



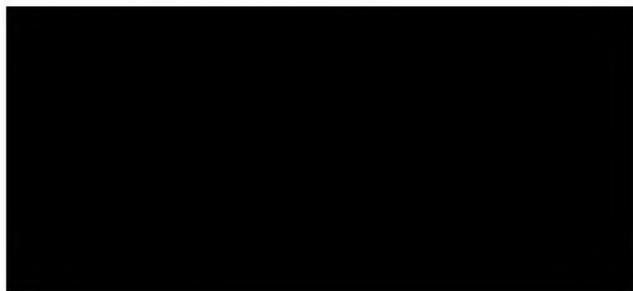
# Anhang zum Schallgutachten

006-11-0245-03.02

**Prognose der Schallimmissionen  
durch eine Windenergieanlage  
am Standort**

**Illerich II**

**Auftraggeber:**



**Erstellt am:** 07.08.2012

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

## Anhang

Es folgen:

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

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Selle  
 07.08.2012 09:31 / 1  
 Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:48/2.7.490



## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung: Zusatzbelastung/Einwirkungsbereich WKA 2 (1 x E-82/E2 1.0 MW)**

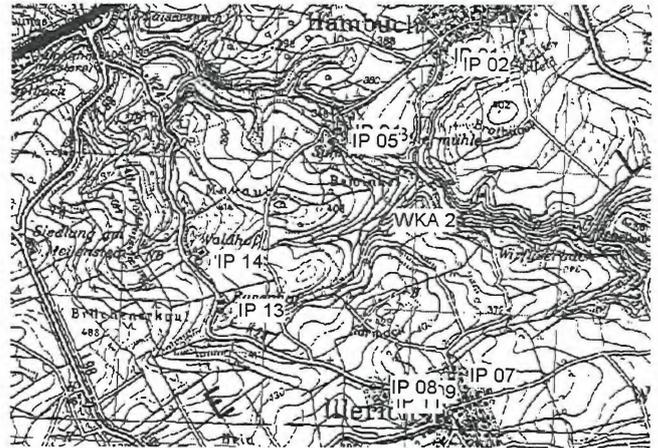
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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 1:50.000  
 Neue WEA  
 Schall-Immissionsort

## WEA

GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel-töne
				Aktuell	Hersteller	Generalortyp				Quelle	Name			
GK (Bessel) Zone: 2		[m]												
WKA 2	2.583.772	5.564.791	379,7 WKA 2 (E-82/E2) Na...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER	101,4 dB(A) (98,9 dB(A) + 2,5 dB(A))	(95%)	101,4	0 dB

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
		Ost	Nord	Z [m]		Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]		
IP 01	Wiesenstr. 32, Hambuch	2.584.094	5.565.790	383,8	5,0	40,0	29,0	Ja	
IP 02	Mohlpesch 17, Hambuch	2.584.163	5.565.726	378,4	5,0	40,0	29,4	Ja	
IP 03	Hambuchermühle/Suhrhof 1, Hambuch	2.583.497	5.565.220	360,0	5,0	45,0	37,8	Ja	
IP 04	Hambuchermühle/Suhrhof 2, Hambuch	2.583.441	5.565.237	360,0	5,0	45,0	36,6	Ja	
IP 05	Hambuchermühle/Suhrhof 3, Hambuch	2.583.428	5.565.167	363,5	5,0	45,0	37,6	Ja	
IP 06	Hambuchermühle/Suhrhof 4, Hambuch	2.583.406	5.565.162	365,8	5,0	45,0	37,3	Ja	
IP 07	Im Acker 10, Illerich	2.584.304	5.563.575	386,1	5,0	40,0	25,2	Ja	
IP 08	B-Plan Illerich GEe	2.583.768	5.563.470	412,5	5,0	50,0	25,3	Ja	
IP 09	B-Plan Illerich MI 1	2.583.900	5.563.449	410,0	5,0	45,0	25,0	Ja	
IP 10	B-Plan Illerich MI 2	2.583.791	5.563.399	410,0	5,0	45,0	24,6	Ja	
IP 11	B-Plan Illerich WA Nord	2.583.807	5.563.374	410,0	5,0	40,0	24,4	Ja	
IP 12	Kaisersescher Str. 32, Illerich (45 dB)	2.583.905	5.563.490	410,0	5,0	45,0	25,4	Ja	
IP 13	Rosenhof, Illerich	2.582.696	5.563.962	413,1	5,0	45,0	25,1	Ja	
IP 14	Waldhof, Illerich	2.582.534	5.564.291	422,3	5,0	45,0	25,3	Ja	

### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	WKA 2
IP 01	1050	
IP 02	1013	
IP 03	509	
IP 04	555	
IP 05	509	
IP 06	521	
IP 07	1327	
IP 08	1321	
IP 09	1348	
IP 10	1392	
IP 11	1417	
IP 12	1308	

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:31 / 2  
Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:48/2.7.490



## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung/Einwirkungsbereich WKA 2 (1 x E-82/E2 1.0 MW)

...Fortsetzung von der vorigen Seite

	WEA
Schall-Immissionsort	WKA 2
IP 13	1358
IP 14	1335

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Selle  
07.08.2012 09:31 / 3

Lizenzierter Anwender:  
SOLvent GmbH  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063



Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:48/2.7.490

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung/Einwirkungsbereich WKA 2 (1 x E-82/E2 1.0 MW) 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 Wiesenstr. 32, Hambuch

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 2	1.050	1.058	87,6	Ja	28,97	101,4	3,00	71,49	2,01	1,94	0,00	0,00	75,44	0,00
Summe	28,97													

#### Schall-Immissionsort: IP 02 Mohlpesch 17, Hambuch

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 2	1.013	1.022	87,6	Ja	29,44	101,4	3,00	71,19	1,94	1,83	0,00	0,00	74,97	0,00
Summe	29,44													

#### Schall-Immissionsort: IP 03 Hambuchermühle/Suhrhof 1, Hambuch

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 2	509	532	71,9	Ja	37,81	101,4	2,99	65,52	1,01	0,05	0,00	0,00	66,58	0,00
Summe	37,81													

#### Schall-Immissionsort: IP 04 Hambuchermühle/Suhrhof 2, Hambuch

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 2	555	576	71,2	Ja	36,63	101,4	2,99	66,20	1,09	0,47	0,00	0,00	67,76	0,00
Summe	36,63													

#### Schall-Immissionsort: IP 05 Hambuchermühle/Suhrhof 3, Hambuch

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 2	509	531	68,4	Ja	37,60	101,4	2,99	65,50	1,01	0,28	0,00	0,00	66,79	0,00
Summe	37,60													

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:31 / 4

Lizenziertes Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Watzkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:48/2.7.490



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung/Einwirkungsbereich WKA 2 (1 x E-82/E2 1.0 MW) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP 06 Hambuchermühle/Suhrhof 4, Hambuch

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 2	521	541	68,0	Ja	37,30	101,4	2,99	65,67	1,03	0,39	0,00	0,00	67,09	0,00	
Summe	37,30														

### Schall-Immissionsort: IP 07 Im Acker 10, Illerich

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 2	1.327	1.333	64,5	Ja	25,24	101,4	3,01	73,50	2,53	3,13	0,00	0,00	79,17	0,00	
Summe	25,24														

### Schall-Immissionsort: IP 08 B-Plan Illerich GEe

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 2	1.321	1.325	64,0	Ja	25,31	101,4	3,01	73,44	2,52	3,14	0,00	0,00	79,10	0,00	
Summe	25,31														

### Schall-Immissionsort: IP 09 B-Plan Illerich MI 1

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 2	1.348	1.352	63,7	Ja	25,04	101,4	3,01	73,62	2,57	3,18	0,00	0,00	79,36	0,00	
Summe	25,04														

### Schall-Immissionsort: IP 10 B-Plan Illerich MI 2

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 2	1.392	1.396	62,5	Ja	24,60	101,4	3,01	73,90	2,65	3,26	0,00	0,00	79,81	0,00	
Summe	24,60														

### Schall-Immissionsort: IP 11 B-Plan Illerich WA Nord

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 2	1.417	1.421	62,5	Ja	24,37	101,4	3,01	74,05	2,70	3,29	0,00	0,00	80,04	0,00	
Summe	24,37														

### Schall-Immissionsort: IP 12 Kaisersescher Str. 32, Illerich (45 dB)

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 2	1.308	1.312	64,1	Ja	25,44	101,4	3,01	73,36	2,49	3,11	0,00	0,00	78,96	0,00	
Summe	25,44														

### Schall-Immissionsort: IP 13 Rosenhof, Illerich

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 2	1.358	1.362	71,4	Ja	25,14	101,4	3,01	73,68	2,59	2,99	0,00	0,00	79,27	0,00	
Summe	25,14														

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:31 / 5

Lizenziertes Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:48/2.7.490



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

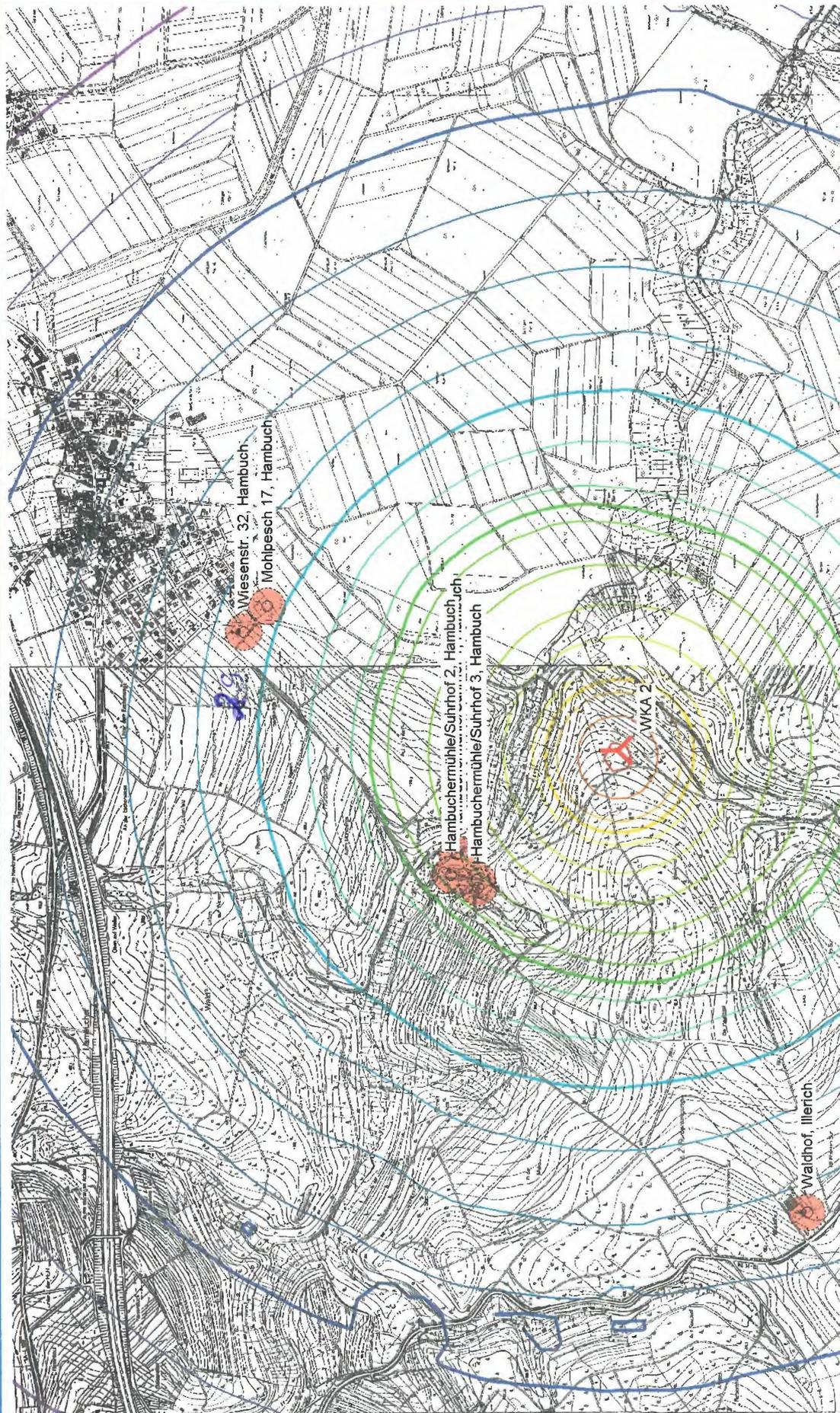
Berechnung: Zusatzbelastung/Einwirkungsbereich WKA 2 (1 x E-82/E2 1.0 MW) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

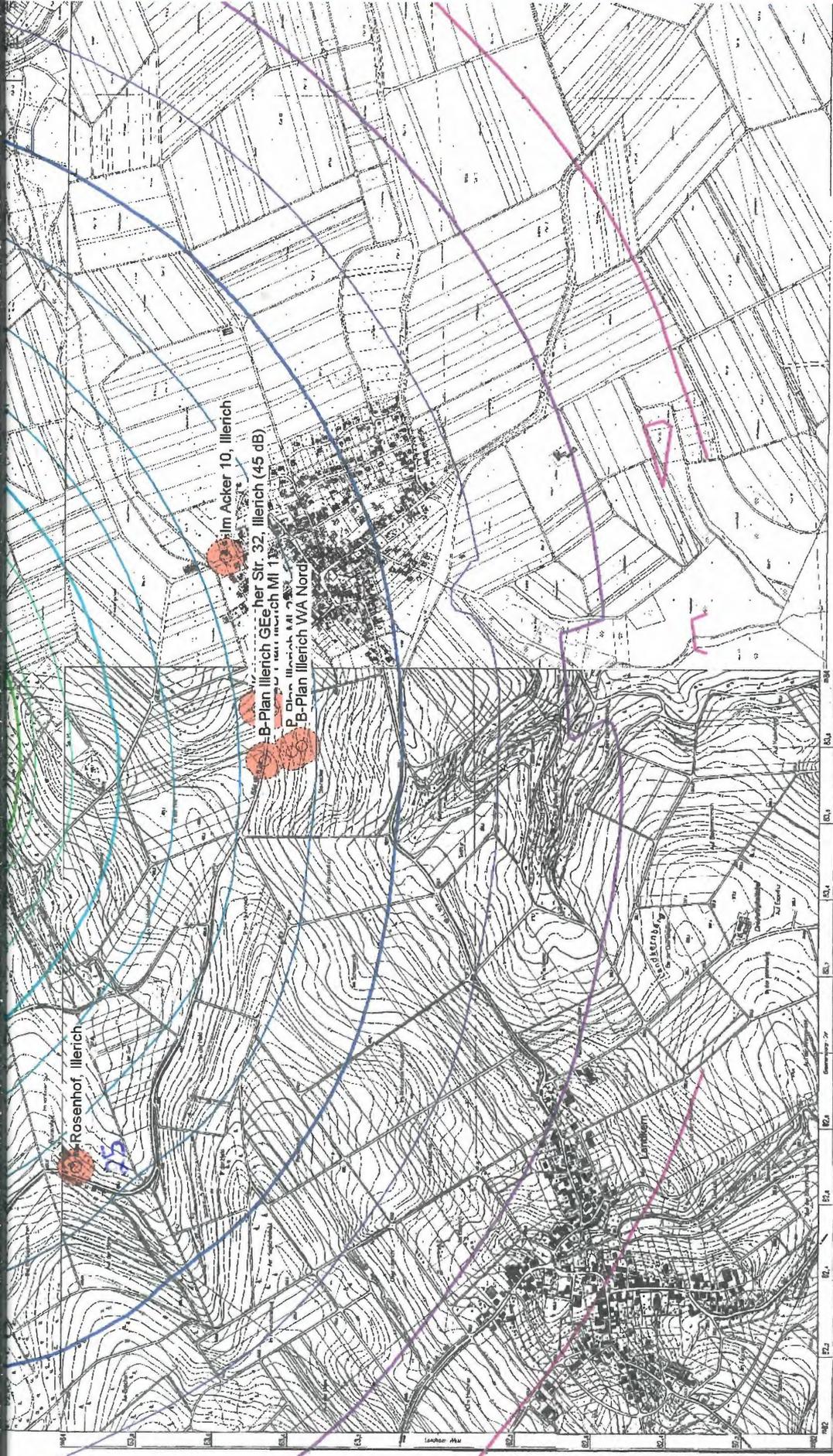
### Schall-Immissionsort: IP 14 Waldhof, Illerich

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WKA 2	1.335	1.338	68,8	Ja	25,30	101,4	3,01	73,53	2,54	3,03	0,00	0,00	79,10	0,00
Summe	25,30													

**DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s**

Berechnung: Zusatzbelastung/Einwirkungsbereich WKA 2 (1 x E-82/E2 1.0 MW)





Karte: Eulgem5000 , Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.563.845 Nord: 5.564.234  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

- ▲ Neue WEA
  - 16,0 dB(A)
  - 26,0 dB(A)
  - 35,0 dB(A)
  - 44,0 dB(A)
- Schall-Immissionsort
  - 18,0 dB(A)
  - 28,0 dB(A)
  - 36,0 dB(A)
  - 45,0 dB(A)
- Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
  - 20,0 dB(A)
  - 30,0 dB(A)
  - 38,0 dB(A)
  - 46,0 dB(A)
- 24,0 dB(A)
  - 34,0 dB(A)
  - 42,0 dB(A)
  - 50,0 dB(A)

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Site: 07.08.2012 09:30 / 1  
Lizenziertes Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet: 07.08.2012 08:51/2.7.490



## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand)

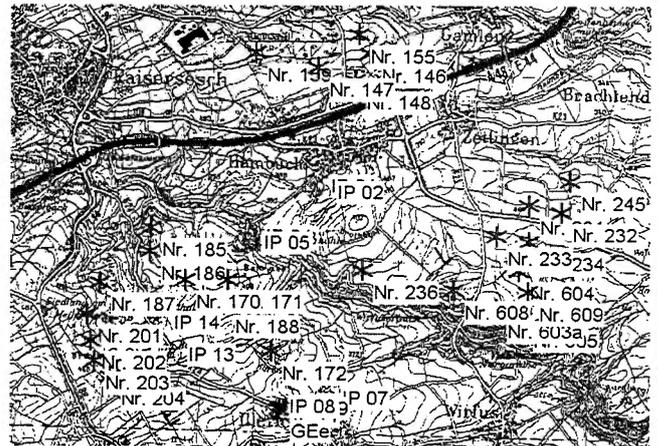
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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 1:75.000  
\* Existierende WEA    Schall-Immissionsort

## WEA

Nr.	GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktueller Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschw. [m/s]	Nabenhöhe [m]	LWA <sub>ref</sub> [dB(A)]	Einzel-töne
GEe	2.583.845	5.563.450	410,0	Schallquelle GEe Gebiet ill...	Ja		Schaltanlage (6m-0)	0	2,5	6,0	USER GE B-Plan Illerich	10,0		83,0	0 dB
Nr. 146	2.584.616	5.567.198	434,7	WEA 146 (E-53)	Nein	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	USER 103,5 dB(A) (101,3 dB(A), 3 x vermessen + 2,2 dB(A))	(95%)		103,5	0 dB
Nr. 147	2.584.086	5.567.026	441,8	WEA 147 (FL 77)	Ja	FUHLÄNDER	FL-MD77-1.500	1.500	77,0	61,5	USER 102,7 dB(A) SE02018B3 1300kW	(95%)		102,7	0 dB
Nr. 148	2.584.476	5.566.912	422,9	WEA 148 (FL 77)	Ja	FUHLÄNDER	FL-MD77-1.500	1.500	77,0	85,0	USER 102,7 dB(A) SE02018B3 1300kW	(95%)		102,7	0 dB
Nr. 155	2.584.500	5.567.390	440,0	WEA 155 (E-53)	Nein	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	USER 103,5 dB(A) (101,3 dB(A), 3 x vermessen + 2,2 dB(A))	(95%)		103,5	0 dB
Nr. 159	2.583.447	5.567.158	460,0	WEA 159 (E-53)	Nein	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	USER 103,5 dB(A) (101,3 dB(A), 3 x vermessen + 2,2 dB(A))	(95%)		103,5	0 dB
Nr. 170	2.582.811	5.564.762	400,6	WEA 170 (FL77)	Ja	FUHLÄNDER	FL-MD77-1.500	1.500	77,0	111,5	USER 105,2 dB(A) (3 x vermessen incl. 2,2dB(A) Zuschlag)	10,0		105,2	0 dB
Nr. 171	2.583.251	5.564.780	400,4	WEA 171 (FL77)	Ja	FUHLÄNDER	FL-MD77-1.500	1.500	77,0	111,5	USER 105,2 dB(A) (3 x vermessen incl. 2,2dB(A) Zuschlag)	10,0		105,2	0 dB
Nr. 172	2.583.730	5.564.048	420,0	WEA 172 (E-70/E4)	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3MW-2,300	2.300	71,0	85,0	USER 105,2 (104,2 + 2,0 WICO 0075E510102 (Betrieb II))	(95%)		105,2	0 dB
Nr. 185	2.582.432	5.565.286	400,0	WEA 185 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Kötter 207542-02.02 3fach 103,8+2,1dB(A)	(95%)		105,9	0 dB
Nr. 186	2.582.436	5.565.035	407,0	WEA 186 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Kötter 207542-02.02 3fach 103,8+2,1dB(A)	(95%)		105,9	0 dB
Nr. 187	2.581.934	5.564.897	420,0	WEA 187 (V90 2MW)	Nein	VESTAS	V90 2.0 MW-2.000	2.000	90,0	105,0	USER schallreduzierter Betrieb 102,7 dB(A)	10,0		102,7	0 dB
Nr. 188	2.583.221	5.564.515	402,6	WEA 188 (V90 2MW)	Nein	VESTAS	V90 2.0 MW-2.000	2.000	90,0	105,0	USER schallreduzierter Betrieb 102,7 dB(A)	10,0		102,7	0 dB
Nr. 201	2.581.818	5.564.352	450,0	WEA 201 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Lasterfeld, 98,7 + 2,5	10,0		101,2	0 dB
Nr. 202	2.581.861	5.564.080	446,0	WEA 202 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER 101,8 + 2,5 dB(A)	10,0	98,3	104,3	0 dB
Nr. 203	2.581.808	5.563.868	465,0	WEA 203 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Kötter 207542-02.02 3fach 103,8+2,1dB(A)	(95%)		105,9	0 dB
Nr. 204	2.582.074	5.563.714	465,0	WEA 204 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Lasterfeld, 98,7 + 2,5	10,0		101,2	0 dB
Nr. 231	2.586.319	5.565.884	353,9	WEA 231 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 106,1 dB(A) WT 4226/05 (100m NH)	10,0	100,0	106,1	0 dB
Nr. 232	2.586.653	5.565.619	358,3	WEA 232 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 106,1 dB(A) WT 4226/05 (100m NH)	10,0	100,0	106,1	0 dB
Nr. 233	2.585.997	5.565.344	359,4	WEA 233 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 103,7dB(A) WT 4227/05 2.000kW	10,0	100,0	103,7	0 dB
Nr. 234	2.586.336	5.565.296	360,0	WEA 234 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 106,1 dB(A) WT 4226/05 (100m NH)	10,0	100,0	106,1	0 dB
Nr. 236	2.584.630	5.564.939	373,1	WEA 236 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 103,7dB(A) WT 4227/05 2.000kW	10,0	100,0	103,7	0 dB
Nr. 245	2.586.725	5.565.952	342,6	WEA 245 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 106,1 dB(A) WT 4226/05 (100m NH)	(95%)	100,0	105,8	0 dB
Nr. 603a	2.586.022	5.564.585	340,0	WEA 603a (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER 105,8 WT 4315/05 incl. 2,1dB(A)	(95%)	100,0	105,8	0 dB
Nr. 604	2.586.242	5.564.996	350,0	WEA 604 (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER 105,8 WT 4315/05 incl. 2,1dB(A)	(95%)	100,0	105,8	0 dB
Nr. 605	2.586.293	5.564.494	341,0	WEA 605 (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER G80/2000 schallreduziert 104,5	10,0		104,5	0 dB
Nr. 608	2.585.581	5.564.784	349,8	WEA 608 (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER 105,8 WT 4315/05 incl. 2,1dB(A)	(95%)	100,0	105,8	0 dB
Nr. 609	2.586.348	5.564.772	347,5	WEA 609 (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER 105,8 WT 4315/05 incl. 2,1dB(A)	(95%)	100,0	105,8	0 dB

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
		Ost	Nord	Z				
IP 01	Wiesenstr. 32, Hambuch	2.584.094	5.565.790	383,8	5,0	40,0	38,9	Ja
IP 02	Mohlpesch 17, Hambuch	2.584.163	5.565.726	378,4	5,0	40,0	39,1	Ja
IP 03	Hambuchermühle/Suhrhof 1, Hambuch	2.583.497	5.565.220	360,0	5,0	45,0	43,9	Ja
IP 04	Hambuchermühle/Suhrhof 2, Hambuch	2.583.441	5.565.237	360,0	5,0	45,0	44,2	Ja
IP 05	Hambuchermühle/Suhrhof 3, Hambuch	2.583.428	5.565.167	363,5	5,0	45,0	45,4	Nein
IP 06	Hambuchermühle/Suhrhof 4, Hambuch	2.583.406	5.565.162	365,8	5,0	45,0	45,7	Nein
IP 07	Im Acker 10, Illerich	2.584.304	5.563.575	386,1	5,0	40,0	39,2	Ja
IP 08	B-Plan Illerich GEe	2.583.768	5.563.470	412,5	5,0	50,0	42,1	Ja
IP 09	B-Plan Illerich MI 1	2.583.900	5.563.449	410,0	5,0	45,0	43,1	Ja
IP 10	B-Plan Illerich MI 2	2.583.791	5.563.399	410,0	5,0	45,0	41,4	Ja
IP 11	B-Plan Illerich WA Nord	2.583.807	5.563.374	410,0	5,0	40,0	40,8	Nein
IP 12	Kaisersescher Str. 32, Illerich (45 dB)	2.583.905	5.563.490	410,0	5,0	45,0	42,3	Ja
IP 13	Rosenhof, Illerich	2.582.696	5.563.962	413,1	5,0	45,0	43,2	Ja
IP 14	Waldhof, Illerich	2.582.534	5.564.291	422,3	5,0	45,0	45,6	Nein

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:30 / 2

Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063



Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:51/2,7.490

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand)

### Abstände (m)

WEA	IP 07	IP 13	IP 14	IP 12	IP 01	IP 02	IP 06	IP 03	IP 04	IP 05	IP 08	IP 09	IP 10	P 11
GEE	476	1258	1558	73	2354	2299	1768	1804	1832	1767	80	55	74	84
Nr. 146	3636	3763	3576	3775	1501	1540	2368	2273	2286	2353	3823	3817	3887	3909
Nr. 147	3458	3364	3145	3540	1236	1302	1984	1900	1902	1972	3570	3582	3639	3663
Nr. 148	3341	3445	3262	3469	1185	1227	2051	1955	1969	2035	3514	3511	3579	3601
Nr. 155	3820	3874	3670	3945	1650	1698	2482	2391	2400	2468	3988	3986	4053	4075
Nr. 159	3684	3283	3009	3696	1513	1601	1996	1939	1921	1991	3702	3736	3775	3801
Nr. 170	1907	808	546	1678	1644	1660	717	825	789	738	1608	1706	1679	1708
Nr. 171	1600	988	868	1446	1316	1314	412	504	495	426	1408	1481	1483	1512
Nr. 172	744	1038	1220	585	1780	1733	1160	1195	1223	1159	579	623	652	678
Nr. 185	2536	1350	1000	2323	1737	1786	982	1067	1011	1003	2254	2351	2325	2355
Nr. 186	2371	1104	750	2132	1822	1860	979	1077	1025	1001	2055	2158	2124	2154
Nr. 187	2622	1059	724	2311	2421	2455	1544	1648	1601	1566	2207	2329	2266	2293
Nr. 188	1434	762	723	1232	1545	1534	673	757	754	684	1179	1264	1253	1283
Nr. 201	2605	961	719	2258	2692	2718	1783	1890	1849	1805	2140	2269	2191	2216
Nr. 202	2495	843	705	2128	2813	2830	1887	1994	1958	1907	2002	2134	2047	2070
Nr. 203	2414	794	756	2033	2911	2922	1980	2086	2055	2000	1902	2036	1941	1962
Nr. 204	2234	670	738	1845	2897	2900	1968	2072	2046	1986	1711	1845	1746	1766
Nr. 231	2917	4011	4033	3262	2228	2157	2959	2860	2912	2937	3378	3293	3408	3413
Nr. 232	3114	4290	4328	3476	2565	2493	3279	3181	3234	3256	3597	3505	3622	3625
Nr. 233	2449	3579	3620	2795	1955	1874	2597	2503	2558	2575	2912	2826	2941	2946
Nr. 234	2664	3877	3933	3029	2296	2215	2933	2840	2895	2911	3152	3058	3175	3178
Nr. 236	1402	2167	2194	1620	1006	915	1244	1167	1225	1223	1703	1659	1754	1768
Nr. 245	3393	4494	4508	3743	2636	2572	3411	3310	3361	3389	3861	3774	3889	3894
Nr. 603a	1993	3384	3500	2383	2274	2182	2678	2603	2662	2658	2515	2407	2527	2524
Nr. 604	2403	3694	3774	2780	2290	2204	2840	2754	2811	2819	2907	2807	2925	2926
Nr. 605	2191	3636	3764	2590	2553	2461	2963	2888	2947	2943	2725	2611	2731	2727
Nr. 608	1745	2994	3083	2105	1807	1714	2211	2133	2191	2190	2227	2134	2251	2254
Nr. 609	2369	3741	3844	2759	2473	2385	2967	2886	2943	2946	2890	2783	2902	2900

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:30 / 3  
Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:51/2.7.490



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand) 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 Wiesenstr. 32, Hambuch

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	2.354	2.354	18,9	Nein	-1,70	83,0	3,01	78,44	4,47	4,80	0,00	0,00	87,71	0,00
Nr. 146	1.501	1.506	39,7	Ja	25,20	103,5	3,01	74,56	2,86	3,89	0,00	0,00	81,31	0,00
Nr. 147	1.236	1.241	31,7	Ja	26,56	102,7	3,01	72,88	2,36	3,92	0,00	0,00	79,15	0,00
Nr. 148	1.185	1.191	44,3	Ja	27,41	102,7	3,01	72,52	2,26	3,52	0,00	0,00	78,30	0,00
Nr. 155	1.650	1.655	36,6	Ja	23,95	103,5	3,01	75,38	3,14	4,04	0,00	0,00	82,56	0,00
Nr. 159	1.513	1.520	35,3	Ja	24,98	103,5	3,01	74,64	2,89	4,00	0,00	0,00	81,52	0,00
Nr. 170	1.644	1.649	72,2	Ja	26,44	105,2	3,01	75,34	3,13	3,29	0,00	0,00	81,77	0,00
Nr. 171	1.316	1.322	73,4	Ja	29,39	105,2	3,01	73,42	2,51	2,89	0,00	0,00	78,82	0,00
Nr. 172	1.780	1.784	71,4	Ja	26,37	106,2	3,01	76,03	3,39	3,43	0,00	0,00	82,84	0,00
Nr. 185	1.737	1.741	65,5	Ja	26,28	105,9	3,01	75,81	3,31	3,51	0,00	0,00	82,63	0,00
Nr. 186	1.822	1.826	70,1	Ja	25,73	105,9	3,01	76,23	3,47	3,48	0,00	0,00	83,18	0,00
Nr. 187	2.421	2.426	77,8	Ja	18,70	102,7	3,01	78,70	4,61	3,70	0,00	0,00	87,01	0,00
Nr. 188	1.545	1.550	65,4	Ja	24,61	102,7	3,01	74,81	2,95	3,35	0,00	0,00	81,10	0,00
Nr. 201	2.692	2.697	71,7	Ja	15,58	101,2	3,01	79,62	5,12	3,89	0,00	0,00	88,63	0,00
Nr. 202	2.813	2.818	73,4	Ja	18,05	104,3	3,01	80,00	5,35	3,91	0,00	0,00	89,26	0,00
Nr. 203	2.911	2.916	71,8	Ja	19,12	105,9	3,01	80,30	5,54	3,96	0,00	0,00	89,79	0,00
Nr. 204	2.897	2.902	71,6	Ja	14,49	101,2	3,01	80,25	5,51	3,96	0,00	0,00	89,72	0,00
Nr. 231	2.228	2.229	45,3	Ja	22,81	106,1	3,01	77,96	4,23	4,10	0,00	0,00	86,30	0,00
Nr. 232	2.565	2.566	50,1	Ja	20,92	106,1	3,01	79,18	4,87	4,13	0,00	0,00	88,19	0,00
Nr. 233	1.955	1.956	50,6	Ja	22,25	103,7	3,01	76,83	3,72	3,91	0,00	0,00	84,46	0,00
Nr. 234	2.296	2.297	52,6	Ja	22,51	106,1	3,01	78,22	4,36	4,02	0,00	0,00	86,60	0,00
Nr. 236	1.006	1.010	48,6	Ja	30,57	103,7	3,01	71,08	1,92	3,13	0,00	0,00	76,14	0,00
Nr. 245	2.636	2.637	43,9	Ja	20,45	106,1	3,01	79,42	5,01	4,23	0,00	0,00	88,66	0,00
Nr. 603a	2.274	2.274	49,1	Ja	22,29	105,8	3,01	78,14	4,32	4,06	0,00	0,00	86,52	0,00
Nr. 604	2.290	2.291	51,8	Ja	22,23	105,8	3,01	78,20	4,35	4,03	0,00	0,00	86,58	0,00
Nr. 605	2.553	2.553	52,5	Ja	19,42	104,5	3,01	79,14	4,85	4,10	0,00	0,00	88,09	0,00
Nr. 608	1.807	1.808	47,7	Ja	25,34	105,8	3,01	76,14	3,44	3,89	0,00	0,00	83,47	0,00
Nr. 609	2.473	2.474	53,9	Ja	21,19	105,8	3,01	78,87	4,70	4,05	0,00	0,00	87,62	0,00
Summe	38,93													

#### Schall-Immissionsort: IP 02 Mohlpesch 17, Hambuch

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	2.299	2.299	16,2	Nein	-1,39	83,0	3,01	78,23	4,37	4,80	0,00	0,00	87,40	0,00
Nr. 146	1.540	1.545	39,4	Ja	24,87	103,5	3,01	74,78	2,94	3,92	0,00	0,00	81,64	0,00
Nr. 147	1.302	1.308	31,8	Ja	25,93	102,7	3,01	73,33	2,48	3,96	0,00	0,00	79,78	0,00
Nr. 148	1.227	1.233	44,0	Ja	26,98	102,7	3,01	72,82	2,34	3,57	0,00	0,00	78,73	0,00
Nr. 155	1.698	1.703	36,4	Ja	23,59	103,5	3,01	75,62	3,24	4,06	0,00	0,00	82,92	0,00
Nr. 159	1.601	1.608	35,1	Ja	24,28	103,5	3,01	75,12	3,05	4,05	0,00	0,00	82,23	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:30 / 4

Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063



Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:51/2,7.490

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand) 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									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
Nr. 170	1.660	1.665	70,7	Ja	26,27	105,2	3,01	75,43	3,16	3,34	0,00	0,00	81,93	0,00
Nr. 171	1.314	1.320	72,4	Ja	29,38	105,2	3,01	73,41	2,51	2,91	0,00	0,00	78,83	0,00
Nr. 172	1.733	1.737	69,6	Ja	26,69	106,2	3,01	75,80	3,30	3,42	0,00	0,00	82,52	0,00
Nr. 185	1.786	1.790	65,0	Ja	25,90	105,9	3,01	76,06	3,40	3,55	0,00	0,00	83,01	0,00
Nr. 186	1.860	1.864	69,3	Ja	25,43	105,9	3,01	76,41	3,54	3,52	0,00	0,00	83,48	0,00
Nr. 187	2.455	2.460	76,4	Ja	18,48	102,7	3,01	78,82	4,67	3,74	0,00	0,00	87,23	0,00
Nr. 188	1.534	1.539	64,6	Ja	24,68	102,7	3,01	74,75	2,92	3,36	0,00	0,00	81,03	0,00
Nr. 201	2.718	2.722	70,0	Ja	15,42	101,2	3,01	79,70	5,17	3,92	0,00	0,00	88,79	0,00
Nr. 202	2.830	2.835	71,0	Ja	17,93	104,3	3,01	80,05	5,39	3,94	0,00	0,00	89,38	0,00
Nr. 203	2.922	2.927	69,7	Ja	19,04	105,9	3,01	80,33	5,56	3,99	0,00	0,00	89,87	0,00
Nr. 204	2.900	2.906	69,3	Ja	14,44	101,2	3,01	80,26	5,52	3,98	0,00	0,00	89,77	0,00
Nr. 231	2.157	2.158	43,8	Ja	23,22	106,1	3,01	77,68	4,10	4,10	0,00	0,00	85,89	0,00
Nr. 232	2.493	2.494	48,5	Ja	21,30	106,1	3,01	78,94	4,74	4,13	0,00	0,00	87,81	0,00
Nr. 233	1.874	1.875	48,8	Ja	22,78	103,7	3,01	76,46	3,56	3,91	0,00	0,00	83,93	0,00
Nr. 234	2.215	2.217	50,9	Ja	22,97	106,1	3,01	77,91	4,21	4,01	0,00	0,00	86,14	0,00
Nr. 236	915	920	45,6	Ja	31,60	103,7	3,01	70,27	1,75	3,08	0,00	0,00	75,10	0,00
Nr. 245	2.572	2.573	42,3	Nein	20,21	106,1	3,01	79,21	4,89	4,80	0,00	0,00	88,90	0,00
Nr. 603a	2.182	2.182	47,2	Ja	22,83	105,8	3,01	77,78	4,15	4,06	0,00	0,00	85,98	0,00
Nr. 604	2.204	2.205	49,9	Ja	22,73	105,8	3,01	77,87	4,19	4,02	0,00	0,00	86,08	0,00
Nr. 605	2.461	2.462	50,7	Ja	19,91	104,5	3,01	78,82	4,68	4,09	0,00	0,00	87,60	0,00
Nr. 608	1.714	1.715	45,7	Ja	25,98	105,8	3,01	75,69	3,26	3,89	0,00	0,00	82,83	0,00
Nr. 609	2.385	2.385	52,1	Ja	21,67	105,8	3,01	78,55	4,53	4,05	0,00	0,00	87,14	0,00
Summe	39,07													

