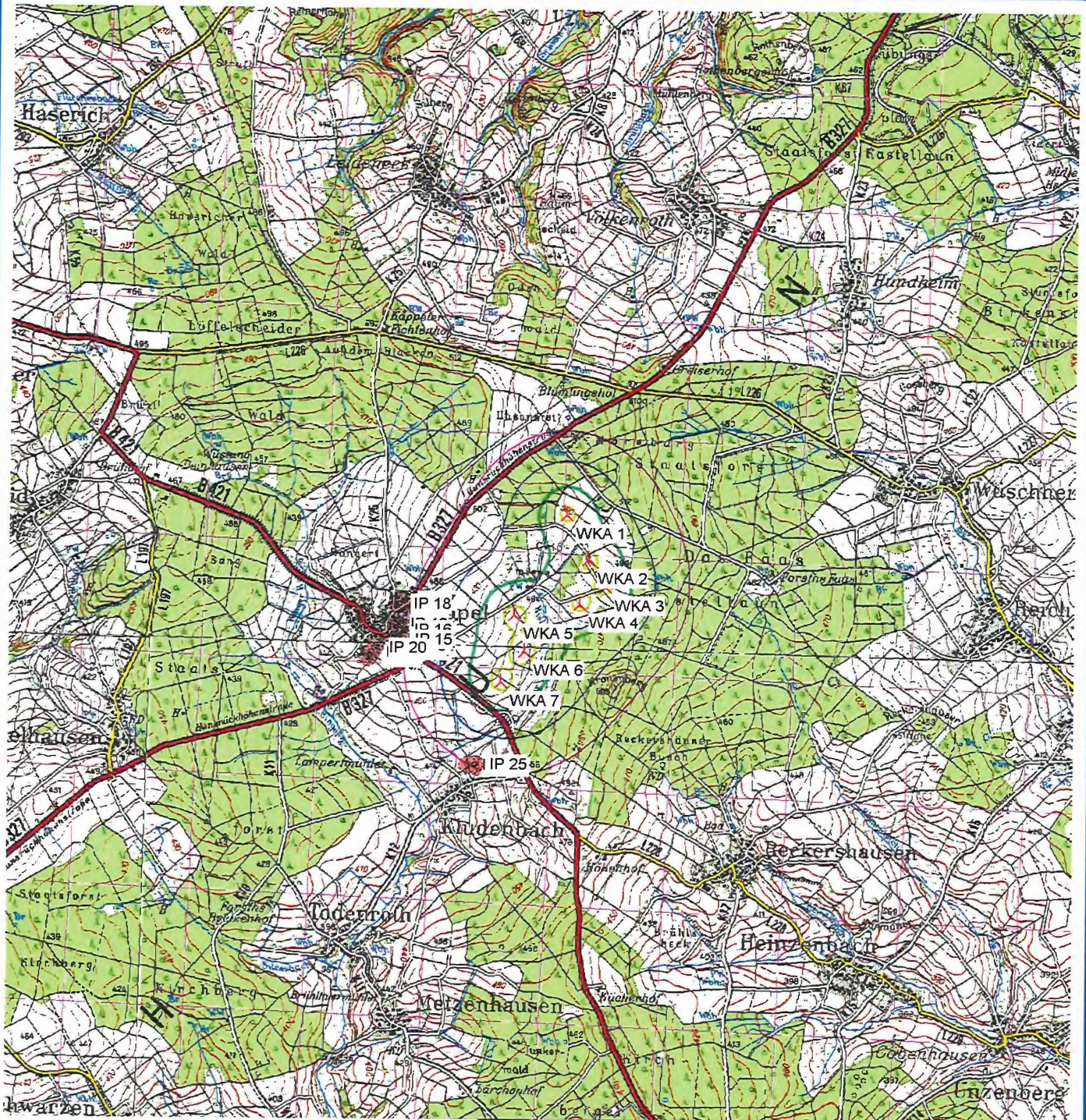
WEA	95% der Nennleistung													
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WKA 1	2.284	2.293	78,6	Ja	18,22	101,4	3,01	78,21	4,36	3,63	0,00	0,00	86,19	0,00
WKA 2	2.016	2.023	66,9	Ja	17,38	99,0	3,01	77,12	3,84	3,67	0,00	0,00	84,63	0,00
WKA 3	1.904	1.911	67,0	Ja	18,16	99,0	3,01	76,63	3,63	3,60	0,00	0,00	83,85	0,00
WKA 4	1.655	1.662	63,9	Ja	19,96	99,0	3,01	75,41	3,16	3,48	0,00	0,00	82,05	0,00
WKA 5	1.330	1.340	67,7	Ja	25,26	101,4	3,01	73,54	2,55	3,06	0,00	0,00	79,15	0,00
WKA 6	1.071	1.083	70,7	Ja	28,12	101,4	3,01	71,69	2,06	2,54	0,00	0,00	76,29	0,00
WKA 7	752	768	73,0	Ja	32,74	101,4	3,00	68,71	1,46	1,49	0,00	0,00	71,66	0,00
Summe	34,98													



DECIBEL - Mastershausen_50000

Berechnung: Zusatzbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW)

Datei: Mastershausen_50000



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Mastershausen_50000, Druckmaßstab 1:50.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.598.903 Nord: 5.541.897
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

35,0 dB(A)

40,0 dB(A)

45,0 dB(A)

50,0 dB(A)

55,0 dB(A)

Projekt:

Kappel

Beschreibung:

018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite

26.04.2011 12:01 / 3

Lizenzierter Anwender:

SOLVENT-Planungsbüro für Reg.

Lünener Straße 211

DE-59174 Kamen

+49 2307 240063

Berechnet:

26.04.2011 11:55/2.6.1.252

**DECIBEL - Hauptergebnis****Berechnung:** Vorbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP 23	IP 24	IP 25	IP 26	IP 27
WEA Klu3	2686	1546	1573	1570	1573
WEA Kul1	2525	1258	1286	1288	1306
WEA M4	2937	1735	1763	1762	1773
WEA M5	3141	2022	2049	2045	2048
WEA ORG1	2121	1381	1377	1394	1436
WEA ORG2	2145	1233	1234	1251	1296
WEA ORG4	3264	2457	2459	2476	2521
WEA ORG5	3288	2387	2393	2409	2456
WEA R1	2552	2757	2737	2748	2768
WEA R2	2464	2166	2154	2168	2202
WEA R3	2521	2078	2069	2084	2121
WEA R4	2687	2103	2098	2114	2155
WEA R5	2768	2039	2038	2055	2099
WEA Re1	3777	3042	3043	3060	3105
WEA Re2	3854	2935	2942	2959	3005
WEA Re3	4132	3165	3174	3190	3237

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
26.04.2011 12:01 / 4

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
26.04.2011 11:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IP 01 Kirchberger Str. 1

WEA	95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Einzel- töne	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Faas Nord 2	3.261	3.264	61,1	Ja	17,27	105,9	0	3,01	81,28	6,20	4,16	0,00	0,00	91,64	0,00
Faas Nord 3	3.616	3.619	60,6	Ja	15,63	105,9	0	3,01	82,17	6,88	4,23	0,00	0,00	93,28	0,00
WEA 01	1.662	1.670	73,5	Ja	26,99	105,9	0	3,01	75,46	3,17	3,29	0,00	0,00	81,92	0,00
WEA 02	1.847	1.855	75,7	Ja	25,62	105,9	0	3,01	76,37	3,52	3,40	0,00	0,00	83,29	0,00
WEA 03	2.112	2.119	81,7	Ja	23,88	105,9	0	3,01	77,52	4,03	3,48	0,00	0,00	85,02	0,00
WEA 04	2.111	2.118	83,3	Ja	23,92	105,9	0	3,01	77,52	4,02	3,45	0,00	0,00	84,99	0,00
WEA 05	2.026	2.032	83,5	Ja	24,50	105,9	0	3,01	77,16	3,86	3,39	0,00	0,00	84,41	0,00
WEA 06	1.628	1.633	77,8	Ja	27,38	105,9	0	3,01	75,26	3,10	3,16	0,00	0,00	81,53	0,00
WEA 07	1.609	1.615	82,6	Ja	27,64	105,9	0	3,01	75,16	3,07	3,04	0,00	0,00	81,27	0,00
WEA 29	3.614	3.614	49,3	Ja	15,15	105,5	3,01	82,16	6,87	4,33	0,00	0,00	93,36	0,00	
WEA H2	4.369	4.369	52,6	Ja	12,41	105,9	3,01	83,81	8,30	4,39	0,00	0,00	96,50	0,00	
WEA H3	4.744	4.744	43,6	Ja	10,89	105,9	3,01	84,52	9,01	4,49	0,00	0,00	98,02	0,00	
WEA Klu2	2.418	2.421	100,3	Ja	21,35	105,0	3,01	78,68	4,60	3,38	0,00	0,00	86,66	0,00	
WEA Klu3	2.651	2.654	101,1	Ja	20,00	105,0	3,01	79,48	5,04	3,50	0,00	0,00	88,01	0,00	
WEA Kul1	2.437	2.441	93,0	Ja	21,13	105,0	3,01	78,75	4,64	3,49	0,00	0,00	86,88	0,00	
WEA M4	2.882	2.885	95,5	Ja	19,56	105,9	0	3,01	80,20	5,48	3,67	0,00	0,00	89,35	0,00
WEA M5	3.117	3.119	94,0	Ja	15,43	103,0	3,01	80,88	5,93	3,77	0,00	0,00	90,58	0,00	
WEA ORG1	1.864	1.871	88,3	Ja	25,73	105,9	0	3,01	76,44	3,55	3,18	0,00	0,00	83,17	0,00
WEA ORG2	1.903	1.909	85,4	Ja	24,50	105,0	3,01	76,62	3,63	3,27	0,00	0,00	83,51	0,00	
WEA ORG4	3.001	3.003	70,1	Ja	18,65	105,9	0	3,01	80,55	5,71	4,00	0,00	0,00	90,26	0,00
WEA ORG5	3.033	3.035	68,4	Ja	18,47	105,9	0	3,01	80,64	5,77	4,03	0,00	0,00	90,44	0,00
WEA R1	2.310	2.317	78,1	Ja	22,56	105,9	0	3,01	78,30	4,40	3,65	0,00	0,00	86,34	0,00
WEA R2	2.191	2.196	80,8	Ja	23,36	105,9	0	3,01	77,83	4,17	3,54	0,00	0,00	85,55	0,00
WEA R3	2.247	2.252	82,4	Ja	23,03	105,9	0	3,01	78,05	4,28	3,55	0,00	0,00	85,88	0,00
WEA R4	2.416	2.421	79,6	Ja	21,96	105,9	0	3,01	78,68	4,60	3,67	0,00	0,00	86,95	0,00
WEA R5	2.503	2.507	75,5	Ja	21,39	105,9	0	3,01	78,98	4,76	3,77	0,00	0,00	87,51	0,00
WEA Re1	3.508	3.511	71,6	Ja	16,23	105,9	0	3,01	81,91	6,67	4,10	0,00	0,00	92,68	0,00
WEA Re2	3.597	3.599	70,2	Ja	15,81	105,9	0	3,01	82,12	6,84	4,13	0,00	0,00	93,10	0,00
WEA Re3	3.879	3.881	72,1	Ja	14,59	105,9	0	3,01	82,78	7,37	4,17	0,00	0,00	94,32	0,00

Schall-Immissionsort: IP 02 Kirchberger Str. 2

95% der Nennleistung																
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Einzeltöne	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet	
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Faas Nord 2	3.230	3.233	61,3	Ja	17,42	105,9	0	3,01	81,19	6,14	4,15	0,00	0,00	91,49	0,00	
Faas Nord 3	3.585	3.588	60,8	Ja	15,77	105,9	0	3,01	82,10	6,82	4,22	0,00	0,00	93,14	0,00	
WEA 01	1.631	1.640	73,6	Ja	27,24	105,9	0	3,01	75,30	3,12	3,26	0,00	0,00	81,67	0,00	
WEA 02	1.816	1.824	75,9	Ja	25,85	105,9	0	3,01	76,22	3,47	3,37	0,00	0,00	83,06	0,00	
WEA 03	2.081	2.088	81,9	Ja	24,09	105,9	0	3,01	77,39	3,97	3,45	0,00	0,00	84,82	0,00	

Fortsetzung auf nächster Seite...



DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
WEA R4	2.398	2.402	80,1	Ja	22,08	105,9		0 3,01	78,61	4,56	3,66	0,00	0,00	86,83	0,00
WEA R5	2.491	2.495	76,2	Ja	21,47	105,9		0 3,01	78,94	4,74	3,75	0,00	0,00	87,44	0,00
WEA Re1	3.493	3.495	72,1	Ja	16,31	105,9		0 3,01	81,87	6,64	4,09	0,00	0,00	92,60	0,00
WEA Re2	3.591	3.593	70,6	Ja	15,85	105,9		0 3,01	82,11	6,83	4,13	0,00	0,00	93,06	0,00
WEA Re3	3.874	3.876	72,5	Ja	14,62	105,9		0 3,01	82,77	7,36	4,16	0,00	0,00	94,29	0,00
Summe	37,32														

Schall-Immissionsort: IP 06 Kirchberger Str. 6

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
Faas Nord 2	3.276	3.279	60,9	Ja	17,20	105,9		0 3,01	81,31	6,23	4,17	0,00	0,00	91,71	0,00
Faas Nord 3	3.627	3.630	60,4	Ja	15,58	105,9		0 3,01	82,20	6,90	4,23	0,00	0,00	93,33	0,00
WEA 01	1.658	1.667	73,5	Ja	27,02	105,9		0 3,01	75,44	3,17	3,28	0,00	0,00	81,89	0,00
WEA 02	1.851	1.859	75,5	Ja	25,59	105,9		0 3,01	76,38	3,53	3,41	0,00	0,00	83,32	0,00
WEA 03	2.129	2.136	81,6	Ja	23,76	105,9		0 3,01	77,59	4,06	3,49	0,00	0,00	85,14	0,00
WEA 04	2.136	2.142	83,1	Ja	23,75	105,9		0 3,01	77,62	4,07	3,47	0,00	0,00	85,16	0,00
WEA 05	2.057	2.063	83,3	Ja	24,28	105,9		0 3,01	77,29	3,92	3,42	0,00	0,00	84,63	0,00
WEA 06	1.673	1.678	77,6	Ja	27,01	105,9		0 3,01	75,50	3,19	3,21	0,00	0,00	81,90	0,00
WEA 07	1.661	1.666	82,5	Ja	27,21	105,9		0 3,01	75,44	3,17	3,10	0,00	0,00	81,70	0,00
WEA 29	3.669	3.670	49,4	Ja	14,90	105,5		3,01	82,29	6,97	4,34	0,00	0,00	93,61	0,00
WEA H2	4.430	4.430	52,7	Ja	12,17	105,9		3,01	83,93	8,42	4,39	0,00	0,00	96,74	0,00
WEA H3	4.805	4.805	43,6	Ja	10,66	105,9		3,01	84,63	9,13	4,49	0,00	0,00	98,25	0,00
WEA Klu2	2.469	2.471	100,6	Ja	21,05	105,0		3,01	78,86	4,70	3,41	0,00	0,00	86,96	0,00
WEA Klu3	2.703	2.706	101,6	Ja	19,71	105,0		3,01	79,65	5,14	3,52	0,00	0,00	88,30	0,00
WEA Kul1	2.495	2.498	93,5	Ja	20,79	105,0		3,01	78,95	4,75	3,52	0,00	0,00	87,22	0,00
WEA M4	2.937	2.939	96,0	Ja	19,28	105,9		0 3,01	80,36	5,58	3,68	0,00	0,00	89,63	0,00
WEA M5	3.168	3.170	94,6	Ja	15,19	103,0		3,01	81,02	6,02	3,78	0,00	0,00	90,82	0,00
WEA ORG1	1.919	1.925	88,3	Ja	25,34	105,9		0 3,01	76,69	3,66	3,23	0,00	0,00	83,57	0,00
WEA ORG2	1.962	1.967	85,3	Ja	24,08	105,0		3,01	76,88	3,74	3,31	0,00	0,00	83,93	0,00
WEA ORG4	3.053	3.055	70,5	Ja	18,39	105,9		0 3,01	80,70	5,80	4,01	0,00	0,00	90,52	0,00
WEA ORG5	3.088	3.090	68,5	Ja	18,20	105,9		0 3,01	80,80	5,87	4,04	0,00	0,00	90,71	0,00
WEA R1	2.320	2.327	77,9	Ja	22,50	105,9		0 3,01	78,34	4,42	3,65	0,00	0,00	86,41	0,00
WEA R2	2.227	2.232	80,6	Ja	23,13	105,9		0 3,01	77,98	4,24	3,56	0,00	0,00	85,78	0,00
WEA R3	2.289	2.294	82,3	Ja	22,77	105,9		0 3,01	78,21	4,36	3,57	0,00	0,00	86,14	0,00
WEA R4	2.462	2.467	79,7	Ja	21,69	105,9		0 3,01	78,84	4,69	3,69	0,00	0,00	87,22	0,00
WEA R5	2.554	2.558	75,8	Ja	21,11	105,9		0 3,01	79,16	4,86	3,79	0,00	0,00	87,80	0,00
WEA Re1	3.557	3.559	71,8	Ja	16,01	105,9		0 3,01	82,03	6,76	4,11	0,00	0,00	92,90	0,00
WEA Re2	3.651	3.653	70,4	Ja	15,57	105,9		0 3,01	82,25	6,94	4,14	0,00	0,00	93,34	0,00
WEA Re3	3.934	3.936	72,3	Ja	14,36	105,9		0 3,01	82,90	7,48	4,17	0,00	0,00	94,55	0,00
Summe	36,93														

Schall-Immissionsort: IP 07 Kirchberger Str. 7

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
Faas Nord 2	3.286	3.289	60,6	Ja	17,15	105,9		0 3,01	81,34	6,25	4,17	0,00	0,00	91,76	0,00
Faas Nord 3	3.635	3.638	60,2	Ja	15,54	105,9		0 3,01	82,22	6,91	4,24	0,00	0,00	93,37	0,00
WEA 01	1.659	1.668	73,4	Ja	27,01	105,9		0 3,01	75,44	3,17	3,29	0,00	0,00	81,90	0,00
WEA 02	1.856	1.864	75,3	Ja	25,55	105,9		0 3,01	76,41	3,54	3,41	0,00	0,00	83,36	0,00
WEA 03	2.141	2.148	81,3	Ja	23,68	105,9		0 3,01	77,64	4,08	3,50	0,00	0,00	85,22	0,00
WEA 04	2.151	2.157	82,8	Ja	23,65	105,9		0 3,01	77,68	4,10	3,48	0,00	0,00	85,26	0,00
WEA 05	2.075	2.081	83,0	Ja	24,16	105,9		0 3,01	77,37	3,95	3,43	0,00	0,00	84,75	0,00
WEA 06	1.698	1.703	77,3	Ja	26,81	105,9		0 3,01	75,62	3,24	3,24	0,00	0,00	82,10	0,00
WEA 07	1.688	1.694	82,3	Ja	26,98	105,9		0 3,01	75,58	3,22	3,13	0,00	0,00	81,93	0,00
WEA 29	3.698	3.699	49,3	Ja	14,77	105,5		3,01	82,36	7,03	4,34	0,00	0,00	93,74	0,00
WEA H2	4.461	4.462	52,5	Ja	12,04	105,9		3,01	83,99	8,48	4,40	0,00	0,00	96,87	0,00
WEA H3	4.836	4.836	43,4	Ja	10,54	105,9		3,01	84,69	9,19	4,49	0,00	0,00	98,37	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
26.04.2011 12:01 / 8

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
26.04.2011 11:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
WEA Klu2	2.493	2.496	100,5	Ja	20,90	105,0		3,01	78,94	4,74	3,42	0,00	0,00	87,11	0,00
WEA Klu3	2.728	2.731	101,5	Ja	19,57	105,0		3,01	79,73	5,19	3,53	0,00	0,00	88,44	0,00
WEA Kul1	2.524	2.527	93,4	Ja	20,62	105,0		3,01	79,05	4,80	3,53	0,00	0,00	87,39	0,00
WEA M4	2.963	2.966	96,0	Ja	19,14	105,9	0	3,01	80,44	5,64	3,69	0,00	0,00	89,77	0,00
WEA M5	3.193	3.194	94,6	Ja	15,06	103,0		3,01	81,09	6,07	3,79	0,00	0,00	90,94	0,00
WEA ORG1	1.947	1.953	88,1	Ja	25,13	105,9	0	3,01	76,82	3,71	3,25	0,00	0,00	83,78	0,00
WEA ORG2	1.992	1.997	85,1	Ja	23,87	105,0		3,01	77,01	3,80	3,34	0,00	0,00	84,14	0,00
WEA ORG4	3.080	3.083	70,5	Ja	18,26	105,9	0	3,01	80,78	5,86	4,02	0,00	0,00	90,65	0,00
WEA ORG5	3.116	3.119	68,4	Ja	18,06	105,9	0	3,01	80,88	5,93	4,05	0,00	0,00	90,85	0,00
WEA R1	2.328	2.335	77,7	Ja	22,45	105,9	0	3,01	78,37	4,44	3,66	0,00	0,00	86,46	0,00
WEA R2	2.247	2.253	80,3	Ja	23,00	105,9	0	3,01	78,05	4,28	3,58	0,00	0,00	85,91	0,00
WEA R3	2.312	2.317	82,0	Ja	22,62	105,9	0	3,01	78,30	4,40	3,59	0,00	0,00	86,29	0,00
WEA R4	2.487	2.492	79,5	Ja	21,54	105,9	0	3,01	78,93	4,73	3,71	0,00	0,00	87,37	0,00
WEA R5	2.581	2.585	75,8	Ja	20,95	105,9	0	3,01	79,25	4,91	3,80	0,00	0,00	87,96	0,00
WEA Re1	3.583	3.585	71,7	Ja	15,89	105,9	0	3,01	82,09	6,81	4,12	0,00	0,00	93,02	0,00
WEA Re2	3.680	3.682	70,3	Ja	15,44	105,9	0	3,01	82,32	7,00	4,15	0,00	0,00	93,47	0,00
WEA Re3	3.963	3.965	72,1	Ja	14,23	105,9	0	3,01	82,96	7,53	4,18	0,00	0,00	94,68	0,00

Summe 36,79

Schall-Immissionsort: IP 08 Kirchberger Str. 8

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
Faas Nord 2	3.241	3.244	61,3	Ja	17,37	105,9	0	3,01	81,22	6,16	4,15	0,00	0,00	91,54	0,00
Faas Nord 3	3.594	3.597	60,8	Ja	15,73	105,9	0	3,01	82,12	6,84	4,22	0,00	0,00	93,18	0,00
WEA 01	1.634	1.642	73,8	Ja	27,22	105,9	0	3,01	75,31	3,12	3,26	0,00	0,00	81,69	0,00
WEA 02	1.822	1.830	75,9	Ja	25,81	105,9	0	3,01	76,25	3,48	3,38	0,00	0,00	83,10	0,00
WEA 03	2.093	2.100	81,9	Ja	24,01	105,9	0	3,01	77,45	3,99	3,46	0,00	0,00	84,90	0,00
WEA 04	2.096	2.103	83,4	Ja	24,02	105,9	0	3,01	77,46	4,00	3,44	0,00	0,00	84,89	0,00
WEA 05	2.015	2.022	83,7	Ja	24,57	105,9	0	3,01	77,11	3,84	3,38	0,00	0,00	84,34	0,00
WEA 06	1.628	1.633	78,0	Ja	27,39	105,9	0	3,01	75,26	3,10	3,16	0,00	0,00	81,52	0,00
WEA 07	1.615	1.620	82,8	Ja	27,59	105,9	0	3,01	75,19	3,08	3,04	0,00	0,00	81,31	0,00
WEA 29	3.624	3.624	49,5	Ja	15,11	105,5	3,01	82,18	6,89	4,33	0,00	0,00	0,00	93,40	0,00
WEA H2	4.387	4.388	52,7	Ja	12,34	105,9	3,01	83,84	8,34	4,39	0,00	0,00	0,00	96,57	0,00
WEA H3	4.761	4.762	43,7	Ja	10,82	105,9	3,01	84,55	9,05	4,49	0,00	0,00	0,00	98,09	0,00
WEA Klu2	2.454	2.456	100,3	Ja	21,14	105,0	3,01	78,80	4,67	3,40	0,00	0,00	0,00	86,87	0,00
WEA Klu3	2.686	2.689	101,2	Ja	19,80	105,0	3,01	79,59	5,11	3,51	0,00	0,00	0,00	88,21	0,00
WEA Kul1	2.471	2.474	93,0	Ja	20,93	105,0	3,01	78,87	4,70	3,51	0,00	0,00	0,00	87,08	0,00
WEA M4	2.917	2.919	95,6	Ja	19,38	105,9	0	3,01	80,31	5,55	3,68	0,00	0,00	89,53	0,00
WEA M5	3.152	3.154	94,2	Ja	15,26	103,0	3,01	80,98	5,99	3,78	0,00	0,00	0,00	90,75	0,00
WEA ORG1	1.873	1.879	88,5	Ja	25,67	105,9	0	3,01	76,48	3,57	3,18	0,00	0,00	83,23	0,00
WEA ORG2	1.917	1.923	85,3	Ja	24,40	105,0	3,01	76,68	3,65	3,28	0,00	0,00	0,00	83,61	0,00
WEA ORG4	3.006	3.009	70,7	Ja	18,63	105,9	0	3,01	80,57	5,72	4,00	0,00	0,00	90,28	0,00
WEA ORG5	3.042	3.044	68,6	Ja	18,43	105,9	0	3,01	80,67	5,78	4,03	0,00	0,00	90,48	0,00
WEA R1	2.288	2.295	78,2	Ja	22,70	105,9	0	3,01	78,21	4,36	3,63	0,00	0,00	86,21	0,00
WEA R2	2.183	2.189	80,9	Ja	23,41	105,9	0	3,01	77,80	4,16	3,53	0,00	0,00	85,50	0,00
WEA R3	2.244	2.249	82,6	Ja	23,06	105,9	0	3,01	78,04	4,27	3,54	0,00	0,00	85,85	0,00
WEA R4	2.417	2.421	79,9	Ja	21,96	105,9	0	3,01	78,68	4,60	3,67	0,00	0,00	86,95	0,00
WEA R5	2.508	2.512	76,0	Ja	21,37	105,9	0	3,01	79,00	4,77	3,76	0,00	0,00	87,54	0,00
WEA Re1	3.511	3.513	71,9	Ja	16,22	105,9	0	3,01	81,91	6,68	4,10	0,00	0,00	92,69	0,00
WEA Re2	3.606	3.608	70,5	Ja	15,78	105,9	0	3,01	82,14	6,85	4,13	0,00	0,00	93,13	0,00
WEA Re3	3.888	3.890	72,4	Ja	14,55	105,9	0	3,01	82,80	7,39	4,16	0,00	0,00	94,36	0,00

Summe 37,20



DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
WEA Klu2	2.534	2.536	100,2	Ja	20,66	105,0		3,01	79,08	4,82	3,45	0,00	0,00	87,35	0,00
WEA Klu3	2.766	2.768	101,2	Ja	19,36	105,0		3,01	79,84	5,26	3,55	0,00	0,00	88,65	0,00
WEA Kul1	2.546	2.549	92,9	Ja	20,49	105,0		3,01	79,13	4,84	3,55	0,00	0,00	87,52	0,00
WEA M4	2.995	2.998	95,7	Ja	18,97	105,9	0	3,01	80,54	5,70	3,71	0,00	0,00	89,94	0,00
WEA M5	3.233	3.234	94,4	Ja	14,87	103,0		3,01	81,20	6,15	3,80	0,00	0,00	91,14	0,00
WEA ORG1	1.898	1.905	88,9	Ja	25,50	105,9	0	3,01	76,60	3,62	3,20	0,00	0,00	83,41	0,00
WEA ORG2	1.954	1.959	85,2	Ja	24,14	105,0		3,01	76,84	3,72	3,31	0,00	0,00	83,87	0,00
WEA ORG4	3.025	3.028	71,7	Ja	18,54	105,9	0	3,01	80,62	5,75	3,99	0,00	0,00	90,37	0,00
WEA ORG5	3.067	3.069	69,3	Ja	18,31	105,9	0	3,01	80,74	5,83	4,03	0,00	0,00	90,60	0,00
WEA R1	2.243	2.250	78,4	Ja	22,98	105,9	0	3,01	78,04	4,28	3,61	0,00	0,00	85,93	0,00
WEA R2	2.174	2.179	81,0	Ja	23,48	105,9	0	3,01	77,76	4,14	3,53	0,00	0,00	85,43	0,00
WEA R3	2.243	2.248	82,5	Ja	23,06	105,9	0	3,01	78,04	4,27	3,54	0,00	0,00	85,85	0,00
WEA R4	2.424	2.428	80,3	Ja	21,92	105,9	0	3,01	78,71	4,61	3,67	0,00	0,00	86,99	0,00
WEA R5	2.525	2.528	76,7	Ja	21,29	105,9	0	3,01	79,06	4,80	3,76	0,00	0,00	87,62	0,00
WEA Re1	3.522	3.524	72,5	Ja	16,18	105,9	0	3,01	81,94	6,70	4,10	0,00	0,00	92,73	0,00
WEA Re2	3.630	3.632	71,2	Ja	15,68	105,9	0	3,01	82,20	6,90	4,13	0,00	0,00	93,23	0,00
WEA Re3	3.915	3.917	73,0	Ja	14,44	105,9	0	3,01	82,86	7,44	4,16	0,00	0,00	94,47	0,00