## Schall-Immissionsort: IP 03 Hambuchermühle/Suhrhof 1, Hambuch

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	1.804	1.805	-7,3	Nein	1,65	83,0	3,01	76,13	3,43	4,80	0,00	0,00	84,36	0,00
Nr. 146	2.273	2.277	34,5	Ja	19,75	103,5	3,01	78,15	4,33	4,28	0,00	0,00	86,76	0,00
Nr. 147	1.900	1.905	28,7	Ja	21,21	102,7	3,01	76,60	3,62	4,28	0,00	0,00	84,50	0,00
Nr. 148	1.955	1.960	39,4	Ja	21,03	102,7	3,01	76,85	3,72	4,11	0,00	0,00	84,68	0,00
Nr. 155	2.391	2.395	31,3	Ja	19,02	103,5	3,01	78,59	4,55	4,35	0,00	0,00	87,49	0,00
Nr. 159	1.939	1.946	40,3	Ja	21,94	103,5	3,01	76,78	3,70	4,09	0,00	0,00	84,57	0,00
Nr. 170	825	838	56,0	Ja	34,67	105,2	3,00	69,46	1,59	2,48	0,00	0,00	73,54	0,00
Nr. 171	504	525	58,0	Ja	40,87	105,2	2,99	65,41	1,00	0,92	0,00	0,00	67,32	0,00
Nr. 172	1.195	1.203	46,1	Ja	30,84	106,2	3,01	72,60	2,29	3,48	0,00	0,00	78,37	0,00
Nr. 185	1.067	1.077	55,0	Ja	32,19	105,9	3,01	71,64	2,05	3,03	0,00	0,00	76,72	0,00
Nr. 186	1.077	1.087	56,7	Ja	32,12	105,9	3,01	71,73	2,07	3,00	0,00	0,00	76,79	0,00
Nr. 187	1.648	1.658	58,5	Ja	23,58	102,7	3,01	75,39	3,15	3,59	0,00	0,00	82,13	0,00
Nr. 188	757	770	44,8	Ja	32,73	102,7	3,00	68,73	1,46	2,78	0,00	0,00	72,97	0,00
Nr. 201	1.890	1.899	50,6	Ja	20,15	101,2	3,01	76,57	3,61	3,89	0,00	0,00	84,06	0,00
Nr. 202	1.994	2.003	50,5	Ja	22,53	104,3	3,01	77,03	3,81	3,93	0,00	0,00	84,77	0,00
Nr. 203	2.086	2.096	48,5	Ja	23,50	105,9	3,01	77,43	3,98	4,01	0,00	0,00	85,41	0,00
Nr. 204	2.072	2.081	48,4	Ja	18,89	101,2	3,01	77,37	3,95	4,00	0,00	0,00	85,32	0,00
Nr. 231	2.860	2.861	38,2	Nein	18,74	106,1	3,01	80,13	5,44	4,80	0,00	0,00	90,37	0,00
Nr. 232	3.181	3.182	42,2	Nein	17,21	106,1	3,01	81,05	6,05	4,80	0,00	0,00	91,90	0,00
Nr. 233	2.503	2.505	41,9	Nein	18,18	103,7	3,01	78,97	4,76	4,80	0,00	0,00	88,53	0,00
Nr. 234	2.840	2.841	44,3	Nein	18,84	106,1	3,01	80,07	5,40	4,80	0,00	0,00	90,27	0,00
Nr. 236	1.167	1.172	52,7	Ja	28,85	103,7	3,01	72,38	2,23	3,25	0,00	0,00	77,85	0,00
Nr. 245	3.310	3.311	35,9	Nein	16,62	106,1	3,01	81,40	6,29	4,80	0,00	0,00	92,49	0,00
Nr. 603a	2.603	2.604	42,1	Ja	20,30	105,8	3,01	79,31	4,95	4,25	0,00	0,00	88,51	0,00
Nr. 604	2.754	2.755	44,1	Nein	18,97	105,8	3,01	79,80	5,23	4,80	0,00	0,00	89,84	0,00
Nr. 605	2.888	2.889	45,1	Ja	17,54	104,5	3,01	80,22	5,49	4,27	0,00	0,00	89,97	0,00
Nr. 608	2.133	2.135	43,8	Ja	23,07	105,8	3,01	77,59	4,06	4,10	0,00	0,00	85,74	0,00
Nr. 609	2.886	2.887	46,5	Ja	18,87	105,8	3,01	80,21	5,49	4,25	0,00	0,00	89,94	0,00
Summe	43,90													

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite: 07.08.2012 09:30 / 5  
Lizenzieller Anwender: SOLvent GmbH  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet: 07.08.2012 08:51/2.7.490



**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

**Schall-Immissionsort: IP 04 Hambuchermühle/Suhrhof 2, Hambuch**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	1.832	1.833	-7,4	Nein	1,47	83,0	3,01	76,26	3,48	4,80	0,00	0,00	84,54	0,00
Nr. 146	2.286	2.291	34,1	Ja	19,67	103,5	3,01	78,20	4,35	4,29	0,00	0,00	86,84	0,00
Nr. 147	1.902	1.907	28,5	Ja	21,19	102,7	3,01	76,61	3,62	4,29	0,00	0,00	84,52	0,00
Nr. 148	1.969	1.974	39,1	Ja	20,93	102,7	3,01	76,91	3,75	4,12	0,00	0,00	84,78	0,00
Nr. 155	2.400	2.404	30,7	Ja	18,96	103,5	3,01	78,62	4,57	4,36	0,00	0,00	87,55	0,00
Nr. 159	1.921	1.929	40,0	Ja	22,05	103,5	3,01	76,71	3,66	4,09	0,00	0,00	84,46	0,00
Nr. 170	789	803	56,2	Ja	35,22	105,2	3,00	69,09	1,53	2,37	0,00	0,00	72,99	0,00
Nr. 171	495	516	58,8	Ja	41,16	105,2	2,99	65,26	0,98	0,79	0,00	0,00	67,03	0,00
Nr. 172	1.223	1.231	45,6	Ja	30,54	106,2	3,01	72,81	2,34	3,52	0,00	0,00	78,67	0,00
Nr. 185	1.011	1.020	54,4	Ja	32,84	105,9	3,01	71,18	1,94	2,96	0,00	0,00	76,07	0,00
Nr. 186	1.025	1.036	55,9	Ja	32,70	105,9	3,01	71,31	1,97	2,93	0,00	0,00	76,21	0,00
Nr. 187	1.601	1.611	58,0	Ja	23,94	102,7	3,01	75,14	3,06	3,56	0,00	0,00	81,77	0,00
Nr. 188	754	768	45,8	Ja	32,81	102,7	3,00	68,71	1,46	2,73	0,00	0,00	72,89	0,00
Nr. 201	1.849	1.858	49,8	Ja	20,42	101,2	3,01	76,38	3,53	3,88	0,00	0,00	83,79	0,00
Nr. 202	1.958	1.968	50,6	Ja	22,77	104,3	3,01	76,88	3,74	3,92	0,00	0,00	84,53	0,00
Nr. 203	2.055	2.065	48,3	Ja	23,69	105,9	3,01	77,30	3,92	4,00	0,00	0,00	85,22	0,00
Nr. 204	2.046	2.056	48,0	Ja	19,04	101,2	3,01	77,26	3,91	4,00	0,00	0,00	85,17	0,00
Nr. 231	2.912	2.913	38,2	Nein	18,49	106,1	3,01	80,29	5,54	4,80	0,00	0,00	90,62	0,00
Nr. 232	3.234	3.236	42,2	Nein	16,96	106,1	3,01	81,20	6,15	4,80	0,00	0,00	92,15	0,00
Nr. 233	2.558	2.560	41,9	Ja	18,44	103,7	3,01	79,16	4,86	4,24	0,00	0,00	88,27	0,00
Nr. 234	2.895	2.897	44,2	Ja	19,09	106,1	3,01	80,24	5,50	4,28	0,00	0,00	90,02	0,00
Nr. 236	1.225	1.230	52,8	Ja	28,25	103,7	3,01	72,80	2,34	3,32	0,00	0,00	78,45	0,00
Nr. 245	3.361	3.361	35,8	Nein	16,39	106,1	3,01	81,53	6,39	4,80	0,00	0,00	92,72	0,00
Nr. 603a	2.661	2.663	42,0	Ja	19,98	105,8	3,01	79,51	5,06	4,26	0,00	0,00	88,83	0,00
Nr. 604	2.811	2.812	43,9	Ja	19,22	105,8	3,01	79,98	5,34	4,27	0,00	0,00	89,59	0,00
Nr. 605	2.947	2.948	44,9	Ja	17,24	104,5	3,01	80,39	5,60	4,28	0,00	0,00	90,27	0,00
Nr. 608	2.191	2.193	43,7	Ja	22,71	105,8	3,01	77,82	4,17	4,12	0,00	0,00	86,10	0,00
Nr. 609	2.943	2.945	46,0	Ja	18,57	105,8	3,01	80,38	5,59	4,27	0,00	0,00	90,24	0,00
Summe	44,17													

**Schall-Immissionsort: IP 05 Hambuchermühle/Suhrhof 3, Hambuch**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	1.767	1.768	-8,1	Nein	1,90	83,0	3,01	75,95	3,36	4,80	0,00	0,00	84,11	0,00
Nr. 146	2.353	2.357	37,0	Ja	19,32	103,5	3,01	78,45	4,48	4,26	0,00	0,00	87,19	0,00
Nr. 147	1.972	1.977	31,7	Ja	20,78	102,7	3,01	76,92	3,76	4,25	0,00	0,00	84,92	0,00
Nr. 148	2.035	2.040	42,1	Ja	20,55	102,7	3,01	77,19	3,88	4,09	0,00	0,00	85,16	0,00
Nr. 155	2.468	2.472	33,8	Ja	18,62	103,5	3,01	78,86	4,70	4,33	0,00	0,00	87,89	0,00
Nr. 159	1.991	1.998	43,2	Ja	21,64	103,5	3,01	77,01	3,80	4,06	0,00	0,00	84,87	0,00
Nr. 170	738	752	54,8	Ja	35,98	105,2	3,00	68,53	1,43	2,26	0,00	0,00	72,22	0,00
Nr. 171	426	450	56,9	Ja	42,95	105,2	2,99	64,06	0,85	0,33	0,00	0,00	65,24	0,00
Nr. 172	1.159	1.167	44,4	Ja	31,16	106,2	3,01	72,34	2,22	3,49	0,00	0,00	78,04	0,00
Nr. 185	1.003	1.013	53,5	Ja	32,90	105,9	3,01	71,11	1,92	2,97	0,00	0,00	76,01	0,00
Nr. 186	1.001	1.011	55,9	Ja	33,00	105,9	3,01	71,10	1,92	2,89	0,00	0,00	75,90	0,00
Nr. 187	1.566	1.577	57,6	Ja	24,21	102,7	3,01	74,95	3,00	3,54	0,00	0,00	81,49	0,00
Nr. 188	684	698	44,0	Ja	33,89	102,7	3,00	67,88	1,33	2,60	0,00	0,00	71,81	0,00
Nr. 201	1.805	1.814	49,8	Ja	20,74	101,2	3,01	76,17	3,45	3,86	0,00	0,00	83,47	0,00
Nr. 202	1.907	1.916	49,8	Ja	23,11	104,3	3,01	76,65	3,64	3,91	0,00	0,00	84,20	0,00
Nr. 203	2.000	2.009	47,8	Ja	24,05	105,9	3,01	77,06	3,82	3,98	0,00	0,00	84,86	0,00
Nr. 204	1.986	1.996	47,7	Ja	19,44	101,2	3,01	77,00	3,79	3,98	0,00	0,00	84,77	0,00
Nr. 231	2.937	2.938	40,4	Ja	18,84	106,1	3,01	80,36	5,58	4,33	0,00	0,00	90,27	0,00
Nr. 232	3.256	3.258	44,4	Ja	17,33	106,1	3,01	81,26	6,19	4,33	0,00	0,00	91,78	0,00
Nr. 233	2.575	2.576	44,4	Ja	18,38	103,7	3,01	79,22	4,90	4,21	0,00	0,00	88,33	0,00
Nr. 234	2.911	2.912	46,8	Ja	19,04	106,1	3,01	80,28	5,53	4,25	0,00	0,00	90,07	0,00
Nr. 236	1.223	1.228	56,5	Ja	28,38	103,7	3,01	72,78	2,33	3,21	0,00	0,00	78,33	0,00
Nr. 245	3.389	3.390	37,8	Nein	16,27	106,1	3,01	81,60	6,44	4,80	0,00	0,00	92,84	0,00
Nr. 603a	2.658	2.659	45,9	Ja	20,05	105,8	3,01	79,49	5,05	4,21	0,00	0,00	88,76	0,00
Nr. 604	2.819	2.820	47,4	Ja	19,22	105,8	3,01	80,01	5,36	4,23	0,00	0,00	89,59	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:30 / 6

Lizenzierter Anwender:  
SOLvent GmbH  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063



Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:51/2.7.490

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...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]
Nr. 605	2.943	2.944	48,8	Ja	17,31	104,5	3,01	80,38	5,59	4,23	0,00	0,00	90,20	0,00
Nr. 608	2.190	2.192	47,3	Ja	22,77	105,8	3,01	77,82	4,16	4,06	0,00	0,00	86,04	0,00
Nr. 609	2.946	2.947	49,6	Ja	18,60	105,8	3,01	80,39	5,60	4,22	0,00	0,00	90,21	0,00
Summe	45,36													

## Schall-Immissionsort: IP 06 Hambuchermühle/Suhrhof 4, Hambuch

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]
GEe	1.768	1.768	-7,5	Nein	1,90	83,0	3,01	75,95	3,36	4,80	0,00	0,00	84,11	0,00
Nr. 146	2.368	2.372	38,5	Ja	19,26	103,5	3,01	78,50	4,51	4,24	0,00	0,00	87,25	0,00
Nr. 147	1.984	1.988	33,2	Ja	20,73	102,7	3,01	76,97	3,78	4,23	0,00	0,00	84,98	0,00
Nr. 148	2.051	2.056	43,5	Ja	20,47	102,7	3,01	77,26	3,91	4,07	0,00	0,00	85,24	0,00
Nr. 155	2.482	2.486	35,2	Ja	18,56	103,5	3,01	78,91	4,72	4,32	0,00	0,00	87,95	0,00
Nr. 159	1.996	2.003	44,6	Ja	21,63	103,5	3,01	77,03	3,81	4,04	0,00	0,00	84,88	0,00
Nr. 170	717	731	55,6	Ja	36,38	105,2	3,00	68,28	1,39	2,15	0,00	0,00	71,82	0,00
Nr. 171	412	436	57,8	Ja	43,44	105,2	2,98	63,80	0,83	0,11	0,00	0,00	64,74	0,00
Nr. 172	1.160	1.168	44,8	Ja	31,17	106,2	3,01	72,35	2,22	3,48	0,00	0,00	78,04	0,00
Nr. 185	982	992	54,0	Ja	33,18	105,9	3,01	70,93	1,88	2,91	0,00	0,00	75,72	0,00
Nr. 186	979	989	56,7	Ja	33,31	105,9	3,01	70,90	1,88	2,82	0,00	0,00	75,60	0,00
Nr. 187	1.544	1.554	58,3	Ja	24,42	102,7	3,01	74,83	2,95	3,51	0,00	0,00	81,29	0,00
Nr. 188	673	687	45,1	Ja	34,14	102,7	3,00	67,74	1,31	2,51	0,00	0,00	71,56	0,00
Nr. 201	1.783	1.792	50,6	Ja	20,91	101,2	3,01	76,07	3,40	3,83	0,00	0,00	83,30	0,00
Nr. 202	1.887	1.896	50,6	Ja	23,27	104,3	3,01	76,55	3,60	3,88	0,00	0,00	84,04	0,00
Nr. 203	1.980	1.989	48,5	Ja	24,19	105,9	3,01	76,97	3,78	3,96	0,00	0,00	84,71	0,00
Nr. 204	1.968	1.977	48,5	Ja	19,57	101,2	3,01	76,92	3,76	3,96	0,00	0,00	84,64	0,00
Nr. 231	2.959	2.960	41,8	Ja	18,74	106,1	3,01	80,43	5,62	4,32	0,00	0,00	90,37	0,00
Nr. 232	3.279	3.280	45,8	Ja	17,24	106,1	3,01	81,32	6,23	4,32	0,00	0,00	91,87	0,00
Nr. 233	2.597	2.598	45,8	Ja	18,28	103,7	3,01	79,29	4,94	4,20	0,00	0,00	88,43	0,00
Nr. 234	2.933	2.934	48,2	Ja	18,95	106,1	3,01	80,35	5,57	4,24	0,00	0,00	90,16	0,00
Nr. 236	1.244	1.248	58,1	Ja	28,22	103,7	3,01	72,92	2,37	3,20	0,00	0,00	78,49	0,00
Nr. 245	3.411	3.412	39,1	Nein	16,17	106,1	3,01	81,66	6,48	4,80	0,00	0,00	92,94	0,00
Nr. 603a	2.678	2.679	47,6	Ja	19,97	105,8	3,01	79,56	5,09	4,19	0,00	0,00	88,84	0,00
Nr. 604	2.840	2.842	48,9	Ja	19,13	105,8	3,01	80,07	5,40	4,21	0,00	0,00	89,68	0,00
Nr. 605	2.963	2.964	50,5	Ja	17,22	104,5	3,01	80,44	5,63	4,22	0,00	0,00	90,29	0,00
Nr. 608	2.211	2.212	48,9	Ja	22,67	105,8	3,01	77,90	4,20	4,04	0,00	0,00	86,14	0,00
Nr. 609	2.967	2.968	51,1	Ja	18,51	105,8	3,01	80,45	5,64	4,21	0,00	0,00	90,30	0,00
Summe	45,74													

## Schall-Immissionsort: IP 07 Im Acker 10, Illerich

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]
GEe	476	477	3,3	Ja	15,98	83,0	3,01	64,56	0,91	4,56	0,00	0,00	70,03	0,00
Nr. 146	3.636	3.638	62,4	Ja	13,17	103,5	3,01	82,22	6,91	4,21	0,00	0,00	93,34	0,00
Nr. 147	3.458	3.460	59,5	Ja	13,14	102,7	3,01	81,78	6,57	4,21	0,00	0,00	92,57	0,00
Nr. 148	3.341	3.343	65,4	Ja	13,74	102,7	3,01	81,48	6,35	4,13	0,00	0,00	91,97	0,00
Nr. 155	3.820	3.822	61,7	Ja	12,35	103,5	3,01	82,65	7,26	4,25	0,00	0,00	94,16	0,00
Nr. 159	3.684	3.687	67,5	Ja	13,00	103,5	3,01	82,33	7,00	4,17	0,00	0,00	93,51	0,00
Nr. 170	1.907	1.911	51,4	Ja	24,07	105,2	3,01	76,63	3,63	3,88	0,00	0,00	84,13	0,00
Nr. 171	1.600	1.605	51,4	Ja	26,35	105,2	3,01	75,11	3,05	3,70	0,00	0,00	81,86	0,00
Nr. 172	744	752	45,6	Ja	36,56	106,2	3,00	68,53	1,43	2,69	0,00	0,00	72,65	0,00
Nr. 185	2.536	2.539	47,8	Nein	20,19	105,9	3,01	79,09	4,82	4,80	0,00	0,00	88,72	0,00
Nr. 186	2.371	2.374	49,8	Nein	21,09	105,9	3,01	78,51	4,51	4,80	0,00	0,00	87,82	0,00
Nr. 187	2.622	2.627	58,7	Ja	17,29	102,7	3,01	79,39	4,99	4,04	0,00	0,00	88,41	0,00
Nr. 188	1.434	1.439	49,6	Ja	25,20	102,7	3,01	74,16	2,73	3,61	0,00	0,00	80,51	0,00
Nr. 201	2.605	2.609	54,5	Ja	15,84	101,2	3,01	79,33	4,96	4,09	0,00	0,00	88,37	0,00
Nr. 202	2.495	2.500	54,0	Ja	19,54	104,3	3,01	78,96	4,75	4,06	0,00	0,00	87,77	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:30 / 7  
Lizenzieller Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:51/2.7.490



**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand) 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									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
Nr. 203	2.414	2.420	55,5	Ja	21,62	105,9	3,01	78,68	4,60	4,01	0,00	0,00	87,29	0,00
Nr. 204	2.234	2.241	55,2	Ja	17,99	101,2	3,01	78,01	4,26	3,96	0,00	0,00	86,22	0,00
Nr. 231	2.917	2.917	70,6	Ja	19,29	106,1	3,01	80,30	5,54	3,97	0,00	0,00	89,82	0,00
Nr. 232	3.114	3.114	72,1	Ja	18,32	106,1	3,01	80,87	5,92	4,01	0,00	0,00	90,79	0,00
Nr. 233	2.449	2.449	74,6	Ja	19,52	103,7	3,01	78,78	4,65	3,76	0,00	0,00	87,19	0,00
Nr. 234	2.664	2.665	74,3	Ja	20,69	106,1	3,01	79,51	5,06	3,85	0,00	0,00	88,42	0,00
Nr. 236	1.402	1.405	68,0	Ja	26,95	103,7	3,01	73,95	2,67	3,13	0,00	0,00	79,76	0,00
Nr. 245	3.393	3.393	65,2	Ja	16,91	106,1	3,01	81,61	6,45	4,14	0,00	0,00	92,20	0,00
Nr. 603a	1.993	1.993	70,9	Ja	24,45	105,8	3,01	76,99	3,79	3,58	0,00	0,00	84,36	0,00
Nr. 604	2.403	2.404	72,0	Ja	21,85	105,8	3,01	78,62	4,57	3,77	0,00	0,00	86,96	0,00
Nr. 605	2.191	2.192	73,0	Ja	21,87	104,5	3,01	77,82	4,16	3,66	0,00	0,00	85,64	0,00
Nr. 608	1.745	1.746	67,6	Ja	26,18	105,8	3,01	75,84	3,32	3,47	0,00	0,00	82,63	0,00
Nr. 609	2.369	2.369	74,7	Ja	22,09	105,8	3,01	78,49	4,50	3,72	0,00	0,00	86,72	0,00
Summe	39,23													

**Schall-Immissionsort: IP 08 B-Plan Illerich GEE**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEE	80	80	5,8	Ja	35,01	83,0	2,97	49,01	0,15	1,80	0,00	0,00	50,96	0,00
Nr. 146	3.823	3.824	68,3	Ja	12,40	103,5	3,01	82,65	7,27	4,19	0,00	0,00	94,11	0,00
Nr. 147	3.570	3.571	63,5	Ja	12,68	102,7	3,01	82,06	6,79	4,19	0,00	0,00	93,03	0,00
Nr. 148	3.514	3.515	71,3	Ja	13,01	102,7	3,01	81,92	6,68	4,11	0,00	0,00	92,70	0,00
Nr. 155	3.988	3.989	68,8	Ja	11,70	103,5	3,01	83,02	7,58	4,21	0,00	0,00	94,81	0,00
Nr. 159	3.702	3.704	71,5	Ja	12,96	103,5	3,01	82,37	7,04	4,14	0,00	0,00	93,55	0,00
Nr. 170	1.608	1.611	60,5	Ja	26,50	105,2	3,01	75,14	3,06	3,51	0,00	0,00	81,71	0,00
Nr. 171	1.408	1.412	59,0	Ja	28,17	105,2	3,01	73,99	2,68	3,36	0,00	0,00	80,04	0,00
Nr. 172	579	586	44,3	Ja	39,58	106,2	3,00	66,35	1,11	2,15	0,00	0,00	69,62	0,00
Nr. 185	2.254	2.256	58,1	Ja	22,64	105,9	3,01	78,07	4,29	3,92	0,00	0,00	86,27	0,00
Nr. 186	2.055	2.057	57,3	Ja	23,89	105,9	3,01	77,27	3,91	3,84	0,00	0,00	85,02	0,00
Nr. 187	2.207	2.210	65,5	Ja	19,84	102,7	3,01	77,89	4,20	3,78	0,00	0,00	85,87	0,00
Nr. 188	1.179	1.183	58,4	Ja	27,90	102,7	3,01	72,46	2,25	3,10	0,00	0,00	77,80	0,00
Nr. 201	2.140	2.144	60,8	Ja	18,68	101,2	3,01	77,63	4,07	3,83	0,00	0,00	85,53	0,00
Nr. 202	2.002	2.007	58,4	Ja	22,64	104,3	3,01	77,05	3,81	3,80	0,00	0,00	84,67	0,00
Nr. 203	1.902	1.908	58,6	Ja	24,93	105,9	3,01	76,61	3,62	3,75	0,00	0,00	83,98	0,00
Nr. 204	1.711	1.718	58,6	Ja	21,62	101,2	3,01	75,70	3,26	3,63	0,00	0,00	82,59	0,00
Nr. 231	3.378	3.378	75,5	Ja	17,08	106,1	3,01	81,57	6,42	4,04	0,00	0,00	92,03	0,00
Nr. 232	3.597	3.598	78,1	Ja	16,10	106,1	3,01	82,12	6,84	4,06	0,00	0,00	93,01	0,00
Nr. 233	2.912	2.912	78,6	Ja	17,01	103,7	3,01	80,28	5,53	3,88	0,00	0,00	89,70	0,00
Nr. 234	3.152	3.152	78,7	Ja	18,20	106,1	3,01	80,97	5,99	3,95	0,00	0,00	90,91	0,00
Nr. 236	1.703	1.704	63,6	Ja	24,32	103,7	3,01	75,63	3,24	3,52	0,00	0,00	82,39	0,00
Nr. 245	3.861	3.861	72,0	Ja	14,88	106,1	3,01	82,73	7,34	4,16	0,00	0,00	94,23	0,00
Nr. 603a	2.515	2.515	71,7	Ja	21,20	105,8	3,01	79,01	4,78	3,82	0,00	0,00	87,61	0,00
Nr. 604	2.907	2.907	73,5	Ja	19,08	105,8	3,01	80,27	5,52	3,94	0,00	0,00	89,73	0,00
Nr. 605	2.725	2.725	75,6	Ja	18,78	104,5	3,01	79,71	5,18	3,85	0,00	0,00	88,73	0,00
Nr. 608	2.227	2.228	68,8	Ja	22,88	105,8	3,01	77,96	4,23	3,74	0,00	0,00	85,93	0,00
Nr. 609	2.890	2.890	77,0	Ja	19,21	105,8	3,01	80,22	5,49	3,89	0,00	0,00	89,60	0,00
Summe	42,14													

**Schall-Immissionsort: IP 09 B-Plan Illerich MI 1**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEE	55	55	5,5	Ja	39,67	83,0	2,93	45,83	0,10	0,32	0,00	0,00	46,26	0,00
Nr. 146	3.817	3.818	68,7	Ja	12,43	103,5	3,01	82,64	7,25	4,19	0,00	0,00	94,08	0,00
Nr. 147	3.582	3.583	65,1	Ja	12,64	102,7	3,01	82,08	6,81	4,18	0,00	0,00	93,07	0,00
Nr. 148	3.511	3.512	71,6	Ja	13,02	102,7	3,01	81,91	6,67	4,10	0,00	0,00	92,69	0,00
Nr. 155	3.986	3.988	68,9	Ja	11,71	103,5	3,01	83,01	7,58	4,21	0,00	0,00	94,80	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:30 / 8

Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:51/2.7.490



### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorkalibrierung (28 x Bestand) 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									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
Nr. 159	3.736	3.738	70,7	Ja	12,80	103,5	3,01	82,45	7,10	4,15	0,00	0,00	93,71	0,00
Nr. 170	1.706	1.709	59,7	Ja	25,71	105,2	3,01	75,65	3,25	3,60	0,00	0,00	82,50	0,00
Nr. 171	1.481	1.484	57,4	Ja	27,49	105,2	3,01	74,43	2,82	3,47	0,00	0,00	80,72	0,00
Nr. 172	623	629	45,5	Ja	38,76	106,2	3,00	66,97	1,20	2,27	0,00	0,00	70,44	0,00
Nr. 185	2.351	2.353	57,7	Ja	22,05	105,9	3,01	78,43	4,47	3,96	0,00	0,00	86,86	0,00
Nr. 186	2.158	2.161	56,9	Ja	23,22	105,9	3,01	77,69	4,10	3,90	0,00	0,00	85,69	0,00
Nr. 187	2.329	2.332	65,0	Ja	19,08	102,7	3,01	78,36	4,43	3,85	0,00	0,00	86,63	0,00
Nr. 188	1.264	1.267	56,8	Ja	26,99	102,7	3,01	73,06	2,41	3,25	0,00	0,00	78,72	0,00
Nr. 201	2.269	2.273	60,6	Ja	17,87	101,2	3,01	78,13	4,32	3,89	0,00	0,00	86,34	0,00
Nr. 202	2.134	2.139	58,4	Ja	21,78	104,3	3,01	77,60	4,06	3,86	0,00	0,00	85,53	0,00
Nr. 203	2.036	2.041	58,9	Ja	24,02	105,9	3,01	77,20	3,88	3,81	0,00	0,00	84,88	0,00
Nr. 204	1.845	1.851	58,8	Ja	20,63	101,2	3,01	76,35	3,52	3,71	0,00	0,00	83,57	0,00
Nr. 231	3.293	3.294	76,6	Ja	17,49	106,1	3,01	81,35	6,26	4,00	0,00	0,00	91,62	0,00
Nr. 232	3.505	3.506	78,2	Ja	16,52	106,1	3,01	81,90	6,66	4,04	0,00	0,00	92,59	0,00
Nr. 233	2.826	2.827	79,7	Ja	17,48	103,7	3,01	80,03	5,37	3,84	0,00	0,00	89,23	0,00
Nr. 234	3.058	3.059	79,1	Ja	18,67	106,1	3,01	80,71	5,81	3,92	0,00	0,00	90,44	0,00
Nr. 236	1.659	1.660	66,3	Ja	24,72	103,7	3,01	75,40	3,15	3,43	0,00	0,00	81,98	0,00
Nr. 245	3.774	3.774	72,6	Ja	15,26	106,1	3,01	82,54	7,17	4,14	0,00	0,00	93,85	0,00
Nr. 603a	2.407	2.407	73,4	Ja	21,85	105,8	3,01	78,63	4,57	3,76	0,00	0,00	86,96	0,00
Nr. 604	2.807	2.807	75,2	Ja	19,63	105,8	3,01	79,96	5,33	3,88	0,00	0,00	89,18	0,00
Nr. 605	2.611	2.611	76,4	Ja	19,41	104,5	3,01	79,34	4,96	3,80	0,00	0,00	88,10	0,00
Nr. 608	2.134	2.134	69,9	Ja	23,49	105,8	3,01	77,59	4,06	3,68	0,00	0,00	85,32	0,00
Nr. 609	2.783	2.783	78,5	Ja	19,80	105,8	3,01	79,89	5,29	3,84	0,00	0,00	89,01	0,00
Summe	43,13													

### Schall-Immissionsort: IP 10 B-Plan Illerich MI 2

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEE	74	74	5,4	Ja	35,71	83,0	2,96	48,37	0,14	1,74	0,00	0,00	50,25	0,00
Nr. 146	3.887	3.889	67,2	Ja	12,12	103,5	3,01	82,80	7,39	4,21	0,00	0,00	94,39	0,00
Nr. 147	3.639	3.640	62,5	Ja	12,36	102,7	3,01	82,22	6,92	4,21	0,00	0,00	93,35	0,00
Nr. 148	3.579	3.580	70,1	Ja	12,70	102,7	3,01	82,08	6,80	4,13	0,00	0,00	93,01	0,00
Nr. 155	4.053	4.055	67,6	Ja	11,42	103,5	3,01	83,16	7,70	4,23	0,00	0,00	95,09	0,00
Nr. 159	3.775	3.776	70,1	Ja	12,63	103,5	3,01	82,54	7,18	4,17	0,00	0,00	93,88	0,00
Nr. 170	1.679	1.682	58,9	Ja	25,90	105,2	3,01	75,51	3,19	3,60	0,00	0,00	82,31	0,00
Nr. 171	1.483	1.486	57,6	Ja	27,48	105,2	3,01	74,44	2,82	3,47	0,00	0,00	80,73	0,00
Nr. 172	652	658	44,0	Ja	38,12	106,2	3,00	67,36	1,25	2,47	0,00	0,00	71,08	0,00
Nr. 185	2.325	2.327	56,5	Ja	22,18	105,9	3,01	78,34	4,42	3,97	0,00	0,00	86,73	0,00
Nr. 186	2.124	2.126	55,8	Ja	23,42	105,9	3,01	77,55	4,04	3,90	0,00	0,00	85,49	0,00
Nr. 187	2.266	2.269	64,2	Ja	19,45	102,7	3,01	78,12	4,31	3,83	0,00	0,00	86,26	0,00
Nr. 188	1.253	1.257	56,9	Ja	27,10	102,7	3,01	72,98	2,39	3,24	0,00	0,00	78,61	0,00
Nr. 201	2.191	2.195	58,9	Ja	18,33	101,2	3,01	77,83	4,17	3,88	0,00	0,00	85,88	0,00
Nr. 202	2.047	2.051	56,5	Ja	22,32	104,3	3,01	77,24	3,90	3,86	0,00	0,00	84,99	0,00
Nr. 203	1.941	1.946	56,6	Ja	24,63	105,9	3,01	76,78	3,70	3,80	0,00	0,00	84,28	0,00
Nr. 204	1.746	1.752	57,0	Ja	21,33	101,2	3,01	75,87	3,33	3,68	0,00	0,00	82,88	0,00
Nr. 231	3.408	3.408	74,5	Ja	16,93	106,1	3,01	81,65	6,47	4,05	0,00	0,00	92,18	0,00
Nr. 232	3.622	3.622	76,5	Ja	15,97	106,1	3,01	82,18	6,88	4,08	0,00	0,00	93,14	0,00
Nr. 233	2.941	2.941	77,4	Ja	16,85	103,7	3,01	80,37	5,59	3,90	0,00	0,00	89,86	0,00
Nr. 234	3.175	3.176	77,2	Ja	18,07	106,1	3,01	81,04	6,03	3,97	0,00	0,00	91,04	0,00
Nr. 236	1.754	1.755	62,9	Ja	23,92	103,7	3,01	75,88	3,33	3,57	0,00	0,00	82,79	0,00
Nr. 245	3.889	3.889	70,9	Ja	14,75	106,1	3,01	82,80	7,39	4,18	0,00	0,00	94,36	0,00
Nr. 603a	2.527	2.527	70,7	Ja	21,12	105,8	3,01	79,05	4,80	3,84	0,00	0,00	87,69	0,00
Nr. 604	2.925	2.926	72,8	Ja	18,98	105,8	3,01	80,32	5,56	3,95	0,00	0,00	89,83	0,00
Nr. 605	2.731	2.731	73,8	Ja	18,72	104,5	3,01	79,73	5,19	3,88	0,00	0,00	88,79	0,00
Nr. 608	2.251	2.251	67,3	Ja	22,71	105,8	3,01	78,05	4,28	3,78	0,00	0,00	86,10	0,00
Nr. 609	2.902	2.902	76,1	Ja	19,14	105,8	3,01	80,26	5,51	3,90	0,00	0,00	89,67	0,00
Summe	41,44													

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:30 / 10

Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:51/2.7.490



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** Vorbelastung (28 x Bestand) **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										
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cme* [dB]	
Nr. 605	2.590	2.590	77,2	Ja	19,54	104,5	3,01	79,27	4,92	3,78	0,00	0,00	87,97	0,00	
Nr. 608	2.105	2.105	70,5	Ja	23,69	105,8	3,01	77,47	4,00	3,65	0,00	0,00	85,12	0,00	
Nr. 609	2.759	2.759	78,9	Ja	19,93	105,8	3,01	79,81	5,24	3,82	0,00	0,00	88,88	0,00	
Summe	42,28														