Summe 37,23

Schall-Immissionsort: IP 13 Ringstr. 10

WEA	95% der Nennleistung														
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Einzel- töne	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Faas Nord 2	3.150	3.153	61,1	Ja	17,80	105,9	0	3,01	80,98	5,99	4,14	0,00	0,00	91,11	0,00
Faas Nord 3	3.493	3.496	60,7	Ja	16,19	105,9	0	3,01	81,87	6,64	4,21	0,00	0,00	92,72	0,00
WEA 01	1.499	1.508	74,2	Ja	28,37	105,9	0	3,01	74,57	2,87	3,11	0,00	0,00	80,54	0,00
WEA 02	1.706	1.714	75,8	Ja	26,69	105,9	0	3,01	75,68	3,26	3,28	0,00	0,00	82,22	0,00
WEA 03	2.013	2.020	81,9	Ja	24,55	105,9	0	3,01	77,11	3,84	3,41	0,00	0,00	84,36	0,00
WEA 04	2.038	2.045	83,9	Ja	24,42	105,9	0	3,01	77,21	3,88	3,39	0,00	0,00	84,49	0,00
WEA 05	1.978	1.985	83,6	Ja	24,83	105,9	0	3,01	76,95	3,77	3,36	0,00	0,00	84,08	0,00
WEA 06	1.649	1.654	77,7	Ja	27,21	105,9	0	3,01	75,37	3,14	3,19	0,00	0,00	81,70	0,00
WEA 07	1.668	1.673	82,9	Ja	27,16	105,9	0	3,01	75,47	3,18	3,10	0,00	0,00	81,75	0,00
WEA 29	3.691	3.692	50,5	Ja	14,82	105,5	3,01	82,35	7,01	4,33	0,00	0,00	93,69	0,00	
WEA H2	4.496	4.496	52,6	Ja	11,91	105,9	3,01	84,06	8,54	4,40	0,00	0,00	97,00	0,00	
WEA H3	4.865	4.865	43,6	Ja	10,43	105,9	3,01	84,74	9,24	4,49	0,00	0,00	98,48	0,00	
WEA Klu2	2.643	2.645	99,5	Ja	20,02	105,0	3,01	79,45	5,03	3,51	0,00	0,00	87,99	0,00	
WEA Klu3	2.874	2.877	100,8	Ja	18,76	105,0	3,01	80,18	5,47	3,60	0,00	0,00	89,25	0,00	
WEA Kul1	2.650	2.653	92,3	Ja	19,89	105,0	3,01	79,47	5,04	3,61	0,00	0,00	88,12	0,00	
WEA M4	3.102	3.104	95,5	Ja	18,42	105,9	0	3,01	80,84	5,90	3,75	0,00	0,00	90,49	0,00
WEA M5	3.342	3.343	94,3	Ja	14,34	103,0	3,01	81,48	6,35	3,84	0,00	0,00	91,67	0,00	
WEA ORG1	1.938	1.944	89,1	Ja	25,21	105,9	0	3,01	76,77	3,69	3,23	0,00	0,00	83,70	0,00
WEA ORG2	2.008	2.013	84,8	Ja	23,75	105,0	3,01	77,08	3,82	3,35	0,00	0,00	84,26	0,00	
WEA ORG4	3.054	3.056	72,2	Ja	18,41	105,9	0	3,01	80,70	5,81	3,99	0,00	0,00	90,50	0,00
WEA ORG5	3.105	3.107	69,8	Ja	18,13	105,9	0	3,01	80,85	5,90	4,03	0,00	0,00	90,78	0,00
WEA R1	2.186	2.193	78,1	Ja	23,34	105,9	0	3,01	77,82	4,17	3,58	0,00	0,00	85,57	0,00
WEA R2	2.165	2.170	81,0	Ja	23,53	105,9	0	3,01	77,73	4,12	3,52	0,00	0,00	85,37	0,00
WEA R3	2.247	2.252	82,1	Ja	23,03	105,9	0	3,01	78,05	4,28	3,55	0,00	0,00	85,88	0,00
WEA R4	2.439	2.443	80,3	Ja	21,84	105,9	0	3,01	78,76	4,64	3,67	0,00	0,00	87,07	0,00
WEA R5	2.552	2.555	77,0	Ja	21,14	105,9	0	3,01	79,15	4,85	3,77	0,00	0,00	87,77	0,00
WEA Re1	3.539	3.541	72,7	Ja	16,10	105,9	0	3,01	81,98	6,73	4,10	0,00	0,00	92,81	0,00
WEA Re2	3.665	3.667	71,9	Ja	15,53	105,9	0	3,01	82,29	6,97	4,13	0,00	0,00	93,38	0,00
WEA Re3	3.954	3.956	73,4	Ja	14,28	105,9	0	3,01	82,94	7,52	4,17	0,00	0,00	94,63	0,00

Summe 37,26

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
26.04.2011 12:01 / 13

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
26.04.2011 11:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA Nr.	95% der Nennleistung														
	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Einzel- töne	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
WEA R4	2.405	2.409	80,3	Ja	22,04	105,9	0	3,01	78,64	4,58	3,66	0,00	0,00	86,87	0,00
WEA R5	2.503	2.507	76,6	Ja	21,41	105,9	0	3,01	78,98	4,76	3,75	0,00	0,00	87,50	0,00
WEA Re1	3.501	3.504	72,4	Ja	16,27	105,9	0	3,01	81,89	6,66	4,09	0,00	0,00	92,64	0,00
WEA Re2	3.606	3.608	71,1	Ja	15,78	105,9	0	3,01	82,15	6,86	4,13	0,00	0,00	93,13	0,00
WEA Re3	3.892	3.893	72,8	Ja	14,54	105,9	0	3,01	82,81	7,40	4,16	0,00	0,00	94,36	0,00
Summe	37,32														

Schall-Immissionsort: IP 16 Ringstr. 13

WEA		95% der Nennleistung													
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Einzel- töne	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Faas Nord 2	3.154	3.157	61,4	Ja	17,79	105,9	0	3,01	80,99	6,00	4,14	0,00	0,00	91,12	0,00
Faas Nord 3	3.501	3.504	61,0	Ja	16,16	105,9	0	3,01	81,89	6,66	4,20	0,00	0,00	92,75	0,00
WEA 01	1.519	1.527	74,3	Ja	28,20	105,9	0	3,01	74,68	2,90	3,13	0,00	0,00	80,71	0,00
WEA 02	1.718	1.726	76,1	Ja	26,60	105,9	0	3,01	75,74	3,28	3,29	0,00	0,00	82,31	0,00
WEA 03	2.013	2.020	82,1	Ja	24,56	105,9	0	3,01	77,11	3,84	3,41	0,00	0,00	84,35	0,00
WEA 04	2.030	2.037	83,9	Ja	24,47	105,9	0	3,01	77,18	3,87	3,39	0,00	0,00	84,44	0,00
WEA 05	1.964	1.970	83,8	Ja	24,93	105,9	0	3,01	76,89	3,74	3,34	0,00	0,00	83,98	0,00
WEA 06	1.618	1.623	78,1	Ja	27,47	105,9	0	3,01	75,21	3,08	3,15	0,00	0,00	81,44	0,00
WEA 07	1.629	1.635	83,2	Ja	27,48	105,9	0	3,01	75,27	3,11	3,05	0,00	0,00	81,42	0,00
WEA 29	3.650	3.651	50,5	Ja	15,00	105,5		3,01	82,25	6,94	4,33	0,00	0,00	93,51	0,00
WEA H2	4.446	4.447	52,8	Ja	12,11	105,9		3,01	83,96	8,45	4,39	0,00	0,00	96,80	0,00
WEA H3	4.817	4.817	43,8	Ja	10,61	105,9		3,01	84,66	9,15	4,49	0,00	0,00	98,30	0,00
WEA Klu2	2.588	2.590	99,7	Ja	20,34	105,0		3,01	79,27	4,92	3,48	0,00	0,00	87,67	0,00
WEA Klu3	2.819	2.821	100,8	Ja	19,06	105,0		3,01	80,01	5,36	3,58	0,00	0,00	88,95	0,00
WEA Kul1	2.593	2.596	92,5	Ja	20,21	105,0		3,01	79,28	4,93	3,58	0,00	0,00	87,80	0,00
WEA M4	3.046	3.048	95,5	Ja	18,71	105,9	0	3,01	80,68	5,79	3,73	0,00	0,00	90,20	0,00
WEA M5	3.287	3.288	94,2	Ja	14,60	103,0		3,01	81,34	6,25	3,82	0,00	0,00	91,41	0,00
WEA ORG1	1.897	1.903	89,2	Ja	25,51	105,9	0	3,01	76,59	3,62	3,19	0,00	0,00	83,40	0,00
WEA ORG2	1.962	1.967	85,0	Ja	24,08	105,0		3,01	76,87	3,74	3,32	0,00	0,00	83,93	0,00
WEA ORG4	3.017	3.020	72,1	Ja	18,59	105,9	0	3,01	80,60	5,74	3,98	0,00	0,00	90,32	0,00
WEA ORG5	3.065	3.067	69,7	Ja	18,33	105,9	0	3,01	80,73	5,83	4,02	0,00	0,00	90,58	0,00
WEA R1	2.193	2.200	78,4	Ja	23,30	105,9	0	3,01	77,85	4,18	3,58	0,00	0,00	85,61	0,00
WEA R2	2.145	2.151	81,0	Ja	23,66	105,9	0	3,01	77,65	4,09	3,51	0,00	0,00	85,25	0,00
WEA R3	2.222	2.226	82,4	Ja	23,19	105,9	0	3,01	77,95	4,23	3,53	0,00	0,00	85,71	0,00
WEA R4	2.408	2.412	80,5	Ja	22,02	105,9	0	3,01	78,65	4,58	3,66	0,00	0,00	86,89	0,00
WEA R5	2.516	2.519	76,9	Ja	21,34	105,9	0	3,01	79,03	4,79	3,75	0,00	0,00	87,57	0,00
WEA Re1	3.508	3.510	72,7	Ja	16,24	105,9	0	3,01	81,91	6,67	4,09	0,00	0,00	92,67	0,00
WEA Re2	3.626	3.628	71,7	Ja	15,70	105,9	0	3,01	82,19	6,89	4,12	0,00	0,00	93,21	0,00
WEA Re3	3.914	3.915	73,3	Ja	14,45	105,9	0	3,01	82,86	7,44	4,16	0,00	0,00	94,46	0,00
Summe	37,39														

Schall-Immissionsort: IP 17 Kastellauner Str. 32

WEA		95% der Nennleistung													
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LwA,ref	Einzel- töne	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Faas Nord 2	2.987	2.991	59,5	Ja	18,59	105,9	0	3,01	80,52	5,68	4,12	0,00	0,00	90,32	0,00
Faas Nord 3	3.322	3.325	59,2	Ja	16,97	105,9	0	3,01	81,43	6,32	4,19	0,00	0,00	91,94	0,00
WEA 01	1.308	1.318	73,4	Ja	30,13	105,9	0	3,01	73,40	2,50	2,88	0,00	0,00	78,78	0,00
WEA 02	1.528	1.536	74,4	Ja	28,13	105,9	0	3,01	74,73	2,92	3,13	0,00	0,00	80,78	0,00
WEA 03	1.864	1.871	80,4	Ja	25,59	105,9	0	3,01	76,44	3,56	3,32	0,00	0,00	83,32	0,00
WEA 04	1.908	1.915	83,0	Ja	25,31	105,9	0	3,01	76,64	3,64	3,31	0,00	0,00	83,60	0,00
WEA 05	1.870	1.877	82,5	Ja	25,58	105,9	0	3,01	76,47	3,57	3,29	0,00	0,00	83,32	0,00
WEA 06	1.606	1.610	77,8	Ja	27,57	105,9	0	3,01	75,14	3,06	3,14	0,00	0,00	81,34	0,00
WEA 07	1.659	1.664	82,7	Ja	27,23	105,9	0	3,01	75,42	3,16	3,09	0,00	0,00	81,68	0,00
WEA 29	3.686	3.686	50,9	Ja	14,85	105,5		3,01	82,33	7,00	4,33	0,00	0,00	93,66	0,00
WEA H2	4.538	4.538	51,2	Ja	11,74	105,9		3,01	84,14	8,62	4,42	0,00	0,00	97,17	0,00
WEA H3	4.901	4.901	42,5	Ja	10,29	105,9		3,01	84,81	9,31	4,50	0,00	0,00	98,62	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
26.04.2011 12:01 / 14

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
26.04.2011 11:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
WEA Klu2	2.823	2.825	96,7	Ja	18,99	105,0		3,01	80,02	5,37	3,63	0,00	0,00	89,02	0,00
WEA Klu3	3.050	3.052	98,3	Ja	17,82	105,0		3,01	80,69	5,80	3,70	0,00	0,00	90,19	0,00
WEA Kul1	2.804	2.806	89,5	Ja	19,01	105,0		3,01	79,96	5,33	3,71	0,00	0,00	89,00	0,00
WEA M4	3.269	3.271	93,3	Ja	17,57	105,9	0	3,01	81,29	6,22	3,83	0,00	0,00	91,34	0,00
WEA M5	3.520	3.522	92,3	Ja	13,48	103,0		3,01	81,94	6,69	3,90	0,00	0,00	92,53	0,00
WEA ORG1	1.940	1.946	89,0	Ja	25,20	105,9	0	3,01	76,78	3,70	3,23	0,00	0,00	83,71	0,00
WEA ORG2	2.039	2.044	84,3	Ja	23,53	105,0		3,01	77,21	3,88	3,39	0,00	0,00	84,48	0,00
WEA ORG4	3.027	3.030	72,5	Ja	18,54	105,9	0	3,01	80,63	5,76	3,98	0,00	0,00	90,37	0,00
WEA ORG5	3.096	3.098	70,5	Ja	18,18	105,9	0	3,01	80,82	5,89	4,02	0,00	0,00	90,73	0,00
WEA R1	2.017	2.025	76,4	Ja	24,43	105,9	0	3,01	77,13	3,85	3,51	0,00	0,00	84,48	0,00
WEA R2	2.074	2.079	80,0	Ja	24,12	105,9	0	3,01	77,36	3,95	3,48	0,00	0,00	84,79	0,00
WEA R3	2.178	2.183	81,4	Ja	23,46	105,9	0	3,01	77,78	4,15	3,52	0,00	0,00	85,45	0,00
WEA R4	2.388	2.392	80,1	Ja	22,14	105,9	0	3,01	78,57	4,54	3,65	0,00	0,00	86,77	0,00
WEA R5	2.524	2.527	77,2	Ja	21,30	105,9	0	3,01	79,05	4,80	3,75	0,00	0,00	87,61	0,00
WEA Re1	3.490	3.492	72,4	Ja	16,32	105,9	0	3,01	81,86	6,63	4,09	0,00	0,00	92,59	0,00
WEA Re2	3.650	3.652	72,5	Ja	15,60	105,9	0	3,01	82,25	6,94	4,12	0,00	0,00	93,31	0,00
WEA Re3	3.946	3.947	73,9	Ja	14,32	105,9	0	3,01	82,93	7,50	4,16	0,00	0,00	94,59	0,00

Summe 37,91

Schall-Immissionsort: IP 18 Kastellauner Str. 30

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
Faas Nord 2	3.035	3.038	59,8	Ja	18,36	105,9	0	3,01	80,65	5,77	4,13	0,00	0,00	90,55	0,00
Faas Nord 3	3.369	3.372	59,4	Ja	16,75	105,9	0	3,01	81,56	6,41	4,20	0,00	0,00	92,16	0,00
WEA 01	1.354	1.364	73,7	Ja	29,68	105,9	0	3,01	73,69	2,59	2,94	0,00	0,00	79,22	0,00
WEA 02	1.575	1.583	74,7	Ja	27,73	105,9	0	3,01	74,99	3,01	3,18	0,00	0,00	81,18	0,00
WEA 03	1.911	1.918	80,7	Ja	25,25	105,9	0	3,01	76,66	3,64	3,36	0,00	0,00	83,66	0,00
WEA 04	1.954	1.961	83,2	Ja	24,99	105,9	0	3,01	76,85	3,73	3,34	0,00	0,00	83,92	0,00
WEA 05	1.914	1.920	82,8	Ja	25,27	105,9	0	3,01	76,67	3,65	3,32	0,00	0,00	83,63	0,00
WEA 06	1.640	1.645	77,7	Ja	27,28	105,9	0	3,01	75,32	3,13	3,18	0,00	0,00	81,62	0,00
WEA 07	1.688	1.693	82,6	Ja	27,00	105,9	0	3,01	75,57	3,22	3,12	0,00	0,00	81,91	0,00
WEA 29	3.715	3.716	50,9	Ja	14,72	105,5		3,01	82,40	7,06	4,33	0,00	0,00	93,79	0,00
WEA H2	4.558	4.558	51,6	Ja	11,66	105,9		3,01	84,18	8,66	4,41	0,00	0,00	97,25	0,00
WEA H3	4.923	4.923	42,6	Ja	10,21	105,9		3,01	84,84	9,35	4,50	0,00	0,00	98,70	0,00
WEA Klu2	2.805	2.807	97,4	Ja	19,10	105,0		3,01	79,97	5,33	3,61	0,00	0,00	88,91	0,00
WEA Klu3	3.034	3.036	99,0	Ja	17,91	105,0		3,01	80,65	5,77	3,69	0,00	0,00	90,10	0,00
WEA Kul1	2.796	2.798	90,3	Ja	19,06	105,0		3,01	79,94	5,32	3,70	0,00	0,00	88,95	0,00
WEA M4	3.256	3.258	94,1	Ja	17,65	105,9	0	3,01	81,26	6,19	3,81	0,00	0,00	91,26	0,00
WEA M5	3.503	3.505	93,0	Ja	13,56	103,0		3,01	81,89	6,66	3,89	0,00	0,00	92,45	0,00
WEA ORG1	1.967	1.973	89,0	Ja	25,01	105,9	0	3,01	76,90	3,75	3,25	0,00	0,00	83,90	0,00
WEA ORG2	2.061	2.066	84,3	Ja	23,38	105,0		3,01	77,30	3,92	3,40	0,00	0,00	84,63	0,00
WEA ORG4	3.060	3.062	72,5	Ja	18,38	105,9	0	3,01	80,72	5,82	3,99	0,00	0,00	90,53	0,00
WEA ORG5	3.126	3.128	70,5	Ja	18,03	105,9	0	3,01	80,90	5,94	4,03	0,00	0,00	90,88	0,00
WEA R1	2.065	2.072	76,7	Ja	24,11	105,9	0	3,01	77,33	3,94	3,53	0,00	0,00	84,79	0,00
WEA R2	2.115	2.120	80,3	Ja	23,85	105,9	0	3,01	77,53	4,03	3,50	0,00	0,00	85,06	0,00
WEA R3	2.217	2.221	81,6	Ja	23,21	105,9	0	3,01	77,93	4,22	3,54	0,00	0,00	85,69	0,00
WEA R4	2.424	2.428	80,3	Ja	21,92	105,9	0	3,01	78,71	4,61	3,67	0,00	0,00	86,99	0,00
WEA R5	2.556	2.560	77,2	Ja	21,11	105,9	0	3,01	79,16	4,86	3,77	0,00	0,00	87,79	0,00
WEA Re1	3.526	3.528	72,6	Ja	16,16	105,9	0	3,01	81,95	6,70	4,10	0,00	0,00	92,75	0,00
WEA Re2	3.681	3.683	72,5	Ja	15,46	105,9	0	3,01	82,32	7,00	4,13	0,00	0,00	93,45	0,00
WEA Re3	3.975	3.977	73,8	Ja	14,20	105,9	0	3,01	82,99	7,56	4,17	0,00	0,00	94,71	0,00

Summe 37,62



DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
WEA Klu2	2.459	2.462	99,4	Ja	21,09	105,0		3,01	78,83	4,68	3,42	0,00	0,00	86,92	0,00
WEA Klu3	2.701	2.704	100,6	Ja	19,70	105,0		3,01	79,64	5,14	3,53	0,00	0,00	88,31	0,00
WEA Ku1	2.535	2.538	92,3	Ja	20,54	105,0		3,01	79,09	4,82	3,55	0,00	0,00	87,47	0,00
WEA M4	2.951	2.954	94,9	Ja	19,19	105,9	0	3,01	80,41	5,61	3,70	0,00	0,00	89,72	0,00
WEA M5	3.158	3.160	93,1	Ja	15,22	103,0		3,01	80,99	6,00	3,79	0,00	0,00	90,79	0,00
WEA ORG1	2.105	2.112	85,5	Ja	23,99	105,9	0	3,01	77,49	4,01	3,41	0,00	0,00	84,92	0,00
WEA ORG2	2.132	2.138	83,4	Ja	22,89	105,0		3,01	77,60	4,06	3,46	0,00	0,00	85,12	0,00
WEA ORG4	3.246	3.249	66,5	Ja	17,40	105,9	0	3,01	81,23	6,17	4,10	0,00	0,00	91,51	0,00
WEA ORG5	3.273	3.275	65,5	Ja	17,27	105,9	0	3,01	81,30	6,22	4,12	0,00	0,00	91,64	0,00
WEA R1	2.521	2.528	74,3	Ja	21,26	105,9	0	3,01	79,06	4,80	3,79	0,00	0,00	87,65	0,00
WEA R2	2.439	2.445	76,9	Ja	21,78	105,9	0	3,01	78,76	4,64	3,72	0,00	0,00	87,13	0,00
WEA R3	2.498	2.503	78,5	Ja	21,46	105,9	0	3,01	78,97	4,76	3,73	0,00	0,00	87,45	0,00
WEA R4	2.666	2.671	76,0	Ja	20,48	105,9	0	3,01	79,53	5,07	3,83	0,00	0,00	88,43	0,00
WEA R5	2.750	2.754	72,0	Ja	19,97	105,9	0	3,01	79,80	5,23	3,91	0,00	0,00	88,94	0,00
WEA Re1	3.758	3.760	68,0	Ja	15,08	105,9	0	3,01	82,50	7,14	4,18	0,00	0,00	93,83	0,00
WEA Re2	3.838	3.840	67,1	Ja	14,72	105,9	0	3,01	82,69	7,30	4,20	0,00	0,00	94,19	0,00
WEA Re3	4.117	4.119	69,2	Ja	13,56	105,9	0	3,01	83,30	7,83	4,23	0,00	0,00	95,35	0,00

Summe 35,70

Schall-Immissionsort: IP 23 Im Gassacker 21

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
Faas Nord 2	3.511	3.514	56,1	Ja	16,06	105,9	0	3,01	81,92	6,68	4,25	0,00	0,00	92,85	0,00
Faas Nord 3	3.859	3.862	55,5	Ja	14,52	105,9	0	3,01	82,74	7,34	4,31	0,00	0,00	94,39	0,00
WEA 01	1.872	1.881	69,6	Ja	25,32	105,9	0	3,01	76,49	3,57	3,53	0,00	0,00	83,59	0,00
WEA 02	2.076	2.084	71,0	Ja	23,94	105,9	0	3,01	77,38	3,96	3,63	0,00	0,00	84,97	0,00
WEA 03	2.367	2.374	76,9	Ja	22,20	105,9	0	3,01	78,51	4,51	3,69	0,00	0,00	86,71	0,00
WEA 04	2.376	2.383	78,5	Ja	22,17	105,9	0	3,01	78,54	4,53	3,67	0,00	0,00	86,74	0,00
WEA 05	2.297	2.303	78,7	Ja	22,66	105,9	0	3,01	78,25	4,38	3,63	0,00	0,00	86,25	0,00
WEA 06	1.901	1.906	72,7	Ja	25,20	105,9	0	3,01	76,60	3,62	3,49	0,00	0,00	83,71	0,00
WEA 07	1.873	1.879	78,4	Ja	25,49	105,9	0	3,01	76,48	3,57	3,37	0,00	0,00	83,41	0,00
WEA 29	3.866	3.867	46,0	Ja	14,02	105,5	3,01	82,75	7,35	4,39	0,00	0,00	0,00	94,49	0,00
WEA H2	4.587	4.587	48,7	Ja	11,53	105,9	3,01	84,23	8,72	4,44	0,00	0,00	0,00	97,38	0,00
WEA H3	4.966	4.966	39,7	Ja	10,03	105,9	3,01	84,92	9,44	4,53	0,00	0,00	0,00	98,88	0,00
WEA Klu2	2.443	2.446	99,1	Ja	21,18	105,0	3,01	78,77	4,65	3,41	0,00	0,00	0,00	86,83	0,00
WEA Klu3	2.686	2.689	100,4	Ja	19,79	105,0	3,01	79,59	5,11	3,52	0,00	0,00	0,00	88,22	0,00
WEA Ku1	2.525	2.528	91,8	Ja	20,59	105,0	3,01	79,06	4,80	3,56	0,00	0,00	0,00	87,42	0,00
WEA M4	2.937	2.940	94,6	Ja	19,26	105,9	0	3,01	80,37	5,59	3,70	0,00	0,00	89,65	0,00
WEA M5	3.141	3.143	92,7	Ja	15,30	103,0		3,01	80,95	5,97	3,79	0,00	0,00	90,71	0,00
WEA ORG1	2.121	2.128	85,1	Ja	23,88	105,9	0	3,01	77,56	4,04	3,43	0,00	0,00	85,03	0,00
WEA ORG2	2.145	2.150	83,0	Ja	22,80	105,0		3,01	77,65	4,09	3,48	0,00	0,00	85,21	0,00
WEA ORG4	3.264	3.267	65,8	Ja	17,31	105,9	0	3,01	81,28	6,21	4,11	0,00	0,00	91,60	0,00
WEA ORG5	3.288	3.291	64,9	Ja	17,18	105,9	0	3,01	81,35	6,25	4,13	0,00	0,00	91,72	0,00
WEA R1	2.552	2.559	73,5	Ja	21,07	105,9	0	3,01	79,16	4,86	3,82	0,00	0,00	87,84	0,00
WEA R2	2.464	2.470	76,2	Ja	21,62	105,9	0	3,01	78,85	4,69	3,74	0,00	0,00	87,29	0,00
WEA R3	2.521	2.526	77,8	Ja	21,32	105,9	0	3,01	79,05	4,80	3,74	0,00	0,00	87,59	0,00
WEA R4	2.687	2.692	75,2	Ja	20,35	105,9	0	3,01	79,60	5,11	3,84	0,00	0,00	88,56	0,00
WEA R5	2.768	2.772	71,3	Ja	19,87	105,9	0	3,01	79,86	5,27	3,92	0,00	0,00	89,04	0,00
WEA Re1	3.777	3.780	67,1	Ja	14,98	105,9	0	3,01	82,55	7,18	4,19	0,00	0,00	93,93	0,00
WEA Re2	3.854	3.856	66,5	Ja	14,65	105,9	0	3,01	82,72	7,33	4,21	0,00	0,00	94,26	0,00
WEA Re3	4.132	4.134	68,7	Ja	13,50	105,9	0	3,01	83,33	7,85	4,23	0,00	0,00	95,41	0,00

Summe 35,57

Projekt: **Kappel**
 Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
 26.04.2011 12:01 / 20

Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063



Berechnet:
 26.04.2011 11:55/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
WEA Klu2	1.366	1.375	77,8	Ja	28,78	105,0		3,01	73,77	2,61	2,85	0,00	0,00	79,23	0,00
WEA Klu3	1.573	1.582	76,8	Ja	26,89	105,0		3,01	74,98	3,01	3,13	0,00	0,00	81,12	0,00
WEA Kul1	1.306	1.317	70,3	Ja	29,16	105,0		3,01	73,39	2,50	2,96	0,00	0,00	78,85	0,00
WEA M4	1.773	1.781	70,5	Ja	26,07	105,9	0	3,01	76,01	3,38	3,44	0,00	0,00	82,84	0,00
WEA M5	2.048	2.054	67,6	Ja	21,18	103,0		3,01	77,25	3,90	3,67	0,00	0,00	84,83	0,00
WEA ORG1	1.436	1.450	72,9	Ja	28,86	105,9	0	3,01	74,23	2,75	3,07	0,00	0,00	80,05	0,00
WEA ORG2	1.296	1.310	68,8	Ja	29,18	105,0		3,01	73,35	2,49	2,99	0,00	0,00	78,82	0,00
WEA ORG4	2.521	2.527	53,7	Ja	20,98	105,9	0	3,01	79,05	4,80	4,07	0,00	0,00	87,93	0,00
WEA ORG5	2.456	2.461	53,4	Ja	21,35	105,9	0	3,01	78,82	4,68	4,06	0,00	0,00	87,56	0,00
WEA R1	2.768	2.777	78,3	Ja	19,93	105,9	0	3,01	79,87	5,28	3,84	0,00	0,00	88,98	0,00
WEA R2	2.202	2.211	75,6	Ja	23,19	105,9	0	3,01	77,89	4,20	3,63	0,00	0,00	85,72	0,00
WEA R3	2.121	2.130	69,4	Ja	23,61	105,9	0	3,01	77,57	4,05	3,68	0,00	0,00	85,30	0,00
WEA R4	2.155	2.163	59,8	Ja	23,25	105,9	0	3,01	77,70	4,11	3,85	0,00	0,00	85,66	0,00
WEA R5	2.099	2.106	56,5	Ja	23,56	105,9	0	3,01	77,47	4,00	3,88	0,00	0,00	85,35	0,00
WEA Re1	3.105	3.110	54,0	Ja	17,94	105,9	0	3,01	80,85	5,91	4,21	0,00	0,00	90,97	0,00
WEA Re2	3.005	3.010	56,1	Ja	18,46	105,9	0	3,01	80,57	5,72	4,16	0,00	0,00	90,45	0,00
WEA Re3	3.237	3.242	58,3	Nein	16,74	105,9	0	3,01	81,22	6,16	4,80	0,00	0,00	92,17	0,00