## Schall-Immissionsort: IP 13 Rosenhof, Illerich

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
GEE	1.258	1.258	6,7	Nein	5,83	83,0	3,01	72,99	2,39	4,80	0,00	0,00	80,18	0,00	
Nr. 146	3.763	3.764	62,6	Ja	12,61	103,5	3,01	82,51	7,15	4,23	0,00	0,00	93,90	0,00	
Nr. 147	3.364	3.366	57,9	Ja	13,56	102,7	3,01	81,54	6,39	4,21	0,00	0,00	92,15	0,00	
Nr. 148	3.445	3.447	65,7	Ja	13,27	102,7	3,01	81,75	6,55	4,15	0,00	0,00	92,44	0,00	
Nr. 155	3.874	3.875	61,0	Ja	12,12	103,5	3,01	82,77	7,36	4,26	0,00	0,00	94,39	0,00	
Nr. 159	3.283	3.285	65,5	Ja	14,82	103,5	3,01	81,33	6,24	4,12	0,00	0,00	91,69	0,00	
Nr. 170	808	814	55,1	Ja	35,00	105,2	3,00	69,21	1,55	2,45	0,00	0,00	73,20	0,00	
Nr. 171	988	993	59,7	Ja	32,66	105,2	3,01	70,94	1,89	2,72	0,00	0,00	75,54	0,00	
Nr. 172	1.038	1.041	56,7	Ja	32,96	106,2	3,01	71,35	1,98	2,92	0,00	0,00	76,25	0,00	
Nr. 185	1.350	1.353	45,0	Ja	29,06	105,9	3,01	73,63	2,57	3,66	0,00	0,00	79,85	0,00	
Nr. 186	1.104	1.108	45,0	Ja	31,51	105,9	3,01	71,89	2,11	3,40	0,00	0,00	77,39	0,00	
Nr. 187	1.059	1.066	52,8	Ja	29,03	102,7	3,01	71,56	2,03	3,09	0,00	0,00	76,67	0,00	
Nr. 188	762	768	61,3	Ja	33,52	102,7	3,00	68,71	1,46	2,02	0,00	0,00	72,19	0,00	
Nr. 201	961	969	47,2	Ja	28,52	101,2	3,01	70,73	1,84	3,12	0,00	0,00	75,69	0,00	
Nr. 202	843	854	41,6	Ja	32,94	104,3	3,00	69,63	1,62	3,11	0,00	0,00	74,37	0,00	
Nr. 203	794	807	41,5	Ja	35,23	105,9	3,00	69,13	1,53	3,01	0,00	0,00	73,68	0,00	
Nr. 204	670	685	45,7	Ja	32,71	101,2	3,00	67,71	1,30	2,47	0,00	0,00	71,49	0,00	
Nr. 231	4.011	4.012	64,1	Ja	14,17	106,1	3,01	83,07	7,62	4,25	0,00	0,00	94,94	0,00	
Nr. 232	4.290	4.290	68,8	Ja	13,06	106,1	3,01	83,65	8,15	4,25	0,00	0,00	96,05	0,00	
Nr. 233	3.579	3.579	67,5	Ja	13,68	103,7	3,01	82,07	6,80	4,16	0,00	0,00	93,03	0,00	
Nr. 234	3.877	3.878	71,1	Ja	14,80	106,1	3,01	82,77	7,37	4,17	0,00	0,00	94,31	0,00	
Nr. 236	2.167	2.167	64,9	Ja	21,10	103,7	3,01	77,72	4,12	3,77	0,00	0,00	85,61	0,00	
Nr. 245	4.494	4.494	60,9	Ja	12,18	106,1	3,01	84,05	8,54	4,34	0,00	0,00	96,93	0,00	
Nr. 603a	3.384	3.384	59,2	Ja	16,59	105,8	3,01	81,59	6,43	4,20	0,00	0,00	92,22	0,00	
Nr. 604	3.694	3.694	67,7	Ja	15,27	105,8	3,01	82,35	7,02	4,17	0,00	0,00	93,54	0,00	
Nr. 605	3.636	3.636	60,3	Ja	14,15	104,5	3,01	82,21	6,91	4,23	0,00	0,00	93,36	0,00	
Nr. 608	2.994	2.995	62,2	Ja	18,50	105,8	3,01	80,53	5,69	4,09	0,00	0,00	90,31	0,00	
Nr. 609	3.741	3.741	65,3	Ja	15,04	105,8	3,01	82,46	7,11	4,20	0,00	0,00	93,77	0,00	
Summe	43,16														

## Schall-Immissionsort: IP 14 Waldhof, Illerich

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
GEE	1.558	1.558	11,4	Nein	3,40	83,0	3,01	74,85	2,96	4,80	0,00	0,00	82,61	0,00	
Nr. 146	3.576	3.577	65,4	Ja	13,47	103,5	3,01	82,07	6,80	4,18	0,00	0,00	93,04	0,00	
Nr. 147	3.145	3.146	61,5	Ja	14,65	102,7	3,01	80,95	5,98	4,13	0,00	0,00	91,06	0,00	
Nr. 148	3.262	3.263	69,2	Ja	14,16	102,7	3,01	81,27	6,20	4,08	0,00	0,00	91,55	0,00	
Nr. 155	3.670	3.671	63,4	Ja	13,03	103,5	3,01	82,30	6,97	4,21	0,00	0,00	93,48	0,00	
Nr. 159	3.009	3.011	64,5	Ja	16,15	103,5	3,01	80,57	5,72	4,07	0,00	0,00	90,36	0,00	
Nr. 170	546	553	54,7	Ja	39,96	105,2	2,99	65,85	1,05	1,33	0,00	0,00	68,24	0,00	
Nr. 171	868	872	60,1	Ja	34,33	105,2	3,00	69,81	1,66	2,41	0,00	0,00	73,88	0,00	
Nr. 172	1.220	1.223	62,6	Ja	31,10	106,2	3,01	72,75	2,32	3,03	0,00	0,00	78,11	0,00	
Nr. 185	1.000	1.003	46,8	Ja	32,79	105,9	3,01	71,03	1,91	3,18	0,00	0,00	76,12	0,00	
Nr. 186	750	755	46,2	Ja	36,24	105,9	3,00	68,56	1,43	2,67	0,00	0,00	72,66	0,00	
Nr. 187	724	734	58,1	Ja	33,95	102,7	3,00	68,32	1,39	2,04	0,00	0,00	71,75	0,00	
Nr. 188	723	727	63,2	Ja	34,32	102,7	3,00	68,23	1,38	1,77	0,00	0,00	71,38	0,00	
Nr. 201	719	728	55,2	Ja	32,41	101,2	3,00	68,25	1,38	2,16	0,00	0,00	71,79	0,00	
Nr. 202	705	717	53,0	Ja	35,61	104,3	3,00	68,11	1,36	2,23	0,00	0,00	71,69	0,00	

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite: 07.08.2012 09:30 / 9  
 Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet: 07.08.2012 08:51/2.7.490



### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

#### Schall-Immissionsort: IP 11 B-Plan Illerich WA Nord

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]	
	GEe	84	84	5,5	Ja	<b>34,15</b>	83,0	2,97	49,54	0,16	2,12	0,00	0,00	51,82	0,00	
	Nr. 146	3.909	3.910	67,4	Ja	<b>12,03</b>	103,5	3,01	82,84	7,43	4,21	0,00	0,00	94,48	0,00	
	Nr. 147	3.663	3.664	62,7	Ja	<b>12,26</b>	102,7	3,01	82,28	6,96	4,21	0,00	0,00	93,45	0,00	
	Nr. 148	3.601	3.602	70,2	Ja	<b>12,60</b>	102,7	3,01	82,13	6,84	4,13	0,00	0,00	93,11	0,00	
	Nr. 155	4.075	4.076	67,8	Ja	<b>11,33</b>	103,5	3,01	83,21	7,75	4,23	0,00	0,00	95,18	0,00	
	Nr. 159	3.801	3.803	70,1	Ja	<b>12,51</b>	103,5	3,01	82,60	7,23	4,17	0,00	0,00	94,00	0,00	
	Nr. 170	1.708	1.711	58,8	Ja	<b>25,67</b>	105,2	3,01	75,67	3,25	3,62	0,00	0,00	82,54	0,00	
	Nr. 171	1.512	1.515	57,5	Ja	<b>27,23</b>	105,2	3,01	74,61	2,88	3,50	0,00	0,00	80,98	0,00	
	Nr. 172	678	684	44,5	Ja	<b>37,67</b>	106,2	3,00	67,70	1,30	2,53	0,00	0,00	71,53	0,00	
	Nr. 185	2.355	2.357	56,4	Ja	<b>22,00</b>	105,9	3,01	78,45	4,48	3,98	0,00	0,00	86,91	0,00	
	Nr. 186	2.154	2.156	55,7	Ja	<b>23,23</b>	105,9	3,01	77,67	4,10	3,91	0,00	0,00	85,68	0,00	
	Nr. 187	2.293	2.297	64,2	Ja	<b>19,28</b>	102,7	3,01	78,22	4,36	3,84	0,00	0,00	86,43	0,00	
	Nr. 188	1.283	1.286	56,7	Ja	<b>26,80</b>	102,7	3,01	73,18	2,44	3,28	0,00	0,00	78,91	0,00	
	Nr. 201	2.216	2.220	58,8	Ja	<b>18,17</b>	101,2	3,01	77,93	4,22	3,89	0,00	0,00	86,04	0,00	
	Nr. 202	2.070	2.075	56,4	Ja	<b>22,16</b>	104,3	3,01	77,34	3,94	3,87	0,00	0,00	85,15	0,00	
	Nr. 203	1.962	1.968	56,5	Ja	<b>24,48</b>	105,9	3,01	76,88	3,74	3,81	0,00	0,00	84,43	0,00	
	Nr. 204	1.766	1.772	57,0	Ja	<b>21,18</b>	101,2	3,01	75,97	3,37	3,70	0,00	0,00	83,03	0,00	
	Nr. 231	3.413	3.413	74,8	Ja	<b>16,91</b>	106,1	3,01	81,66	6,48	4,05	0,00	0,00	92,20	0,00	
	Nr. 232	3.625	3.625	76,5	Ja	<b>15,96</b>	106,1	3,01	82,19	6,89	4,08	0,00	0,00	93,15	0,00	
	Nr. 233	2.946	2.946	77,5	Ja	<b>16,83</b>	103,7	3,01	80,38	5,60	3,90	0,00	0,00	89,88	0,00	
	Nr. 234	3.178	3.178	77,2	Ja	<b>18,06</b>	106,1	3,01	81,04	6,04	3,97	0,00	0,00	91,05	0,00	
	Nr. 236	1.768	1.769	63,4	Ja	<b>23,82</b>	103,7	3,01	75,96	3,36	3,57	0,00	0,00	82,89	0,00	
	Nr. 245	3.894	3.894	70,9	Ja	<b>14,73</b>	106,1	3,01	82,81	7,40	4,18	0,00	0,00	94,38	0,00	
	Nr. 603a	2.524	2.525	70,9	Ja	<b>21,13</b>	105,8	3,01	79,04	4,80	3,84	0,00	0,00	87,68	0,00	
	Nr. 604	2.926	2.926	73,3	Ja	<b>18,98</b>	105,8	3,01	80,33	5,56	3,94	0,00	0,00	89,83	0,00	
	Nr. 605	2.727	2.727	73,6	Ja	<b>18,74</b>	104,5	3,01	79,71	5,18	3,88	0,00	0,00	88,77	0,00	
	Nr. 608	2.254	2.254	67,4	Ja	<b>22,69</b>	105,8	3,01	78,06	4,28	3,78	0,00	0,00	86,12	0,00	
	Nr. 609	2.900	2.900	76,2	Ja	<b>19,15</b>	105,8	3,01	80,25	5,51	3,90	0,00	0,00	89,66	0,00	
	Summe	40,80														

#### Schall-Immissionsort: IP 12 Kaisersescher Str. 32, Illerich (45 dB)

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]	
	GEe	73	73	5,5	Ja	<b>35,98</b>	83,0	2,96	48,24	0,14	1,61	0,00	0,00	49,98	0,00	
	Nr. 146	3.775	3.776	68,9	Ja	<b>12,62</b>	103,5	3,01	82,54	7,18	4,18	0,00	0,00	93,89	0,00	
	Nr. 147	3.540	3.541	65,5	Ja	<b>12,83</b>	102,7	3,01	81,98	6,73	4,17	0,00	0,00	92,88	0,00	
	Nr. 148	3.469	3.470	71,9	Ja	<b>13,22</b>	102,7	3,01	81,81	6,59	4,09	0,00	0,00	92,49	0,00	
	Nr. 155	3.945	3.946	69,1	Ja	<b>11,89</b>	103,5	3,01	82,92	7,50	4,20	0,00	0,00	94,62	0,00	
	Nr. 159	3.696	3.698	70,9	Ja	<b>12,98</b>	103,5	3,01	82,36	7,03	4,15	0,00	0,00	93,53	0,00	
	Nr. 170	1.678	1.681	60,0	Ja	<b>25,93</b>	105,2	3,01	75,51	3,19	3,57	0,00	0,00	82,27	0,00	
	Nr. 171	1.446	1.449	57,5	Ja	<b>27,80</b>	105,2	3,01	74,22	2,75	3,43	0,00	0,00	80,41	0,00	
	Nr. 172	585	591	45,6	Ja	<b>39,54</b>	106,2	3,00	66,44	1,12	2,10	0,00	0,00	69,66	0,00	
	Nr. 185	2.323	2.324	58,0	Ja	<b>22,22</b>	105,9	3,01	78,33	4,42	3,94	0,00	0,00	86,69	0,00	
	Nr. 186	2.132	2.134	57,3	Ja	<b>23,39</b>	105,9	3,01	77,58	4,05	3,88	0,00	0,00	85,52	0,00	
	Nr. 187	2.311	2.315	65,3	Ja	<b>19,19</b>	102,7	3,01	78,29	4,40	3,83	0,00	0,00	86,52	0,00	
	Nr. 188	1.232	1.236	56,9	Ja	<b>27,31</b>	102,7	3,01	72,84	2,35	3,21	0,00	0,00	78,40	0,00	
	Nr. 201	2.258	2.262	60,9	Ja	<b>17,94</b>	101,2	3,01	78,09	4,30	3,88	0,00	0,00	86,26	0,00	
	Nr. 202	2.128	2.132	59,0	Ja	<b>21,83</b>	104,3	3,01	77,58	4,05	3,85	0,00	0,00	85,48	0,00	
	Nr. 203	2.033	2.038	59,6	Ja	<b>24,06</b>	105,9	3,01	77,18	3,87	3,80	0,00	0,00	84,85	0,00	
	Nr. 204	1.845	1.851	59,4	Ja	<b>20,65</b>	101,2	3,01	76,35	3,52	3,70	0,00	0,00	83,56	0,00	
	Nr. 231	3.262	3.262	77,0	Ja	<b>17,65</b>	106,1	3,01	81,27	6,20	3,99	0,00	0,00	91,46	0,00	
	Nr. 232	3.476	3.476	78,6	Ja	<b>16,66</b>	106,1	3,01	81,82	6,60	4,03	0,00	0,00	92,45	0,00	
	Nr. 233	2.795	2.795	80,2	Ja	<b>17,65</b>	103,7	3,01	79,93	5,31	3,82	0,00	0,00	89,06	0,00	
	Nr. 234	3.029	3.030	79,6	Ja	<b>18,82</b>	106,1	3,01	80,63	5,76	3,90	0,00	0,00	90,29	0,00	
	Nr. 236	1.620	1.621	66,9	Ja	<b>25,05</b>	103,7	3,01	75,20	3,08	3,38	0,00	0,00	81,66	0,00	
	Nr. 245	3.743	3.743	73,0	Ja	<b>15,40</b>	106,1	3,01	82,47	7,11	4,13	0,00	0,00	93,71	0,00	
	Nr. 603a	2.383	2.383	73,9	Ja	<b>22,00</b>	105,8	3,01	78,54	4,53	3,74	0,00	0,00	86,81	0,00	
	Nr. 604	2.780	2.780	75,4	Ja	<b>19,77</b>	105,8	3,01	79,88	5,28	3,87	0,00	0,00	89,04	0,00	

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:30 / 11  
 Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:51/2.7.490



**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand) 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										
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
Nr. 203	756	767	47,5	Ja	<b>36,10</b>	105,9	3,00	68,70	1,46	2,65	0,00	0,00	72,81	0,00	
Nr. 204	738	750	45,8	Ja	<b>31,60</b>	101,2	3,00	68,50	1,42	2,67	0,00	0,00	72,60	0,00	
Nr. 231	4.033	4.033	63,5	Ja	<b>14,07</b>	106,1	3,01	83,11	7,66	4,26	0,00	0,00	95,04	0,00	
Nr. 232	4.328	4.328	69,6	Ja	<b>12,91</b>	106,1	3,01	83,73	8,22	4,25	0,00	0,00	96,20	0,00	
Nr. 233	3.620	3.620	69,1	Ja	<b>13,51</b>	103,7	3,01	82,17	6,88	4,15	0,00	0,00	93,20	0,00	
Nr. 234	3.933	3.933	74,0	Ja	<b>14,58</b>	106,1	3,01	82,89	7,47	4,16	0,00	0,00	94,53	0,00	
Nr. 236	2.194	2.194	66,9	Ja	<b>20,96</b>	103,7	3,01	77,83	4,17	3,76	0,00	0,00	85,75	0,00	
Nr. 245	4.508	4.508	59,9	Ja	<b>12,12</b>	106,1	3,01	84,08	8,57	4,35	0,00	0,00	96,99	0,00	
Nr. 603a	3.500	3.500	69,1	Ja	<b>16,15</b>	105,8	3,01	81,88	6,65	4,13	0,00	0,00	92,66	0,00	
Nr. 604	3.774	3.774	73,5	Ja	<b>14,97</b>	105,8	3,01	82,54	7,17	4,13	0,00	0,00	93,84	0,00	
Nr. 605	3.764	3.764	70,6	Ja	<b>13,68</b>	104,5	3,01	82,51	7,15	4,16	0,00	0,00	93,83	0,00	
Nr. 608	3.083	3.084	70,1	Ja	<b>18,15</b>	105,8	3,01	80,78	5,86	4,02	0,00	0,00	90,66	0,00	
Nr. 609	3.844	3.844	73,9	Ja	<b>14,67</b>	105,8	3,01	82,70	7,30	4,14	0,00	0,00	94,14	0,00	
Summe	45,64														

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

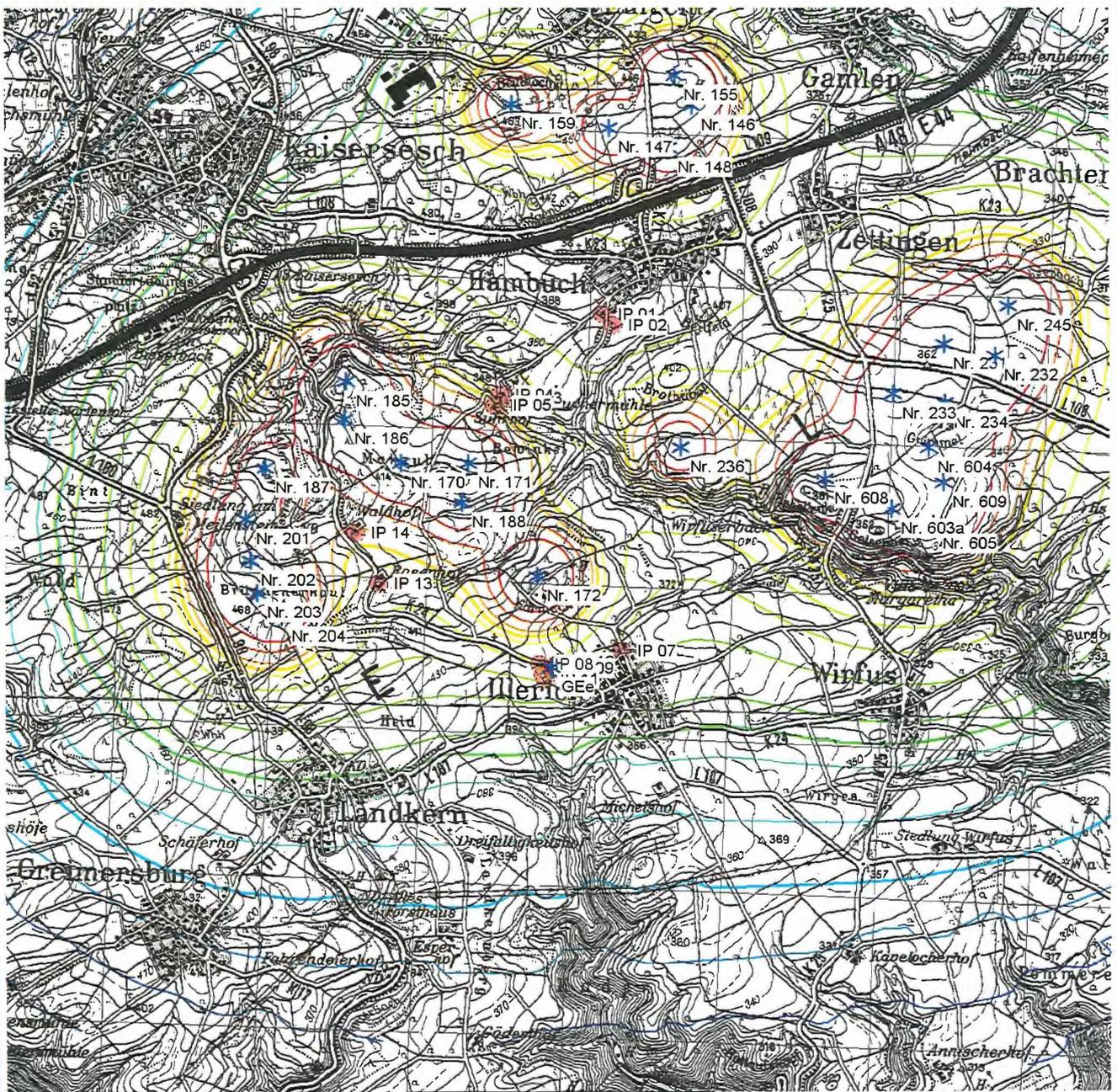
Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:30 / 12

Lizenzierter Anwender:  
 SOLvent GmbH  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:51/2.7.490



**DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s**

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s



Karte: 50000 sw , Druckmaßstab 1:40.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.583.845 Nord: 5.564.234  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

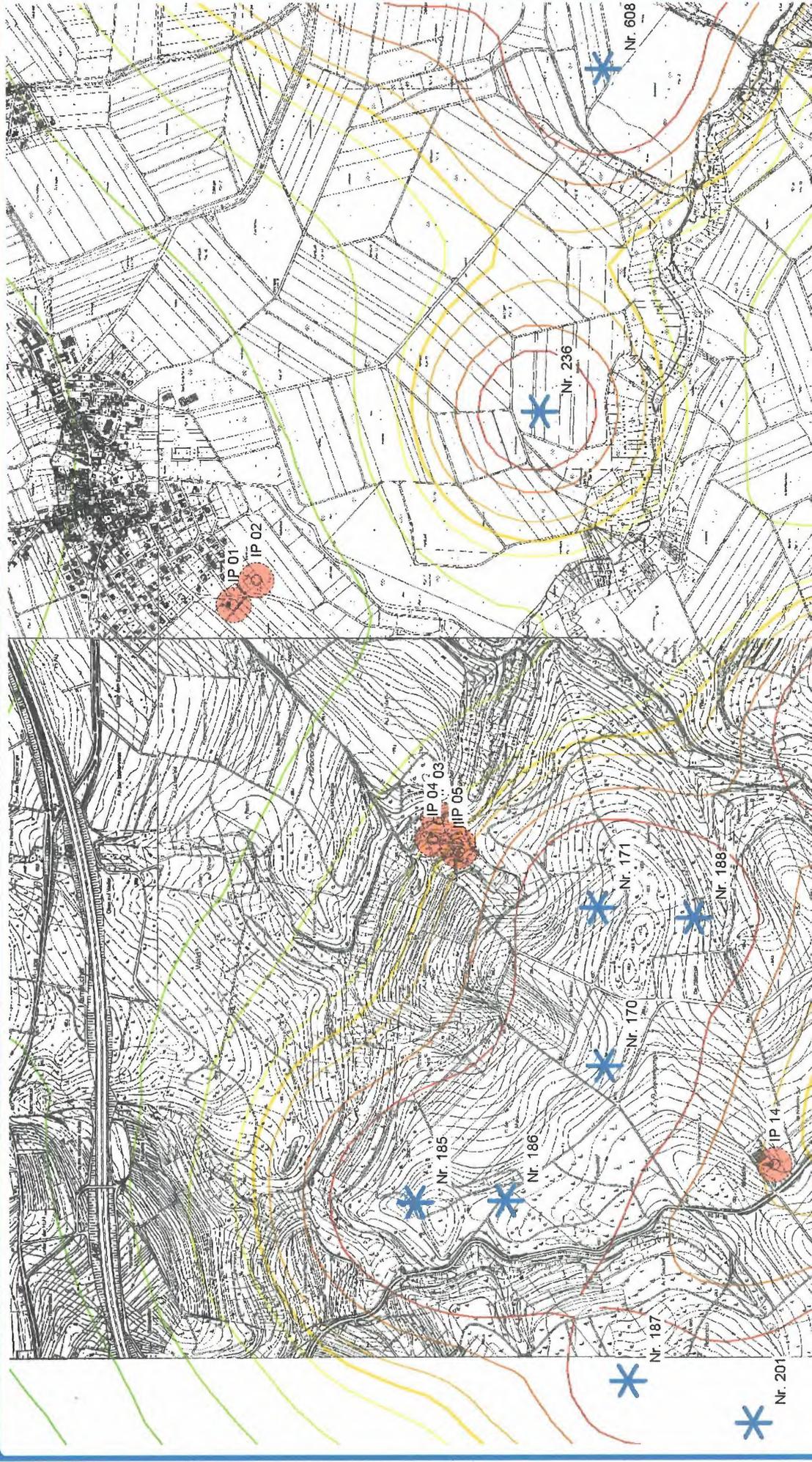
\* Existierende WEA    Schall-Immissionsort

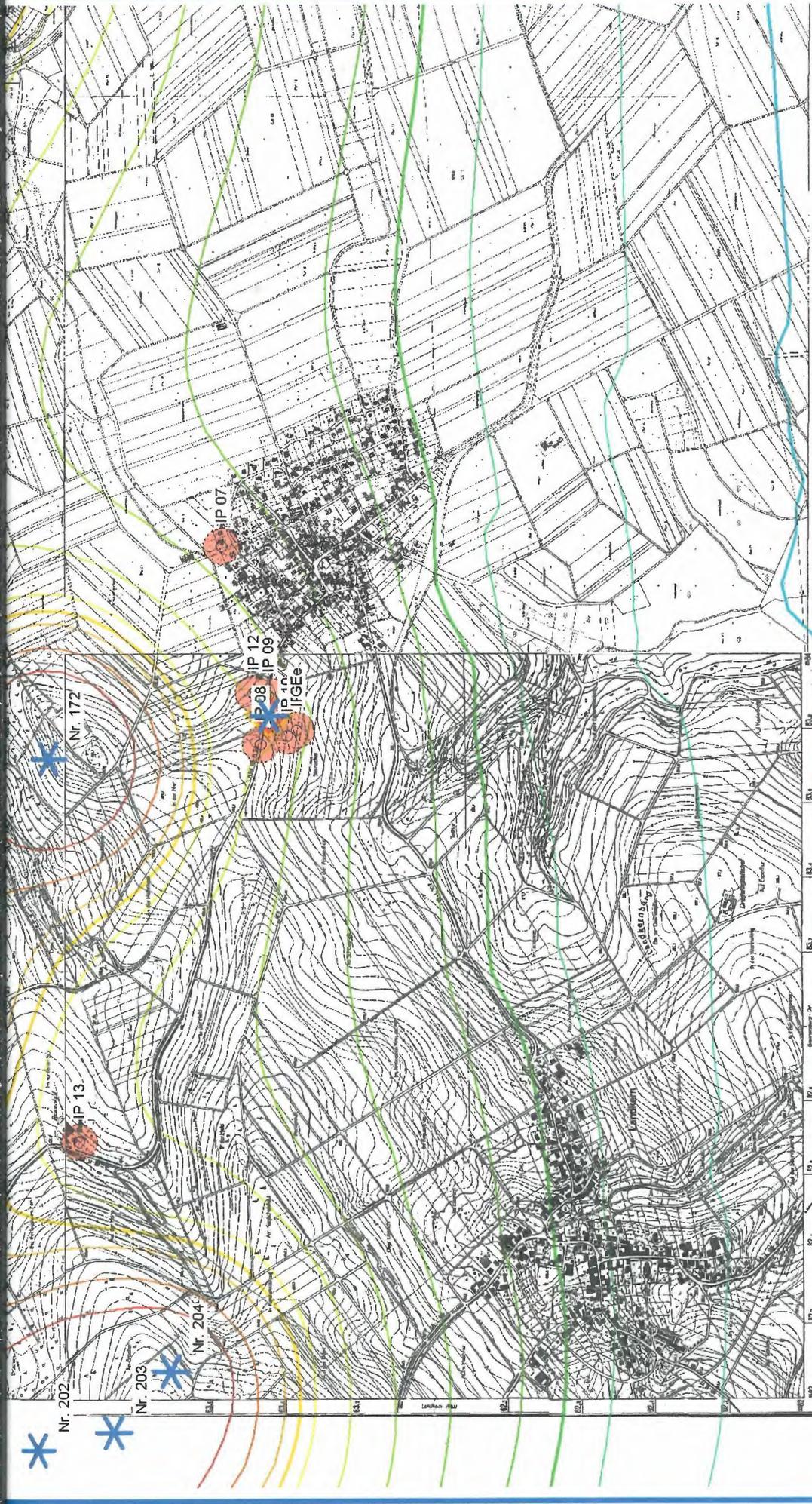
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

16,0 dB(A)	18,0 dB(A)	20,0 dB(A)	22,0 dB(A)	24,0 dB(A)
26,0 dB(A)	28,0 dB(A)	30,0 dB(A)	32,0 dB(A)	34,0 dB(A)
35,0 dB(A)	36,0 dB(A)	38,0 dB(A)	40,0 dB(A)	42,0 dB(A)
44,0 dB(A)	45,0 dB(A)	46,0 dB(A)	48,0 dB(A)	50,0 dB(A)

**DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s**

Berechnung: Vorbelastung (28 x Bestand)





Karte: Eulgem5000 , Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Besse) Zone: 2 Ost: 2.583.845 Nord: 5.564.234  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

- \* Existierende WEA
  - 16,0 dB(A)
  - 26,0 dB(A)
  - 35,0 dB(A)
  - 44,0 dB(A)
- Schall-Immissionsort
  - 18,0 dB(A)
  - 28,0 dB(A)
  - 36,0 dB(A)
  - 45,0 dB(A)
- Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
  - 20,0 dB(A)
  - 30,0 dB(A)
  - 38,0 dB(A)
  - 46,0 dB(A)
- 24,0 dB(A)
  - 34,0 dB(A)
  - 42,0 dB(A)
  - 50,0 dB(A)

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:28 / 1

Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:49/2.7.490



## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x Vorbelastung)

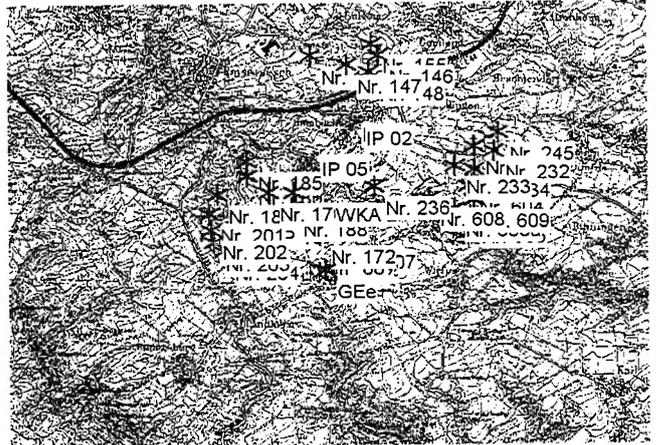
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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 1:125.000

▲ Neue WEA \* Existierende WEA  
 ■ Schall-Immissionsort

## WEA

GK (Bessel) Zone: 2	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschw. [m/s]	Nabenhöhe [m]	LWA <sub>ref</sub> [dB(A)]	Einzel-töne
GK (Bessel) Zone: 2															
GEa	2.583.845	5.563.450	410,0	Schallquelle GEa Gebiet Ill...	Nein	ENERCON	Schattenquelle (6m)-0	0	2,5	6,0	USER GE B-Plan Illerich	10,0		83,0	0 dB
Nr. 146	2.584.616	5.567.198	434,7	WEA 146 (E-53)	Nein	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	USER 103,5 dB(A) (101,3 dB(A), 3 x vermessen + 2,2 dB(A))	10,0		103,5	0 dB
Nr. 147	2.584.086	5.567.026	441,8	WEA 147 (FL 77)	Ja	FUHLÄNDER	FL-MD77-1.500	1.500	77,0	61,5	USER 102,7 dB(A) SE0201893 1300kW	10,0		102,7	0 dB
Nr. 148	2.584.476	5.566.912	422,8	WEA 148 (FL 77)	Ja	FUHLÄNDER	FL-MD77-1.500	1.500	77,0	61,5	USER 102,7 dB(A) SE0201893 1300kW	10,0		102,7	0 dB
Nr. 155	2.584.500	5.567.390	440,0	WEA 155 (E-53)	Nein	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	USER 103,5 dB(A) (101,3 dB(A), 3 x vermessen + 2,2 dB(A))	10,0		103,5	0 dB
Nr. 159	2.583.447	5.567.158	460,0	WEA 159 (E-53)	Nein	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	USER 103,5 dB(A) (101,3 dB(A), 3 x vermessen + 2,2 dB(A))	10,0		103,5	0 dB
Nr. 170	2.582.811	5.564.762	400,6	WEA 170 (FL 77)	Ja	FUHLÄNDER	FL-MD77-1.500	1.500	77,0	111,5	USER 105,2 dB(A) (3 x vermessen incl. 2,2dB(A) Zuschlag)	10,0		105,2	0 dB
Nr. 171	2.583.251	5.564.780	400,4	WEA 171 (FL 77)	Ja	FUHLÄNDER	FL-MD77-1.500	1.500	77,0	111,5	USER 105,2 dB(A) (3 x vermessen incl. 2,2dB(A) Zuschlag)	10,0		105,2	0 dB
Nr. 172	2.583.730	5.564.048	420,0	WEA 172 (E-70/E4)	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3MW-2.300	2.300	71,0	85,0	USER 106,2 (104,2 + 2,0 WICO 0875E510/02 (Betrieb II))	10,0		106,2	0 dB
Nr. 185	2.582.432	5.565.286	400,0	WEA 185 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Kötter 207542-02.02 3fach 103,8+2,1dB(A)	10,0		105,9	0 dB
Nr. 186	2.582.436	5.565.035	407,0	WEA 186 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Kötter 207542-02.02 3fach 103,8+2,1dB(A)	10,0		105,9	0 dB
Nr. 187	2.581.934	5.564.897	423,0	WEA 187 (V90 2MW)	Nein	VESTAS	V90 2,0 MW-2.000	2.000	90,0	105,0	USER schallreduzierter Betrieb 102,7 dB(A)	10,0		102,7	0 dB
Nr. 188	2.583.221	5.564.515	402,6	WEA 188 (V90 2MW)	Nein	VESTAS	V90 2,0 MW-2.000	2.000	90,0	105,0	USER schallreduzierter Betrieb 102,7 dB(A)	10,0		102,7	0 dB
Nr. 201	2.581.818	5.564.352	450,0	WEA 201 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Lasterfeld, 98,7 + 2,5	10,0	98,3	104,3	0 dB
Nr. 202	2.581.861	5.564.080	446,0	WEA 202 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Kötter 207542-02.02 3fach 103,8+2,1dB(A)	10,0		105,9	0 dB
Nr. 203	2.581.906	5.563.868	465,0	WEA 203 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Kötter 207542-02.02 3fach 103,8+2,1dB(A)	10,0		105,9	0 dB
Nr. 204	2.582.074	5.563.714	465,0	WEA 204 (E82)	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	USER Lasterfeld, 98,7 + 2,5	10,0		101,2	0 dB
Nr. 231	2.586.319	5.565.684	353,8	WEA 231 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 106,1 dB(A) WT 4226/05 (100m NH)	10,0	100,0	106,1	0 dB
Nr. 232	2.586.653	5.565.619	358,3	WEA 232 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 106,1 dB(A) WT 4226/05 (100m NH)	10,0	100,0	106,1	0 dB
Nr. 233	2.585.997	5.565.344	359,4	WEA 233 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 106,1 dB(A) WT 4227/05 (100m NH)	10,0	100,0	106,1	0 dB
Nr. 234	2.586.356	5.565.298	360,0	WEA 234 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 106,1 dB(A) WT 4227/05 (100m NH)	10,0	100,0	106,1	0 dB
Nr. 236	2.584.630	5.564.839	373,1	WEA 236 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 103,7 dB(A) WT 4227/05 (100m NH)	10,0	100,0	103,7	0 dB
Nr. 245	2.586.725	5.565.852	342,6	WEA 245 (N-90)	Ja	NORDEX	N90/2500 LS-2.500	2.500	90,0	100,0	USER 106,1 dB(A) WT 4226/05 (100m NH)	10,0	100,0	106,1	0 dB
Nr. 603a	2.586.022	5.564.585	340,0	WEA 603a (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER 105,8 WT 4315/05 incl. 2,1dB(A)	10,0	100,0	105,8	0 dB
Nr. 604	2.586.242	5.564.996	350,0	WEA 604 (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER 105,8 WT 4315/05 incl. 2,1dB(A)	10,0	100,0	105,8	0 dB
Nr. 605	2.586.293	5.564.494	341,0	WEA 605 (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER 105,8 WT 4315/05 incl. 2,1dB(A)	10,0	100,0	105,8	0 dB
Nr. 608	2.584.581	5.564.784	348,8	WEA 608 (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER 105,8 WT 4315/05 incl. 2,1dB(A)	10,0	100,0	105,8	0 dB
Nr. 609	2.586.348	5.564.772	347,5	WEA 609 (G-80)	Ja	GAMESA	G80/2000-2.000	2.000	80,0	100,0	USER 105,8 WT 4315/05 incl. 2,1dB(A)	10,0	100,0	105,8	0 dB
WKA 2	2.583.772	5.564.791	379,7	WKA 2 (E-82/E2) Nacht	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	USER 101,4 dB(A) (98,9 dB(A) + 2,5 dB(A))	10,0		101,4	0 dB

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Name	GK (Bessel) Zone: 2			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Anforderungen Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?
		Ost	Nord	Z				
IP 01	Wiesenstr. 32, Hambuch	2.584.094	5.565.790	383,8	5,0	40,0	39,3	Ja
IP 02	Mohlpesch 17, Hambuch	2.584.163	5.565.726	378,4	5,0	40,0	39,5	Ja
IP 03	Hambuchermühle/Suhrhof 1, Hambuch	2.583.497	5.565.220	360,0	5,0	45,0	44,9	Ja
IP 04	Hambuchermühle/Suhrhof 2, Hambuch	2.583.441	5.565.237	360,0	5,0	45,0	44,9	Ja
IP 05	Hambuchermühle/Suhrhof 3, Hambuch	2.583.428	5.565.167	363,5	5,0	45,0	46,0	Nein
IP 06	Hambuchermühle/Suhrhof 4, Hambuch	2.583.406	5.565.162	365,8	5,0	45,0	46,3	Nein
IP 07	Im Acker 10, Illerich	2.584.304	5.563.575	386,1	5,0	40,0	39,4	Ja
IP 08	B-Plan Illerich GEe	2.583.768	5.563.470	412,5	5,0	50,0	42,2	Ja
IP 09	B-Plan Illerich MI 1	2.583.900	5.563.449	410,0	5,0	45,0	43,2	Ja
IP 10	B-Plan Illerich MI 2	2.583.791	5.563.399	410,0	5,0	45,0	41,5	Ja
IP 11	B-Plan Illerich WA Nord	2.583.807	5.563.374	410,0	5,0	40,0	40,9	Nein
IP 12	Kaisersescher Str. 28, Illerich	2.584.000	5.563.444	409,8	5,0	45,0	40,4	Ja
IP 13	Rosenhof, Illerich	2.582.696	5.563.962	413,1	5,0	45,0	43,2	Ja
IP 14	Waldhof, Illerich	2.582.534	5.564.291	422,3	5,0	45,0	45,7	Nein

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Selle  
07.08.2012 09:28 / 2

Lizenziierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:49/2.7.490



## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x Vorbelastung)

### Abstände (m)

WEA	IP 07	IP 12	IP 13	IP 14	IP 01	IP 02	IP 06	IP 03	IP 04	IP 05	IP 08	IP 09	IP 10	IP 11
GEe	476	155	1258	1558	2354	2299	1768	1804	1832	1767	80	55	74	84
Nr. 146	3636	3804	3763	3576	1501	1540	2368	2273	2286	2353	3823	3817	3887	3909
Nr. 147	3458	3583	3364	3145	1236	1302	1984	1900	1902	1972	3570	3582	3639	3663
Nr. 148	3341	3500	3445	3262	1185	1227	2051	1955	1969	2035	3514	3511	3579	3601
Nr. 155	3820	3977	3874	3670	1650	1698	2482	2391	2400	2468	3988	3986	4053	4075
Nr. 159	3684	3755	3283	3009	1513	1601	1996	1939	1921	1991	3702	3736	3775	3801
Nr. 170	1907	1775	808	546	1644	1660	717	825	789	738	1608	1706	1679	1708
Nr. 171	1600	1532	988	868	1316	1314	412	504	495	426	1408	1481	1483	1512
Nr. 172	744	662	1038	1220	1780	1733	1160	1195	1223	1159	579	623	652	678
Nr. 185	2536	2419	1350	1000	1737	1786	982	1067	1011	1003	2254	2351	2325	2355
Nr. 186	2371	2231	1104	750	1822	1860	979	1077	1025	1001	2055	2158	2124	2154
Nr. 187	2622	2416	1059	724	2421	2455	1544	1648	1601	1566	2207	2329	2266	2293
Nr. 188	1434	1324	762	723	1545	1534	673	757	754	684	1179	1264	1253	1283
Nr. 201	2605	2363	961	719	2692	2718	1783	1890	1849	1805	2140	2269	2191	2216
Nr. 202	2495	2232	843	705	2813	2830	1887	1994	1958	1907	2002	2134	2047	2070
Nr. 203	2414	2135	794	756	2911	2922	1980	2086	2055	2000	1902	2036	1941	1962
Nr. 204	2234	1945	670	738	2897	2900	1968	2072	2046	1986	1711	1845	1746	1766
Nr. 231	2917	3224	4011	4033	2228	2157	2959	2860	2912	2937	3378	3293	3408	3413
Nr. 232	3114	3431	4290	4328	2565	2493	3279	3181	3234	3256	3597	3505	3622	3625
Nr. 233	2449	2756	3579	3620	1955	1874	2597	2503	2558	2575	2912	2826	2941	2946
Nr. 234	2664	2982	3877	3933	2296	2215	2933	2840	2895	2911	3152	3058	3175	3178
Nr. 236	1402	1622	2167	2194	1006	915	1244	1167	1225	1223	1703	1659	1754	1768
Nr. 245	3393	3703	4494	4508	2636	2572	3411	3310	3361	3389	3861	3774	3889	3894
Nr. 603a	1993	2322	3384	3500	2274	2182	2678	2603	2662	2658	2515	2407	2527	2524
Nr. 604	2403	2727	3694	3774	2290	2204	2840	2754	2811	2819	2907	2807	2925	2926
Nr. 605	2191	2522	3636	3764	2553	2461	2963	2888	2947	2943	2725	2611	2731	2727
Nr. 608	1745	2060	2994	3083	1807	1714	2211	2133	2191	2190	2227	2134	2251	2254
Nr. 609	2369	2697	3741	3844	2473	2385	2967	2886	2943	2946	2890	2783	2902	2900
WKA 2	1327	1366	1358	1335	1050	1013	521	509	555	509	1321	1348	1392	1417

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:28 / 3

Lizenziertes Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:49/2.7.490



**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x 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 Wiesenstr. 32, Hambuch**

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]
GEe	2.354	2.354	18,9	Nein	-1,70	83,0	3,01	78,44	4,47	4,80	0,00	0,00	87,71	0,00
Nr. 146	1.501	1.506	39,7	Ja	25,20	103,5	3,01	74,56	2,86	3,89	0,00	0,00	81,31	0,00
Nr. 147	1.236	1.241	31,7	Ja	26,56	102,7	3,01	72,88	2,36	3,92	0,00	0,00	79,15	0,00
Nr. 148	1.185	1.191	44,3	Ja	27,41	102,7	3,01	72,52	2,26	3,52	0,00	0,00	78,30	0,00
Nr. 155	1.650	1.655	36,6	Ja	23,95	103,5	3,01	75,38	3,14	4,04	0,00	0,00	82,56	0,00
Nr. 159	1.513	1.520	35,3	Ja	24,98	103,5	3,01	74,64	2,89	4,00	0,00	0,00	81,52	0,00
Nr. 170	1.644	1.649	72,2	Ja	26,44	105,2	3,01	75,34	3,13	3,29	0,00	0,00	81,77	0,00
Nr. 171	1.316	1.322	73,4	Ja	29,39	105,2	3,01	73,42	2,51	2,89	0,00	0,00	78,82	0,00
Nr. 172	1.780	1.784	71,4	Ja	26,37	106,2	3,01	76,03	3,39	3,43	0,00	0,00	82,84	0,00
Nr. 185	1.737	1.741	65,5	Ja	26,28	105,9	3,01	75,81	3,31	3,51	0,00	0,00	82,63	0,00
Nr. 186	1.822	1.826	70,1	Ja	25,73	105,9	3,01	76,23	3,47	3,48	0,00	0,00	83,18	0,00
Nr. 187	2.421	2.426	77,8	Ja	18,70	102,7	3,01	78,70	4,61	3,70	0,00	0,00	87,01	0,00
Nr. 188	1.545	1.550	65,4	Ja	24,61	102,7	3,01	74,81	2,95	3,35	0,00	0,00	81,10	0,00
Nr. 201	2.692	2.697	71,7	Ja	15,58	101,2	3,01	79,62	5,12	3,89	0,00	0,00	88,63	0,00
Nr. 202	2.813	2.818	73,4	Ja	18,05	104,3	3,01	80,00	5,35	3,91	0,00	0,00	89,26	0,00
Nr. 203	2.911	2.916	71,8	Ja	19,12	105,9	3,01	80,30	5,54	3,96	0,00	0,00	89,79	0,00
Nr. 204	2.897	2.902	71,6	Ja	14,49	101,2	3,01	80,25	5,51	3,96	0,00	0,00	89,72	0,00
Nr. 231	2.228	2.229	45,3	Ja	22,81	106,1	3,01	77,96	4,23	4,10	0,00	0,00	86,30	0,00
Nr. 232	2.565	2.566	50,1	Ja	20,92	106,1	3,01	79,18	4,87	4,13	0,00	0,00	88,19	0,00
Nr. 233	1.955	1.956	50,6	Ja	22,25	103,7	3,01	76,83	3,72	3,91	0,00	0,00	84,46	0,00
Nr. 234	2.296	2.297	52,6	Ja	22,51	106,1	3,01	78,22	4,36	4,02	0,00	0,00	86,60	0,00
Nr. 236	1.006	1.010	48,6	Ja	30,57	103,7	3,01	71,08	1,92	3,13	0,00	0,00	76,14	0,00
Nr. 245	2.636	2.637	43,9	Ja	20,45	106,1	3,01	79,42	5,01	4,23	0,00	0,00	88,66	0,00
Nr. 603a	2.274	2.274	49,1	Ja	22,29	105,8	3,01	78,14	4,32	4,06	0,00	0,00	86,52	0,00
Nr. 604	2.290	2.291	51,8	Ja	22,23	105,8	3,01	78,20	4,35	4,03	0,00	0,00	86,58	0,00
Nr. 605	2.553	2.553	52,5	Ja	19,42	104,5	3,01	79,14	4,85	4,10	0,00	0,00	88,09	0,00
Nr. 608	1.807	1.808	47,7	Ja	25,34	105,8	3,01	76,14	3,44	3,89	0,00	0,00	83,47	0,00
Nr. 609	2.473	2.474	53,9	Ja	21,19	105,8	3,01	78,87	4,70	4,05	0,00	0,00	87,62	0,00
WKA 2	1.050	1.058	87,6	Ja	28,97	101,4	3,00	71,49	2,01	1,94	0,00	0,00	75,44	0,00
Summe	39,35													

**Schall-Immissionsort: IP 02 Mohlpesch 17, Hambuch**

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]
GEe	2.299	2.299	16,2	Nein	-1,39	83,0	3,01	78,23	4,37	4,80	0,00	0,00	87,40	0,00
Nr. 146	1.540	1.545	39,4	Ja	24,87	103,5	3,01	74,78	2,94	3,92	0,00	0,00	81,64	0,00
Nr. 147	1.302	1.308	31,8	Ja	25,93	102,7	3,01	73,33	2,48	3,96	0,00	0,00	79,78	0,00
Nr. 148	1.227	1.233	44,0	Ja	26,98	102,7	3,01	72,82	2,34	3,57	0,00	0,00	78,73	0,00
Nr. 155	1.698	1.703	36,4	Ja	23,59	103,5	3,01	75,62	3,24	4,06	0,00	0,00	82,92	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:28 / 4

Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:49/2.7.490



### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesambelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x 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									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
Nr. 159	1.601	1.608	35,1	Ja	24,28	103,5	3,01	75,12	3,05	4,05	0,00	0,00	82,23	0,00
Nr. 170	1.660	1.665	70,7	Ja	26,27	105,2	3,01	75,43	3,16	3,34	0,00	0,00	81,93	0,00
Nr. 171	1.314	1.320	72,4	Ja	29,38	105,2	3,01	73,41	2,51	2,91	0,00	0,00	78,83	0,00
Nr. 172	1.733	1.737	69,6	Ja	26,69	106,2	3,01	75,80	3,30	3,42	0,00	0,00	82,52	0,00
Nr. 185	1.786	1.790	65,0	Ja	25,90	105,9	3,01	76,06	3,40	3,55	0,00	0,00	83,01	0,00
Nr. 186	1.860	1.864	69,3	Ja	25,43	105,9	3,01	76,41	3,54	3,52	0,00	0,00	83,48	0,00
Nr. 187	2.455	2.460	76,4	Ja	18,48	102,7	3,01	78,82	4,67	3,74	0,00	0,00	87,23	0,00
Nr. 188	1.534	1.539	64,6	Ja	24,68	102,7	3,01	74,75	2,92	3,36	0,00	0,00	81,03	0,00
Nr. 201	2.718	2.722	70,0	Ja	15,42	101,2	3,01	79,70	5,17	3,92	0,00	0,00	88,79	0,00
Nr. 202	2.830	2.835	71,0	Ja	17,93	104,3	3,01	80,05	5,39	3,94	0,00	0,00	89,38	0,00
Nr. 203	2.922	2.927	69,7	Ja	19,04	105,9	3,01	80,33	5,56	3,99	0,00	0,00	89,87	0,00
Nr. 204	2.900	2.906	69,3	Ja	14,44	101,2	3,01	80,26	5,52	3,98	0,00	0,00	89,77	0,00
Nr. 231	2.157	2.158	43,8	Ja	23,22	106,1	3,01	77,68	4,10	4,10	0,00	0,00	85,89	0,00
Nr. 232	2.493	2.494	48,5	Ja	21,30	106,1	3,01	78,94	4,74	4,13	0,00	0,00	87,81	0,00
Nr. 233	1.874	1.875	48,8	Ja	22,78	103,7	3,01	76,46	3,56	3,91	0,00	0,00	83,93	0,00
Nr. 234	2.215	2.217	50,9	Ja	22,97	106,1	3,01	77,91	4,21	4,01	0,00	0,00	86,14	0,00
Nr. 236	915	920	45,6	Ja	31,60	103,7	3,01	70,27	1,75	3,08	0,00	0,00	75,10	0,00
Nr. 245	2.572	2.573	42,3	Nein	20,21	106,1	3,01	79,21	4,89	4,80	0,00	0,00	88,90	0,00
Nr. 603a	2.182	2.182	47,2	Ja	22,83	105,8	3,01	77,78	4,15	4,06	0,00	0,00	85,98	0,00
Nr. 604	2.204	2.205	49,9	Ja	22,73	105,8	3,01	77,87	4,19	4,02	0,00	0,00	86,08	0,00
Nr. 605	2.461	2.462	50,7	Ja	19,91	104,5	3,01	78,82	4,68	4,09	0,00	0,00	87,60	0,00
Nr. 608	1.714	1.715	45,7	Ja	25,98	105,8	3,01	75,69	3,26	3,89	0,00	0,00	82,83	0,00
Nr. 609	2.385	2.385	52,1	Ja	21,67	105,8	3,01	78,55	4,53	4,05	0,00	0,00	87,14	0,00
WKA 2	1.013	1.022	87,7	Ja	29,44	101,4	3,00	71,19	1,94	1,83	0,00	0,00	74,97	0,00
<b>Summe</b>	<b>39,51</b>													

Summe 39,51

### Schall-Immissionsort: IP 03 Hambuchermühle/Suhrhof 1, Hambuch

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	1.804	1.805	-7,3	Nein	1,65	83,0	3,01	76,13	3,43	4,80	0,00	0,00	84,36	0,00
Nr. 146	2.273	2.277	34,5	Ja	19,75	103,5	3,01	78,15	4,33	4,28	0,00	0,00	86,76	0,00
Nr. 147	1.900	1.905	28,7	Ja	21,21	102,7	3,01	76,60	3,62	4,28	0,00	0,00	84,50	0,00
Nr. 148	1.955	1.960	39,4	Ja	21,03	102,7	3,01	76,85	3,72	4,11	0,00	0,00	84,68	0,00
Nr. 155	2.391	2.395	31,3	Ja	19,02	103,5	3,01	78,59	4,55	4,35	0,00	0,00	87,49	0,00
Nr. 159	1.939	1.946	40,3	Ja	21,94	103,5	3,01	76,78	3,70	4,09	0,00	0,00	84,57	0,00
Nr. 170	825	838	56,0	Ja	34,67	105,2	3,00	69,46	1,59	2,48	0,00	0,00	73,54	0,00
Nr. 171	504	525	58,0	Ja	40,87	105,2	2,99	65,41	1,00	0,92	0,00	0,00	67,32	0,00
Nr. 172	1.195	1.203	46,1	Ja	30,84	106,2	3,01	72,60	2,29	3,48	0,00	0,00	78,37	0,00
Nr. 185	1.067	1.077	55,0	Ja	32,19	105,9	3,01	71,64	2,05	3,03	0,00	0,00	76,72	0,00
Nr. 186	1.077	1.087	56,7	Ja	32,12	105,9	3,01	71,73	2,07	3,00	0,00	0,00	76,79	0,00
Nr. 187	1.648	1.658	58,5	Ja	23,58	102,7	3,01	75,39	3,15	3,59	0,00	0,00	82,13	0,00
Nr. 188	757	770	44,8	Ja	32,73	102,7	3,00	68,73	1,46	2,78	0,00	0,00	72,97	0,00
Nr. 201	1.890	1.899	50,6	Ja	20,15	101,2	3,01	76,57	3,61	3,89	0,00	0,00	84,06	0,00
Nr. 202	1.994	2.003	50,5	Ja	22,53	104,3	3,01	77,03	3,81	3,93	0,00	0,00	84,77	0,00
Nr. 203	2.086	2.096	48,5	Ja	23,50	105,9	3,01	77,43	3,98	4,01	0,00	0,00	85,41	0,00
Nr. 204	2.072	2.081	48,4	Ja	18,89	101,2	3,01	77,37	3,95	4,00	0,00	0,00	85,32	0,00
Nr. 231	2.860	2.861	38,2	Nein	18,74	106,1	3,01	80,13	5,44	4,80	0,00	0,00	90,37	0,00
Nr. 232	3.181	3.182	42,2	Nein	17,21	106,1	3,01	81,05	6,05	4,80	0,00	0,00	91,90	0,00
Nr. 233	2.503	2.505	41,9	Nein	18,18	103,7	3,01	78,97	4,76	4,80	0,00	0,00	88,53	0,00
Nr. 234	2.840	2.841	44,3	Nein	18,84	106,1	3,01	80,07	5,40	4,80	0,00	0,00	90,27	0,00
Nr. 236	1.167	1.172	52,7	Ja	28,85	103,7	3,01	72,38	2,23	3,25	0,00	0,00	77,85	0,00
Nr. 245	3.310	3.311	35,9	Nein	16,62	106,1	3,01	81,40	6,29	4,80	0,00	0,00	92,49	0,00
Nr. 603a	2.603	2.604	42,1	Ja	20,30	105,8	3,01	79,31	4,95	4,25	0,00	0,00	88,51	0,00
Nr. 604	2.754	2.755	44,1	Nein	18,97	105,8	3,01	79,80	5,23	4,80	0,00	0,00	89,84	0,00
Nr. 605	2.888	2.889	45,1	Ja	17,54	104,5	3,01	80,22	5,49	4,27	0,00	0,00	89,97	0,00
Nr. 608	2.133	2.135	43,8	Ja	23,07	105,8	3,01	77,59	4,06	4,10	0,00	0,00	85,74	0,00
Nr. 609	2.886	2.887	46,5	Ja	18,87	105,8	3,01	80,21	5,49	4,25	0,00	0,00	89,94	0,00
WKA 2	509	532	71,9	Ja	37,81	101,4	2,99	65,52	1,01	0,05	0,00	0,00	66,58	0,00
<b>Summe</b>	<b>44,85</b>													

Summe 44,85

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:28 / 5

Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:49/2.7.490



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x Vorbelastung) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP 04 Hambuchermühle/Suhrhof 2, Hambuch

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEE	1.832	1.833	-7,4	Nein	1,47	83,0	3,01	76,26	3,48	4,80	0,00	0,00	84,54	0,00
Nr. 146	2.286	2.291	34,1	Ja	19,67	103,5	3,01	78,20	4,35	4,29	0,00	0,00	86,84	0,00
Nr. 147	1.902	1.907	28,5	Ja	21,19	102,7	3,01	76,61	3,62	4,29	0,00	0,00	84,52	0,00
Nr. 148	1.969	1.974	39,1	Ja	20,93	102,7	3,01	76,91	3,75	4,12	0,00	0,00	84,78	0,00
Nr. 155	2.400	2.404	30,7	Ja	18,96	103,5	3,01	78,62	4,57	4,36	0,00	0,00	87,55	0,00
Nr. 159	1.921	1.929	40,0	Ja	22,05	103,5	3,01	76,71	3,66	4,09	0,00	0,00	84,46	0,00
Nr. 170	789	803	56,2	Ja	35,22	105,2	3,00	69,09	1,53	2,37	0,00	0,00	72,99	0,00
Nr. 171	495	516	58,8	Ja	41,16	105,2	2,99	65,26	0,98	0,79	0,00	0,00	67,03	0,00
Nr. 172	1.223	1.231	45,6	Ja	30,54	106,2	3,01	72,81	2,34	3,52	0,00	0,00	78,67	0,00
Nr. 185	1.011	1.020	54,4	Ja	32,84	105,9	3,01	71,18	1,94	2,96	0,00	0,00	76,07	0,00
Nr. 186	1.025	1.036	55,9	Ja	32,70	105,9	3,01	71,31	1,97	2,93	0,00	0,00	76,21	0,00
Nr. 187	1.601	1.611	58,0	Ja	23,94	102,7	3,01	75,14	3,06	3,56	0,00	0,00	81,77	0,00
Nr. 188	754	768	45,8	Ja	32,81	102,7	3,00	68,71	1,46	2,73	0,00	0,00	72,89	0,00
Nr. 201	1.849	1.858	49,8	Ja	20,42	101,2	3,01	76,38	3,53	3,88	0,00	0,00	83,79	0,00
Nr. 202	1.958	1.968	50,6	Ja	22,77	104,3	3,01	76,88	3,74	3,92	0,00	0,00	84,53	0,00
Nr. 203	2.055	2.065	48,3	Ja	23,69	105,9	3,01	77,30	3,92	4,00	0,00	0,00	85,22	0,00
Nr. 204	2.046	2.056	48,0	Ja	19,04	101,2	3,01	77,26	3,91	4,00	0,00	0,00	85,17	0,00
Nr. 231	2.912	2.913	38,2	Nein	18,49	106,1	3,01	80,29	5,54	4,80	0,00	0,00	90,62	0,00
Nr. 232	3.234	3.236	42,2	Nein	16,96	106,1	3,01	81,20	6,15	4,80	0,00	0,00	92,15	0,00
Nr. 233	2.558	2.560	41,9	Ja	18,44	103,7	3,01	79,16	4,86	4,24	0,00	0,00	88,27	0,00
Nr. 234	2.895	2.897	44,2	Ja	19,09	106,1	3,01	80,24	5,50	4,28	0,00	0,00	90,02	0,00
Nr. 236	1.225	1.230	52,8	Ja	28,25	103,7	3,01	72,80	2,34	3,32	0,00	0,00	78,45	0,00
Nr. 245	3.361	3.361	35,8	Nein	16,39	106,1	3,01	81,53	6,39	4,80	0,00	0,00	92,72	0,00
Nr. 603a	2.661	2.663	42,0	Ja	19,98	105,8	3,01	79,51	5,06	4,26	0,00	0,00	88,83	0,00
Nr. 604	2.811	2.812	43,9	Ja	19,22	105,8	3,01	79,98	5,34	4,27	0,00	0,00	89,59	0,00
Nr. 605	2.947	2.948	44,9	Ja	17,24	104,5	3,01	80,39	5,60	4,28	0,00	0,00	90,27	0,00
Nr. 608	2.191	2.193	43,7	Ja	22,71	105,8	3,01	77,82	4,17	4,12	0,00	0,00	86,10	0,00
Nr. 609	2.943	2.945	46,0	Ja	18,57	105,8	3,01	80,38	5,59	4,27	0,00	0,00	90,24	0,00
WKA 2	555	576	71,2	Ja	36,63	101,4	2,99	66,20	1,09	0,47	0,00	0,00	67,76	0,00
Summe	44,88													

### Schall-Immissionsort: IP 05 Hambuchermühle/Suhrhof 3, Hambuch

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEE	1.767	1.768	-8,1	Nein	1,90	83,0	3,01	75,95	3,36	4,80	0,00	0,00	84,11	0,00
Nr. 146	2.353	2.357	37,0	Ja	19,32	103,5	3,01	78,45	4,48	4,26	0,00	0,00	87,19	0,00
Nr. 147	1.972	1.977	31,7	Ja	20,78	102,7	3,01	76,92	3,76	4,25	0,00	0,00	84,92	0,00
Nr. 148	2.035	2.040	42,1	Ja	20,55	102,7	3,01	77,19	3,88	4,09	0,00	0,00	85,16	0,00
Nr. 155	2.468	2.472	33,8	Ja	18,62	103,5	3,01	78,86	4,70	4,33	0,00	0,00	87,89	0,00
Nr. 159	1.991	1.998	43,2	Ja	21,64	103,5	3,01	77,01	3,80	4,06	0,00	0,00	84,87	0,00
Nr. 170	738	752	54,8	Ja	35,98	105,2	3,00	68,53	1,43	2,26	0,00	0,00	72,22	0,00
Nr. 171	426	450	56,9	Ja	42,95	105,2	2,99	64,06	0,85	0,33	0,00	0,00	65,24	0,00
Nr. 172	1.159	1.167	44,4	Ja	31,16	106,2	3,01	72,34	2,22	3,49	0,00	0,00	78,04	0,00
Nr. 185	1.003	1.013	53,5	Ja	32,90	105,9	3,01	71,11	1,92	2,97	0,00	0,00	76,01	0,00
Nr. 186	1.001	1.011	55,9	Ja	33,00	105,9	3,01	71,10	1,92	2,89	0,00	0,00	75,90	0,00
Nr. 187	1.566	1.577	57,6	Ja	24,21	102,7	3,01	74,95	3,00	3,54	0,00	0,00	81,49	0,00
Nr. 188	684	698	44,0	Ja	33,89	102,7	3,00	67,88	1,33	2,60	0,00	0,00	71,81	0,00
Nr. 201	1.805	1.814	49,8	Ja	20,74	101,2	3,01	76,17	3,45	3,86	0,00	0,00	83,47	0,00
Nr. 202	1.907	1.916	49,8	Ja	23,11	104,3	3,01	76,65	3,64	3,91	0,00	0,00	84,20	0,00
Nr. 203	2.000	2.009	47,8	Ja	24,05	105,9	3,01	77,06	3,82	3,98	0,00	0,00	84,86	0,00
Nr. 204	1.986	1.996	47,7	Ja	19,44	101,2	3,01	77,00	3,79	3,98	0,00	0,00	84,77	0,00
Nr. 231	2.937	2.938	40,4	Ja	18,84	106,1	3,01	80,36	5,58	4,33	0,00	0,00	90,27	0,00
Nr. 232	3.256	3.258	44,4	Ja	17,33	106,1	3,01	81,26	6,19	4,33	0,00	0,00	91,78	0,00
Nr. 233	2.575	2.576	44,4	Ja	18,38	103,7	3,01	79,22	4,90	4,21	0,00	0,00	88,33	0,00
Nr. 234	2.911	2.912	46,8	Ja	19,04	106,1	3,01	80,28	5,53	4,25	0,00	0,00	90,07	0,00
Nr. 236	1.223	1.228	56,5	Ja	28,38	103,7	3,01	72,78	2,33	3,21	0,00	0,00	78,33	0,00
Nr. 245	3.389	3.390	37,8	Nein	16,27	106,1	3,01	81,60	6,44	4,80	0,00	0,00	92,84	0,00
Nr. 603a	2.658	2.659	45,9	Ja	20,05	105,8	3,01	79,49	5,05	4,21	0,00	0,00	88,76	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:28 / 6

Lizenziertes Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
07.08.2012 08:49/2.7.490



### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x 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									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
Nr. 604	2.819	2.820	47,4	Ja	19,22	105,8	3,01	80,01	5,36	4,23	0,00	0,00	89,59	0,00
Nr. 605	2.943	2.944	48,8	Ja	17,31	104,5	3,01	80,38	5,59	4,23	0,00	0,00	90,20	0,00
Nr. 608	2.190	2.192	47,3	Ja	22,77	105,8	3,01	77,82	4,16	4,06	0,00	0,00	86,04	0,00
Nr. 609	2.946	2.947	49,6	Ja	18,60	105,8	3,01	80,39	5,60	4,22	0,00	0,00	90,21	0,00
WKA 2	509	531	68,4	Ja	37,60	101,4	2,99	65,50	1,01	0,28	0,00	0,00	66,79	0,00
Summe	46,03													

### Schall-Immissionsort: IP 06 Hambuchermühle/Suhrhof 4, Hambuch

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	1.768	1.768	-7,5	Nein	1,90	83,0	3,01	75,95	3,36	4,80	0,00	0,00	84,11	0,00
Nr. 146	2.368	2.372	38,5	Ja	19,26	103,5	3,01	78,50	4,51	4,24	0,00	0,00	87,25	0,00
Nr. 147	1.984	1.988	33,2	Ja	20,73	102,7	3,01	76,97	3,78	4,23	0,00	0,00	84,98	0,00
Nr. 148	2.051	2.056	43,5	Ja	20,47	102,7	3,01	77,26	3,91	4,07	0,00	0,00	85,24	0,00
Nr. 155	2.482	2.486	35,2	Ja	18,56	103,5	3,01	78,91	4,72	4,32	0,00	0,00	87,95	0,00
Nr. 159	1.996	2.003	44,6	Ja	21,63	103,5	3,01	77,03	3,81	4,04	0,00	0,00	84,88	0,00
Nr. 170	717	731	55,6	Ja	36,38	105,2	3,00	68,28	1,39	2,15	0,00	0,00	71,82	0,00
Nr. 171	412	436	57,8	Ja	43,44	105,2	2,98	63,80	0,83	0,11	0,00	0,00	64,74	0,00
Nr. 172	1.160	1.168	44,8	Ja	31,17	106,2	3,01	72,35	2,22	3,48	0,00	0,00	78,04	0,00
Nr. 185	982	992	54,0	Ja	33,18	105,9	3,01	70,93	1,88	2,91	0,00	0,00	75,72	0,00
Nr. 186	979	989	56,7	Ja	33,31	105,9	3,01	70,90	1,88	2,82	0,00	0,00	75,60	0,00
Nr. 187	1.544	1.554	58,3	Ja	24,42	102,7	3,01	74,83	2,95	3,51	0,00	0,00	81,29	0,00
Nr. 188	673	687	45,1	Ja	34,14	102,7	3,00	67,74	1,31	2,51	0,00	0,00	71,56	0,00
Nr. 201	1.783	1.792	50,6	Ja	20,91	101,2	3,01	76,07	3,40	3,83	0,00	0,00	83,30	0,00
Nr. 202	1.887	1.896	50,6	Ja	23,27	104,3	3,01	76,55	3,60	3,88	0,00	0,00	84,04	0,00
Nr. 203	1.980	1.989	48,5	Ja	24,19	105,9	3,01	76,97	3,78	3,96	0,00	0,00	84,71	0,00
Nr. 204	1.968	1.977	48,5	Ja	19,57	101,2	3,01	76,92	3,76	3,96	0,00	0,00	84,64	0,00
Nr. 231	2.959	2.960	41,8	Ja	18,74	106,1	3,01	80,43	5,62	4,32	0,00	0,00	90,37	0,00
Nr. 232	3.279	3.280	45,8	Ja	17,24	106,1	3,01	81,32	6,23	4,32	0,00	0,00	91,87	0,00
Nr. 233	2.597	2.598	45,8	Ja	18,28	103,7	3,01	79,29	4,94	4,20	0,00	0,00	88,43	0,00
Nr. 234	2.933	2.934	48,2	Ja	18,95	106,1	3,01	80,35	5,57	4,24	0,00	0,00	90,16	0,00
Nr. 236	1.244	1.248	58,1	Ja	28,22	103,7	3,01	72,92	2,37	3,20	0,00	0,00	78,49	0,00
Nr. 245	3.411	3.412	39,1	Nein	16,17	106,1	3,01	81,66	6,48	4,80	0,00	0,00	92,94	0,00
Nr. 603a	2.678	2.679	47,6	Ja	19,97	105,8	3,01	79,56	5,09	4,19	0,00	0,00	88,84	0,00
Nr. 604	2.840	2.842	48,9	Ja	19,13	105,8	3,01	80,07	5,40	4,21	0,00	0,00	89,68	0,00
Nr. 605	2.963	2.964	50,5	Ja	17,22	104,5	3,01	80,44	5,63	4,22	0,00	0,00	90,29	0,00
Nr. 608	2.211	2.212	48,9	Ja	22,67	105,8	3,01	77,90	4,20	4,04	0,00	0,00	86,14	0,00
Nr. 609	2.967	2.968	51,1	Ja	18,51	105,8	3,01	80,45	5,64	4,21	0,00	0,00	90,30	0,00
WKA 2	521	541	68,0	Ja	37,30	101,4	2,99	65,67	1,03	0,39	0,00	0,00	67,09	0,00
Summe	46,33													

### Schall-Immissionsort: IP 07 Im Acker 10, Illerich

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	476	477	3,3	Ja	15,98	83,0	3,01	64,56	0,91	4,56	0,00	0,00	70,03	0,00
Nr. 146	3.636	3.638	62,4	Ja	13,17	103,5	3,01	82,22	6,91	4,21	0,00	0,00	93,34	0,00
Nr. 147	3.458	3.460	59,5	Ja	13,14	102,7	3,01	81,78	6,57	4,21	0,00	0,00	92,57	0,00
Nr. 148	3.341	3.343	65,4	Ja	13,74	102,7	3,01	81,48	6,35	4,13	0,00	0,00	91,97	0,00
Nr. 155	3.820	3.822	61,7	Ja	12,35	103,5	3,01	82,65	7,26	4,25	0,00	0,00	94,16	0,00
Nr. 159	3.684	3.687	67,5	Ja	13,00	103,5	3,01	82,33	7,00	4,17	0,00	0,00	93,51	0,00
Nr. 170	1.907	1.911	51,4	Ja	24,07	105,2	3,01	76,63	3,63	3,88	0,00	0,00	84,13	0,00
Nr. 171	1.600	1.605	51,4	Ja	26,35	105,2	3,01	75,11	3,05	3,70	0,00	0,00	81,86	0,00
Nr. 172	744	752	45,6	Ja	36,56	106,2	3,00	68,53	1,43	2,69	0,00	0,00	72,65	0,00
Nr. 185	2.536	2.539	47,8	Nein	20,19	105,9	3,01	79,09	4,82	4,80	0,00	0,00	88,72	0,00
Nr. 186	2.371	2.374	49,8	Nein	21,09	105,9	3,01	78,51	4,51	4,80	0,00	0,00	87,82	0,00
Nr. 187	2.622	2.627	58,7	Ja	17,29	102,7	3,01	79,39	4,99	4,04	0,00	0,00	88,41	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:28 / 7

Lizenzierter Anwender:

SOLvent GmbH  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063



Johannes Waterkamp / jw@solvent.de

Berechnet:  
07.08.2012 08:49/2.7.490

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x 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										
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
Nr. 188	1.434	1.439	49,6	Ja	25,20	102,7	3,01	74,16	2,73	3,61	0,00	0,00	80,51	0,00	
Nr. 201	2.605	2.609	54,5	Ja	15,84	101,2	3,01	79,33	4,96	4,09	0,00	0,00	88,37	0,00	
Nr. 202	2.495	2.500	54,0	Ja	19,54	104,3	3,01	78,96	4,75	4,06	0,00	0,00	87,77	0,00	
Nr. 203	2.414	2.420	55,5	Ja	21,62	105,9	3,01	78,68	4,60	4,01	0,00	0,00	87,29	0,00	
Nr. 204	2.234	2.241	55,2	Ja	17,99	101,2	3,01	78,01	4,26	3,96	0,00	0,00	86,22	0,00	
Nr. 231	2.917	2.917	70,6	Ja	19,29	106,1	3,01	80,30	5,54	3,97	0,00	0,00	89,82	0,00	
Nr. 232	3.114	3.114	72,1	Ja	18,32	106,1	3,01	80,87	5,92	4,01	0,00	0,00	90,79	0,00	
Nr. 233	2.449	2.449	74,6	Ja	19,52	103,7	3,01	78,78	4,65	3,76	0,00	0,00	87,19	0,00	
Nr. 234	2.664	2.665	74,3	Ja	20,69	106,1	3,01	79,51	5,06	3,85	0,00	0,00	88,42	0,00	
Nr. 236	1.402	1.405	68,0	Ja	26,95	103,7	3,01	73,95	2,67	3,13	0,00	0,00	79,76	0,00	
Nr. 245	3.393	3.393	65,2	Ja	16,91	106,1	3,01	81,61	6,45	4,14	0,00	0,00	92,20	0,00	
Nr. 603a	1.993	1.993	70,9	Ja	24,45	105,8	3,01	76,99	3,79	3,58	0,00	0,00	84,36	0,00	
Nr. 604	2.403	2.404	72,0	Ja	21,85	105,8	3,01	78,62	4,57	3,77	0,00	0,00	86,96	0,00	
Nr. 605	2.191	2.192	73,0	Ja	21,87	104,5	3,01	77,82	4,16	3,66	0,00	0,00	85,64	0,00	
Nr. 608	1.745	1.746	67,6	Ja	26,18	105,8	3,01	75,84	3,32	3,47	0,00	0,00	82,63	0,00	
Nr. 609	2.369	2.369	74,7	Ja	22,09	105,8	3,01	78,49	4,50	3,72	0,00	0,00	86,72	0,00	
WKA 2	1.327	1.333	64,5	Ja	25,24	101,4	3,01	73,50	2,53	3,13	0,00	0,00	79,17	0,00	
Summe					39,40										

## Schall-Immissionsort: IP 08 B-Plan Illerich GEe

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
GEe	80	80	5,8	Ja	35,01	83,0	2,97	49,01	0,15	1,80	0,00	0,00	50,96	0,00	
Nr. 146	3.823	3.824	68,3	Ja	12,40	103,5	3,01	82,65	7,27	4,19	0,00	0,00	94,11	0,00	
Nr. 147	3.570	3.571	63,5	Ja	12,68	102,7	3,01	82,06	6,79	4,19	0,00	0,00	93,03	0,00	
Nr. 148	3.514	3.515	71,3	Ja	13,01	102,7	3,01	81,92	6,68	4,11	0,00	0,00	92,70	0,00	
Nr. 155	3.988	3.989	68,8	Ja	11,70	103,5	3,01	83,02	7,58	4,21	0,00	0,00	94,81	0,00	
Nr. 159	3.702	3.704	71,5	Ja	12,96	103,5	3,01	82,37	7,04	4,14	0,00	0,00	93,55	0,00	
Nr. 170	1.608	1.611	60,5	Ja	26,50	105,2	3,01	75,14	3,06	3,51	0,00	0,00	81,71	0,00	
Nr. 171	1.408	1.412	59,0	Ja	28,17	105,2	3,01	73,99	2,68	3,36	0,00	0,00	80,04	0,00	
Nr. 172	579	586	44,3	Ja	39,58	106,2	3,00	66,35	1,11	2,15	0,00	0,00	69,62	0,00	
Nr. 185	2.254	2.256	58,1	Ja	22,64	105,9	3,01	78,07	4,29	3,92	0,00	0,00	86,27	0,00	
Nr. 186	2.055	2.057	57,3	Ja	23,89	105,9	3,01	77,27	3,91	3,84	0,00	0,00	85,02	0,00	
Nr. 187	2.207	2.210	65,5	Ja	19,84	102,7	3,01	77,89	4,20	3,78	0,00	0,00	85,87	0,00	
Nr. 188	1.179	1.183	58,4	Ja	27,90	102,7	3,01	72,46	2,25	3,10	0,00	0,00	77,80	0,00	
Nr. 201	2.140	2.144	60,8	Ja	18,68	101,2	3,01	77,63	4,07	3,83	0,00	0,00	85,53	0,00	
Nr. 202	2.002	2.007	58,4	Ja	22,64	104,3	3,01	77,05	3,81	3,80	0,00	0,00	84,67	0,00	
Nr. 203	1.902	1.908	58,6	Ja	24,93	105,9	3,01	76,61	3,62	3,75	0,00	0,00	83,98	0,00	
Nr. 204	1.711	1.718	58,6	Ja	21,62	101,2	3,01	75,70	3,26	3,63	0,00	0,00	82,59	0,00	
Nr. 231	3.378	3.378	75,5	Ja	17,08	106,1	3,01	81,57	6,42	4,04	0,00	0,00	92,03	0,00	
Nr. 232	3.597	3.598	78,1	Ja	16,10	106,1	3,01	82,12	6,84	4,06	0,00	0,00	93,01	0,00	
Nr. 233	2.912	2.912	78,6	Ja	17,01	103,7	3,01	80,28	5,53	3,88	0,00	0,00	89,70	0,00	
Nr. 234	3.152	3.152	78,7	Ja	18,20	106,1	3,01	80,97	5,99	3,95	0,00	0,00	90,91	0,00	
Nr. 236	1.703	1.704	63,6	Ja	24,32	103,7	3,01	75,63	3,24	3,52	0,00	0,00	82,39	0,00	
Nr. 245	3.861	3.861	72,0	Ja	14,88	106,1	3,01	82,73	7,34	4,16	0,00	0,00	94,23	0,00	
Nr. 603a	2.515	2.515	71,7	Ja	21,20	105,8	3,01	79,01	4,78	3,82	0,00	0,00	87,61	0,00	
Nr. 604	2.907	2.907	73,5	Ja	19,08	105,8	3,01	80,27	5,52	3,94	0,00	0,00	89,73	0,00	
Nr. 605	2.725	2.725	75,6	Ja	18,78	104,5	3,01	79,71	5,18	3,85	0,00	0,00	88,73	0,00	
Nr. 608	2.227	2.228	68,8	Ja	22,88	105,8	3,01	77,96	4,23	3,74	0,00	0,00	85,93	0,00	
Nr. 609	2.890	2.890	77,0	Ja	19,21	105,8	3,01	80,22	5,49	3,89	0,00	0,00	89,60	0,00	
WKA 2	1.321	1.325	64,0	Ja	25,31	101,4	3,01	73,44	2,52	3,14	0,00	0,00	79,10	0,00	
Summe					42,23										

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:28 / 8

Lizenzierter Anwender:

SOLvent GmbH  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063

Johannes Waterkamp / jw@solvent.de

Berechnet:  
07.08.2012 08:49/2.7.490



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x Vorbelastung) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP 09 B-Plan Illerich MI 1

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
GEE	55	55	5,5	Ja	39,67	83,0	2,93	45,83	0,10	0,32	0,00	0,00	46,26	0,00	
Nr. 146	3.817	3.818	68,7	Ja	12,43	103,5	3,01	82,64	7,25	4,19	0,00	0,00	94,08	0,00	
Nr. 147	3.582	3.583	65,1	Ja	12,64	102,7	3,01	82,08	6,81	4,18	0,00	0,00	93,07	0,00	
Nr. 148	3.511	3.512	71,6	Ja	13,02	102,7	3,01	81,91	6,67	4,10	0,00	0,00	92,69	0,00	
Nr. 155	3.986	3.988	68,9	Ja	11,71	103,5	3,01	83,01	7,58	4,21	0,00	0,00	94,80	0,00	
Nr. 159	3.736	3.738	70,7	Ja	12,80	103,5	3,01	82,45	7,10	4,15	0,00	0,00	93,71	0,00	
Nr. 170	1.706	1.709	59,7	Ja	25,71	105,2	3,01	75,65	3,25	3,60	0,00	0,00	82,50	0,00	
Nr. 171	1.481	1.484	57,4	Ja	27,49	105,2	3,01	74,43	2,82	3,47	0,00	0,00	80,72	0,00	
Nr. 172	623	629	45,5	Ja	38,76	106,2	3,00	66,97	1,20	2,27	0,00	0,00	70,44	0,00	
Nr. 185	2.351	2.353	57,7	Ja	22,05	105,9	3,01	78,43	4,47	3,96	0,00	0,00	86,86	0,00	
Nr. 186	2.158	2.161	56,9	Ja	23,22	105,9	3,01	77,69	4,10	3,90	0,00	0,00	85,69	0,00	
Nr. 187	2.329	2.332	65,0	Ja	19,08	102,7	3,01	78,36	4,43	3,85	0,00	0,00	86,63	0,00	
Nr. 188	1.264	1.267	56,8	Ja	26,99	102,7	3,01	73,06	2,41	3,25	0,00	0,00	78,72	0,00	
Nr. 201	2.269	2.273	60,6	Ja	17,87	101,2	3,01	78,13	4,32	3,89	0,00	0,00	86,34	0,00	
Nr. 202	2.134	2.139	58,4	Ja	21,78	104,3	3,01	77,60	4,06	3,86	0,00	0,00	85,53	0,00	
Nr. 203	2.036	2.041	58,9	Ja	24,02	105,9	3,01	77,20	3,88	3,81	0,00	0,00	84,88	0,00	
Nr. 204	1.845	1.851	58,8	Ja	20,63	101,2	3,01	76,35	3,52	3,71	0,00	0,00	83,57	0,00	
Nr. 231	3.293	3.294	76,6	Ja	17,49	106,1	3,01	81,35	6,26	4,00	0,00	0,00	91,62	0,00	
Nr. 232	3.505	3.506	78,2	Ja	16,52	106,1	3,01	81,90	6,66	4,04	0,00	0,00	92,59	0,00	
Nr. 233	2.826	2.827	79,7	Ja	17,48	103,7	3,01	80,03	5,37	3,84	0,00	0,00	89,23	0,00	
Nr. 234	3.058	3.059	79,1	Ja	18,67	106,1	3,01	80,71	5,81	3,92	0,00	0,00	90,44	0,00	
Nr. 236	1.659	1.660	66,3	Ja	24,72	103,7	3,01	75,40	3,15	3,43	0,00	0,00	81,98	0,00	
Nr. 245	3.774	3.774	72,6	Ja	15,26	106,1	3,01	82,54	7,17	4,14	0,00	0,00	93,85	0,00	
Nr. 603a	2.407	2.407	73,4	Ja	21,85	105,8	3,01	78,63	4,57	3,76	0,00	0,00	86,96	0,00	
Nr. 604	2.807	2.807	75,2	Ja	19,63	105,8	3,01	79,96	5,33	3,88	0,00	0,00	89,18	0,00	
Nr. 605	2.611	2.611	76,4	Ja	19,41	104,5	3,01	79,34	4,96	3,80	0,00	0,00	88,10	0,00	
Nr. 608	2.134	2.134	69,9	Ja	23,49	105,8	3,01	77,59	4,06	3,68	0,00	0,00	85,32	0,00	
Nr. 609	2.783	2.783	78,5	Ja	19,80	105,8	3,01	79,89	5,29	3,84	0,00	0,00	89,01	0,00	
WKA 2	1.348	1.352	63,7	Ja	25,04	101,4	3,01	73,62	2,57	3,18	0,00	0,00	79,36	0,00	
Summe	43,20														

### Schall-Immissionsort: IP 10 B-Plan Illerich MI 2

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
GEE	74	74	5,4	Ja	35,71	83,0	2,96	48,37	0,14	1,74	0,00	0,00	50,25	0,00	
Nr. 146	3.887	3.889	67,2	Ja	12,12	103,5	3,01	82,80	7,39	4,21	0,00	0,00	94,39	0,00	
Nr. 147	3.639	3.640	62,5	Ja	12,36	102,7	3,01	82,22	6,92	4,21	0,00	0,00	93,35	0,00	
Nr. 148	3.579	3.580	70,1	Ja	12,70	102,7	3,01	82,08	6,80	4,13	0,00	0,00	93,01	0,00	
Nr. 155	4.053	4.055	67,6	Ja	11,42	103,5	3,01	83,16	7,70	4,23	0,00	0,00	95,09	0,00	
Nr. 159	3.775	3.776	70,1	Ja	12,63	103,5	3,01	82,54	7,18	4,17	0,00	0,00	93,88	0,00	
Nr. 170	1.679	1.682	58,9	Ja	25,90	105,2	3,01	75,51	3,19	3,60	0,00	0,00	82,31	0,00	
Nr. 171	1.483	1.486	57,6	Ja	27,48	105,2	3,01	74,44	2,82	3,47	0,00	0,00	80,73	0,00	
Nr. 172	652	658	44,0	Ja	38,12	106,2	3,00	67,36	1,25	2,47	0,00	0,00	71,08	0,00	
Nr. 185	2.325	2.327	56,5	Ja	22,18	105,9	3,01	78,34	4,42	3,97	0,00	0,00	86,73	0,00	
Nr. 186	2.124	2.126	55,8	Ja	23,42	105,9	3,01	77,55	4,04	3,90	0,00	0,00	85,49	0,00	
Nr. 187	2.266	2.269	64,2	Ja	19,45	102,7	3,01	78,12	4,31	3,83	0,00	0,00	86,26	0,00	
Nr. 188	1.253	1.257	56,9	Ja	27,10	102,7	3,01	72,98	2,39	3,24	0,00	0,00	78,61	0,00	
Nr. 201	2.191	2.195	58,9	Ja	18,33	101,2	3,01	77,83	4,17	3,88	0,00	0,00	85,88	0,00	
Nr. 202	2.047	2.051	56,5	Ja	22,32	104,3	3,01	77,24	3,90	3,86	0,00	0,00	84,99	0,00	
Nr. 203	1.941	1.946	56,6	Ja	24,63	105,9	3,01	76,78	3,70	3,80	0,00	0,00	84,28	0,00	
Nr. 204	1.746	1.752	57,0	Ja	21,33	101,2	3,01	75,87	3,33	3,68	0,00	0,00	82,88	0,00	
Nr. 231	3.408	3.408	74,5	Ja	16,93	106,1	3,01	81,65	6,47	4,05	0,00	0,00	92,18	0,00	
Nr. 232	3.622	3.622	76,5	Ja	15,97	106,1	3,01	82,18	6,88	4,08	0,00	0,00	93,14	0,00	
Nr. 233	2.941	2.941	77,4	Ja	16,85	103,7	3,01	80,37	5,59	3,90	0,00	0,00	89,86	0,00	
Nr. 234	3.175	3.176	77,2	Ja	18,07	106,1	3,01	81,04	6,03	3,97	0,00	0,00	91,04	0,00	
Nr. 236	1.754	1.755	62,9	Ja	23,92	103,7	3,01	75,88	3,33	3,57	0,00	0,00	82,79	0,00	
Nr. 245	3.889	3.889	70,9	Ja	14,75	106,1	3,01	82,80	7,39	4,18	0,00	0,00	94,36	0,00	
Nr. 603a	2.527	2.527	70,7	Ja	21,12	105,8	3,01	79,05	4,80	3,84	0,00	0,00	87,69	0,00	

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:28 / 9

Lizenziertes Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:49/2.7.490



**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x 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									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
Nr. 604	2.925	2.926	72,8	Ja	18,98	105,8	3,01	80,32	5,56	3,95	0,00	0,00	89,83	0,00
Nr. 605	2.731	2.731	73,8	Ja	18,72	104,5	3,01	79,73	5,19	3,88	0,00	0,00	88,79	0,00
Nr. 608	2.251	2.251	67,3	Ja	22,71	105,8	3,01	78,05	4,28	3,78	0,00	0,00	86,10	0,00
Nr. 609	2.902	2.902	76,1	Ja	19,14	105,8	3,01	80,26	5,51	3,90	0,00	0,00	89,67	0,00
WKA 2	1.392	1.396	62,5	Ja	24,60	101,4	3,01	73,90	2,65	3,26	0,00	0,00	79,81	0,00
Summe	41,53													

**Schall-Immissionsort: IP 11 B-Plan Illerich WA Nord**

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	84	84	5,5	Ja	34,15	83,0	2,97	49,54	0,16	2,12	0,00	0,00	51,82	0,00
Nr. 146	3.909	3.910	67,4	Ja	12,03	103,5	3,01	82,84	7,43	4,21	0,00	0,00	94,48	0,00
Nr. 147	3.663	3.664	62,7	Ja	12,26	102,7	3,01	82,28	6,96	4,21	0,00	0,00	93,45	0,00
Nr. 148	3.601	3.602	70,2	Ja	12,60	102,7	3,01	82,13	6,84	4,13	0,00	0,00	93,11	0,00
Nr. 155	4.075	4.076	67,8	Ja	11,33	103,5	3,01	83,21	7,75	4,23	0,00	0,00	95,18	0,00
Nr. 159	3.801	3.803	70,1	Ja	12,51	103,5	3,01	82,60	7,23	4,17	0,00	0,00	94,00	0,00
Nr. 170	1.708	1.711	58,8	Ja	25,67	105,2	3,01	75,67	3,25	3,62	0,00	0,00	82,54	0,00
Nr. 171	1.512	1.515	57,5	Ja	27,23	105,2	3,01	74,61	2,88	3,50	0,00	0,00	80,98	0,00
Nr. 172	678	684	44,5	Ja	37,67	106,2	3,00	67,70	1,30	2,53	0,00	0,00	71,53	0,00
Nr. 185	2.355	2.357	56,4	Ja	22,00	105,9	3,01	78,45	4,48	3,98	0,00	0,00	86,91	0,00
Nr. 186	2.154	2.156	55,7	Ja	23,23	105,9	3,01	77,67	4,10	3,91	0,00	0,00	85,68	0,00
Nr. 187	2.293	2.297	64,2	Ja	19,28	102,7	3,01	78,22	4,36	3,84	0,00	0,00	86,43	0,00
Nr. 188	1.283	1.286	56,7	Ja	26,80	102,7	3,01	73,18	2,44	3,28	0,00	0,00	78,91	0,00
Nr. 201	2.216	2.220	58,8	Ja	18,17	101,2	3,01	77,93	4,22	3,89	0,00	0,00	86,04	0,00
Nr. 202	2.070	2.075	56,4	Ja	22,16	104,3	3,01	77,34	3,94	3,87	0,00	0,00	85,15	0,00
Nr. 203	1.962	1.968	56,5	Ja	24,48	105,9	3,01	76,88	3,74	3,81	0,00	0,00	84,43	0,00
Nr. 204	1.766	1.772	57,0	Ja	21,18	101,2	3,01	75,97	3,37	3,70	0,00	0,00	83,03	0,00
Nr. 231	3.413	3.413	74,8	Ja	16,91	106,1	3,01	81,66	6,48	4,05	0,00	0,00	92,20	0,00
Nr. 232	3.625	3.625	76,5	Ja	15,96	106,1	3,01	82,19	6,89	4,08	0,00	0,00	93,15	0,00
Nr. 233	2.946	2.946	77,5	Ja	16,83	103,7	3,01	80,38	5,60	3,90	0,00	0,00	89,88	0,00
Nr. 234	3.178	3.178	77,2	Ja	18,06	106,1	3,01	81,04	6,04	3,97	0,00	0,00	91,05	0,00
Nr. 236	1.768	1.769	63,4	Ja	23,82	103,7	3,01	75,96	3,36	3,57	0,00	0,00	82,89	0,00
Nr. 245	3.894	3.894	70,9	Ja	14,73	106,1	3,01	82,81	7,40	4,18	0,00	0,00	94,38	0,00
Nr. 603a	2.524	2.525	70,9	Ja	21,13	105,8	3,01	79,04	4,80	3,84	0,00	0,00	87,68	0,00
Nr. 604	2.926	2.926	73,3	Ja	18,98	105,8	3,01	80,33	5,56	3,94	0,00	0,00	89,83	0,00
Nr. 605	2.727	2.727	73,6	Ja	18,74	104,5	3,01	79,71	5,18	3,88	0,00	0,00	88,77	0,00
Nr. 608	2.254	2.254	67,4	Ja	22,69	105,8	3,01	78,06	4,28	3,78	0,00	0,00	86,12	0,00
Nr. 609	2.900	2.900	76,2	Ja	19,15	105,8	3,01	80,25	5,51	3,90	0,00	0,00	89,66	0,00
WKA 2	1.417	1.421	62,5	Ja	24,37	101,4	3,01	74,05	2,70	3,29	0,00	0,00	80,04	0,00
Summe	40,90													

**Schall-Immissionsort: IP 12 Kaisersescher Str. 28, Illerich**

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEe	155	155	5,5	Ja	27,43	83,0	3,00	54,82	0,29	3,46	0,00	0,00	58,57	0,00
Nr. 146	3.804	3.805	70,0	Ja	12,50	103,5	3,01	82,61	7,23	4,17	0,00	0,00	94,01	0,00
Nr. 147	3.583	3.584	67,5	Ja	12,66	102,7	3,01	82,09	6,81	4,16	0,00	0,00	93,05	0,00
Nr. 148	3.500	3.502	72,8	Ja	13,08	102,7	3,01	81,89	6,65	4,09	0,00	0,00	92,63	0,00
Nr. 155	3.977	3.979	69,9	Ja	11,76	103,5	3,01	82,99	7,56	4,20	0,00	0,00	94,75	0,00
Nr. 159	3.755	3.757	72,0	Ja	12,73	103,5	3,01	82,50	7,14	4,15	0,00	0,00	93,78	0,00
Nr. 170	1.775	1.778	60,0	Ja	25,19	105,2	3,01	76,00	3,38	3,64	0,00	0,00	83,02	0,00
Nr. 171	1.532	1.535	57,8	Ja	27,07	105,2	3,01	74,72	2,92	3,50	0,00	0,00	81,14	0,00
Nr. 172	662	668	47,8	Ja	38,14	106,2	3,00	67,49	1,27	2,30	0,00	0,00	71,06	0,00
Nr. 185	2.419	2.421	58,0	Ja	21,65	105,9	3,01	78,68	4,60	3,98	0,00	0,00	87,26	0,00
Nr. 186	2.231	2.233	57,5	Ja	22,77	105,9	3,01	77,98	4,24	3,92	0,00	0,00	86,14	0,00
Nr. 187	2.416	2.420	65,6	Ja	18,56	102,7	3,01	78,68	4,60	3,87	0,00	0,00	87,15	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: <b>Illerich</b>	Beschreibung: 006-11-0245-03.02	Ausdruck/Seite: 07.08.2012 09:28 / 10
		Lizenzierter Anwender: <b>SOLvent GmbH</b> Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
		Berechnet: 07.08.2012 08:49/2.7.490



### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x 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									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
Nr. 188	1.324	1.328	56,8	Ja	26,40	102,7	3,01	73,46	2,52	3,33	0,00	0,00	79,31	0,00
Nr. 201	2.363	2.367	61,3	Ja	17,31	101,2	3,01	78,48	4,50	3,91	0,00	0,00	86,89	0,00
Nr. 202	2.232	2.236	59,4	Ja	21,18	104,3	3,01	77,99	4,25	3,89	0,00	0,00	86,13	0,00
Nr. 203	2.135	2.140	59,9	Ja	23,40	105,9	3,01	77,61	4,07	3,84	0,00	0,00	85,51	0,00
Nr. 204	1.945	1.950	59,8	Ja	19,95	101,2	3,01	76,80	3,71	3,75	0,00	0,00	84,26	0,00
Nr. 231	3.224	3.224	78,1	Ja	17,84	106,1	3,01	81,17	6,13	3,97	0,00	0,00	91,27	0,00
Nr. 232	3.431	3.431	79,5	Ja	16,87	106,1	3,01	81,71	6,52	4,01	0,00	0,00	92,23	0,00
Nr. 233	2.756	2.757	81,1	Ja	17,87	103,7	3,01	79,81	5,24	3,79	0,00	0,00	88,84	0,00
Nr. 234	2.982	2.983	80,8	Ja	19,08	106,1	3,01	80,49	5,67	3,87	0,00	0,00	90,03	0,00
Nr. 236	1.622	1.623	69,2	Ja	25,08	103,7	3,01	75,21	3,08	3,33	0,00	0,00	81,63	0,00
Nr. 245	3.703	3.704	73,4	Ja	15,58	106,1	3,01	82,37	7,04	4,12	0,00	0,00	93,53	0,00
Nr. 603a	2.322	2.322	75,4	Ja	22,39	105,8	3,01	78,32	4,41	3,69	0,00	0,00	86,42	0,00
Nr. 604	2.727	2.727	77,5	Ja	20,09	105,8	3,01	79,71	5,18	3,83	0,00	0,00	88,72	0,00
Nr. 605	2.522	2.522	77,9	Ja	19,94	104,5	3,01	79,04	4,79	3,74	0,00	0,00	87,57	0,00
Nr. 608	2.060	2.060	72,1	Ja	24,02	105,8	3,01	77,28	3,91	3,60	0,00	0,00	84,79	0,00
Nr. 609	2.697	2.698	80,2	Ja	20,28	105,8	3,01	79,62	5,13	3,78	0,00	0,00	88,53	0,00
WKA 2	1.366	1.370	65,8	Ja	24,92	101,4	3,01	73,73	2,60	3,15	0,00	0,00	79,48	0,00
Summe	40,41													

### Schall-Immissionsort: IP 13 Rosenhof, Illerich

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
GEE	1.258	1.258	6,7	Nein	5,83	83,0	3,01	72,99	2,39	4,80	0,00	0,00	80,18	0,00
Nr. 146	3.763	3.764	62,6	Ja	12,61	103,5	3,01	82,51	7,15	4,23	0,00	0,00	93,90	0,00
Nr. 147	3.364	3.366	57,9	Ja	13,56	102,7	3,01	81,54	6,39	4,21	0,00	0,00	92,15	0,00
Nr. 148	3.445	3.447	65,7	Ja	13,27	102,7	3,01	81,75	6,55	4,15	0,00	0,00	92,44	0,00
Nr. 155	3.874	3.875	61,0	Ja	12,12	103,5	3,01	82,77	7,36	4,26	0,00	0,00	94,39	0,00
Nr. 159	3.283	3.285	65,5	Ja	14,82	103,5	3,01	81,33	6,24	4,12	0,00	0,00	91,69	0,00
Nr. 170	808	814	55,1	Ja	35,00	105,2	3,00	69,21	1,55	2,45	0,00	0,00	73,20	0,00
Nr. 171	988	993	59,7	Ja	32,66	105,2	3,01	70,94	1,89	2,72	0,00	0,00	75,54	0,00
Nr. 172	1.038	1.041	56,7	Ja	32,96	106,2	3,01	71,35	1,98	2,92	0,00	0,00	76,25	0,00
Nr. 185	1.350	1.353	45,0	Ja	29,06	105,9	3,01	73,63	2,57	3,66	0,00	0,00	79,85	0,00
Nr. 186	1.104	1.108	45,0	Ja	31,51	105,9	3,01	71,89	2,11	3,40	0,00	0,00	77,39	0,00
Nr. 187	1.059	1.066	52,8	Ja	29,03	102,7	3,01	71,56	2,03	3,09	0,00	0,00	76,67	0,00
Nr. 188	762	768	61,3	Ja	33,52	102,7	3,00	68,71	1,46	2,02	0,00	0,00	72,19	0,00
Nr. 201	961	969	47,2	Ja	28,52	101,2	3,01	70,73	1,84	3,12	0,00	0,00	75,69	0,00
Nr. 202	843	854	41,6	Ja	32,94	104,3	3,00	69,63	1,62	3,11	0,00	0,00	74,37	0,00
Nr. 203	794	807	41,5	Ja	35,23	105,9	3,00	69,13	1,53	3,01	0,00	0,00	73,68	0,00
Nr. 204	670	685	45,7	Ja	32,71	101,2	3,00	67,71	1,30	2,47	0,00	0,00	71,49	0,00
Nr. 231	4.011	4.012	64,1	Ja	14,17	106,1	3,01	83,07	7,62	4,25	0,00	0,00	94,94	0,00
Nr. 232	4.290	4.290	68,8	Ja	13,06	106,1	3,01	83,65	8,15	4,25	0,00	0,00	96,05	0,00
Nr. 233	3.579	3.579	67,5	Ja	13,68	103,7	3,01	82,07	6,80	4,16	0,00	0,00	93,03	0,00
Nr. 234	3.877	3.878	71,1	Ja	14,80	106,1	3,01	82,77	7,37	4,17	0,00	0,00	94,31	0,00
Nr. 236	2.167	2.167	64,9	Ja	21,10	103,7	3,01	77,72	4,12	3,77	0,00	0,00	85,61	0,00
Nr. 245	4.494	4.494	60,9	Ja	12,18	106,1	3,01	84,05	8,54	4,34	0,00	0,00	96,93	0,00
Nr. 603a	3.384	3.384	59,2	Ja	16,59	105,8	3,01	81,59	6,43	4,20	0,00	0,00	92,22	0,00
Nr. 604	3.694	3.694	67,7	Ja	15,27	105,8	3,01	82,35	7,02	4,17	0,00	0,00	93,54	0,00
Nr. 605	3.636	3.636	60,3	Ja	14,15	104,5	3,01	82,21	6,91	4,23	0,00	0,00	93,36	0,00
Nr. 608	2.994	2.995	62,2	Ja	18,50	105,8	3,01	80,53	5,69	4,09	0,00	0,00	90,31	0,00
Nr. 609	3.741	3.741	65,3	Ja	15,04	105,8	3,01	82,46	7,11	4,20	0,00	0,00	93,77	0,00
WKA 2	1.358	1.362	71,4	Ja	25,14	101,4	3,01	73,68	2,59	2,99	0,00	0,00	79,27	0,00
Summe	43,23													

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.02

Ausdruck/Seite  
07.08.2012 09:28 / 11

Lizenzierter Anwender:

SOLvent GmbH

Lünener Straße 211

DE-59174 Kamen

+49 2307 240063

Johannes Waterkamp / jw@solvent.de

Berechnet:

07.08.2012 08:49/2.7.490



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x Vorbelastung) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: IP 14 Waldhof, Illerich

#### WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung										
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
GEE	1.558	1.558	11,4	Nein	<b>3,40</b>	83,0	3,01	74,85	2,96	4,80	0,00	0,00	82,61	0,00	
Nr. 146	3.576	3.577	65,4	Ja	<b>13,47</b>	103,5	3,01	82,07	6,80	4,18	0,00	0,00	93,04	0,00	
Nr. 147	3.145	3.146	61,5	Ja	<b>14,65</b>	102,7	3,01	80,95	5,98	4,13	0,00	0,00	91,06	0,00	
Nr. 148	3.262	3.263	69,2	Ja	<b>14,16</b>	102,7	3,01	81,27	6,20	4,08	0,00	0,00	91,55	0,00	
Nr. 155	3.670	3.671	63,4	Ja	<b>13,03</b>	103,5	3,01	82,30	6,97	4,21	0,00	0,00	93,48	0,00	
Nr. 159	3.009	3.011	64,5	Ja	<b>16,15</b>	103,5	3,01	80,57	5,72	4,07	0,00	0,00	90,36	0,00	
Nr. 170	546	553	54,7	Ja	<b>39,96</b>	105,2	2,99	65,85	1,05	1,33	0,00	0,00	68,24	0,00	
Nr. 171	868	872	60,1	Ja	<b>34,33</b>	105,2	3,00	69,81	1,66	2,41	0,00	0,00	73,88	0,00	
Nr. 172	1.220	1.223	62,6	Ja	<b>31,10</b>	106,2	3,01	72,75	2,32	3,03	0,00	0,00	78,11	0,00	
Nr. 185	1.000	1.003	46,8	Ja	<b>32,79</b>	105,9	3,01	71,03	1,91	3,18	0,00	0,00	76,12	0,00	
Nr. 186	750	755	46,2	Ja	<b>36,24</b>	105,9	3,00	68,56	1,43	2,67	0,00	0,00	72,66	0,00	
Nr. 187	724	734	58,1	Ja	<b>33,95</b>	102,7	3,00	68,32	1,39	2,04	0,00	0,00	71,75	0,00	
Nr. 188	723	727	63,2	Ja	<b>34,32</b>	102,7	3,00	68,23	1,38	1,77	0,00	0,00	71,38	0,00	
Nr. 201	719	728	55,2	Ja	<b>32,41</b>	101,2	3,00	68,25	1,38	2,16	0,00	0,00	71,79	0,00	
Nr. 202	705	717	53,0	Ja	<b>35,61</b>	104,3	3,00	68,11	1,36	2,23	0,00	0,00	71,69	0,00	
Nr. 203	756	767	47,5	Ja	<b>36,10</b>	105,9	3,00	68,70	1,46	2,65	0,00	0,00	72,81	0,00	
Nr. 204	738	750	45,8	Ja	<b>31,60</b>	101,2	3,00	68,50	1,42	2,67	0,00	0,00	72,60	0,00	
Nr. 231	4.033	4.033	63,5	Ja	<b>14,07</b>	106,1	3,01	83,11	7,66	4,26	0,00	0,00	95,04	0,00	
Nr. 232	4.328	4.328	69,6	Ja	<b>12,91</b>	106,1	3,01	83,73	8,22	4,25	0,00	0,00	96,20	0,00	
Nr. 233	3.620	3.620	69,1	Ja	<b>13,51</b>	103,7	3,01	82,17	6,88	4,15	0,00	0,00	93,20	0,00	
Nr. 234	3.933	3.933	74,0	Ja	<b>14,58</b>	106,1	3,01	82,89	7,47	4,16	0,00	0,00	94,53	0,00	
Nr. 236	2.194	2.194	66,9	Ja	<b>20,96</b>	103,7	3,01	77,83	4,17	3,76	0,00	0,00	85,75	0,00	
Nr. 245	4.508	4.508	59,9	Ja	<b>12,12</b>	106,1	3,01	84,08	8,57	4,35	0,00	0,00	96,99	0,00	
Nr. 603a	3.500	3.500	69,1	Ja	<b>16,15</b>	105,8	3,01	81,88	6,65	4,13	0,00	0,00	92,66	0,00	
Nr. 604	3.774	3.774	73,5	Ja	<b>14,97</b>	105,8	3,01	82,54	7,17	4,13	0,00	0,00	93,84	0,00	
Nr. 605	3.764	3.764	70,6	Ja	<b>13,68</b>	104,5	3,01	82,51	7,15	4,16	0,00	0,00	93,83	0,00	
Nr. 608	3.083	3.084	70,1	Ja	<b>18,15</b>	105,8	3,01	80,78	5,86	4,02	0,00	0,00	90,66	0,00	
Nr. 609	3.844	3.844	73,9	Ja	<b>14,67</b>	105,8	3,01	82,70	7,30	4,14	0,00	0,00	94,14	0,00	
WKA 2	1.335	1.338	68,8	Ja	<b>25,30</b>	101,4	3,01	73,53	2,54	3,03	0,00	0,00	79,10	0,00	
Summe	45,68														