Summe 39,17

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

WindPRO version 2.6.1.252 Jan 2009

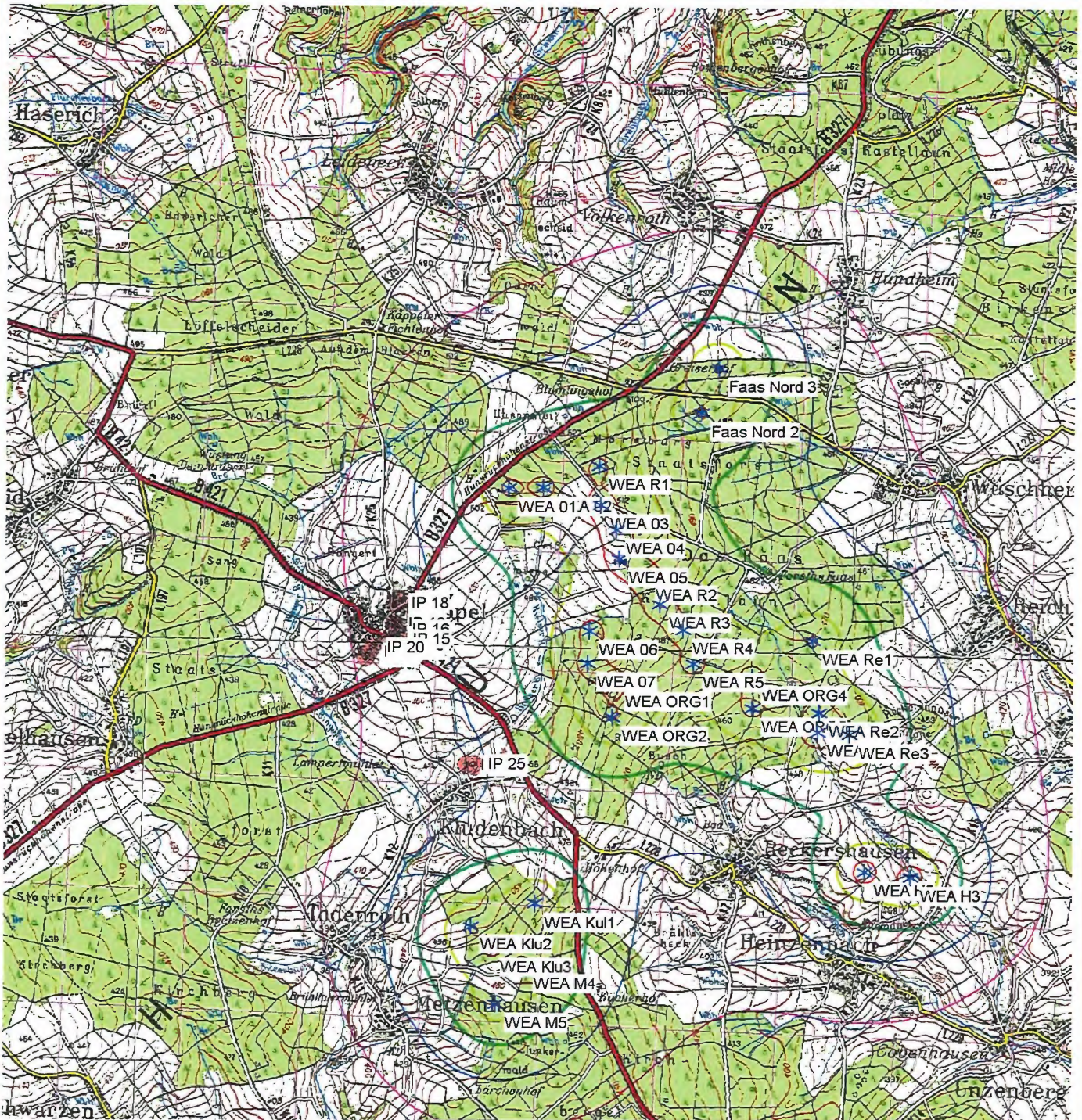
Ausdruck/Seite
26.04.2011 12:01 / 21
Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
26.04.2011 11:55/2.6.1.252

DECIBEL - Mastershausen_50000

Berechnung: Vorbelastung Datei: Mastershausen_50000.bmi



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Mastershausen_50000, Druckmaßstab 1:50.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.598.903 Nord: 5.541.897
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

— 35,0 dB(A) — 40,0 dB(A) — 45,0 dB(A) — 50,0 dB(A) — 55,0 dB(A)

Projekt:

Kappel

Beschreibung:

018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite

27.04.2011 14:02 / 3

Lizenzierter Anwender:

SOLVENT-Planungsbüro für Reg.

Lünener Straße 211

DE-59174 Kamen

+49 2307 240063

Berechnet:

27.04.2011 13:57/2.6.1.252

**DECIBEL - Hauptergebnis****Berechnung:** Gesamtbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW + Vorbelastung)

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP 23	IP 24	IP 25	IP 26	IP 27
WEA 04	2376	2335	2318	2331	2358
WEA 05	2297	2140	2125	2138	2167
WEA 06	1901	1503	1490	1504	1537
WEA 07	1873	1291	1281	1296	1333
WEA 29	3866	2902	2910	2926	2973
WEA H2	4587	3403	3421	3435	3480
WEA H3	4966	3794	3811	3825	3870
WEA Klu2	2443	1347	1373	1367	1366
WEA Klu3	2686	1546	1573	1570	1573
WEA Kul1	2525	1258	1286	1288	1306
WEA M4	2937	1735	1763	1762	1773
WEA M5	3141	2022	2049	2045	2048
WEA ORG1	2121	1381	1377	1394	1436
WEA ORG2	2145	1233	1234	1251	1296
WEA ORG4	3264	2457	2459	2476	2521
WEA ORG5	3288	2387	2393	2409	2456
WEA R1	2552	2757	2737	2748	2768
WEA R2	2464	2166	2154	2168	2202
WEA R3	2521	2078	2069	2084	2121
WEA R4	2687	2103	2098	2114	2155
WEA R5	2768	2039	2038	2055	2099
WEA Re1	3777	3042	3043	3060	3105
WEA Re2	3854	2935	2942	2959	3005
WEA Re3	4132	3165	3174	3190	3237
WKA 1	2072	2277	2256	2266	2284
WKA 2	2037	1997	1979	1991	2016
WKA 3	2092	1876	1861	1874	1904
WKA 4	1842	1631	1615	1627	1655
WKA 5	1286	1329	1307	1316	1330
WKA 6	1317	1059	1039	1050	1071
WKA 7	1142	747	725	734	752



DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW + Vorbelastung)

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IP 01 Kirchberger Str. 1

WEA Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	95% der Nennleistung											Cmet
					Berechnet	LwA,ref	Einzel- töne	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A		
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Faas Nord 2	3.261	3.264	61,1	Ja	17,27	105,9	0	3,01	81,28	6,20	4,16	0,00	0,00	91,64	0,00	
Faas Nord 3	3.616	3.619	60,6	Ja	15,63	105,9	0	3,01	82,17	6,88	4,23	0,00	0,00	93,28	0,00	
WEA 01	1.662	1.670	73,5	Ja	26,99	105,9	0	3,01	75,46	3,17	3,29	0,00	0,00	81,92	0,00	
WEA 02	1.847	1.855	75,7	Ja	25,62	105,9	0	3,01	76,37	3,52	3,40	0,00	0,00	83,29	0,00	
WEA 03	2.112	2.119	81,7	Ja	23,88	105,9	0	3,01	77,52	4,03	3,48	0,00	0,00	85,02	0,00	
WEA 04	2.111	2.118	83,3	Ja	23,92	105,9	0	3,01	77,52	4,02	3,45	0,00	0,00	84,99	0,00	
WEA 05	2.026	2.032	83,5	Ja	24,50	105,9	0	3,01	77,16	3,86	3,39	0,00	0,00	84,41	0,00	
WEA 06	1.628	1.633	77,8	Ja	27,38	105,9	0	3,01	75,26	3,10	3,16	0,00	0,00	81,53	0,00	
WEA 07	1.609	1.615	82,6	Ja	27,64	105,9	0	3,01	75,16	3,07	3,04	0,00	0,00	81,27	0,00	
WEA 29	3.614	3.614	49,3	Ja	15,15	105,5		3,01	82,16	6,87	4,33	0,00	0,00	93,36	0,00	
WEA H2	4.369	4.369	52,6	Ja	12,41	105,9		3,01	83,81	8,30	4,39	0,00	0,00	96,50	0,00	
WEA H3	4.744	4.744	43,6	Ja	10,89	105,9		3,01	84,52	9,01	4,49	0,00	0,00	98,02	0,00	
WEA Klu2	2.418	2.421	100,3	Ja	21,35	105,0		3,01	78,68	4,60	3,38	0,00	0,00	86,66	0,00	
WEA Klu3	2.651	2.654	101,1	Ja	20,00	105,0		3,01	79,48	5,04	3,50	0,00	0,00	88,01	0,00	
WEA Kul1	2.437	2.441	93,0	Ja	21,13	105,0		3,01	78,75	4,64	3,49	0,00	0,00	86,88	0,00	
WEA M4	2.882	2.885	95,5	Ja	19,56	105,9	0	3,01	80,20	5,48	3,67	0,00	0,00	89,35	0,00	
WEA M5	3.117	3.119	94,0	Ja	15,43	103,0		3,01	80,88	5,93	3,77	0,00	0,00	90,58	0,00	
WEA ORG1	1.864	1.871	88,3	Ja	25,73	105,9	0	3,01	76,44	3,55	3,18	0,00	0,00	83,17	0,00	
WEA ORG2	1.903	1.909	85,4	Ja	24,50	105,0		3,01	76,62	3,63	3,27	0,00	0,00	83,51	0,00	
WEA ORG4	3.001	3.003	70,1	Ja	18,65	105,9	0	3,01	80,55	5,71	4,00	0,00	0,00	90,26	0,00	
WEA ORG5	3.033	3.035	68,4	Ja	18,47	105,9	0	3,01	80,64	5,77	4,03	0,00	0,00	90,44	0,00	
WEA R1	2.310	2.317	78,1	Ja	22,56	105,9	0	3,01	78,30	4,40	3,65	0,00	0,00	86,34	0,00	
WEA R2	2.191	2.196	80,8	Ja	23,36	105,9	0	3,01	77,83	4,17	3,54	0,00	0,00	85,55	0,00	
WEA R3	2.247	2.252	82,4	Ja	23,03	105,9	0	3,01	78,05	4,28	3,55	0,00	0,00	85,88	0,00	
WEA R4	2.416	2.421	79,6	Ja	21,96	105,9	0	3,01	78,68	4,60	3,67	0,00	0,00	86,95	0,00	
WEA R5	2.503	2.507	75,5	Ja	21,39	105,9	0	3,01	78,98	4,76	3,77	0,00	0,00	87,51	0,00	
WEA Re1	3.508	3.511	71,6	Ja	16,23	105,9	0	3,01	81,91	6,67	4,10	0,00	0,00	92,68	0,00	
WEA Re2	3.597	3.599	70,2	Ja	15,81	105,9	0	3,01	82,12	6,84	4,13	0,00	0,00	93,10	0,00	
WEA Re3	3.879	3.881	72,1	Ja	14,59	105,9	0	3,01	82,78	7,37	4,17	0,00	0,00	94,32	0,00	
WKA 1	1.823	1.830	77,5	Ja	21,34	101,4		3,01	76,25	3,48	3,35	0,00	0,00	83,07	0,00	
WKA 2	1.769	1.773	66,8	Ja	19,16	99,0		3,01	75,98	3,37	3,51	0,00	0,00	82,85	0,00	
WKA 3	1.818	1.823	68,6	Ja	18,82	99,0		3,01	76,21	3,46	3,51	0,00	0,00	83,18	0,00	
WKA 4	1.568	1.571	63,5	Ja	20,69	99,0		3,01	74,93	2,99	3,41	0,00	0,00	81,32	0,00	
WKA 5	1.013	1.020	65,7	Ja	28,73	101,4		3,00	71,17	1,94	2,57	0,00	0,00	75,68	0,00	
WKA 6	1.049	1.055	66,4	Ja	28,31	101,4		3,00	71,47	2,00	2,62	0,00	0,00	76,09	0,00	
WKA 7	897	904	68,8	Ja	30,40	101,4		3,00	70,12	1,72	2,16	0,00	0,00	74,00	0,00	

Summe 39,11

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
27.04.2011 14:02 / 22

Lizenziierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
27.04.2011 13:57/2.6.1.252

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW + Vorbelastung)

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung		Einzel- töne [dB]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]									
WEA ORG2	1.296	1.310	68,8	Ja	29,18	105,0		3,01	73,35	2,49	2,99	0,00	0,00	78,82	0,00
WEA ORG4	2.521	2.527	53,7	Ja	20,98	105,9	0	3,01	79,05	4,80	4,07	0,00	0,00	87,93	0,00
WEA ORG5	2.456	2.461	53,4	Ja	21,35	105,9	0	3,01	78,82	4,68	4,06	0,00	0,00	87,56	0,00
WEA R1	2.768	2.777	78,3	Ja	19,93	105,9	0	3,01	79,87	5,28	3,84	0,00	0,00	88,98	0,00
WEA R2	2.202	2.211	75,6	Ja	23,19	105,9	0	3,01	77,89	4,20	3,63	0,00	0,00	85,72	0,00
WEA R3	2.121	2.130	69,4	Ja	23,61	105,9	0	3,01	77,57	4,05	3,68	0,00	0,00	85,30	0,00
WEA R4	2.155	2.163	59,8	Ja	23,25	105,9	0	3,01	77,70	4,11	3,85	0,00	0,00	85,66	0,00
WEA R5	2.099	2.106	56,5	Ja	23,56	105,9	0	3,01	77,47	4,00	3,88	0,00	0,00	85,35	0,00
WEA Re1	3.105	3.110	54,0	Ja	17,94	105,9	0	3,01	80,85	5,91	4,21	0,00	0,00	90,97	0,00
WEA Re2	3.005	3.010	56,1	Ja	18,46	105,9	0	3,01	80,57	5,72	4,16	0,00	0,00	90,45	0,00
WEA Re3	3.237	3.242	58,3	Nein	16,74	105,9	0	3,01	81,22	6,16	4,80	0,00	0,00	92,17	0,00
WKA 1	2.284	2.293	78,7	Ja	18,22	101,4		3,01	78,21	4,36	3,62	0,00	0,00	86,19	0,00
WKA 2	2.016	2.023	67,1	Ja	17,38	99,0		3,01	77,12	3,84	3,66	0,00	0,00	84,63	0,00
WKA 3	1.904	1.911	67,1	Ja	18,16	99,0		3,01	76,63	3,63	3,60	0,00	0,00	83,85	0,00
WKA 4	1.655	1.662	64,0	Ja	19,96	99,0		3,01	75,41	3,16	3,48	0,00	0,00	82,05	0,00
WKA 5	1.330	1.340	67,8	Ja	25,26	101,4		3,01	73,54	2,55	3,06	0,00	0,00	79,15	0,00
WKA 6	1.071	1.083	70,7	Ja	28,12	101,4		3,01	71,69	2,06	2,54	0,00	0,00	76,29	0,00
WKA 7	752	768	73,2	Ja	32,75	101,4		3,00	68,71	1,46	1,49	0,00	0,00	71,65	0,00