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.02

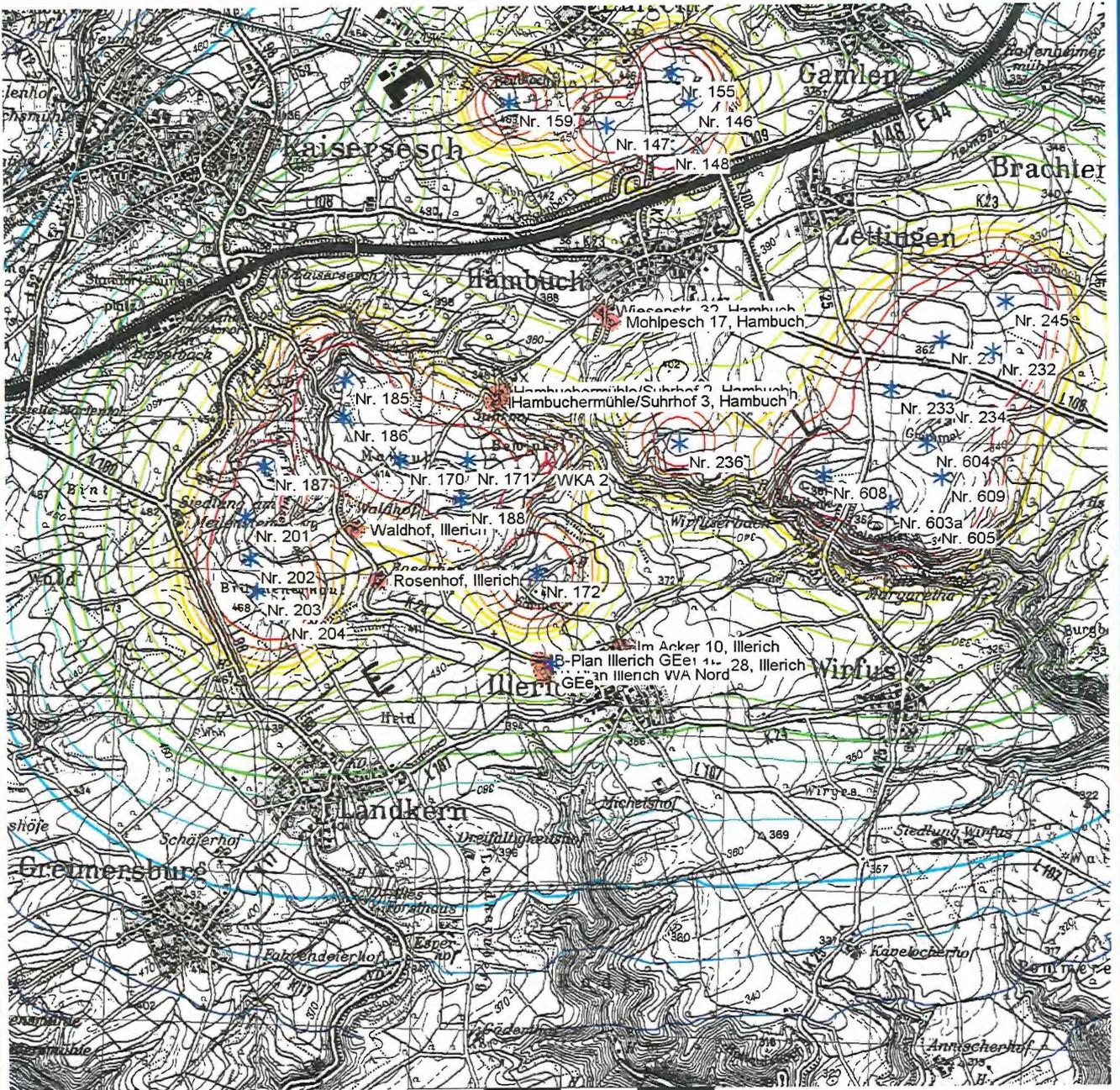
Ausdruck/Seite  
 07.08.2012 09:28 / 12



Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 07.08.2012 08:49/2.7.490

**DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s**

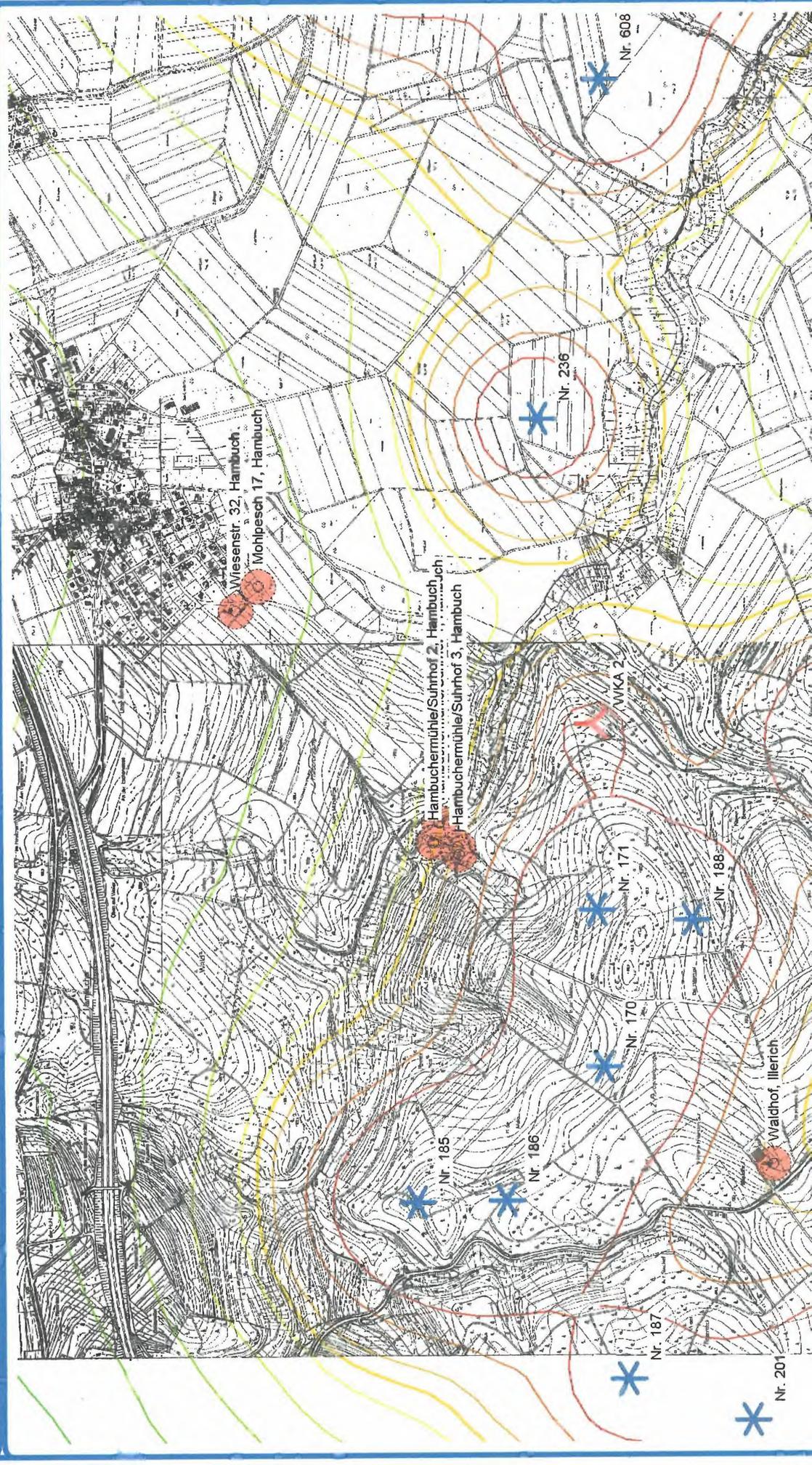
Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x Vorbelastung) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

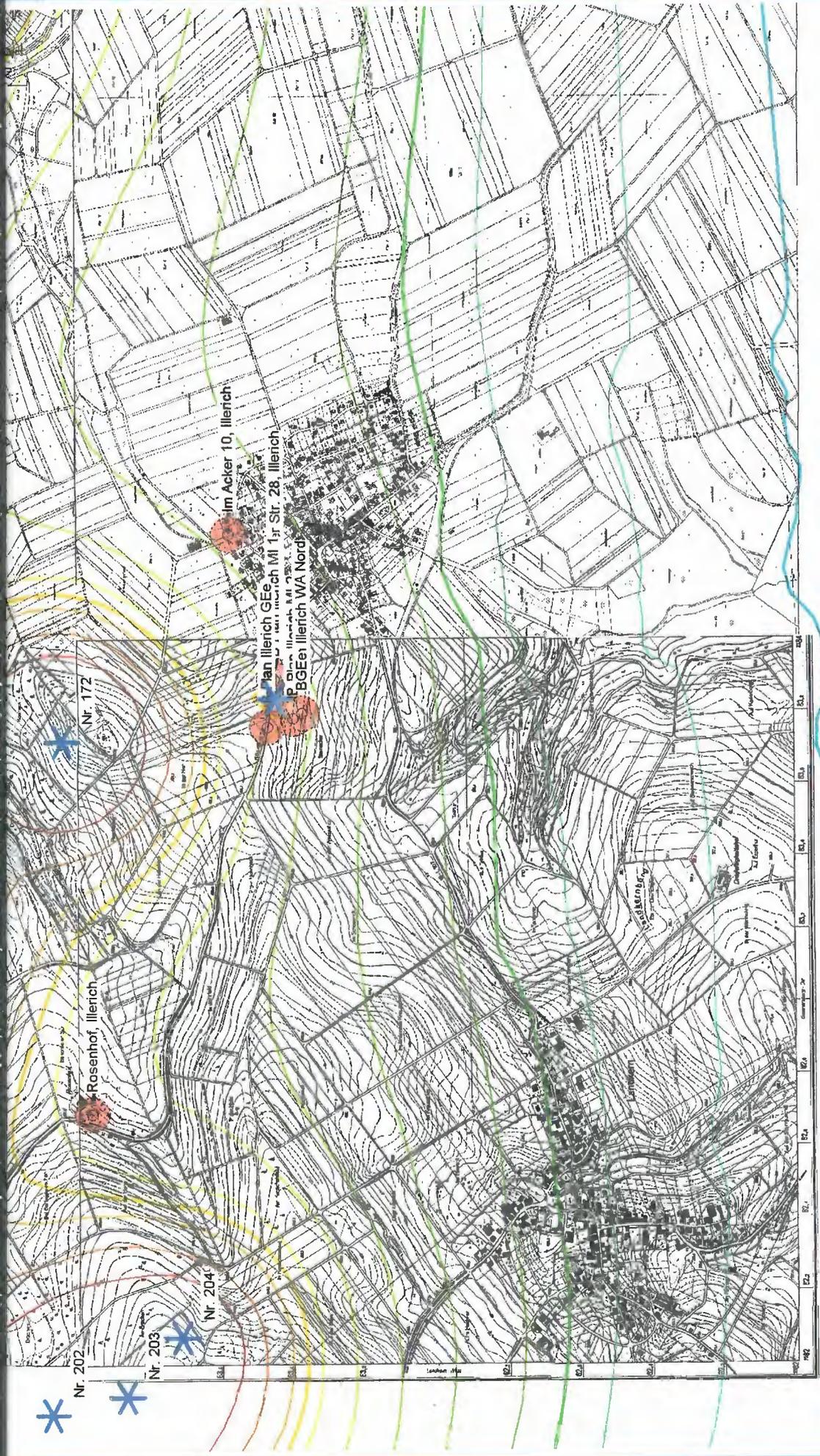


Karte: 50000 sw , Druckmaßstab 1:40.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.583.845 Nord: 5.564.234  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

- ▲ Neue WEA
  - ★ Existierende WEA
  - Schall-Immissionsort
- Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
- |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 16,0 dB(A) | 18,0 dB(A) | 20,0 dB(A) | 22,0 dB(A) | 24,0 dB(A) |
| 26,0 dB(A) | 28,0 dB(A) | 30,0 dB(A) | 32,0 dB(A) | 34,0 dB(A) |
| 35,0 dB(A) | 36,0 dB(A) | 38,0 dB(A) | 40,0 dB(A) | 42,0 dB(A) |
| 44,0 dB(A) | 45,0 dB(A) | 46,0 dB(A) | 48,0 dB(A) | 50,0 dB(A) |

**DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s**  
Berechnung: Gesamtbelastung (1 x E-82/E2 1.0 MW + 28 x Vorbelastung)





Karte: Eulgem5000 , Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.583.845 Nord: 5.564.234  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

- **Neue WEA**
  - 16,0 dB(A)
  - 26,0 dB(A)
  - 35,0 dB(A)
  - 44,0 dB(A)
- \* **Existierende WEA**
  - 18,0 dB(A)
  - 28,0 dB(A)
  - 36,0 dB(A)
  - 45,0 dB(A)
- **Schall-Immissionsort**
  - 20,0 dB(A)
  - 30,0 dB(A)
  - 38,0 dB(A)
  - 46,0 dB(A)
- **Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt**
  - 22,0 dB(A)
  - 32,0 dB(A)
  - 40,0 dB(A)
  - 48,0 dB(A)
- 24,0 dB(A)
- 34,0 dB(A)
- 42,0 dB(A)
- 50,0 dB(A)

Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.01

Ausdruck/Seite  
 30.07.2012 13:45 / 1  
 Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet:  
 26.07.2012 09:31/2.7.490



## DECIBEL - Hauptergebnis

**Berechnung:** Schallbelastung Nacht GEe Illerich (gemäß Gutachten Nr.4780)

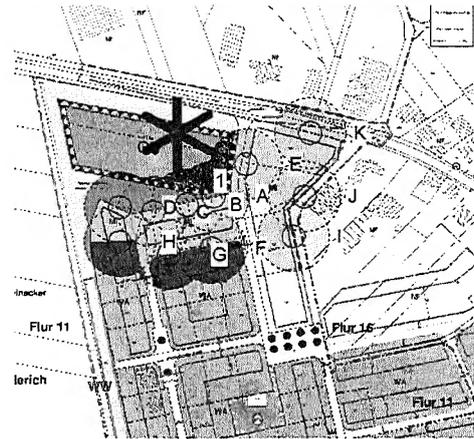
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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 Ferengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:5.000

\* Existierende WEA    ▣ Schall-Immissionsort

### WEA

GK (Bessel) Zone: 2	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel-töne
					Aktuell	Hersteller	Generatortyp				Quelle	Name			
1	2.583.845	5.563.450	410,0	Schattenquelle (6... Ja	Schattenquelle (6m)-0		0	2,5	6,0	USER	GE B-Plan Illerich	10,0	83,0	0 dB	

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Anforderungen erfüllt?
		Ost	Nord	Z		Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	
A 01		2.583.869	5.563.404	410,0	5,0	45,0	40,7	Ja
B 02		2.583.850	5.563.400	410,0	5,0	45,0	40,8	Ja
C 03		2.583.827	5.563.396	410,0	5,0	45,0	39,2	Ja
D 04		2.583.804	5.563.400	410,0	5,0	45,0	37,5	Ja
E 05		2.583.892	5.563.426	410,0	5,0	45,0	40,5	Ja
F 06		2.583.865	5.563.368	410,0	5,0	40,0	34,3	Ja
G 07		2.583.836	5.563.365	410,0	5,0	40,0	34,0	Ja
H 08		2.583.802	5.563.376	410,0	5,0	40,0	34,0	Ja
I 09		2.583.922	5.563.375	410,0	5,0	45,0	31,4	Ja
J 10		2.583.931	5.563.402	410,0	5,0	45,0	32,4	Ja
K 11		2.583.937	5.563.446	410,0	5,0	45,0	33,2	Ja

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	1
A		51
B		50
C		57
D		65
E		52
F		84
G		85
H		85
I		108
J		98
K		92

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.01

Ausdruck/Seite  
30.07.2012 13:45 / 2

Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063  
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
26.07.2012 09:31/2.7.490



## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Schallbelastung Nacht GEe Illerich (gemäß Gutachten Nr.4780) 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: A 01

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]	
1	51	51	5,5	Ja	40,65	83,0	2,91	45,17	0,10	0,00	0,00	0,00	45,26	0,00	
Summe		40,65													

#### Schall-Immissionsort: B 02

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]	
1	50	50	5,5	Ja	40,84	83,0	2,91	44,97	0,09	0,00	0,00	0,00	45,07	0,00	
Summe		40,84													

#### Schall-Immissionsort: C 03

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]	
1	57	57	5,5	Ja	39,17	83,0	2,93	46,13	0,11	0,52	0,00	0,00	46,76	0,00	
Summe		39,17													

#### Schall-Immissionsort: D 04

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]	
1	65	65	5,5	Ja	37,46	83,0	2,95	47,22	0,12	1,14	0,00	0,00	48,49	0,00	
Summe		37,46													

#### Schall-Immissionsort: E 05

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]	
1	52	52	5,5	Ja	40,47	83,0	2,92	45,35	0,10	0,00	0,00	0,00	45,45	0,00	
Summe		40,47													

Projekt: Illerich  
Beschreibung: 006-11-0245-03.01

Ausdruck/Seite  
30.07.2012 13:45 / 3

Lizenziertes Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
Lünener Straße 211  
DE-59174 Kamen  
+49 2307 240063



Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
Berechnet:  
26.07.2012 09:31/2.7.490

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Schallbelastung Nacht GEe Illerich (gemäß Gutachten Nr.4780) Schallrechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

### Schall-Immissionsort: F 06

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]	
1	84	84	5,5	Ja	34,25	83,0	2,97	49,46	0,16	2,10	0,00	0,00	51,72	0,00	
Summe		34,25													

### Schall-Immissionsort: G 07

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]	
1	85	85	5,5	Ja	34,05	83,0	2,97	49,61	0,16	2,15	0,00	0,00	51,93	0,00	
Summe		34,05													

### Schall-Immissionsort: H 08

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]	
1	85	85	5,5	Ja	34,03	83,0	2,97	49,63	0,16	2,16	0,00	0,00	51,94	0,00	
Summe		34,03													

### Schall-Immissionsort: I 09

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]	
1	108	108	5,5	Ja	31,36	83,0	2,99	51,64	0,20	2,78	0,00	0,00	54,63	0,00	
Summe		31,36													

### Schall-Immissionsort: J 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]	
1	98	98	5,5	Ja	32,39	83,0	2,98	50,85	0,19	2,56	0,00	0,00	53,60	0,00	
Summe		32,39													

### Schall-Immissionsort: K 11

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]	
1	92	92	5,5	Ja	33,17	83,0	2,98	50,27	0,17	2,37	0,00	0,00	52,81	0,00	
Summe		33,17													

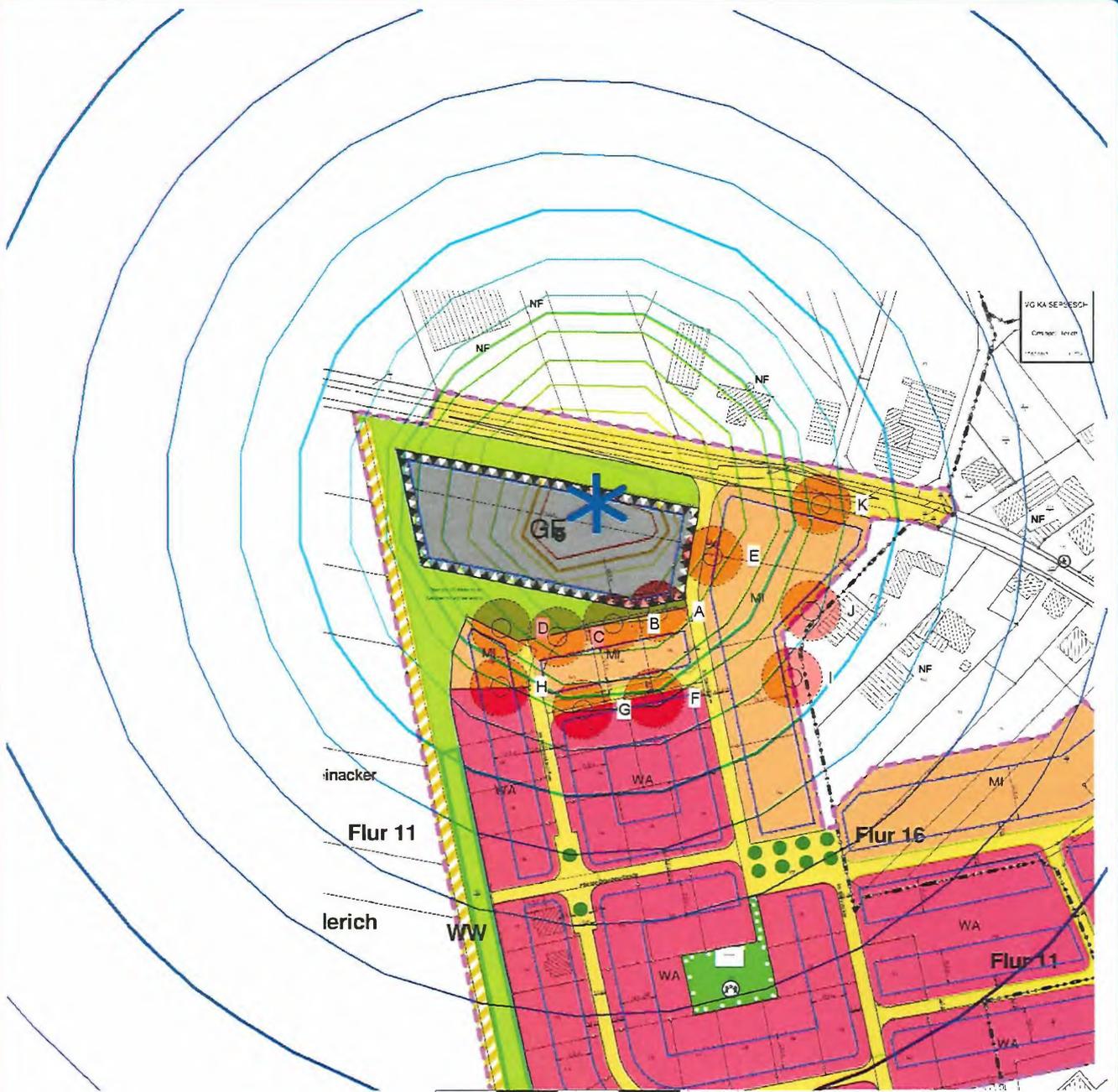
Projekt: Illerich  
 Beschreibung: 006-11-0245-03.01

Ausdruck/Selle: 30.07.2012 13:45 / 4  
 Lizenzierter Anwender:  
**SOLvent GmbH**  
 Lünener Straße 211  
 DE-59174 Kamen  
 +49 2307 240063  
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de  
 Berechnet: 26.07.2012 09:31/2.7.490



**DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s**

Berechnung: Schallbelastung Nacht GEe Illerich (gemäß Gutachten Nr.4780) Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s



Karte: B-Plan , Druckmaßstab 1:2.500, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.583.845 Nord: 5.563.450  
 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

16,0 dB(A)	18,0 dB(A)	20,0 dB(A)	22,0 dB(A)	24,0 dB(A)
26,0 dB(A)	28,0 dB(A)	30,0 dB(A)	32,0 dB(A)	34,0 dB(A)
35,0 dB(A)	36,0 dB(A)	38,0 dB(A)	40,0 dB(A)	42,0 dB(A)
44,0 dB(A)	45,0 dB(A)	46,0 dB(A)	48,0 dB(A)	50,0 dB(A)

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 (Leistungsreduzierter Betrieb, 1.000 kW)				Generatordrehzahl:	15,5 U/min (reduziert)						
Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2, 1.000 kW, berechnet Rev. 1_3												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel L <sub>WA,P</sub>	5 ms <sup>-1</sup>	578 kW	96,5 dB(A)									
	6 ms <sup>-1</sup>	876 kW	98,8 dB(A)									
	7 ms <sup>-1</sup>	984 kW	98,7 dB(A)									
	8 ms <sup>-1</sup>	1.000 kW	98,2 dB(A)	(*)								
	9 ms <sup>-1</sup>	1.000 kW	98,5 dB(A)	(*) (3)								
	10 ms <sup>-1</sup>	1.000 kW	--	(2)								
	6,6 ms <sup>-1</sup>	950 kW	98,9 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich K <sub>TN</sub>	5 ms <sup>-1</sup>	578 kW	0 dB									
	6 ms <sup>-1</sup>	876 kW	0 dB									
	7 ms <sup>-1</sup>	984 kW	0 dB									
	8 ms <sup>-1</sup>	1.000 kW	0 dB									
	9 ms <sup>-1</sup>	1.000 kW	0 dB	(3)								
	10 ms <sup>-1</sup>	1.000 kW	--	(2)								
	6,6 ms <sup>-1</sup>	950 kW	0 dB	(1)								
Impulszuschlag für den Nahbereich K <sub>IN</sub>	5 ms <sup>-1</sup>	578 kW	0 dB									
	6 ms <sup>-1</sup>	876 kW	0 dB									
	7 ms <sup>-1</sup>	984 kW	0 dB									
	8 ms <sup>-1</sup>	1.000 kW	0 dB									
	9 ms <sup>-1</sup>	1.000 kW	0 dB	(3)								
	10 ms <sup>-1</sup>	1.000 kW	--	(2)								
	6,6 ms <sup>-1</sup>	950 kW	0 dB	(1)								
<b>Terz-Schalleistungspegel</b> für v <sub>s</sub> = 6,6 ms <sup>-1</sup> in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L <sub>WA,P,max</sub>	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 <sub>WA,P,max</sub>	88,9*	89,2	88,6	86,7	83,1	79,8	75,4	70,9	66,9	63,7	65,5	-- <sup>3)</sup>
<b>Oktav-Schalleistungspegel</b> für v <sub>s</sub> = 6,6 ms <sup>-1</sup> in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
L <sub>WA,P,max</sub>	84,6*	90,2	90,4*	93,2*	93,7	88,8	77,2					-- <sup>3)</sup>

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<sub>s</sub> = 6,6 ms<sup>-1</sup> 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. Oliver Bunk i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

Umrechnung des Schalleistungspegels auf andere Nibenhöhen:

<b>Vermessene Höhe (m):</b>	108,00
<b>Neue Höhe (m):</b>	138,00
<b>Standardwindgeschwindigkeit 1 (m/s):</b>	6,00
<b>Vermessener Pegel bei v1 (dB(A)):</b>	98,80
<b>v2 &gt; v1 (v2 i.d.R. 10 m/s)</b>	
<b>Standardwindgeschwindigkeit 2 (m/s):</b>	7,00
<b>Vermessener Pegel bei v2 (dB(A)):</b>	98,70
<b>Standardisierte Referenzgeschwindigkeit bei Vermessung in 10 m ü. Gr. (m/s) :</b>	10,00
a:	-0,10
Zähler:	7,92
Nenner:	7,68
<b>Neuer Schalleistungspegel Pegel (dB(A)):</b>	<b>98,67</b>

# **ENERCON E-53**

Schallvermessungsbericht als Zusammenfassung von drei Einzelvermessungen:

- MÜLLER-BBM, Bericht Nr. M 87 748/2 khl vom 09.11.2010

**Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen**

entsprechend Anhang D von [1]

Seite 1/2

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**

<b>Hersteller</b>	Enercon GmbH Dreerkamp 5 26605 Aurich	<b>Anlagenbezeichnung</b>	E-53
		<b>Nennleistung</b>	800 kW
		<b>Nabenhöhe</b>	75 m
		<b>Rotordurchmesser</b>	53 m

Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.					
	1	2	3	4	5	6
Seriennummer	53001	53237	53467			
Standort	Wittmund	Ringstedt	Vara, Schweden			
vermess. Nabenhöhe (m)	76	73	73			
Messinstitut	Müller-BBM	Windtest KWK	Müller-BBM			
Prüfbericht	M69 915/2	WT 6263/08	M87 748/1			
Datum	27.04.2007	14.02.2008	14.06.2010			
Getriebetyp	---	---	---			
Generatortyp	E-53	E-53	E-53			
Rotorblatttyp	E-53/1	E-53/1	E-53/1			

**Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: berechnete Leistungskurve)**

*Schalleistungspegel*

Messung	Schalleistungspegel	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					$L_{WA,P,95\% \text{ Norm}}$
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	$L_{WA,P}^{[3]}$	96,7 dB(A)	99,2 dB(A)	100,5 dB(A)	100,9 dB(A)	100,6 dB(A)	100,7 dB(A)
2	$L_{WA,P}^{[4]}$	98,3 dB(A)	100,6 dB(A)	101,4 dB(A)	101,5 dB(A)	---	101,4 dB(A)
3	$L_{WA,P}^{[5]}$	98,4 dB(A)	101,0 dB(A)	101,9 dB(A)	101,9 dB(A)	---	101,9 dB(A)
Mittelwert $L_W$		97,8 dB(A)	100,2 dB(A)	101,3 dB(A)	101,4 dB(A)	100,6 dB(A)	101,3 dB(A)
Standardabweichung $s$		0,9 dB	0,9 dB	0,7 dB	0,5 dB	---	0,6 dB(A)
K nach [2] $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ [6]		2,0 dB	2,0 dB	1,7 dB	1,3 dB	---	1,5 dB(A)

**Schallemissionsparameter: Zuschläge**

*Tonzuschlag*

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	$K_{TN}$	---	---	---	---	---	
2	$K_{TN}$	---	---	---	---	---	
3	$K_{TN}$	---	---	---	---	---	
Mittelwert $K_{TN}$		---	---	---	---	---	

*Impulszuschlag*

Messung	Tonzuschlag	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
1	$K_{IN}$	---	---	---	---	---	
2	$K_{IN}$	---	---	---	---	---	
3	$K_{IN}$	---	---	---	---	---	
Mittelwert $K_{IN}$		---	---	---	---	---	

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen												
entsprechend Anhang D von [1]												
Seite 2/2												
Schallemissionsparameter: Terz-/ Oktavschalleistungspegel für eine Nabenhöhe von 75 m												
Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax} = 9 \text{ m/s}$ [7]												
Fequenz	50	63	80,0	100,0	125,0	160,0	200,0	250,0	315,0	400,0	500,0	630,0
$L_{WA,P}$	74,8	77,2	79,6	82,2	83,9	86,4	85,9	87,0	87,7	87,5	89,1	89,7
Fequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	90,8	91,9	92,5	91,9	90,5	88,8	85,9	84,2	81,7	78,2	72,3	66,7
Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) in dB(A); Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax} = 9 \text{ m/s}$ [7]												
Fequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	82,4	89,3	91,7	93,6	96,6	95,3	89,0	79,4				
Die Angaben ersetzen nicht die u. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).												
Bemerkungen:												
<p>[1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, 01.02.2008, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel</p> <p>[2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level und Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03</p> <p>[3] Die Schalleistungspegel wurden auf Grundlage der Daten in dem Bericht M69 915/2 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 75 m aktuell ermittelt.</p> <p>[4] Die Schalleistungspegel wurden auf Grundlage der Daten in dem Bericht WT 6263/08 der Firma Windtest KWK für die Nabenhöhe von 75 m aktuell ermittelt.</p> <p>[5] Die Schalleistungspegel wurden auf Grundlage der Daten in dem Bericht M87 748/1 der Firma Müller-BBM GmbH für die Nabenhöhe von 75 m aktuell ermittelt.</p> <p>[6] Die Messunsicherheit <math>\sigma_R</math> wurde im Rahmen des vom LUA NRW durchgeführten Ringversuches zu <math>\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}</math> festgestellt</p> <p>[7] Bei allen drei Messungen (Berichte [3] bis [5]) wurden in der angegebenen Windklasse der maximale Schalleistungspegel bestimmt.</p>												

Berechnet durch: Müller-BBM GmbH  
 Niederlassung Gelsenkirchen  
 Am Bugapark 1  
 45 899 Gelsenkirchen

**MÜLLER-BBM GMBH**  
 NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN  
 AM BUGAPARK 1  
 45899 GELSENKIRCHEN  
 TELEFON (0209) 9 83 08 - 0

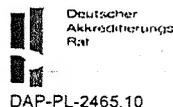


Datum: 09.11.2010

*Köhl*

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

**MÜLLER-BBM**  
 Akkreditiertes Prüflaboratorium  
 nach ISO/IEC 17025



# **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:**

Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

Dipl.-Ing. Oliver Bunk

## 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 · 48433 Rheine  
Tel. 0 59 71 97 10 10 · Fax 0 59 71 97 10 40



i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk



i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

\* 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 Schalleistungspegel 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

<b>Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen</b>			
			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.			
<b>Anlagendaten</b>			
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 / Simonswohle	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	8,0 m/s <sup>2)</sup>	
1 <sup>1)</sup>	99,7 dB(A)	102,8 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,4 dB(A)	
2 <sup>1)</sup>	99,6 dB(A)	102,9 dB(A)	103,8 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
3 <sup>1)</sup>	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 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		8,0 m/s <sup>2)</sup>	
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 <sup>2)</sup>
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) <sup>3)</sup>

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 <sup>4)</sup>	73,2 <sup>4)</sup>	71,4 <sup>4)</sup>	73,0 <sup>4)</sup>

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

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 <sup>4)</sup>	77,4 <sup>4)</sup>

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

#### 4.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 85 m

<b>Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen</b>			
			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.			
<b>Anlagendaten</b>			
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 <sup>2)</sup>	
1 <sup>1)</sup>	100,0 dB(A)	102,9 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,4 dB(A)	
2 <sup>1)</sup>	99,9 dB(A)	103,0 dB(A)	103,8 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
3 <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup>	
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 <sup>2)</sup>
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)<sup>3)</sup>

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 <sup>4)</sup>	73,2 <sup>4)</sup>	71,4 <sup>4)</sup>	73,0 <sup>4)</sup>

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt  $V_{10LWA,Pmax}$  in dB(A)<sup>3)</sup>

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 <sup>4)</sup>	77,4 <sup>4)</sup>

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

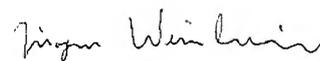
Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 18.09.2008



i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk



i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

**5.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 98 m**

<b>Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen</b>			
			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.			
<b>Anlagendaten</b>			
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 <sup>2)</sup>	
1	100,6 dB(A)	103,1 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,4 dB(A)	
2 <sup>1)</sup>	100,4 dB(A)	103,3 dB(A)	103,8 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
3 <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup>	
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

Impulszuschlag $K_{IN}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,8 m/s <sup>2)</sup>
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) <sup>3)</sup>												
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 <sup>4)</sup>	73,2 <sup>4)</sup>	71,4 <sup>4)</sup>	73,0 <sup>4)</sup>

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA, Pmax}$ in dB(A) <sup>3)</sup>								
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 <sup>4)</sup>	77,4 <sup>4)</sup>

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



i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk



i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine

Telefon 059 71 97 10 0 Fax 059 71 97 10 43

## 6.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 108 m

<b>Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen</b>			
			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.			
<b>Anlagendaten</b>			
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						$7,7 \text{ m/s}^{2)}$
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s		
1 <sup>1)</sup>	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] $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$	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 <sup>2)</sup>	
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 <sup>2)</sup>
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)<sup>3)</sup>**

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 <sup>4)</sup>	73,2 <sup>4)</sup>	71,4 <sup>4)</sup>	73,0 <sup>4)</sup>

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

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 <sup>4)</sup>	77,4 <sup>4)</sup>

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



i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk



i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer

## 7.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 138 m

<b>Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen</b>			
			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.			
<b>Anlagendaten</b>			
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						
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,4 m/s <sup>2)</sup>	
1 <sup>1)</sup>	101,6 dB(A)	103,3 dB(A)	103,4 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,4 dB(A)	
2 <sup>1)</sup>	101,4 dB(A)	103,7 dB(A)	103,7 dB(A)	-- dB(A)	-- dB(A)	103,8 dB(A)	
3 <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup>	
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

**Impulszuschlag  $K_{IN}$ :**

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	7,4 m/s <sup>2)</sup>
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)<sup>3)</sup>**

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 <sup>4)</sup>	73,2 <sup>4)</sup>	71,4 <sup>4)</sup>	73,0 <sup>4)</sup>

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

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 <sup>4)</sup>	77,4 <sup>4)</sup>

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



i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk



i. A. Dipl.-Ing. Jürgen Weinheimer



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

**Anhang E**

**Auszug aus dem Prüfbericht**

Auszug aus dem Prüfbericht												
Stamtblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“												
Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stressemannplatz 4, D-24103 Kiel)												
Auszug aus dem Prüfbericht M68 330/1												
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	1000 kW (reduziert)									
Seriennummer:	53001	Rotordurchmesser:	82 m									
WEA-Standort (ca.):	RW: 34.81.104 HW: 58.48.374	Nabenhöhe über Grund:	108 m									
		Turmbauart:	Rohrturm									
		Material:	Stahl									
		Leistungsregelung:	pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblathersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	---									
Typenbezeichnung Blatt:	B2-1	Typenbezeichnung Getriebe:	---									
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 16 min <sup>-1</sup> (reduziert)	Generatorenendrehzahl:	6 - 16 min <sup>-1</sup> (reduziert)									
Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH; Berechnete nennleistungsreduzierte Kennlinie E-82 vom August 2005												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungspegel $L_{WA,RP}$	6 m/s	842 kW	98,7 dB(A)									
	7 m/s	963 kW	98,6 dB(A)									
	8 m/s	992 kW	98,3 dB(A)									
	9 m/s	---	---	[2]								
	10 m/s	---	---	[2]								
	6,8 m/s	950 kW	98,7 dB(A)	[1]								
Tonzusatz für den Nahbereich $K_{TN}$	6 m/s	842 kW	---									
	7 m/s	963 kW	---									
	8 m/s	992 kW	---									
	9 m/s	---	---	[2]								
	10 m/s	---	---	[2]								
	6,8 m/s	950 kW	---	[1]								
Impulszusatz für den Nahbereich $K_{IN}$	6 m/s	842 kW	---									
	7 m/s	963 kW	---									
	8 m/s	992 kW	---									
	9 m/s	---	---	[2]								
	10 m/s	---	---	[2]								
	6,8 m/s	950 kW	---	[1]								
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6 \text{ m/s}$												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,RP,terz}$	72,7	75,8	77,7	79,7	81,2	81,6	82,5	83,9	84,9	86,3	87,7	87,9
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,RP,terz}$	88,6	89,1	89,9	89,4	87,0	85,0	82,8	80,4	76,2	68,7	61,4	65,3
Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6 \text{ m/s}$												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,RP,okta}$	80,6	85,7	88,6	92,1	94,0	92,3	85,3	70,9				
Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2.4.2007.												
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht M68 330/1 vom 10.4.2007 (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).												
<b>Bemerkungen:</b>												
[1] Der Schalleistungspegel bei 95%iger Nennleistung wurde bei Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen am Messtag, der verwendeten Leistungskurve und der vermessenen Nabenhöhe bei einer stand. Windgeschwindigkeit von 6,8 m/s festgestellt												
[2] In dieser Windklasse konnten aufgrund der Wetterbedingungen am Messtag keine Daten erfasst werden												

Gemessen von: Müller-BBM GmbH  
Niederlassung Gelsenkirchen  
Am Bugapark 1  
D-45 899 Gelsenkirchen

**MÜLLER-BBM GMBH**  
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN  
AM BUGAPARK 1  
45899 GELSENKIRCHEN  
TELEFON (0209) 9 83 08 - 0

Datum: 27.04.2007

*A. Hinkelmann*

*M. Köhl*

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Accredited Test Laboratory  
according to ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465 10



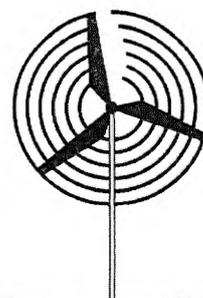
# WINDTEST

## Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

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

**März 2007**

**Kurzbericht WT 5637/07**

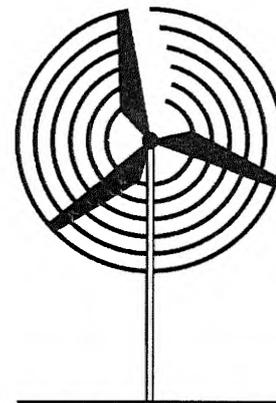


---

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



DAP-PL-1556.00



# WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

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

**März 2007**

**Kurzbericht WT 5637/07**

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

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



## Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 5

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

Anlagendaten			
Hersteller	Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Denmark	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	V90-2MW 2,0 MW 80 90
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1		2
Seriennummer	V 18864		V 19697
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 4144/05		WT 5312/06
Datum des Prüfberichts	2005-04-12		2006-10-12
Getriebetyp	Metso PLH1400V90		Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA		Weier DVSG 500/4MST
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		Vestas 44 m
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3		4
Seriennummer	V 20600		
Standort	Wallenhorst, Kreis Osnabrück, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	Kötter Consulting Engineers		
Prüfbericht	29093-1.006		
Datum des Prüfberichts	2007-01-24		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MSP		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		

Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)						
Schalleistungspegel $L_{WA,k}$ [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 4703/05, WT 5619/07 und Kötter 29093-2.001						
	Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
		6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
	1	98,0	99,7	100,6	100,9	101,2
	2	98,8	99,3	99,7	100,0	100,1
	3	98,8	99,5	99,8	99,7	99,3
	4					
	Mittelwert $\bar{L}_W$ [dB(A)]	98,5	99,5	100,0	100,2	100,2
	Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,5	0,2	0,5	0,6	1,0
	K nach /2/ $\sigma_R = 0,5$ dB /3/ [dB(A)]	1,3	1,0	1,3	1,5	2,0

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

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

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

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

Kurzbericht WT 5637/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 2) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund



## 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 19697
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 4144/05		WT 5312/06
Datum des Prüfberichts	2005-04-12		2006-10-12
Getriebetyp	Metso PLH1400V90		Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA		Weier DVSG 500/4MST
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		Vestas 44 m
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3		4
Seriennummer	V 20600		
Standort	Wallenhorst, Kreis Osnabrück, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	Kötter Consulting Engineers		
Prüfbericht	29093-1.006		
Datum des Prüfberichts	2007-01-24		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MSP		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		

### Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schalleistungspegel  $L_{WA,k}$  [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 4703/05, WT 5619/07 und Kötter 29093-2.001

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	98,3	99,9	100,7	101,0	101,3
2	98,9	99,4	99,8	100,0	100,1
3	98,9	99,5	99,8	99,7	99,2
4					
Mittelwert $\bar{L}_W$ [dB(A)]	98,7	99,6	100,1	100,2	100,2
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,3	0,3	0,5	0,7	1,1
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB} / 3$ [dB(A)]	1,2	1,1	1,4	1,6	2,2

/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

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

Kurzbericht WT 5637/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 2) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund



## 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 19697
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 4144/05		WT 5312/06
Datum des Prüfberichts	2005-04-12		2006-10-12
Getriebetyp	Metso PLH1400V90		Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83
Generatortyp	ABB AMK 500L4A BAYHA		Weier DVSG 500/4MST
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		Vestas 44 m
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	3		4
Seriennummer	V 20600		
Standort	Wallenhorst, Kreis Osnabrück, Deutschland		
Vermessene Nabenhöhe (m)	105		
Messinstitut	Kötter Consulting Engineers		
Prüfbericht	29093-1.006		
Datum des Prüfberichts	2007-01-24		
Getriebetyp	Hansen EH 802 CN 21-BN-112.83		
Generatortyp	Weier DVSG 500/4MSP		
Rotorblatttyp	Vestas 44 m		

### Schallemissionsparameter: Messwerte (berechnete Leistungskurve vom Hersteller bereitgestellt)

Schalleistungspegel  $L_{WA,k}$  [dB(A)]: auf Basis der Nabenhöhenumrechnungen WT 4703/05, WT 5619/07 und Kötter 29093-2.001

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	98,5	100,0	100,7	101,0	101,4
2	98,9	99,4	99,8	100,0	100,1
3	99,0	99,6	99,8	99,6	99,2
4					
Mittelwert $\bar{L}_w$ [dB(A)]	98,8	99,7	100,1	100,2	100,2
Standard- Abweichung s [dB(A)]	0,3	0,3	0,5	0,7	1,1
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB } /3/$ [dB(A)]	1,1	1,1	1,4	1,7	2,3

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

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

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

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

Kurzbericht WT 5637/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 2) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund



# 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	1 2506 Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz
3	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz	0 - Hz
4					

## Impulszuschlag $K_{IN}$ in dB:

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

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	77,6	79,5	82,2	84,1	84,6	84,8	86,0	86,4	87,3	87,1	88,9	88,5
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	88,8	89,6	90,0	90,0	88,5	88,1	86,4	84,4	80,9	75,4	70,3	66,0

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

Frequenz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
$L_{WA,max}$		85,0	89,3	91,5	93,0	94,3	93,8	89,4	77,1			

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 5637/07: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs V90-2MW (Mode 2) aus mehreren Einzelmessungen bei Nabenhöhen von 80 m, 95 m und 105 m über Grund

# REPOWER MD 77

Schallvermessungsberichte:

- WINDTEST, Grevenbroich SE02011B2 vom 07.08.2002
- WINDconsult, Bargeshagen WICO 039SE202 vom 02.10.2002
- Kötter, Rheine 27053-1.001 vom 08.05.2003

D-1.2-VM.SA.04-A A	
Freigabe	Datum
TR	13.05.2003



**Auszug aus dem Prüfbericht 27053-1.001**

**Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen**

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	REpower Systems AG		Anlagenbezeichnung Nennleistung Nabenhöhe Rotordurchmesser
			REpower MD77 1500 kW 61,5 m 77,0 m
	<b>1. Messung</b>	<b>2. Messung</b>	<b>3. Messung</b>
Seriennummer	70.075	70.036	70.227
Standort	Linnich bei Heinsberg	Schenkenberg 02	Lindewitt/Blye
vermessene Nabenhöhe	85 m	85 m	61,5 m
Meßinstitut	WINDTEST Grevenbroich GmbH	WIND CONSULT	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	SE02011B2	WICO 039SE202	27053-1.001
Datum	07.08.2002	02.10.2002	06.05.2003
Getriebetyp	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197
Generatortyp	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580
Rotorblatttyp	LM 37.3	LM 37.3	LM 37.3P

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2126/02 vom 06.03.2002)

2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2186/02 vom 13.05.2002)

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel $L_{WA}$ :			Mittelwert $L_{WA}$	Standardabweichung $s$	K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$
	1. Messung <sup>1)</sup>	2. Messung <sup>1)</sup>	3. Messung			
6 m/s	100,2 dB(A)	99,0 dB(A)	99,1 dB(A)	99,5 dB(A)	0,7 dB	1,6 dB
7 m/s	102,2 dB(A)	100,4 dB(A)	101,1 dB(A)	101,3 dB(A)	0,9 dB	2,0 dB
8 m/s	103,2 dB(A)	102,1 dB(A)	102,2 dB(A)	102,5 dB(A)	0,6 dB	1,5 dB
8,7 m/s <sup>4)</sup>	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,3 dB(A)	103,0 dB(A)	0,6 dB	1,5 dB
	Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe $K_{TN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8 m/s	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	1 dB 163 Hz			
8,7 m/s <sup>4)</sup>	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	2 dB 164 Hz			
	Impulszuschlag $K_{IN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8,7 m/s <sup>4)</sup>	0 dB	0 dB	0 dB			

**Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt  $v_{10}$  in dB(A) <sup>4)</sup>**

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA}$	76,5	80,8	85,4	87,1	88,5	93,2	90,1	91,3	92,6	92,6	91,3	92,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA}$	91,7	91,2	90,5	89,5	88,3	87,3	86,2	84,9	82,1	80,4	78,3	72,8

**Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt  $v_{10}$  in dB(A) <sup>4)</sup>**

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA}$	87,1	95,2	96,2	96,8	95,9	93,2	89,5	82,9

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

- Bemerkungen:
- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
  - 2) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 85 \text{ m}$
  - 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 61,5 \text{ m}$
  - 4) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
Bonifatiusstraße 400  
48432 Rheine

Datum: 08.05.2003



Unterschrift

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

D-1.2-VM.SM.04-A A  
 Freigabe Datum  
 TR 13.05.2003



Auszug aus dem Prüfbericht 27053-1.001

**Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen**

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	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung Nennleistung Nabenhöhe Rotordurchmesser	REpower MD77 1500 kW 85,0 m 77,0 m
	<b>1. Messung</b>	<b>2. Messung</b>	<b>3. Messung</b>
Seriennummer	70.075	70.036	70.227
Standort	Linnich bei Heinsberg	Schenkenberg 02	Lindewitt/Blye
vermessene Nabenhöhe	85 m	85 m	61,5 m
Meßinstitut	WINDTEST Grevenbroich GmbH	WIND CONSULT	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	SE02011B2	WICO 039SE202	27053-1.001
Datum	07.08.2002	02.10.2002	06.05.2003
Getriebetyp	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197
Generatortyp	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580
Rotorblatttyp	LM 37.3	LM 37.3	LM 37.3P

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2126/02 vom 06.03.2002)

2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2186/02 vom 13.05.2002)

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel L <sub>WA</sub> :			Mittelwert L <sub>WA</sub>	Standardabweichung s	K nach /2/ σ <sub>R</sub> = 0,5 dB
	1. Messung	2. Messung	3. Messung <sup>1)</sup>			
6 m/s	100,8 dB(A)	99,4 dB(A)	99,9 dB(A)	100,1 dB(A)	0,7 dB	1,7 dB
7 m/s	102,6 dB(A)	101,0 dB(A)	101,7 dB(A)	101,8 dB(A)	0,8 dB	1,8 dB
8 m/s	103,3 dB(A)	102,8 dB(A)	102,4 dB(A)	102,8 dB(A)	0,5 dB	1,3 dB
8,3 m/s <sup>4)</sup>	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,3 dB(A)	103,0 dB(A)	0,6 dB	1,5 dB
	Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K <sub>TN</sub> :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8 m/s	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	1 dB 163 Hz			
8,3 m/s <sup>4)</sup>	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	2 dB 164 Hz			
	Impulszuschlag K <sub>IN</sub> :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8,3 m/s <sup>4)</sup>	0 dB	0 dB	0 dB			

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v <sub>10</sub> in dB(A) <sup>4)</sup>												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L <sub>WA</sub>	76,5	80,8	85,4	87,1	88,5	93,2	90,1	91,3	92,6	92,6	91,3	92,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L <sub>WA</sub>	91,7	91,2	90,5	89,5	88,3	87,3	86,2	84,9	82,1	80,4	78,3	72,8

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v <sub>10</sub> in dB(A) <sup>4)</sup>								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L <sub>WA</sub>	87,1	95,2	96,2	96,8	95,9	93,2	89,5	82,9

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

- Bemerkungen:
- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
  - 2) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von h<sub>N</sub> = 85 m
  - 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von h<sub>N</sub> = 61,5 m
  - 4) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
 Bonifatiusstraße 400  
 48432 Rheine

Datum: 08.05.2003



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

Unterschrift

REPOWER LUKATECHNIK-ENERGIE GMBH	
D-1.2-VM.SM.04-A A	
Freigabe	Datum
TR	13.05.2003



Auszug aus dem Prüfbericht 27053-1.001

Seite 3 von 6

### Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

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	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung Nennleistung Nabenhöhe Rotordurchmesser	REpower MD77 1500 kW 90,0 m 77,0 m
	<b>1. Messung</b>	<b>2. Messung</b>	<b>3. Messung</b>
Seriennummer	70.075	70.036	70.227
Standort	Linnich bei Heinsberg	Schenkenberg 02	Lindewitt/Blye
vermessene Nabenhöhe	85 m	85 m	61,5 m
Meßinstitut	WINDTEST Grevenbroich GmbH	WIND CONSULT	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	SE02011B2	WICO 039SE202	27053-1.001
Datum	07.08.2002	02.10.2002	06.05.2003
Getriebetyp	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197
Generatortyp	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580
Rotorblatttyp	LM 37.3	LM 37.3	LM 37.3P

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2126/02 vom 06.03.2002)

2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2186/02 vom 13.05.2002)

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel $L_{WA}$ :			Mittelwert $L_{WA}$	Standardabweichung $s$	K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$
	1. Messung <sup>1)</sup>	2. Messung <sup>1)</sup>	3. Messung <sup>1)</sup>			
6 m/s	100,9 dB(A)	99,5 dB(A)	99,9 dB(A)	100,1 dB(A)	0,7 dB	1,7 dB
7 m/s	102,6 dB(A)	101,1 dB(A)	101,7 dB(A)	101,8 dB(A)	0,8 dB	1,7 dB
8 m/s	103,3 dB(A)	102,9 dB(A)	102,4 dB(A)	102,9 dB(A)	0,5 dB	1,3 dB
8,3 m/s <sup>4)</sup>	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,3 dB(A)	103,0 dB(A)	0,6 dB	1,5 dB
	Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe $K_{TN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8 m/s	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	1 dB 163 Hz			
8,3 m/s <sup>4)</sup>	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	2 dB 164 Hz			
	Impulszuschlag $K_{IN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8,3 m/s <sup>4)</sup>	0 dB	0 dB	0 dB			

#### Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10}$ in dB(A) <sup>4)</sup>

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA}$	76,5	80,8	85,4	87,1	88,5	93,2	90,1	91,3	92,6	92,6	91,3	92,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA}$	91,7	91,2	90,5	89,5	88,3	87,3	86,2	84,9	82,1	80,4	78,3	72,8

#### Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10}$ in dB(A) <sup>4)</sup>

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA}$	87,1	95,2	96,2	96,8	95,9	93,2	89,5	82,9

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

Bemerkungen:

- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 2) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 85 \text{ m}$
- 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 61,5 \text{ m}$
- 4) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
Bonifatiusstraße 400  
48432 Rheine

Datum: 08.05.2003



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

Unterschrift

REpower Dokumenten-Nummer	Rev.
D-1.2-VM. SM. 04 - A	A
Freigabe	Datum
TR	13.05.2003



Auszug aus dem Prüfbericht 27053-1.001

Seite 4 von 6

### Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

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	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung	REpower MD77
		Nennleistung	1500 kW
		Nabenhöhe	96,5 m
		Rotordurchmesser	77,0 m
	<b>1. Messung</b>	<b>2. Messung</b>	<b>3. Messung</b>
Seriennummer	70.075	70.036	70.227
Standort	Linnich bei Heinsberg	Schenkenberg 02	Lindewitt/Blye
vermessene Nabenhöhe	85 m	85 m	61,5 m
Meßinstitut	WINDTEST Grevenbroich GmbH	WIND CONSULT	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	SE02011B2	WICO 039SE202	27053-1.001
Datum	07.08.2002	02.10.2002	06.05.2003
Getriebetyp	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197
Generatortyp	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580
Rotorblatttyp	LM 37.3	LM 37.3	LM 37.3P

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2126/02 vom 06.03.2002)

2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2186/02 vom 13.05.2002)

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel $L_{WA}$ :			Mittelwert $L_{WA}$	Standardabweichung $s$	K nach /2/ $c_{CR} = 0,5 \text{ dB}$
	1. Messung <sup>1)</sup>	2. Messung <sup>1)</sup>	3. Messung <sup>1)</sup>			
6 m/s	101,0 dB(A)	99,5 dB(A)	100,1 dB(A)	100,2 dB(A)	0,8 dB	1,7 dB
7 m/s	102,7 dB(A)	101,2 dB(A)	101,8 dB(A)	101,9 dB(A)	0,8 dB	1,7 dB
8 m/s	103,3 dB(A)	103,1 dB(A)	102,5 dB(A)	103,0 dB(A)	0,4 dB	1,2 dB
8,2 m/s <sup>4)</sup>	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,3 dB(A)	103,0 dB(A)	0,6 dB	1,5 dB
	Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe $K_{TN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8 m/s	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	1 dB 163 Hz			
8,2 m/s <sup>4)</sup>	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	2 dB 164 Hz			
	Impulzzuschlag $K_{IN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8,2 m/s <sup>4)</sup>	0 dB	0 dB	0 dB			

#### Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10}$ in dB(A) <sup>4)</sup>

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA}$	76,5	80,8	85,4	87,1	88,5	93,2	90,1	91,3	92,6	92,6	91,3	92,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA}$	91,7	91,2	90,5	89,5	88,3	87,3	86,2	84,9	82,1	80,4	78,3	72,8

#### Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10}$ in dB(A) <sup>4)</sup>

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA}$	87,1	95,2	96,2	96,8	95,9	93,2	89,5	82,9

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

- Bemerkungen:
- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
  - 2) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 85 \text{ m}$
  - 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 61,5 \text{ m}$
  - 4) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
Bonifatiusstraße 400  
48432 Rheine



Datum: 08.05.2003

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

*[Handwritten Signature]*

Unterschrift

D-1.2-VM.SM.04-A A

Freigabe

Datum

TR

13.05.2003



Auszug aus dem Prüfbericht 27053-1.001

Seite 5 von 6

## Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

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	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung	REpower MD77
		Nennleistung	1500 kW
		Nabenhöhe	100,0 m
		Rotordurchmesser	77,0 m
	<b>1. Messung</b>	<b>2. Messung</b>	<b>3. Messung</b>
Seriennummer	70.075	70.036	70.227
Standort	Linnich bei Heinsberg	Schenkenberg 02	Lindewitt/Blye
vermessene Nabenhöhe	85 m	85 m	61,5 m
Meßinstitut	WINDTEST Grevenbroich GmbH	WIND CONSULT	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	SE02011B2	WICO 039SE202	27053-1.001
Datum	07.08.2002	02.10.2002	06.05.2003
Getriebetyp	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197
Generatortyp	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580
Rotorblatttyp	LM 37.3	LM 37.3	LM 37.3P

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2126/02 vom 06.03.2002)

2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2186/02 vom 13.05.2002)

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel $L_{WA}$ :			Mittelwert $L_{WA}$	Standardabweichung s	K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$
	1. Messung <sup>1)</sup>	2. Messung <sup>1)</sup>	3. Messung <sup>1)</sup>			
6 m/s	101,1 dB(A)	99,6 dB(A)	100,1 dB(A)	100,3 dB(A)	0,8 dB	1,7 dB
7 m/s	102,8 dB(A)	101,2 dB(A)	101,8 dB(A)	102,0 dB(A)	0,8 dB	1,8 dB
8 m/s	103,3 dB(A)	103,2 dB(A)	102,5 dB(A)	103,0 dB(A)	0,4 dB	1,3 dB
8,1 m/s <sup>4)</sup>	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,3 dB(A)	103,0 dB(A)	0,6 dB	1,5 dB
	Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe $K_{TN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8 m/s	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	1 dB 163 Hz			
8,1 m/s <sup>4)</sup>	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	2 dB 164 Hz			
	Impulszuschlag $K_{IN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8,1 m/s <sup>4)</sup>	0 dB	0 dB	0 dB			

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt  $v_{10}$  in dB(A) <sup>4)</sup>

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA}$	76,5	80,8	85,4	87,1	88,5	93,2	90,1	91,3	92,6	92,6	91,3	92,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA}$	91,7	91,2	90,5	89,5	88,3	87,3	86,2	84,9	82,1	80,4	78,3	72,8

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt  $v_{10}$  in dB(A) <sup>4)</sup>

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA}$	87,1	95,2	96,2	96,8	95,9	93,2	89,5	82,9

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

Bemerkungen:

- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
- 2) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 85 \text{ m}$
- 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 61,5 \text{ m}$
- 4) Entspricht 95 % der Nennleistung

Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
Bonifatiusstraße 400  
48432 Rheine



Datum: 08.05.2003

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

Unterschrift

REpower Dokumenten-Nummer	Rev.
D-1.2-VM.SA.04-A	A
Freigabe	Datum
TR	13.05.2003



Auszug aus dem Prüfbericht 27053-1.001

Seite 6 von 6

### Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

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	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung	REpower MD77
		Nennleistung	1500 kW
		Nabenhöhe	111,5 m
		Rotordurchmesser	77,0 m
	<b>1. Messung</b>	<b>2. Messung</b>	<b>3. Messung</b>
Seriennummer	70.075	70.036	70.227
Standort	Linnich bei Heinsberg	Schenkenberg 02	Lindewitt/Blye
vermessene Nabenhöhe	85 m	85 m	61,5 m
Meßinstitut	WINDTEST Grevenbroich GmbH	WIND CONSULT	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	SE02011B2	WICO 039SE202	27053-1.001
Datum	07.08.2002	02.10.2002	06.05.2003
Getriebetyp	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197	Eickhoff, G45260X/A CPNHZ-197
Generatortyp	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580	Loher, JFRA-580
Rotorblatttyp	LM 37.3	LM 37.3	LM 37.3P

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2126/02 vom 06.03.2002)

2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2186/02 vom 13.05.2002)

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel $L_{WA}$ :			Mittelwert $L_{WA}$	Standardabweichung s	K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$
	1. Messung <sup>1)</sup>	2. Messung <sup>1)</sup>	3. Messung <sup>1)</sup>			
6 m/s	101,3 dB(A)	99,7 dB(A)	100,4 dB(A)	100,5 dB(A)	0,8 dB	1,8 dB
7 m/s	102,9 dB(A)	101,4 dB(A)	102,0 dB(A)	102,1 dB(A)	0,8 dB	1,7 dB
8,0 m/s <sup>4)</sup>	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)	102,3 dB(A)	103,0 dB(A)	0,6 dB	1,5 dB
	Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe $K_{TN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
7 m/s	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz			
8,0 m/s <sup>4)</sup>	0 dB - Hz	1 dB 148 Hz	1 dB 163 Hz			
	Impulszuschlag $K_{IN}$ :					
	1. Messung <sup>2)</sup>	2. Messung <sup>2)</sup>	3. Messung <sup>3)</sup>			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8,0 m/s <sup>4)</sup>	0 dB	0 dB	0 dB			

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10}$ in dB(A) <sup>4)</sup>												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA}$	76,5	80,8	85,4	87,1	88,5	93,2	90,1	91,3	92,6	92,6	91,3	92,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA}$	91,7	91,2	90,5	89,5	88,3	87,3	86,2	84,9	82,1	80,4	78,3	72,8

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10}$ in dB(A) <sup>4)</sup>									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_{WA}$	87,1	95,2	96,2	96,8	95,9	93,2	89,5	82,9	

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

- Bemerkungen:
- 1) Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe
  - 2) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 85 \text{ m}$
  - 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von  $h_N = 61,5 \text{ m}$ .
  - 4) Entspricht 95 % der Nennleistung

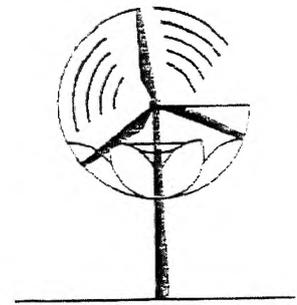
Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
Bonifatiusstraße 400  
48432 Rheine

Datum: 08.05.2003



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

i.v. Unterschrift



## Schalltechnisches Gutachten zur Windenergieanlage des Typs REpower MD 77, Nabenhöhe 85 m, im schallreduzierten Betrieb (1300 kW)

REpower Dokumenten-Nummer / Rev.	
D-1.2-VM.5M.03 - F B	
Freigabe	Datum
TR	28.08.2003

Messung 28.10.2002

Vollständiger Bericht

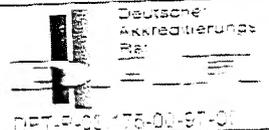
16.07.03

### SE02018B3

Dieser Bericht ersetzt den früheren Bericht SE02018B2 vom 28.11.02

Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem  
Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde  
ausgeführten Prüfverfahren.



DAP-Prüf 175-01-97-01



## 6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Firma REpower Systems AG wurde von der Firma WINDTEST Grevenbroich GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA MD 77 mit einer Nabenhöhe von  $H = 85$  m inkl. Fundament nach Technischer Richtlinie /1/ untersucht. Grundlage für die Messungen und schalltechnische Beurteilung der WEA hinsichtlich des Schalleistungspegels ist die DIN EN 61400 Teil 11 /2/, für die Bestimmung der Tonhaltigkeit im Nahfeld der WEA die E DIN 45681 /4/ bzw. für die Bewertung von Impulshaltigkeiten die DIN 45645 Teil 1 /3/.

Die Messung wurde am 28.10.2002 in Linnich (NRW) durchgeführt. Eine ausgeprägte Richtungscharakteristik des Anlagengeräusches ist bei dieser Windenergieanlage nicht festgestellt worden. Einzelereignisse, die den Mittelungspegel im Betrieb der WEA um mehr als 10 dB überschreiten, traten beim Abschalten der Anlage nicht auf. Eine Impulshaltigkeit nach DIN 45645 Teil 1 lag nicht vor.

Bezüglich des Schalleistungspegels  $L_{WA}$  wurde für diese Messung eine Messunsicherheit von  $U_C = 0,8$  dB ermittelt. Für die gemessene Windgeschwindigkeit wurde ein Korrekturfaktor  $k = 0,96$  festgestellt.

Die Tonhaltigkeitsanalyse nach E DIN 45681 für das in 100 m Entfernung gemessene Anlagengeräusch ergab keine Tonhaltigkeitszuschläge in allen untersuchten BIN's.

Die Untersuchung tieffrequenten Schalls von 8 Hz bis 100 Hz ergab keine Hinweise auf nennenswerte Abstrahlung von Infraschall.

Nach Auswertung der gemessenen Werte in den einzelnen BIN's ergeben sich für die MD 77 die in Tabelle 14 aufgeführten Pegel.

Tabelle 14: Schalleistungspegel, Ton- und Impulshaltigkeitszuschläge für Windgeschwindigkeiten von 6 m/s bis 8,5 m/s, bezogen auf 10 m Höhe

	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s	8,5 m/s <sup>1)</sup>
$L_{WA}$ /dB(A)	98,4	99,4	100,0	100,2
$U_C$ /dB(A)	0,8	0,8	0,8	0,8
$K_{TN}$ /dB(A)	0	0	0	0
$K_{IN}$ /dB(A)	0	0	0	0
P / kW	675	958	1187	1235

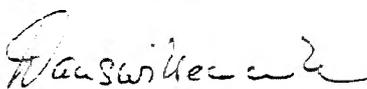
1) 95% Nennleistung

In Kapitel 4 werden die Schalleistungspegel für verschiedene Nabenhöhen umgerechnet.

Es wird versichert, dass das Gutachten gemäß dem Stand der Technik, unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.

Die in diesem Bericht aufgeführten Ergebnisse beziehen sich nur auf diese Anlage (vgl. Herstellerbescheinigung Anhang).

Grevenbroich, 16.07.03

  
Dipl. Met. Klaus Hanswillemenke



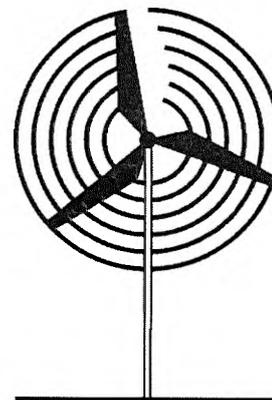
# **NORDEX N-90/2500 LS**

Schallmessbericht:

WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog, Bericht Nr. WT 4226/05 vom 13.05.2005

# WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



## Auszug WT 4226/05 aus dem Prüfbericht WT 4212/05 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Nordex N90/2500 LS

Messdatum: 2005-04-18/19

<b>Standort bzw. Messort:</b>	Høvsøre, Ringkøbing Amt, Dänemark,		
<b>Auftraggeber:</b>	Nordex Energy GmbH Bornbarch 2 22848 Norderstedt Deutschland		
<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland		
<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	2005-01-13	<b>Auftragsnummer:</b>	6020 04 02753 06

Kaiser-Wilhelm-Koog, 2005-05-13

Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der  
WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst 2 Seiten.

Auszug WT 4226/05 aus dem Prüfbericht WT 4212/05  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Nordex N90/2500 LS  
Stamtblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1:  
Bestimmung der Schallemissionswerte“  
Rev. 15 vom 01. Jan. 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

<b>Allgemeine Angaben</b>		<b>Technische Daten (Herstellerangaben)</b>	
Anlagenhersteller:	Nordex Energy GmbH Bornbarch 2 22848 Norderstedt	Nennleistung (Generator):	2500 kW
Seriennummer	8047	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort	Høvsøre, Stand 4	Nabenhöhe über Grund:	80 m
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)</b>	
Rotorblatthersteller:	LM Glasfiber A/S	Getriebehersteller:	Rexroth
Typenbezeichnung Blatt:	LM 43.8P	Typenbezeichnung Getriebe:	GPV510D
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Loher
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Generator:	AFWA-630MD-06A
Rotordrehzahlbereich:	14,9 / 9,6 - 16,9 U/min	Generatormenndrehzahl:	1150/ 744 - 1310 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Week Report 050401 - 050419

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungspegel $L_{WA,P}$	6 $ms^{-1}$	949 kW	100,9 dB(A)	
	7 $ms^{-1}$	1445 kW	101,7 dB(A)	
	8 $ms^{-1}$	2020 kW	102,8 dB(A)	
	8,6 $ms^{-1}$	2375 kW	103,3 dB(A)	
	10 $ms^{-1}$	- kW	- dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 $ms^{-1}$	949 kW	0 dB bei - Hz	
	7 $ms^{-1}$	1445 kW	0 dB bei - Hz	
	8 $ms^{-1}$	2020 kW	0 dB bei - Hz	
	8,6 $ms^{-1}$	2375 kW	0 dB bei - Hz	
	10 $ms^{-1}$	- kW	- dB bei - Hz	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 $ms^{-1}$	949 kW	0 dB	
	7 $ms^{-1}$	1445 kW	0 dB	
	8 $ms^{-1}$	2020 kW	0 dB	
	8,6 $ms^{-1}$	2375 kW	0 dB	
	10 $ms^{-1}$	- kW	- dB	

Terz-Schallleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,6 ms^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	82,0	82,7	84,5	87,2	88,1	89,9	91,1	94,4	93,3	93,1	91,9	91,5
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	89,7	88,9	89,9	91,4	91,0	89,6	88,4	84,2	81,0	76,0	70,3	63,7

Oktav-Schallleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,6 ms^{-1}$ in dB(A)								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$	88,0	93,3	97,9	97,0	94,3	95,5	90,3	77,2

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2005-05-10.  
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG beträgt  $8,6 ms^{-1}$ .

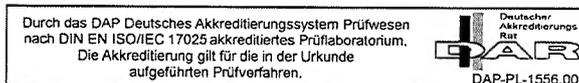
Gemessen durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Sommerdeich 14b  
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



*A. Jensen*  
Dipl.-Ing. A. Jensen

*J. Neubert*  
Dipl.-Ing. J. Neubert

Datum: 2005-05-13



Umrechnung des Schalleistungspegels auf andere Nabenhöhen:

<b>Vermessene Höhe (m):</b>	80,00
<b>Neue Höhe (m):</b>	100,00
<b>Standardwindgeschwindigkeit 1 (m/s):</b>	8,00
<b>Vermessener Pegel bei v1 (dB(A)):</b>	102,80
<b>v2 &gt; v1 (v2 i.d.R. 10 m/s)</b>	
<b>Standardwindgeschwindigkeit 2 (m/s):</b>	8,60
<b>Vermessener Pegel bei v2 (dB(A)):</b>	103,30
<b>Standardisierte Referenzgeschwindigkeit bei Vermessung in 10 m ü. Gr. (m/s) :</b>	10,00
<b>a:</b>	0,83
<b>Zähler:</b>	7,60
<b>Nenner:</b>	7,38
<b>Neuer Schalleistungspegel Pegel (dB(A)):</b>	<b>103,55</b>

# **NORDEX N-90/2500 LS**

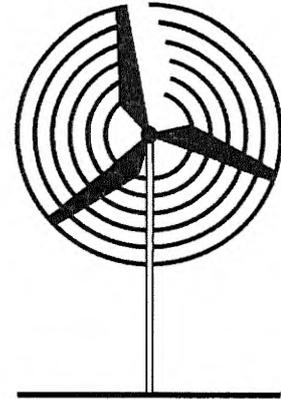
## **leistungsbegrenzt auf 2000 kW**

Schallmessbericht:

WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog, Bericht Nr. WT 4227/05 vom 13.05.2005

# WINDTEST

## Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



Auszug WT 4227/05 aus dem Prüfbericht WT 4213/05  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ  
Nordex N90/2500 LS begrenzt auf 2000 kW

Messdatum: 2005-04-18/19

Standort bzw. Messort:	Høvsøre, Ringkøbing Amt, Dänemark		
Auftraggeber:	Nordex Energy GmbH Bornbarch 2 22848 Norderstedt Deutschland		
Auftragnehmer:	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland		
Datum der Auftragserteilung:	2005-01-13	Auftragsnummer:	6020 04 02753 06

Kaiser-Wilhelm-Koog, 2005-05-13

Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der  
WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst 2 Seiten.

Auszug WT 4227/05 aus dem Prüfbericht WT 4213/05  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Nordex N90/2500 LS begrenzt auf 2000 kW  
Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1:  
Bestimmung der Schallemissionswerte“  
Rev. 15 vom 01. Jan. 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

<b>Allgemeine Angaben</b>		<b>Technische Daten (Herstellerangaben)</b>	
Anlagenhersteller:	Nordex Energy GmbH Bornbarch 2 22848 Norderstedt	reduzierte Nennleistung:	2000 kW
Seriennummer	8047	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort (ca.)	Høvsøre, Stand 4	Nabenhöhe über Grund:	80 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	LM Glasfiber A/S	Getriebehersteller:	Rexroth
Typenbezeichnung Blatt:	LM 43.8P	Typenbezeichnung Getriebe:	GPV510D
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Loher
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Generator:	AFWA-630MD-06A
reduz. Rotorenndrehzahl:	14,0 min <sup>-1</sup>	reduz. Generatorenndrehzahl:	1080 min <sup>-1</sup>

Prüfbericht zur Leistungskurve: vom Hersteller berechnet

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms <sup>-1</sup> 7 ms <sup>-1</sup> 8 ms <sup>-1</sup> 8,8 ms <sup>-1</sup> 10 ms <sup>-1</sup>	906 kW 1348 kW 1726 kW 1900 kW - kW	99,0 dB(A) 100,1 dB(A) 100,8 dB(A) 101,2 dB(A) - dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup> 7 ms <sup>-1</sup> 8 ms <sup>-1</sup> 8,8 ms <sup>-1</sup> 10 ms <sup>-1</sup>	906 kW 1348 kW 1726 kW 1900 kW - kW	0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 1 dB bei 460 Hz - dB bei - Hz	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup> 7 ms <sup>-1</sup> 8 ms <sup>-1</sup> 8,8 ms <sup>-1</sup> 10 ms <sup>-1</sup>	906 kW 1348 kW 1726 kW 1900 kW - kW	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB - dB	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 8,8 \text{ ms}^{-1}$  in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	76,4	86,1	82,1	84,0	84,9	86,9	88,9	91,4	90,6	91,2	91,4	89,9
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	87,7	87,1	87,5	89,4	88,6	87,2	85,8	81,9	78,9	70,8	68,9	59,8

Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 8,8 \text{ ms}^{-1}$  in dB(A)

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$	87,9	90,2	95,2	95,7	92,2	93,3	87,9	73,2

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2005-05-10.  
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

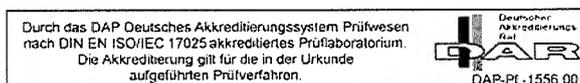
Bemerkungen: Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG beträgt 8,8 ms<sup>-1</sup>.