Summe 40,58

Projekt: Kappel
Beschreibung: 018-10-0721-03.04

Ausdruck/Seite
27.04.2011 14:02 / 23

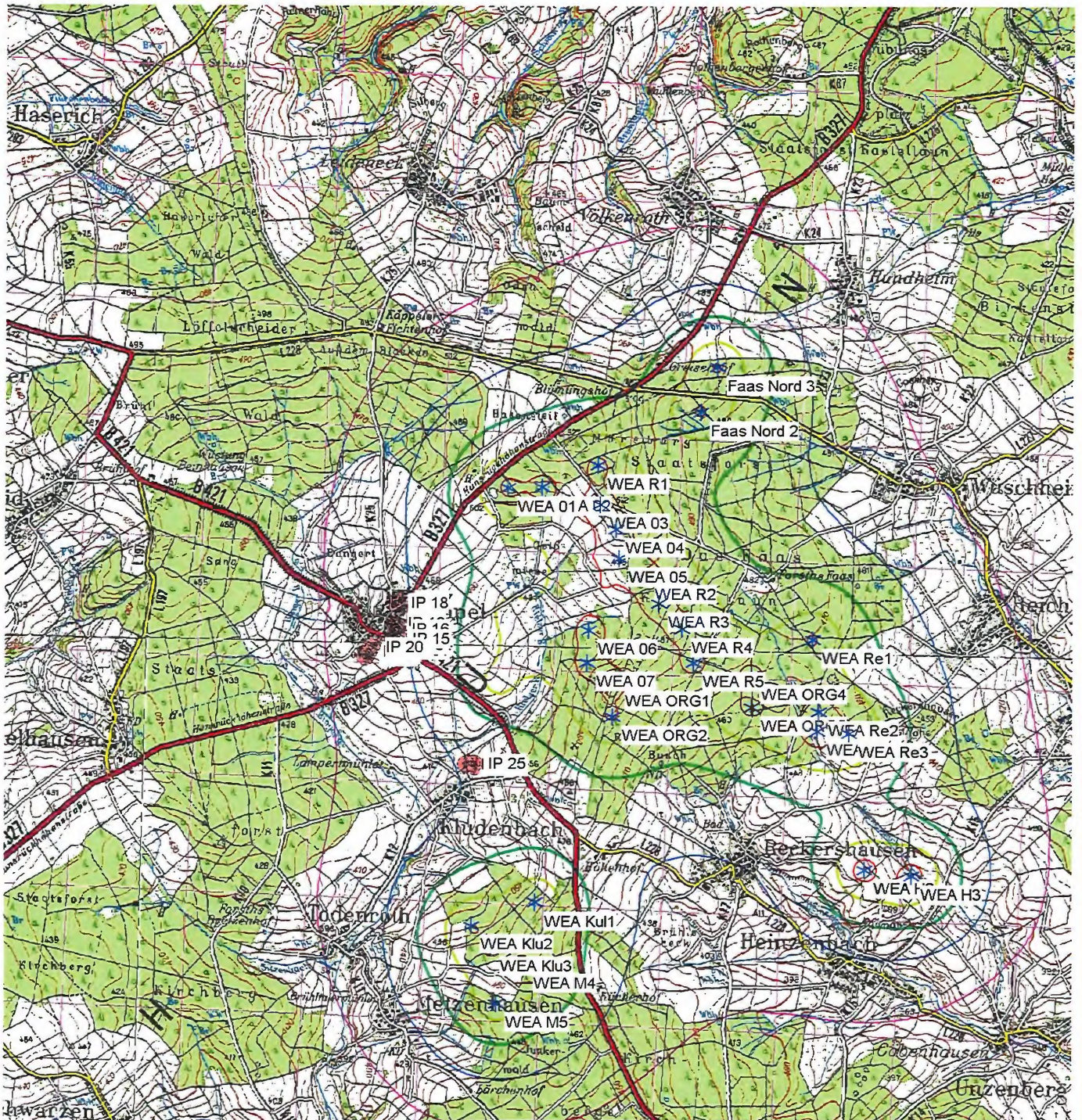
Lizenzierter Anwender:
SOLVENT-Planungsbüro für Reg.
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063



Berechnet:
27.04.2011 13:57/2.6.1.252

DECIBEL - Mastershausen_50000

Berechnung: Gesamtbelastung Nachtbetrieb (3 x E70/E4 2.3MW 1000kW + 4 x E82/E2 2.3MW 1000kW + Vorbelastung)



Karte: Mastershausen_50000, Druckmaßstab 1:50.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.598.903 Nord: 5.541.897
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

— 35,0 dB(A) — 40,0 dB(A) — 45,0 dB(A) — 50,0 dB(A) — 55,0 dB(A)

ENERCON E-70 E4

leistungsbegrenzt auf 1000 kW

Schallvermessungsbericht

Kötter, Schalltechnischer Bericht Nr. 28277-1.001 vom 08.11.2004

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 28277-1.001

über die Ermittlung der Schallemissionen einer Windenergieanlage des Typs
ENERCON E-70 E4 für einen leistungsreduzierten Betrieb mit 1.000 kW
im Windpark Ahaus in 48683 Ahaus-Wüllen

Auftraggeber:

ENERCON GmbH

Dreekamp 5

26605 Aurich

Bearbeiter:



Datum:

08.11.2004

1.) Zusammenfassung

Am 07.10.2004 wurden in Ahaus-Wüllen die Schallemissionen der Windenergieanlage (WEA) des Typs ENERCON E-70 E4 gemessen. Es wurden die Windgeschwindigkeitsbereiche von $v_{10} = 4 \text{ m/s}$ bis $7,2 \text{ m/s}$ (entsprechend 95 % der Nennleistung) im schallreduzierten Betrieb mit der reduzierten Nennleistung von $P_{\text{Nenn}} = 1.000 \text{ kW}$ untersucht.

Für die normierte Windgeschwindigkeit $v_s = 7,2 \text{ m/s}$ wurde eine Schalleistung von $L_W = 96,5 \text{ dB(A)}$ bestimmt.

Die Windenergieanlage war in den untersuchten Windgeschwindigkeitsbereichen subjektiv und rechnerisch ohne Tonhaltigkeit. Eine Impulshaltigkeit wurde nicht festgestellt. Weitere immissionsrelevante, akustische Auffälligkeiten (Azimutverstellung, Lüftergeräusche usw.) lagen zum Zeitpunkt der Messungen nicht vor.

Vorliegender Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. *

Dieser Bericht enthält 21 Seiten und 5 Anlagen.

Rheine, 08.11.2004 PW / BB

KÖTTER Consulting Engineers



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43



* Die Weitergabe von Daten oder Informationen ist dem Auftraggeber gestattet. Authentisch ist dieses Dokument nur mit Originalunterschrift. Bezüglich der Urheberrechte verweisen wir auf die jeweils gültigen KCE-Beratungsbedingungen.

5.4. Schalleistungspegel

Aus dem fremdgeräuschkorrigierten Schalldruckpegel $L_{Aeq,c}$ am Referenzmeßpunkt wird der immissionsrelevante Schalleistungspegel L_W nach [1] wie folgt bestimmt:

$$L_W = L_{Aeq,c} - 6 + 10 \lg \left(4\pi \cdot \frac{R_1^2}{S_0} \right)$$

$R_1 \triangleq$ Abstand zwischen Rotormittelpunkt und Mikrophon, ermittelt aus:

$$R_1 = \sqrt{S^2 + H^2} \quad \text{mit } S \triangleq \text{Abstand des Mikrofons zur Rotorebene}$$

$H \triangleq$ Höhe des Rotormittelpunktes (hier: $R_1 = 191,5 \text{ m}$)

$S_0 \triangleq$ Bezugsfläche ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

Die Konstante von 6 dB in obiger Gleichung trägt der Schalldruckpegelerhöhung auf einer schallharten Platte Rechnung.

In Tabelle 4 sind zusammenfassend nicht akustische Parameter sowie Schalldruckpegel L_{Aeq} , Impulzzuschläge K_{IN} , Tonzuschläge K_{TN} , und Schalleistungspegel L_{WA} für die vorliegenden normierten Windgeschwindigkeiten v_s angegeben:

$v_s / \text{m/s}$	4	5	6	7	7,2 ¹⁾
P_{el} / kW	212	462	755	935	950
$L_{Aeq, \text{Betrieb}} / \text{dB(A)}$	42,1	45,1	46,5	46,9	47,0
$L_{Aeq, \text{Fremd}} / \text{dB(A)}$	39,5	39,9	40,3	40,6	40,7
$L_{Aeq,C} / \text{dB(A)}$	-- ²⁾	43,8 ³⁾	45,4	45,7	45,9
K_{IN} / dB	0	0	0	0	0
K_{TN} / dB	0	0	0	0	0
$L_{WA} / \text{dB(A)}$	-- ²⁾	94,5 ³⁾	96,0	96,4	96,5

1) Entspricht 95 % der Nennleistung, hier $P_{95\%} = 950 \text{ kW}$

2) Störgeräuschabstand kleiner 3 dB

3) Störgeräuschabstand kleiner 6 dB, daher werden gemäß IEC [1] zur Bestimmung des Anlagengeräusches 1,3 dB vom Gesamtgeräusch abgezogen

Tabelle 4: Nicht akustische und akustische Parameter der WEA ENERCON E-70 E4

ENERCON E-82 E2 2.3 MW

Schallvermessungsberichte

- KÖTTER Consulting Engineers KG, Bericht 209244-03.03 vom 18.03.2010

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen,
Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"

Rev. 18 vom 01. Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 209244-03.03
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ E-82 E2

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.300 kW
Seriennummer:	82679	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	26629 Großefehn	Nabenhöhe über Grund:	108,4 m
Standortkoordinaten:	RW: 34.15.287	Turmbauart:	Konischer Rohrturm
	HW: 59.14.701	Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller	Enercon	Getriebehersteller	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	E-82-2	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller	Enercon
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82 E2
Rotordrehzahlbereich:	6 - 18 U/min (Betrieb I)	Generatormenndrehzahl:	18 U/min (Betrieb I)

Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2, 2,3 MW, berechnet Rev 3_0

	Referenzpunkt		Schallemissions- Parameter	Bemerkungen
	Normierte Windgeschwindig- keit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	5 ms^{-1}	579 kW	96,4 dB(A)	
	6 ms^{-1}	1.089 kW	100,6 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1.612 kW	102,5 dB(A)	
	8 ms^{-1}	2.032 kW	103,2 dB(A)	
	9 ms^{-1}	2.255 kW	103,3 dB(A)	
	10 ms^{-1}	2.300 kW	102,9 dB(A)	
	8,6 ms^{-1}	2.185 kW	103,4 dB(A)	(1)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	5 ms^{-1}	579 kW	0 dB	
	6 ms^{-1}	1.089 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.612 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	2.032 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.255 kW	1 dB bei 130 Hz	(2)
	10 ms^{-1}	2.300 kW	0 dB	
	8,6 ms^{-1}	2.185 kW	1 dB bei 130 Hz	(1) (2)
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	5 ms^{-1}	579 kW	0 dB	
	6 ms^{-1}	1.089 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.612 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	2.032 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	2.255 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	2.300 kW	0 dB	
	8,6 ms^{-1}	2.185 kW	0 dB	(1)

Terz-Schallleistungspegel für $v_s = 8,6 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	78,6	81,6	84,1	85,9	92,7	88,3	86,5	90,4	90,8	91,9	91,6*	94,0
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	94,1	94,5	93,5	91,6	88,5	84,7	80,0	75,5	69,4	65,6*	66,5	71,6

Okta-Schallleistungspegel für $v_s = 8,6 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P,max}$	86,7	94,7	94,4	97*	98,8	93,9	81,6	73,5

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 05.03.2010.

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

Bemerkungen: (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von $v_s = 8,6 ms^{-1}$ entspricht 95 % der Nennleistung.
(2) nach dem subjektiven Höreindruck $K_{TN} = 0$ dB
* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers KG
- Rheine -

Datum: 18.03.2010

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen,
 Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"

Rev. 18 vom 01. Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 209244-03.05 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ E-82 E2

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	1.000 kW (reduziert)									
Seriennummer:	82679	Rotordurchmesser:	82 m									
WEA-Standort (ca.):	26629 Großefehn	Nabenhöhe über Grund:	108,4 m									
Standortkoordinaten:	RW: 34.15.287 HW: 59.14.701	Turmbauart:	Konischer Rohrturm									
		Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller	Enercon	Getriebehersteller	entfällt									
Typenbezeichnung Blatt:	E-82-2	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt									
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller	Enercon									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82 E2									
Rotordrehzahlbereich:	6 – 15,5 U/min (Leistungs-reduzierter Betrieb, 1.000 kW)	Generatornennndrehzahl:	15,5 U/min (reduziert)									
Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2, 1.000 kW, berechnet Rev. 1_3												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindig-keit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	5 ms^{-1}	578 kW	96,5 dB(A)									
	6 ms^{-1}	876 kW	98,8 dB(A)									
	7 ms^{-1}	984 kW	98,7 dB(A)									
	8 ms^{-1}	1.000 kW	98,2 dB(A)	(*)								
	9 ms^{-1}	1.000 kW	98,5 dB(A)	(*) (3)								
	10 ms^{-1}	1.000 kW	--	(2)								
	6,6 ms^{-1}	950 kW	98,9 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	5 ms^{-1}	578 kW	0 dB									
	6 ms^{-1}	876 kW	0 dB									
	7 ms^{-1}	984 kW	0 dB									
	8 ms^{-1}	1.000 kW	0 dB									
	9 ms^{-1}	1.000 kW	0 dB	(3)								
	10 ms^{-1}	1.000 kW	--	(2)								
	6,6 ms^{-1}	950 kW	0 dB	(1)								
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	5 ms^{-1}	578 kW	0 dB									
	6 ms^{-1}	876 kW	0 dB									
	7 ms^{-1}	984 kW	0 dB									
	8 ms^{-1}	1.000 kW	0 dB									
	9 ms^{-1}	1.000 kW	0 dB	(3)								
	10 ms^{-1}	1.000 kW	--	(2)								
	6,6 ms^{-1}	950 kW	0 dB	(1)								
Terz-Schallleistungspegel für $v_s = 6,6 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	78,0**	79,0*	81,6	85,6	86,6	83,5*	84,5*	85,6*	86,5*	87,4**	88,3**	89,4*
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	88,9*	89,2	88,6	86,7	83,1	79,8	75,4	70,9	66,9	63,7	65,5	-- ³⁾
Oktav-Schallleistungspegel für $v_s = 6,6 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
$L_{WA,P,max}$	84,6*	90,2	90,4*	93,2*	93,7	88,8	77,2	-- ³⁾				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 05.03.2010.