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



Datum: 2005-05-13

*A. Jensen* / *J. Neubert*  
Dipl.-Ing. A. Jensen / Dipl.-Ing. J. Neubert



 <b>Gamesa Wind</b> GmbH	<b>TECHNISCHES DATENBLATT</b> <b>TECHNICAL FILE</b>	CODE: <b>GW0102</b>	DATUM/DATE: <b>24.10.2005</b>
		REV: <b>1</b>	SEITE/PAGE <b>1</b> VON/OF <b>14</b>
Titel: <b>Schallemissionswerte G80 - Zusammenfassung - Standard Mode</b>		AUTOR/AUTHOR: <b>IEW</b>	
Title: <b>Noise power level G80 - summary - Standard Mode</b>		GEPRÜFT/CHECKED: <b>IEW</b>	
		GENEHMIGT/APPROVED: <b>SSC</b>	
<small>This document or embodiment of it in any media and the information contained in it are the property of Gamesa Wind GmbH. It is an unpublished work protected under copyright laws free of any legal responsibility for errors or omissions. It is supplied in confidence and it must not be used without the express written consent of Gamesa Wind GmbH for any other purpose than that for which it is supplied. It must not be reproduced in whole or in part in any way (including reproduction as a derivative work) nor loaned to any third part. This document must be returned to Gamesa Wind GmbH on demand.</small>			

### ÄNDERUNGSVERZEICHNIS / RECORD OF CHANGES

Rev.	Datum/ Date	Autor/ Author	Beschreibung	Description
1	24.10.05	IEW	Erste Ausgabe Layout Gamesa Wind GmbH	Initial Version layout Gamesa Wind

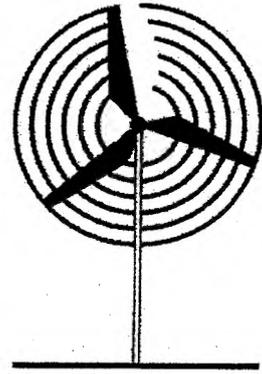
 <b>Gamesa Wind</b> GmbH	<b>TECHNISCHES DATENBLATT</b> <b>TECHNICAL FILE</b>	<b>CODE:</b> <b>GW0102</b>	<b>DATUM/ DATE:</b> <b>24.10.2005</b>
		<b>REV:</b> 1	<b>SEITE/ PAGE</b> 2 <b>VON/ OF</b> 14
<b>Titel:</b> <b>Schallemissionswerte G80 - Zusammenfassung - Standard Mode</b>		<b>AUTOR/ AUTHOR:</b> IEW	
<b>Titel:</b> <b>Noise power level G80 - summary - Standard Mode</b>		<b>GEPRÜFT/ CHECKED:</b> IEW	
<small>This document or embodiment of it in any media and the information contained in it are the property of Gamesa Wind GmbH. It is an unpublished work protected under copyright laws free of any legal responsibility for errors or omissions. It is supplied in confidence and it must not be used without the express written consent of Gamesa Wind GmbH for any other purpose than that for which it is supplied. It must not be reproduced in whole or in part in any way (including reproduction as a derivative work) nor loaned to any third part. This document must be returned to Gamesa Wind GmbH on demand.</small>		<b>GENEHMIGT/ APPROVED:</b> SSC	

## ERGEBNISZUSAMMENFASSUNG AUS MEHREREN EINZELMESSUNGEN

gemäß Anhang D und unter Verwendung von Anhang C der Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen (FGW), Teil 1: „Bestimmung der Schallemissionswerte“, Rev. 15 für die Windenergieanlage G80-2000 kW bei Verwendung der Version G8Xv1\_xxV (Standard Mode) der Steuerungssoftware für die Nabenhöhen 60 Meter, 67 Meter, 78 Meter und 100 Meter.

# WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



**Bestimmung der Schalleistungspegel  
einer WEA des Typs G80 Modus G8Xv1\_xxV  
aus mehreren Einzelmessungen nach FGW Rev. 15  
umgerechnet auf eine Nabenhöhe von 60 m über Grund**

**Juni 2005**

**Kurzbericht WT 4312/05**

<b>Standort bzw. Messort:</b>	Carrasquillo Nr. 4357 (V2), Carrasquillo Nr. 4356 (N38) und La Plana Nr. 4137		
<b>Auftraggeber:</b>	Gamesa Eólica S.A. Poligono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien		
<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland		
<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	2005-06-07	<b>Auftragsnummer:</b>	6020 04 02440 06

**Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst insgesamt 3 Seiten.**



## Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 3

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	Gamesa Eólica S.A. Poligono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	G80 G8Xv1_xxV 2000 60 80
Angaben zur Einzelmessung		Messung-Nr.	
		1	2
Seriennummer		4357	4356
Standort		Windpark Carrasquillo Nr. V2	Windpark Carrasquillo Nr. N38
Vermess. Nabenhöhe (m)		78	67
Messinstitut		WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Prüfbericht		WT 4220/05	WT 4223/05
Datum		2005-05-13	2005-05-20
Getriebetyp		Hansen 2MW	Hansen 2MW
Generatortyp		Ingecon-W 2000 kW	Ingecon-W 2000 kW
Rotorblatttyp		G39 P	G39 P
Angaben zur Einzelmessung		Messung-Nr. (Fortsetzung)	
		3	...n
Seriennummer		4137	
Standort		Windpark La Plana	
Vermess. Nabenhöhe (m)		60	
Messinstitut		Deutsches Windenergie-Institut GmbH	
Prüfbericht		DEWI S AM 136/04 und Nachtrag DEWI AM 050507-02	
Datum		2005-06-02	
Getriebetyp		Hansen 2MW	
Generatortyp		Ingecon-W 2000 kW	
Rotorblatttyp		G39 P	

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: WT 3911/04)

Schalleistungspegel $L_{WAK}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s <sup>1)</sup>	
1	100,9 dB(A)	102,9 dB(A)	104,0 dB(A)	104,3 dB(A)	104,2 dB(A)	
2	100,6 dB(A)	102,0 dB(A)	102,9 dB(A)	103,6 dB(A)	103,4 dB(A)	
3	100,0 dB(A)	101,4 dB(A)	102,5 dB(A)	103,3 dB(A)	103,5 dB(A)	
4						
5						
6						
7						
8						
9						
...n						
Mittelwert $\bar{L}_W$	100,5 dB(A)	102,1 dB(A)	103,1 dB(A)	103,7 dB(A)	103,7 dB(A)	
Standard-Abweichung s	0,5 dB(A)	0,8 dB(A)	0,8 dB(A)	0,5 dB(A)	0,4 dB(A)	
K nach /2/						
$\sigma_R = 0,5$ dB /3/	1,3 dB(A)	1,7 dB(A)	1,8 dB(A)	1,4 dB(A)	1,3 dB(A)	

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 15, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ prEN 50376, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines July 2001

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

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



# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 3 von 3

## 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 <sup>1)</sup>
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
4					
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

## Impulszuschlag $K_{IN}$ :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s <sup>1)</sup>
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
4					
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

## Terz- Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $V_{10/LWA,max}$ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	76,9	79,0	82,6	84,1	86,5	88,5	89,9	91,5	92,7	92,5	93,7	93,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	92,0	92,5	93,8	93,2	91,2	89,6	87,7	84,8	81,0	75,9	69,0	63,8

## Oktav- Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $V_{10/LWA,max}$ in dB(A)

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,max}$	84,9	91,5	96,3	97,9	97,7	96,4	90,1	77,0				

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

### Bemerkungen:

<sup>1)</sup> Bei einer 60 m hohen Anlage beträgt die der 95%igen Nennleistung (1900 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 9,3 m/s.

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



Datum: 2005-06-30

R. J. Brown (M.Sc.)

Joch Kollo  
Dipl.-Ing. J. Möller

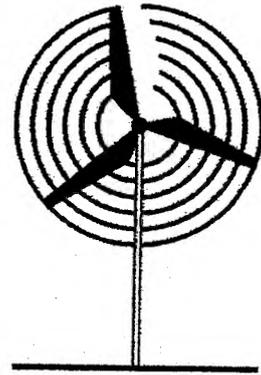
Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



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

# WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



**Bestimmung der Schalleistungspegel  
einer WEA des Typs G80 Modus G8Xv1\_xxV  
aus mehreren Einzelmessungen nach FGW Rev. 15  
umgerechnet auf eine Nabenhöhe von 67 m über Grund**

Juni 2005

Kurzbericht WT 4313/05

<b>Standort bzw. Messort:</b>	Carrasquillo Nr. 4357 (V2), Carrasquillo Nr. 4356 (N38) und La Plana Nr. 4137		
<b>Auftraggeber:</b>	Gamesa Eólica S.A. Poligono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien		
<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland		
<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	2005-06-07	<b>Auftragsnummer:</b>	6020 04 02440 06

Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst insgesamt 3 Seiten



## Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 3

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	Gamesa Eólica S.A. Poligono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	G80 G8Xv1_xxV 2000 67 80
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	
Seriennummer	4357	4356	
Standort	Windpark Carrasquillo Nr. V2	Windpark Carrasquillo Nr. N38	
Vermess. Nabenhöhe (m)	78	67	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 4220/05	WT 4223/05	
Datum	2005-05-13	2005-05-20	
Getriebetyp	Hansen 2MW	Hansen 2MW	
Generatortyp	Ingecon-W 2000 kW	Ingecon-W 2000 kW	
Rotorblatttyp	G39 P	G39 P	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr. (Fortsetzung)		
	3	...n	
Seriennummer		4137	
Standort		Windpark La Plana	
Vermess. Nabenhöhe (m)		60	
Messinstitut	Deutsches Windenergie-Institut GmbH		
Prüfbericht	DEWI S AM 136/04 und Nachtrag DEWI AM 050507-02		
Datum		2005-06-02	
Getriebetyp		Hansen 2MW	
Generatortyp		Ingecon-W 2000 kW	
Rotorblatttyp		G39 P	

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: WT 3911/04)						
Schalleistungspegel $L_{WA,k}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s <sup>1)</sup>	
1	101,1 dB(A)	103,1 dB(A)	104,1 dB(A)	104,3 dB(A)	104,2 dB(A)	
2	100,8 dB(A)	102,1 dB(A)	103,0 dB(A)	103,5 dB(A)	103,4 dB(A)	
3	100,1 dB(A)	101,5 dB(A)	102,6 dB(A)	103,4 dB(A)	103,5 dB(A)	
4						
5						
6						
7						
8						
9						
...n						
Mittelwert $\bar{L}_W$	100,7 dB(A)	102,2 dB(A)	103,2 dB(A)	103,7 dB(A)	103,7 dB(A)	
Standard- Abweichung s	0,5 dB(A)	0,8 dB(A)	0,8 dB(A)	0,5 dB(A)	0,4 dB(A)	
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB} /3/$	1,4 dB(A)	1,8 dB(A)	1,8 dB(A)	1,3 dB(A)	1,3 dB(A)	

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 15, Herausgeber:

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

/2/ prEN 50376, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines July 2001

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

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



# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 3 von 3

## 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 <sup>1)</sup>
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
4					
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s <sup>1)</sup>
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
4					
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

Terz- Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10L_{WA,max}}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	76,9	79,0	82,6	84,1	86,5	88,5	89,9	91,5	92,7	92,5	93,7	93,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	92,0	92,5	93,8	93,2	91,2	89,6	87,7	84,8	81,0	75,9	69,0	63,8

Oktav- Schalleistungspegel (Mittel aus drei Messungen) Referenzpunkt $v_{10L_{WA,max}}$ in dB(A)												
Frequenz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
$L_{WA,max}$		84,9	91,5	96,3	97,9	97,7	96,4	90,1	77,0			

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

### Bemerkungen:

<sup>1)</sup> Bei einer 67 m hohen Anlage beträgt die der 95%igen Nennleistung (1900 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 9,2 m/s.

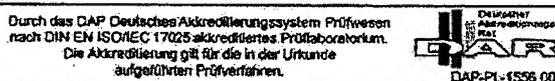
Ausgestellt durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Sommerdeich 14b  
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2005-06-30

R. J. Brown (M.Sc.)

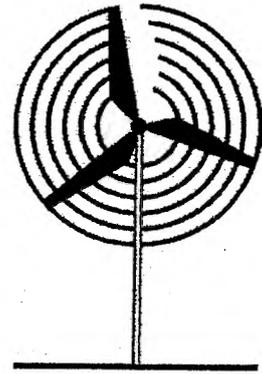
Dipl.-Ing. J. Möller



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

# WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



**Bestimmung der Schalleistungspegel  
einer WEA des Typs G80 Modus G8Xv1\_xxV  
aus mehreren Einzelmessungen nach FGW Rev. 15  
umgerechnet auf eine Nabenhöhe von 78 m über Grund**

Juni 2005

Kurzbericht WT 4314/05

<b>Standort bzw. Messort:</b>	Carrasquillo Nr. 4357 (V2), Carrasquillo Nr. 4356 (N38) und La Plana Nr. 4137		
<b>Auftraggeber:</b>	Gamesa Eólica S.A. Poligono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien		
<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland		
<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	2005-06-07	<b>Auftragsnummer:</b>	6020 04 02440 06

Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst insgesamt 1 Seiten



## Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 3

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	Gamesa Eólica S.A. Poligono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	G80 G8Xv1_xxV 2000 78 80
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.		
	1	2	
Seriennummer	4357	4356	
Standort	Windpark Carrasquillo Nr. V2	Windpark Carrasquillo Nr. N38	
Vermess. Nabenhöhe (m)	78	67	
Messinstitut	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH		
Prüfbericht	WT 4220/05	WT 4223/05	
Datum	2005-05-13	2005-05-20	
Getriebetyp	Hansen 2MW	Hansen 2MW	
Generatortyp	Ingecon-W 2000 kW	Ingecon-W 2000 kW	
Rotorblatttyp	G39 P	G39 P	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr. (Fortsetzung)		
	3	...n	
Seriennummer	4137		
Standort	Windpark La Plana		
Vermess. Nabenhöhe (m)	60		
Messinstitut	Deutsches Windenergie-Institut GmbH		
Prüfbericht	DEWI S AM 136/04 und Nachtrag DEWI AM 050507-02		
Datum	2005-06-02		
Getriebetyp	Hansen 2MW		
Generatortyp	Ingecon-W 2000 kW		
Rotorblatttyp	G39 P		

Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: WT 3911/04)						
Schalleistungspegel $L_{WAk}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe					10 m/s
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s <sup>1)</sup>		
1	101,4 dB(A)	103,3 dB(A)	104,2 dB(A)	104,2 dB(A)		
2	101,1 dB(A)	102,2 dB(A)	103,2 dB(A)	103,4 dB(A)		
3	100,3 dB(A)	101,7 dB(A)	102,8 dB(A)	103,5 dB(A)		
4						
5						
6						
7						
8						
9						
...n						
Mittelwert $\bar{L}_w$	100,9 dB(A)	102,4 dB(A)	103,4 dB(A)	103,7 dB(A)		
Standard- Abweichung s	0,6 dB(A)	0,8 dB(A)	0,7 dB(A)	0,4 dB(A)		
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB} / 3/$	1,4 dB(A)	1,8 dB(A)	1,7 dB(A)	1,3 dB(A)		

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 15, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ prEN 50376, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines July 2001

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

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

Kurzbericht WT 4314/05: Bestimmung der Schalleistungspegel einer WEA des Typs G80 Mode G8Xv1\_xxV aus mehreren Einzelmessungen nach FGW Rev. 15 umgerechnet auf eine Nabenhöhe von 78 m über Grund

WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 3 von 3

## 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 <sup>1)</sup>	10 m/s
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

## Impulszuschlag $K_{IN}$ :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s <sup>1)</sup>	10 m/s
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	76,9	79,0	82,6	84,1	86,5	88,5	89,9	91,5	92,7	92,5	93,7	93,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	92,0	92,5	93,8	93,2	91,2	89,6	87,7	84,8	81,0	75,9	69,0	63,8

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

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,max}$	84,9	91,5	96,3	97,9	97,7	96,4	90,1	77,0

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

### Bemerkungen:

<sup>1)</sup> Bei einer 78 m hohen Anlage beträgt die der 95%igen Nennleistung (1900 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 9,0 m/s.

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



Datum: 2005-06-30

R. J. Brown (M.Sc.)

Dipl.-Ing. J. Möller

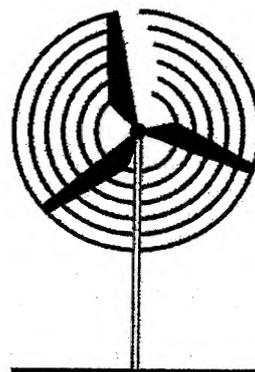
Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfveset nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



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

# WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH



Bestimmung der Schalleistungspegel  
einer WEA des Typs G80 Modus G8Xv1\_xxV  
aus mehreren Einzelmessungen nach FGW Rev. 15  
umgerechnet auf eine Nabenhöhe von 100 m über Grund

Juni 2005

Kurzbericht WT 4315/05

<b>Standort bzw. Messort:</b>	Carrasquillo Nr. 4357 (V2), Carrasquillo Nr. 4356 (N38) und La Plana Nr. 4137		
<b>Auftraggeber:</b>	Gamesa Eólica S.A. Poligono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien		
<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland		
<b>Datum der Auftragserteilung:</b>	2005-06-07	<b>Auftragsnummer:</b>	6020 04 02440 06

Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst insgesamt 3 Seiten.



## Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 3

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	Gamesa Eólica S.A. Polígono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien	Anlagenbezeichnung Nennleistung in kW Nabenhöhe in m Rotordurchmesser in m	G80 G8Xv1_xxV 2000 100 80
Angaben zur Einzelmessung		Messung-Nr.	
		1	2
Seriennummer		4357	4356
Standort		Windpark Carrasquillo Nr. V2	Windpark Carrasquillo Nr. N38
Vermess. Nabenhöhe (m)		78	67
Messinstitut		WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH
Prüfbericht		WT 4220/05	WT 4223/05
Datum		2005-05-13	2005-05-20
Getriebetyp		Hansen 2MW	Hansen 2MW
Generatortyp		Ingecon-W 2000 kW	Ingecon-W 2000 kW
Rotorblatttyp		G39 P	G39 P
Angaben zur Einzelmessung		Messung-Nr. (Fortsetzung)	
		3	...n
Seriennummer			4137
Standort			Windpark La Plana
Vermess. Nabenhöhe (m)			60
Messinstitut			Deutsches Windenergie-Institut GmbH
Prüfbericht			DEWI S AM 136/04 und Nachtrag DEWI AM 050507-02
Datum			2005-06-02
Getriebetyp			Hansen 2MW
Generatortyp			Ingecon-W 2000 kW
Rotorblatttyp			G39 P

### Schallemissionsparameter: Messwerte (Prüfbericht Leistungskurve: WT 3911/04)

Schalleistungspegel  $L_{WA,k}$ :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s <sup>1)</sup>	10 m/s
1	101,9 dB(A)	103,6 dB(A)	104,3 dB(A)	104,2 dB(A)	
2	101,4 dB(A)	102,5 dB(A)	103,4 dB(A)	103,4 dB(A)	
3	100,6 dB(A)	102,0 dB(A)	103,0 dB(A)	103,5 dB(A)	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
...n					
Mittelwert $\bar{L}_W$	101,3 dB(A)	102,7 dB(A)	103,6 dB(A)	103,7 dB(A)	
Standard-Abweichung $s$	0,7 dB(A)	0,8 dB(A)	0,7 dB(A)	0,4 dB(A)	
K nach /2/ $\sigma_R = 0,5$ dB /3/	1,6 dB(A)	1,8 dB(A)	1,6 dB(A)	1,3 dB(A)	

/1/ Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 15, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel

/2/ prEN 50376, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines July 2001

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

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



# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 3 von 3

## 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 <sup>1)</sup>	10 m/s
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

## Impulszuschlag $K_{IN}$ :

Messung	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s <sup>1)</sup>	10 m/s
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
... n					

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,max}$	76,9	79,0	82,6	84,1	86,5	88,5	89,9	91,5	92,7	92,5	93,7	93,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,max}$	92,0	92,5	93,8	93,2	91,2	89,6	87,7	84,8	81,0	75,9	69,0	63,8

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

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,max}$	84,9	91,5	96,3	97,9	97,7	96,4	90,1	77,0				

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

### Bemerkungen:

<sup>1)</sup> Bei einer 100 m hohen Anlage beträgt die der 95%igen Nennleistung (1900 kW) entsprechende Windgeschwindigkeit 8,7 m/s.

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



Datum: 2005-06-30

*R. J. Brown*  
R. J. Brown (M.Sc.)

*Joch. Köhler*  
Dipl.-Ing. J. Möller

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

# **ENERCON E-70 E4 2.3MW**

Schallvermessungsbericht als Zusammenfassung von drei Einzelvermessungen:

- WIND-consult GmbH, Bericht Nr. WICO 087SE510/02 vom 02.07.2010

# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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				
<b>Hersteller</b>	ENERCON GmbH Dreekamp 5 D-26605 Aurich	<b>Anlagenbezeichnung</b>	ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II)	
		<b>Nennleistung in kW</b>	2300 kW	
		<b>Nabenhöhe in m</b>	58 m	
		<b>Rotordurchmesser in m</b>	71 m	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.			
	1	2	3	
<b>Seriennummer</b>	702320	78793	781960	
<b>Standort</b>	Holtrien	Fehmarn-Mitte	Bordelum	
<b>Vermessene Nabenhöhe</b>	99 m	64 m	64 m	
<b>Messinstitut</b>	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH	
<b>Prüfbericht</b>	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01	
<b>Datum</b>	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009	
<b>Getriebetyp</b>	-	-	-	
<b>Generatortyp</b>	E-70	E-70	E-70	
<b>Rotorblatttyp</b>	70-4	70-4	70-4	

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)						
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit $v_{10}$ in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	$V_{10 P[95\%]}$
1	97,5 dB(A)	99,7 dB(A)	101,9 dB(A)	103,5 dB(A)	104,3 dB(A)	104,4 dB(A) <sup>1)</sup>
2	98,4 dB(A)	100,9 dB(A)	102,6 dB(A)	103,6 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A) <sup>2)</sup>
3	- dB(A)	- dB(A)	103,3 dB(A)	103,8 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A) <sup>3)</sup>
<b>Mittelwert <math>\bar{L}_W</math></b>	- dB(A)	- dB(A)	<b>102,6 dB(A)</b>	<b>103,6 dB(A)</b>	<b>104,1 dB(A)</b>	<b>104,2 dB(A)</b>
<b>Standardabweichung S</b>	- dB(A)	- dB(A)	0,7 dB(A)	0,2 dB(A)	0,2 dB(A)	0,2 dB(A)
<b>K nach /2/ <math>\sigma_R = 0,5</math> dB</b>	- dB(A)	- dB(A)	1,6 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

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

Bemerkungen:

- 1)  $V_{10 P[95\%]} = 10,3 \text{ ms}^{-1}$
- 2)  $V_{10 P[95\%]} = 10,2 \text{ ms}^{-1}$
- 3)  $V_{10 P[95\%]} = 10,5 \text{ ms}^{-1}$



DAP-PL-2756.00

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

# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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
1	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
2	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
3	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 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
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	79,9	82,3	84,8	87,2	93,1	91,9	90,2	93,1	94,2	93,4	93,4	94,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,4	93,1	91,8	90,3	89,6	87,5	87,0	84,9	82,7	80,3	78,9	79,0

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

Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	87,6	94,7	97,6	98,4	97,6	94,0	90,0	84,2				

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

Ausgestellt durch:  
WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen

WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen  
Telefon: +49 385 4600-0  
Telefax: +49 385 4600-10  
E-Mail: info@wind-consult.de  
www.wind-consult.de  
Registrierungsnummer: HRB 18083  
Umsatzsteuer-ID: DE 253615389



Datum: 02.07.2010

Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt



DAP-PL-2756.00

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

# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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				
<b>Hersteller</b>	ENERCON GmbH Dreekamp 5 D-26605 Aurich	<b>Anlagenbezeichnung</b>	ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II)	
		<b>Nennleistung in kW</b>	2300 kW	
		<b>Nabenhöhe in m</b>	64 m	
		<b>Rotordurchmesser in m</b>	71 m	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.			
	1	2	3	
<b>Seriennummer</b>	702320	78793	781960	
<b>Standort</b>	Holtriem	Fehmann-Mitte	Bordelum	
<b>Vermessene Nabenhöhe</b>	99 m	64 m	64 m	
<b>Messinstitut</b>	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH	
<b>Prüfbericht</b>	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01	
<b>Datum</b>	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009	
<b>Getriebetyp</b>	-	-	-	
<b>Generatortyp</b>	E-70	E-70	E-70	
<b>Rotorblatttyp</b>	70-4	70-4	70-4	

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)						
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit $v_{10}$ in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	$V_{10 P[95\%]}$
1	97,7 dB(A)	99,9 dB(A)	102,1 dB(A)	103,6 dB(A)	104,3 dB(A)	104,4 dB(A) <sup>1)</sup>
2	98,6 dB(A)	101,1 dB(A)	102,8 dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	104,0 dB(A) <sup>2)</sup>
3	- dB(A)	- dB(A)	103,4 dB(A)	103,8 dB(A)	104,1 dB(A)	104,1 dB(A) <sup>3)</sup>
<b>Mittelwert <math>\bar{L}_W</math></b>	- dB(A)	- dB(A)	<b>102,8 dB(A)</b>	<b>103,7 dB(A)</b>	<b>104,1 dB(A)</b>	<b>104,2 dB(A)</b>
<b>Standardabweichung S</b>	- dB(A)	- dB(A)	0,7 dB(A)	0,1 dB(A)	0,2 dB(A)	0,2 dB(A)
<b>K nach /2/ <math>\sigma_R = 0,5</math> dB</b>	- dB(A)	- dB(A)	1,6 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)	1,0 dB(A)

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

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

**Bemerkungen:**

- 1)  $V_{10 P[95\%]} = 10,2 \text{ ms}^{-1}$
- 2)  $V_{10 P[95\%]} = 10,1 \text{ ms}^{-1}$
- 3)  $V_{10 P[95\%]} = 10,3 \text{ ms}^{-1}$



# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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
1	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
2	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
3	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 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
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	79,9	82,3	84,9	87,2	93,1	92,0	90,2	93,1	94,3	93,4	93,5	94,0
Frequenz	800,0	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,5	93,1	91,9	90,3	89,6	87,5	87,1	84,9	82,8	80,3	78,9	79,0

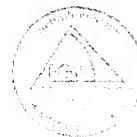
### Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10LWA,Pmax}$ in dB(A)

Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94,1	90,0	84,2				

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

Ausgestellt durch:  
WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen

WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen  
Tel: +49 385 7400-10  
Fax: +49 385 7400-11  
E-Mail: info@wind-consult.de  
www.wind-consult.de



Datum: 02.07.2010

Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt



DAP-PL-2756.00

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

# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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				
<b>Hersteller</b>	<b>ENERCON GmbH</b>	<b>Anlagenbezeichnung</b>	<b>ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II)</b>	
	<b>Dreerkamp 5</b>	<b>Nennleistung in kW</b>	<b>2300 kW</b>	
	<b>D-26605 Aurich</b>	<b>Nabenhöhe in m</b>	<b>85 m</b>	
		<b>Rotordurchmesser in m</b>	<b>71 m</b>	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.			
	1	2	3	
<b>Seriennummer</b>	702320	78793	781960	
<b>Standort</b>	Holtriem	Fehmarn-Mitte	Bordelum	
<b>Vermessene Nabenhöhe</b>	99 m	64 m	64 m	
<b>Messinstitut</b>	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH	
<b>Prüfbericht</b>	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01	
<b>Datum</b>	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009	
<b>Getriebetyp</b>	-	-	-	
<b>Generatortyp</b>	E-70	E-70	E-70	
<b>Rotorblatttyp</b>	70-4	70-4	70-4	

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)							
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ :							
Messung	Windgeschwindigkeit $v_{10}$ in 10 m Höhe						$v_{10} P[95\%]$
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s		
1	98,2 dB(A)	100,6 dB(A)	102,6 dB(A)	104,0 dB(A)	104,4 dB(A)	104,4 dB(A) <sub>1)</sub>	
2	99,3 dB(A)	101,7 dB(A)	103,1 dB(A)	103,8 dB(A)	103,9 dB(A)	104,0 dB(A) <sub>2)</sub>	
3	- dB(A)	- dB(A)	103,6 dB(A)	103,9 dB(A)	104,1 dB(A)	104,1 dB(A) <sub>3)</sub>	
<b>Mittelwert <math>\bar{L}_w</math></b>	- dB(A)	- dB(A)	<b>103,1 dB(A)</b>	<b>103,9 dB(A)</b>	<b>104,1 dB(A)</b>	<b>104,2 dB(A)</b>	
<b>Standardabweichung S</b>	- dB(A)	- dB(A)	0,5 dB(A)	0,1 dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)	
<b>K nach /2/ <math>\sigma_R = 0,5</math> dB</b>	- dB(A)	- dB(A)	1,4 dB(A)	1,0 dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)	

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

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

Bemerkungen:

- 1)  $v_{10} P[95\%] = 9,8 \text{ ms}^{-1}$
- 2)  $v_{10} P[95\%] = 9,7 \text{ ms}^{-1}$
- 3)  $v_{10} P[95\%] = 9,9 \text{ ms}^{-1}$



DAP-PL-2756.00

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

# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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
1	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
2	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
3	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 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
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	79,9	82,3	84,9	87,3	93,1	92,0	90,2	93,1	94,3	93,4	93,5	94,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,4	93,1	91,9	90,3	89,6	87,5	87,0	84,9	82,7	80,3	78,8	78,9

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

Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94,1	90,0	84,1				

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

Ausgestellt durch:  
WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen

Das ist eine Kopie eines Originaldokuments. Die Echtheit dieses Dokuments ist durch die elektronische Signatur bestätigt. Die Echtheit dieses Dokuments ist durch die elektronische Signatur bestätigt. Die Echtheit dieses Dokuments ist durch die elektronische Signatur bestätigt.



Datum: 02.07.2010

Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt



# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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				
<b>Hersteller</b>	ENERCON GmbH Dreerkamp 5 D-26605 Aurich		<b>Anlagenbezeichnung</b>	ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II)
			<b>Nennleistung in kW</b>	2300 kW
			<b>Nabenhöhe in m</b>	98 m
			<b>Rotordurchmesser in m</b>	71 m
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.			
	1	2	3	
<b>Seriennummer</b>	702320	78793	781960	
<b>Standort</b>	Holtriem	Fehmarn-Mitte	Bordelum	
<b>Vermessene Nabenhöhe</b>	99 m	64 m	64 m	
<b>Messinstitut</b>	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH	
<b>Prüfbericht</b>	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01	
<b>Datum</b>	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009	
<b>Getriebetyp</b>	-	-	-	
<b>Generatortyp</b>	E-70	E-70	E-70	
<b>Rotorblatttyp</b>	70-4	70-4	70-4	

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)						
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit $v_{10}$ in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	$V_{10 P[95\%]}$
1	98,4 dB(A)	100,9 dB(A)	102,9 dB(A)	104,1 dB(A)	104,4 dB(A)	104,4 dB(A) <sup>1)</sup>
2	99,6 dB(A)	101,9 dB(A)	103,3 dB(A)	103,9 dB(A)	103,9 dB(A)	104,0 dB(A) <sup>2)</sup>
3	- dB(A)	- dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	104,1 dB(A) <sup>3)</sup>
<b>Mittelwert <math>\bar{L}_W</math></b>	- dB(A)	- dB(A)	<b>103,3 dB(A)</b>	<b>104,0 dB(A)</b>	<b>104,1 dB(A)</b>	<b>104,2 dB(A)</b>
<b>Standardabweichung S</b>	- dB(A)	- dB(A)	0,4 dB(A)	0,1 dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)
<b>K nach /2/ <math>\sigma_R = 0,5</math> dB</b>	- dB(A)	- dB(A)	1,2 dB(A)	1,0 dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

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

## Bemerkungen:

- 1)  $V_{10 P[95\%]} = 9,6 \text{ ms}^{-1}$
- 2)  $V_{10 P[95\%]} = 9,5 \text{ ms}^{-1}$
- 3)  $V_{10 P[95\%]} = 9,7 \text{ ms}^{-1}$



DAP-PL-2756.00

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

# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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
1	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
2	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
3	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 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
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	79,9	82,3	84,9	87,3	93,1	92,0	90,2	93,1	94,3	93,4	93,5	94,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,4	93,1	91,9	90,3	89,6	87,5	87,0	84,9	82,7	80,3	78,8	78,9

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

Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94,1	90,0	84,1				

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

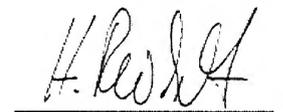
Ausgestellt durch:  
WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen

WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen  
Tel: +49 385 7400-10  
Fax: +49 385 7400-10  
E-Mail: info@wind-consult.de  
www.wind-consult.de



Datum: 02.07.2010

  
Dipl.-Ing. J. Schwabe

  
Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt



DAP-PL-2756.00

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

# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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				
<b>Hersteller</b>	<b>ENERCON GmbH</b> Dreekamp 5 D-26605 Aurich	<b>Anlagenbezeichnung</b>	<b>ENERCON E-70 E4 2,3 MW (Betrieb II)</b>	
		<b>Nennleistung in kW</b>	<b>2300 kW</b>	
		<b>Nabenhöhe in m</b>	<b>113 m</b>	
		<b>Rotordurchmesser in m</b>	<b>71 m</b>	
Angaben zur Einzelmessung	Messung-Nr.			
	1	2	3	
<b>Seriennummer</b>	702320	78793	781960	
<b>Standort</b>	Holtriem	Fehmarn-Mitte	Bordelum	
<b>Vermessene Nabenhöhe</b>	99 m	64 m	64 m	
<b>Messinstitut</b>	WIND-consult GmbH	WIND-consult GmbH	Busch GmbH	
<b>Prüfbericht</b>	049SE206/01	191SE908/01	166209gs01	
<b>Datum</b>	16.03.2006	30.03.2010	30.12.2009	
<b>Getriebetyp</b>	-	-	-	
<b>Generatortyp</b>	E-70	E-70	E-70	
<b>Rotorblatttyp</b>	70-4	70-4	70-4	

Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: berechnete Kurve)						
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ :						
Messung	Windgeschwindigkeit $v_{10}$ in 10 m Höhe					
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	$V_{10 P[95\%]}$
1	98,7 dB(A)	101,2 dB(A)	103,1 dB(A)	104,2 dB(A)	104,4 dB(A)	104,4 dB(A) <sup>1)</sup>
2	100,0 dB(A)	102,1 dB(A)	103,4 dB(A)	103,9 dB(A)	103,8 dB(A)	104,0 dB(A) <sup>2)</sup>
3	- dB(A)	- dB(A)	103,7 dB(A)	104,0 dB(A)	104,1 dB(A)	104,1 dB(A) <sup>3)</sup>
<b>Mittelwert <math>\bar{L}_W</math></b>	- dB(A)	- dB(A)	<b>103,4 dB(A)</b>	<b>104,0 dB(A)</b>	<b>104,1 dB(A)</b>	<b>104,2 dB(A)</b>
<b>Standardabweichung S</b>	- dB(A)	- dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)
<b>K nach /2/ <math>\sigma_R = 0,5</math> dB</b>	- dB(A)	- dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)	1,1 dB(A)	1,0 dB(A)

/1/ Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, 01.02.2008

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

### Bemerkungen:

- 1)  $V_{10 P[95\%]} = 9,4 \text{ ms}^{-1}$
- 2)  $V_{10 P[95\%]} = 9,4 \text{ ms}^{-1}$
- 3)  $V_{10 P[95\%]} = 9,6 \text{ ms}^{-1}$



DAP-PL-2756.00

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

# Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Datenblatt aus dem Prüfbericht WICO 087SE510/02

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
	1	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
	2	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz
	3	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 dB - Hz	0 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
	1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
	3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA, P}$	79,8	82,3	84,9	87,3	93,1	92,0	90,2	93,1	94,2	93,4	93,4	93,9
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA, P}$	93,4	93,1	91,8	90,3	89,6	87,5	87,0	84,8	82,7	80,2	78,7	78,9

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

Frequenz	63,0	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA, P}$	87,6	94,8	97,6	98,4	97,6	94,0	89,9	84,1				

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

Ausgestellt durch:  
WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen

WIND-consult GmbH  
Reuterstr. 9  
18211 Bargeshagen  
Tel: +49 385 7400-10  
Fax: +49 385 7400-10  
E-Mail: info@wind-consult.de  
www.wind-consult.de



Datum: 02.07.2010

  
Dipl.-Ing. J. Schwabe

  
Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt



DAP-PL-2756.00

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

## 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 Impulzzuschlages (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-Mittenspegels 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,  $D_\Sigma$  (Berechnung nach dem alternativen Verfahren)

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

$D_\Sigma$  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 Immissionspunktes (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  
 $A_{div} = 20 \lg(d/1m) + 11 \text{ dB}$  (6)  
 d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt.

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

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

### 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:

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

Mit:

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

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

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

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  $D_x$  (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:

$\alpha_f$ : Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

Der Luftdämpfungskoeffizient  $\alpha_f$  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
$\alpha_f$ , [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:

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

$L_{AT}$ : 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

$K_{Ii}$ : Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle  $i$  abhängig von den lokalen Vorschriften

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

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

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

$d_p$ : 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.