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

- Bemerkungen:
- (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von $v_s = 6,6 ms^{-1}$ entspricht 95 % der Nennleistung.
 - (2) Witterungsbedingt keine Daten bei WEA-Betrieb vorhanden
 - (3) Terzfrequenzpegel durch Einstreuung erhöht, Gesamtpegel dadurch unverändert
- * Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
 ** Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers KG
 - Rheine -

Datum: 24.03.2010

i. V. Dipl.-Ing. liver Bunk i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

ENERCON E-82

Schallvermessungsbericht als Zusammenfassung von drei Einzelmessungen:

Kötter Consulting Engineers KG, Bericht NR. 207542-02.02 vom 18.09.2008

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 207542-02.02

über eine Dreifachvermessung von Windenergieanlagen des Typs
Enercon E-82

Datum:

18.09.2008

Auftraggeber:

Enercon GmbH

Dreekamp 5

26605 Aurich

Bearbeiter:



1.) Zusammenfassung

Es wurden die Ergebnisse aus drei Emissionsmessungen an Windenergieanlagen (WEA) des Typs E-82 an den Standorten Ihlow / Simonswolde, Bimolten und Sulingen zusammengefasst.

Die Nabenhöhe beträgt beim Standort Ihlow / Simonswolde $h_N = 98$ m und an den anderen beiden Standorten übereinstimmend $h_N = 108$ m abweichend zu [1], wonach bei jeder Einzelmessung eine andere Nabenhöhe vermessen werden muss. Es lag jedoch keine Vermessung zu einer anderen Nabenhöhe vor. Die Emissionsdaten wurden für die Nabenhöhen $h_N = 78$ m, 85 m, 98 m, 108 m und 138 m sowie für die Windklassen von $v_s = 6$ m/s bis 10 m/s im Betrieb I mit der Nennleistung von $P_{Nenn} = 2.000$ kW ermittelt.

Die gemittelte maximale Schallleistung ergab sich für alle Nabenhöhen zu $L_{WA} = 103,8$ dB(A). Die WEA-Geräusche waren nach dem subjektiven Höreindruck weder ton- noch impulshaltig. Die rechnerische Auswertung ergab jeweils keine Tonhaltigkeit. Eine rechnerische Auswertung der Impulshaltigkeit war nicht erforderlich.

Nachfolgender Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt.*

Rheine, 18.09.2008 JW/BB

KÖTTER Consulting Engineers KG



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10 0 · Fax 0 59 71 - 97 10 43

* Die Weitergabe von Daten oder Informationen ist dem Auftraggeber gestattet. Authentisch ist dieses Dokument nur mit Originalunterschrift. Bezüglich der Urheberrechte verweisen wir auf die jeweils gültigen KCE-Beratungsbedingungen.

INHALTSVERZEICHNIS

1.)	Zusammenfassung	2
2.)	Bearbeitungsgrundlagen	4
3.)	Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 78 m	5
4.)	Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 85 m	7
5.)	Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 98 m	9
6.)	Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 108 m	11
7.)	Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 138 m	13

2.) Bearbeitungsgrundlagen

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen werden folgende Normen, Vorschriften und Unterlagen herangezogen:

- [1] Fördergesellschaft Windenergie e. V.: Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 18, Stand 01.02.2008, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte
- [2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03
- [3] DIN EN 61400-11, Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren; Ausgabe März 2007
- [4] Enercon GmbH, Schallemissionsmessung Enercon E-82 am Standort 26632 Ihlow / Simonswolde im Betrieb I, Prüfbericht Nr. M65 333/1, Müller BBM GmbH, 21. April 2006
- [5] Windenergieanlage des Typs Enercon E-82 am Standort 26632 Ihlow / Simonswolde, Umrechnung der aus Messungen ermittelten Schallleistungspegel auf andere Nabenhöhen nach den FGW-Richtlinien, Prüfbericht Nr. M65 333/2, Müller BBM GmbH, 08. Mai 2006
- [6] Schalltechnischer Bericht Nr. 207041-01.01 über die Ermittlung der Schallemissionen einer Windenergieanlage des Typs Enercon E-82 (Betrieb I) im Windpark Bimolten, KÖTTER Consulting Engineers KG, 19.04.2007
- [7] Schalltechnischer Bericht Nr. 207542-01.01 über die Ermittlung der Schallemissionen einer Windenergieanlage des Typs Enercon E-82 im Windpark Sulingen-Ost in 27232 Sulingen, KÖTTER Consulting Engineers KG, 28.04.2008

3.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 78 m

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
			Seite 1 von 2
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82
		Nennleistung in kW	2.000 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	78
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	82001	82004	82258
Standort	Ihlow / Simonswolde	Bimolten	Sulingen
vermessene Nabenhöhe (m)	98	108	108
Messinstitut	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	M65 333/1	207041-01.01	207542-01.01
Datum	21.04.2006	19.04.2007	28.04.2008
Getriebetyp	–	–	–
Generatortyp	E-82	E-82	E-82
Rotorblatttyp	82 - 1	82 - 1	82 - 1

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82)							
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:							
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe						8,0 m/s ²⁾
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s		
1 ¹⁾	99,7 dB(A)	102,8 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)		103,4 dB(A)
2 ¹⁾	99,6 dB(A)	102,9 dB(A)	103,8 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)		103,8 dB(A)
3 ¹⁾	99,8 dB(A)	103,0 dB(A)	104,1 dB(A)	103,9 dB(A)	-- dB(A)		104,1 dB(A)
Mittelwert $\bar{L}_W$	99,7 dB(A)	102,9 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)		103,8 dB(A)
Standardabweichung S	0,1 dB	0,1 dB	0,4 dB	-- dB	-- dB		0,4 dB
K nach [2] $\sigma_R = 0,5$ dB	1,0 dB	1,0 dB	1,2 dB	-- dB	-- dB		1,2 dB

[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

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

Bestimmung der Schallleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

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

Impulszuschlag K_{IN} :

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

Terz-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A) ³⁾

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	75,8	78,7	81,5	83,0	87,7	86,8	87,1	89,9	91,5	93,1	94,5	94,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	94,9	95,2	93,7	91,6	89,4	85,6	81,6	77,5	73,7 ⁴⁾	73,2 ⁴⁾	71,4 ⁴⁾	73,0 ⁴⁾

Oktav-Schallleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A) ³⁾

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	84,0	91,0	94,6	98,9	99,5	94,3	83,4 ⁴⁾	77,4 ⁴⁾

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

Bemerkungen:

- 1) Schallleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 2) Entspricht 95 % der Nennleistung
- 3) Entspricht $v_s = 8$ m/s als der Windklasse der maximalen Schallleistung
- 4) Aufgrund von elektrischen Einflüssen durch die WEA bei der dritten Messung basieren die Terz- und Oktavpegel ab 5 kHz lediglich auf den ersten beiden Messungen.

Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 18.09.2008



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 Fax 0 59 71 - 97 10.43

4.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 85 m

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
			Seite 1 von 2
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82
		Nennleistung in kW	2.000 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	85
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	82001	82004	82258
Standort	Ihlow / Simonswolde	Bimolten	Sulingen
vermessene Nabenhöhe (m)	98	108	108
Messinstitut	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	M65 333/1	207041-01.01	207542-01.01
Datum	21.04.2006	19.04.2007	28.04.2008
Getriebetyp	–	–	–
Generatortyp	E-82	E-82	E-82
Rotorblatttyp	82 - 1	82 - 1	82 - 1

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82)							
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:							
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe						
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,9 m/s ²⁾	
1 ¹⁾	100,0 dB(A)	102,9 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,4 dB(A)	
2 ¹⁾	99,9 dB(A)	103,0 dB(A)	103,8 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
3 ¹⁾	100,1 dB(A)	103,2 dB(A)	104,1 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	104,1 dB(A)	
Mittelwert $\bar{L}_W$	100,0 dB(A)	103,0 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
Standardabweichung S	0,1 dB	0,1 dB	0,4 dB	-- dB	-- dB	0,4 dB	
K nach [2] $\sigma_R = 0,5$ dB	1,0 dB	1,0 dB	1,2 dB	-- dB	-- dB	1,2 dB	

[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

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

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

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

Impulszuschlag K_{IN} :

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

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A) ³⁾

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA, P}$	75,8	78,7	81,5	83,0	87,7	86,8	87,1	89,9	91,5	93,1	94,5	94,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA, P}$	94,9	95,2	93,7	91,6	89,4	85,6	81,6	77,5	73,7 ⁴⁾	73,2 ⁴⁾	71,4 ⁴⁾	73,0 ⁴⁾

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A) ³⁾

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA, P}$	84,0	91,0	94,6	98,9	99,5	94,3	83,4 ⁴⁾	77,4 ⁴⁾

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

Bemerkungen:

- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 2) Entspricht 95 % der Nennleistung
- 3) Entspricht $v_s = 8$ m/s als der Windklasse der maximalen Schalleistung
- 4) Aufgrund von elektrischen Einflüssen durch die WEA bei der dritten Messung basieren die Terz- und Oktavpegel ab 5 kHz lediglich auf den ersten beiden Messungen.

Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 18.09.2008

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer


Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10 00 · Fax 0 59 71 - 97 10 43

5.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 98 m

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
Seite 1 von 2			
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82
		Nennleistung in kW	2.000 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	98
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	82001	82004	82258
Standort	Ihlow / Simonswolde	Bimolten	Sulingen
vermessene Nabenhöhe (m)	98	108	108
Messinstitut	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	M65 333/1	207041-01.01	207542-01.01
Datum	21.04.2006	19.04.2007	28.04.2008
Getriebetyp	--	--	--
Generatortyp	E-82	E-82	E-82
Rotorblatttyp	82 - 1	82 - 1	82 - 1

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82)							
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:							
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe						
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,8 m/s ²⁾	
1	100,6 dB(A)	103,1 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,4 dB(A)	
2 ¹⁾	100,4 dB(A)	103,3 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
3 ¹⁾	100,6 dB(A)	103,4 dB(A)	104,1 dB(A)	103,7 dB(A)	-- dB(A)	104,1 dB(A)	
Mittelwert $\bar{L}_W$	100,5 dB(A)	103,3 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
Standardabweichung S	0,1 dB	0,2 dB	0,4 dB	-- dB	-- dB	0,4 dB	
K nach [2] $\sigma_R = 0,5$ dB	1,0 dB	1,0 dB	1,2 dB	-- dB	-- dB	1,2 dB	

[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

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

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

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

Impulzzuschlag K_{IN} :

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

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A) ³⁾												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	75,8	78,7	81,5	83,0	87,7	86,8	87,1	89,9	91,5	93,1	94,5	94,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	94,9	95,2	93,7	91,6	89,4	85,6	81,6	77,5	73,7 ⁴⁾	73,2 ⁴⁾	71,4 ⁴⁾	73,0 ⁴⁾

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A) ³⁾								
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	84,0	91,0	94,6	98,9	99,5	94,3	83,4 ⁴⁾	77,4 ⁴⁾

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

Bemerkungen:

- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 2) Entspricht 95 % der Nennleistung
- 3) Entspricht $v_{s,95\%} = 7,8$ m/s und der maximalen Schalleistung
- 4) Aufgrund von elektrischen Einflüssen durch die WEA bei der dritten Messung basieren die Terz- und Oktavpegel ab 5 kHz lediglich auf den ersten beiden Messungen.

Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 18.09.2008



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10 0 Fax 0 59 71 - 97 10 43

6.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 108 m

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
Seite 1 von 2			
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82
		Nennleistung in kW	2.000 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	108
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	82001	82004	82258
Standort	Ihlow / Simonswolde	Bimolten	Sulingen
vermessene Nabenhöhe (m)	98	108	108
Messinstitut	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	M65 333/1	207041-01.01	207542-01.01
Datum	21.04.2006	19.04.2007	28.04.2008
Getriebetyp	--	--	--
Generatortyp	E-82	E-82	E-82
Rotorblatttyp	82 - 1	82 - 1	82 - 1

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82)							
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:							
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe						
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,7 m/s ²⁾	
1 ¹⁾	100,9 dB(A)	103,1 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,4 dB(A)	
2	100,7 dB(A)	103,4 dB(A)	103,7 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
3	100,9 dB(A)	103,6 dB(A)	104,1 dB(A)	103,7 dB(A)	-- dB(A)	104,1 dB(A)	
Mittelwert $\bar{L}_W$	100,8 dB(A)	103,4 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
Standardabweichung S	0,1 dB	0,2 dB	0,4 dB	-- dB	-- dB	0,4 dB	
K nach [2] $\sigma_R = 0,5$ dB	1,0 dB	1,1 dB	1,2 dB	-- dB	-- dB	1,2 dB	

[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

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

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

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

Impulzzuschlag K_{IN} :

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

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A) ³⁾

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	75,8	78,7	81,5	83,0	87,7	86,8	87,1	89,9	91,5	93,1	94,5	94,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	94,9	95,2	93,7	91,6	89,4	85,6	81,6	77,5	73,7 ⁴⁾	73,2 ⁴⁾	71,4 ⁴⁾	73,0 ⁴⁾

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A) ³⁾

Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	84,0	91,0	94,6	98,9	99,5	94,3	83,4 ⁴⁾	77,4 ⁴⁾

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

Bemerkungen:

- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 2) Entspricht 95 % der Nennleistung
- 3) Entspricht $v_{s,95\%} = 7,7$ m/s und der maximalen Schalleistung
- 4) Aufgrund von elektrischen Einflüssen durch die WEA bei der dritten Messung basieren die Terz- und Oktavpegel ab 5 kHz lediglich auf den ersten beiden Messungen.

Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 18.09.2008



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 Fax 0 59 71 - 97 10.43

7.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 138 m

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen			
			Seite 1 von 2
Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [2] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.			
Anlagendaten			
Hersteller	Enercon GmbH	Anlagenbezeichnung	E-82
		Nennleistung in kW	2.000 (Betrieb I)
		Nabenhöhe in m	138
		Rotordurchmesser in m	82
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	3
Seriennummer	82001	82004	82258
Standort	Ihlow / Simonswolde	Bimolten	Sulingen
vermessene Nabenhöhe (m)	98	108	108
Messinstitut	Müller-BBM GmbH	KÖTTER Consulting Engineers KG	KÖTTER Consulting Engineers KG
Prüfbericht	M65 333/1	207041-01.01	207542-01.01
Datum	21.04.2006	19.04.2007	28.04.2008
Getriebetyp	--	--	--
Generatortyp	E-82	E-82	E-82
Rotorblatttyp	82 - 1	82 - 1	82 - 1

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82)							
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:							
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe						7,4 m/s ²⁾
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s		
1 ¹⁾	101,6 dB(A)	103,3 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)		103,4 dB(A)
2 ¹⁾	101,4 dB(A)	103,7 dB(A)	103,7 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)		103,8 dB(A)
3 ¹⁾	101,6 dB(A)	103,8 dB(A)	104,0 dB(A)	103,7 dB(A)	-- dB(A)		104,1 dB(A)
Mittelwert $\bar{L}_W$	101,6 dB(A)	103,6 dB(A)	103,7 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)		103,8 dB(A)
Standardabweichung S	0,1 dB	0,3 dB	0,3 dB	-- dB	-- dB		0,4 dB
K nach [2] $\sigma_R = 0,5$ dB	1,0 dB	1,1 dB	1,1 dB	-- dB	-- dB		1,2 dB

[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

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

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

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

Impulzzuschlag K_{IN} :

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

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A) ³⁾												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	75,8	78,7	81,5	83,0	87,7	86,8	87,1	89,9	91,5	93,1	94,5	94,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P}$	94,9	95,2	93,7	91,6	89,4	85,6	81,6	77,5	73,7 ⁴⁾	73,2 ⁴⁾	71,4 ⁴⁾	73,0 ⁴⁾

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A) ³⁾								
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P}$	84,0	91,0	94,6	98,9	99,5	94,3	83,4 ⁴⁾	77,4 ⁴⁾

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

Bemerkungen:

- ¹⁾ Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- ²⁾ Entspricht 95 % der Nennleistung
- ³⁾ Entspricht $v_{s,95\%} = 7,4$ m/s und der maximalen Schalleistung
- ⁴⁾ Aufgrund von elektrischen Einflüssen durch die WEA bei der dritten Messung basieren die Terz- und Oktavpegel ab 5 kHz lediglich auf den ersten beiden Messungen.

Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 18.09.2008



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine

Tel. 0 59 71 - 97 10 0 Fax 0 59 71 - 97 10 43

VESTAS V 90 2.0 MW

Schallmessberichte

Windtest

WT 5633/07

vom 07.03.2007

WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

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

März 2007

Kurzbericht WT 5633/07



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



WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



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

März 2007

Kurzbericht WT 5633/07

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

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



Bestimmung der SchalleLeistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 5

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

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

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

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

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

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

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

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



Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 3 von 5

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

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 95 90
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	
Seriennummer	V 18864	V 19702	
Standort	Schönhagen, Landkreis Prignitz, Deutschland	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland	
Vermessene Nabenhöhe (m)	105	105	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	
Prüfbericht	WT 4126/05	WT 4846/06	
Datum des Prüfberichts	2005-04-12	2006-02-06	
Getriebetyp	Metso PLH1400V90	Metso PLH1400V90	
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA	ABB AMK 500L4A BAYHA	
Rotorblatttyp	Vestas 44 m	Vestas 44 m	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3	4	
Seriennummer	V 19697		
Standort	Porep, Landkreis Prignitz, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 5308/06		
Datum des Prüfberichts	2006-10-12		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DMSG 500/4MST		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

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

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

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

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

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

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



Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 4 von 5

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

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

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

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

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

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

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

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

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



Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 5 von 5

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag K_{TN} in dB bei vermessener Nabenhöhe:

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

Impulzzuschlag K_{IN} in dB:

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

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

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

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

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

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

Bemerkungen:

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



Datum: 2007-03-07

Robert J. Brown M.Sc.

Dipl.-Ing. J. Neubert

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



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

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

4.1. DECIBEL - Schallberechnung

4.1.0 Einführung in DECIBEL

DECIBEL ist der Name eines Berechnungsmoduls, das den Schalldruckpegel von WEA an Schall-Immissionsorten (IP, z.B. Höfen, Wohngebäuden, Wohngebiete, Siedlungen) ermittelt und die Einhaltung der Immissionsrichtwerte prüft. Dabei können existierende Vorbelastungen berücksichtigt sowie die Einhaltung notwendiger Abstände zu den Immissionsrichtwerten, maximal zulässiger Zusatzbelastungen sowie räumlicher Mindestabstände geprüft werden.

Weiterhin bestimmt DECIBEL Linien gleichen Schallniveaus (Isophonen) für einen geplanten Windpark und stellt diese grafisch auf einer Karte dar. Auf diese Weise lassen sich schallkritische Gebiete überprüfen und z.B. Änderungen in der Aufstellungsgeometrie oder Anlagenwahl vornehmen.

Eine Stärke von WindPRO ist die grafische Eingabe der Objekte (WEA, Immissionspunkte und schallkritische Gebiete) direkt auf dem Bildschirm, auf dem eine Hintergrundkarte dargestellt werden kann. Die Anwendung dieser Kartenfunktion bietet wesentliche Vorteile in der Projektierungsarbeit:

- Die einzuhaltenden Grenzabstände von jedem einzelnen Immissionspunkt/schallkritischen Gebiet lassen sich in Form von Restriktionsflächen auf dem Bildschirm anzeigen und die WEA dadurch schnell in den freien Flächen platzieren.
- Die berechneten Isophonen in der Umgebung der WEA können auf der Karte in individueller Farbgebung angezeigt und ausgedruckt werden. So hat der Anwender eine Kontrolle, ob an allen Wohngebäuden der Schallpegel unter den Grenzwerten liegt.

4.1.1 Die DECIBEL Berechnungsmethoden

Die Geräuschemission einer Windenergieanlage wird durch den Schalleistungspegel L_w beschrieben.

Schalleistungspegel L_w - ist der maximale Wert in dB / dB (A-bewertet), der von einer Geräusch- oder Schallquelle (Emissionspunkt, WEA) abgestrahlt wird. Der Wert kann als Oktavband (d.h. die Einzelpegel unterschiedlicher Frequenzbänder, die das Gesamtgeräusch ausmachen) oder als 500Hz-Mittenpegel angegeben werden. WindPRO kann mit beiden Arten von Schalleistungspegel-Angaben rechnen.

Der Lärm breitet sich kreisförmig um die Schallquelle aus und nimmt mit seinem Abstand zu ihr (logarithmisch) hörbar ab. Dabei wirken Bebauung, Bewuchs und sonstige Hindernisse dämpfend. Die Luft absorbiert den Schall. Reflexion und weitere Geräuschquellen wirken Lärm verstärkend. Die Schallausbreitung erfolgt maßgeblich in Mitwindrichtung.

Schalldruckpegel L_s - ist der Wert in dB, der an einem beliebigen Immissionspunkt (z.B. Wohngebäude) in der Umgebung einer oder mehrerer Geräusch- oder Schallquellen gemessen (z.B. mit Mikrofon, Schallmessung), berechnet oder einfach auf natürliche Art wahrgenommen werden kann (z.B. durch das menschliche Ohr). Der Schalldruckpegel unter Berücksichtigung von Zuschlägen wird *Beurteilungspegel* genannt und bildet die Grundlage für die Beurteilung der Geräuschemissionen zur Überprüfung, ob die Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Die Berechnung der Lärmimmissionen einer oder mehrerer WEA an einem bestimmten Immissionsort bedarf folgender Informationen und Eingabedaten:

- WEA-Platzierung (X,Y,Z-Koordinaten),
- Nabenhöhe der WEA einschl. des Schalleistungspegels ($L_{WA_{ref}}$) für eine bestimmte Windgeschwindigkeit, evtl. in Oktavbändern,
- Angabe eines Einzelton- oder / und Impulszuschlages (falls vorhanden),
- Koordinaten für die Schallkritischen Orte um die WEA
- Grenzwerte, die in den entsprechenden Gebieten eingehalten werden müssen,
- ein Berechnungsmodell bzw. eine Vorschrift
- Wenn die Geländeform zwischen WEA und Immissionsquelle berücksichtigt werden soll: ein digitales Geländemodell in Form eines Linienobjekts

Zurzeit sind sieben Berechnungsvorschriften in WindPRO implementiert, die in den folgenden Kapiteln genauer beschrieben werden. Die erste ist die weltweit gebräuchliche ISO Norm 9613-2, die für WEA-Lärm in vielen Ländern angewandt wird (z.B.: Deutschland, England, Belgien, Italien, USA). Die ISO 9613-2 basiert auf der Deutschen Norm VDI 2714, die sie in Deutschland seit 1998 abgelöst hat.

4.1.1.1 Die Internationale Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2, allgemein

Die ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien", Teil 2. beschreibt die Ausbreitungsberechnung des Schalls im Freien.

Die ISO 9613-2 beinhaltet zwei Verfahren zur Berücksichtigung der Bodendämpfung des Schalls. Für die Schallausbreitung der Geräusche von Windenergieanlagen wird in WindPRO das sog. *alternative Verfahren* verwendet, da die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Nur der A-bewertete Pegel ist von Interesse
- Der Schall breitet sich überwiegend über porösem Boden aus
- Der Schall ist kein reiner Ton.

Normalerweise wird bei der schalltechnischen Vermessung von Windenergieanlagen der A-bewertete Schalleistungspegel in Form des 500Hz-Mittenpegels ermittelt. Daher werden die Dämpfungswerte bei 500 Hz verwendet, um die resultierende Dämpfung für die Schallausbreitung abzuschätzen. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionspunkt berechnet sich nach der ISO 9613-2 dann wie folgt:

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

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

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden, D_Σ (Berechnung nach dem alternativen Verfahren)

$$D_C = D_\Sigma - 0 \quad (2)$$

D_Σ beschreibt die Reflexion am Boden und berechnet sich nach:

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

Mit:

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r : Höhe des Immissionspunktes über Grund (in WindPRO 5m)

d_p : Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene. Der Abstand bestimmt sich aus den x und y Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionspunkts (Index r):

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

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

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

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
 $A_{div} = 20 \lg(d/1m) + 11 \text{ dB}$
 d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt. (6)

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption
 $A_{atm} = \alpha_{500} d / 1000$
 α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft (= 1,9 dB/km)
 Dieser Wert für α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10° und relativer Luftfeuchte von 70%). (7)

A_{gr} : Bodendämpfung
 $A_{gr} = (4,8 - (2h_m / d) [17 + (300 / d)])$
 Wenn $A_{gr} < 0$ dann ist $A_{gr} = 0$ (8)

306 • 4.1. DECIBEL - Schallberechnung

h_m : mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden:
Wenn in WindPRO kein digitales Geländemodell vorhanden ist

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

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

Bei vorliegendem digitalem Geländemodell wird die Fläche F zwischen dem Boden und dem Sichtstrahl zwischen Quelle (Gondel) und Aufpunkt in einer Auflösung von 100 Intervallen berechnet. Die mittlere Höhe berechnet sich dann mit:

$$h_m = F / d \quad (9b)$$

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), in WindPRO kann kein Schallschutz angegeben werden: $A_{bar} = 0$.

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie). In WindPRO gehen diese Effekte nicht in die Prognose ein: $A_{misc} = 0$.

Berechnungsverfahren in Oktaven

Nach der ISO 9613-2 soll, sofern vorhanden, die Prognose auch über das Oktavspektrum des Schalleistungspegel der WEA durchgeführt werden. Wird im WEA-Katalog das Oktavspektrum angegeben, so kann es in den WEA-Eigenschaften zur Verwendung ausgewählt werden. Im Folgenden sind nur die Unterschiede zu der 500 Hz Mittenfrequenz bezogenen Berechnung aufgezeigt. Der resultierende Schalldruckpegel L_{AT} berechnet sich dann mit:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg \left[10^{0,1L_{AT}(63)} + 10^{0,1L_{AT}(125)} + 10^{0,1L_{AT}(250)} + 10^{0,1L_{AT}(500)} + 10^{0,1L_{AT}(1k)} + 10^{0,1L_{AT}(2k)} + 10^{0,1L_{AT}(4k)} + 10^{0,1L_{AT}(8k)} \right] \quad (10)$$

Mit:

L_{AT} : A-bewerteter Schalldruckpegel der einzelnen Schallquelle bei den unterschiedlichen Mittenfrequenzen (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz)

Der A-bewertete Schalldruckpegel L_{AT} bei den Mittenfrequenzen jeder einzelnen Schallquelle berechnet sich aus:

$$L_{AT}(DW) = (L_W + A_f) + D_C - A \quad (11)$$

Mit:

L_W : Oktav-Schalleistungspegel der Punktschallquelle nicht A-bewertet. $L_W + A_f$ entspricht dem A-bewerteten Oktav-Schalleistungspegel L_{WA} nach IEC 651.

A_f : genormte A-Bewertung nach IEC 651 (vgl. WindPRO-Katalog Schalldaten, A-bewertet), WindPRO ermittelt nach diesem Verfahren den A-bewerteten Schallpegel.

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber mit Reflexion am Boden D_z (siehe oben):

A : Oktavdämpfung, Dämpfung zwischen Punktquelle und Immissionspunkt. Sie bestimmt sich wie oben aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (12)$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrische Ausbreitung (=VDI 2714 Abstandsmaß D_s)

A_{atm} : Dämpfung aufgrund der Luftabsorption, abhängig von der Frequenz (=VDI 2714 Luftabsorptionsmaß DL)

A_{gr} : Bodendämpfung (=VDI 2714 Boden und Meteorologiedämpfungsmaß DBM)

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), worst case ohne $A_{bar} = 0$.

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie; worst case $A_{misc} = 0$)

Bei der Oktavbandbezogenen Ausbreitung ist die Dämpfung durch die Luftabsorption von der Frequenz abhängig mit:

$$A_{atm} = \alpha_f d / 1000 \quad (13)$$

mit:

α_f : Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

Der Luftdämpfungskoeffizient α_f ist stark abhängig von der Schallfrequenz, der Umgebungstemperatur und der relativen Luftfeuchte. Die ungünstigsten Werte bestehen bei einer Temperatur von 10° und 70% Rel. Luftfeuchte nach folgender Tabelle:

Bandmitten- frequenz, [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α_f , [dB/km]	0,1	0,4	1	1,9	3,7	9,7	32,8	117

Langzeit-Mittelungspegel (Resultierender Beurteilungspegel)

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

$$L_{AT}(LT) = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Li})} \quad (14)$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionspunkt

L_{ATi} : Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i

i : Index für alle Geräuschquellen von 1- n

K_{Ti} : Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i , abhängig von den lokalen Vorschriften

K_{Li} : Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i , abhängig von den lokalen Vorschriften

C_{met} : Meteorologische Korrektur. Diese bestimmt sich nach den Gleichungen:

$$C_{met} = 0 \text{ für } d_p < 10 \text{ (} h_s + h_r \text{)}$$

$$C_{met} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r)/d_p] \text{ für } d_p > 10,$$

d_p : Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt projiziert auf den Boden.

wobei der Faktor C_0 abhängig von den Witterungsbedingungen zwischen 0 und 5 dB liegen kann. Werte über 2 dB treten nur in Ausnahmefällen auf. In WindPRO kann C_0 individuell für jede Schallberechnung definiert werden.

4.1.1.2 Deutsche Vorschriften; TA-Lärm und Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“

Überblick

Die gesetzliche Grundlage für die Problematik 'Emission-Transmission-Immission' bildet das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchV, 1974, 1990). Bauliche Anlagen müssen von den Umwelt- bzw. Gewerbeämtern anhand der 'Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm' (kurz: TA-Lärm, 1998) auf ihre Verträglichkeit gegenüber der Umwelt und dem Menschen geprüft werden. Die Richtlinien für die Beurteilung der Lärmproblematik (und damit für die Bemessung und Bewertung) bilden die in Abb. 1 erwähnten Normen nach DIN und VDI und seit November 1998 zusätzlich die ISO 9613-2 (siehe oben). Die Immissionsschutzbehörde, als Teil des Umwelt- bzw. Gewerbeaufsichtsamtes, beurteilt die Lärmimmissionen baulicher Anlagen.