



**Allgemeines und Aufgabenstellung.....2**

**Grundlagen und Voraussetzungen.....3**

    Immissionsorte und mögliche Vorbelastungen.....3

    Ausgangsdaten der Berechnung.....4

**Ermittlung der Vorbelastung.....7**

**Ermittlung der Zusatzbelastung .....8**

**Ermittlung der Gesamtbelastung .....9**

**Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten -  
nachts.....10**

**Gesamtbewertung.....11**

**Qualität der Prognoserechnungen.....11**

**Anhang.....13**



## Allgemeines und Aufgabenstellung

Die vorliegende Schallimmissionsprognose ermittelt die zu erwartende Lärmbelastung an 8 ausgewählten Immissionsaufpunkten (IP) durch den Bau einer Windenergieanlage (WEA) des Typs Vestas V90 nordwestlich der Gemeinde Illerich. Die Berechnung basiert auf der TA-Lärm vom 26. August 1998.

Die ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien", Teil 2, beschreibt die Ausbreitungsberechnung des Schalls im Freien. Für die Schallausbreitung der Geräusche von Windkraftanlagen wird die alternative Methode verwendet, da die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

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

Die von den einzelnen Windenergieanlagen erzeugten Geräusche [Emissionen] werden in Bezug auf ihre Wirkung in schallkritischen Gebieten untersucht [Immission = Einwirkung an einem bestimmten Ort].

Dabei wird angenommen, dass eine Windgeschwindigkeit von 10m/s (= 36km/h) auf einer Höhe von 10m über Grund herrscht und die WEA jedoch nicht mehr als 95% ihrer Nennleistung erreicht.

Bei der Beurteilung der nach TA-Lärm zulässigen Richtwerte sind die für die Nachtstunden angegebenen Richtwerte maßgeblich, da die Windenergieanlagen im 24-Stunden-Betrieb arbeiten.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

<b>Gebiete nach BauNVO</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
	<b>dB(A)</b>	<b>dB(A)</b>
Industriegebiet	70	70
Gewerbegebiet	65	50
Kerngebiet, Mischgebiet, Dorfgebiet	60	45
Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet	55	40
Reines Wohngebiet	50	35
Kurgebiet, Klinikgebiet	45	35

## Grundlagen und Voraussetzungen

### *Immissionsorte und mögliche Vorbelastungen*

Zur Festlegung der potenziell schallkritischen Immissionsorte und zur Berücksichtigung möglicher Vorbelastungen wurden zunächst die topografischen Karten im Umkreis von etwa 2 km um die geplanten Anlagenstandorte gesichtet. Dem folgte die Sichtung aktueller Bebauungspläne umliegender Ortsgemeinden.

Bei einer Vorortbegehung am 05.10.2011 wurden die relevanten Immissionsorte und ihre Umgebung besichtigt. Es konnten keine weiteren gewerblichen Anlagen oder sonstige relevante Lärmquellen identifiziert werden.

Tabelle 2: Immissionspunkte mit Richtwerten [s. Anhang 6]

<b>Immissionsaufpunkt</b>	<b>Beschreibung</b>
IP A Waldhof, Illerich	Fläche für Landwirtschaft
IP B Surhof, Hambuch	Fläche für Landwirtschaft
IP C Kaisersescher Str. 32, Illerich	Fläche für Landwirtschaft
IP D Rosenhof, Illerich	Fläche für Landwirtschaft
IP E Im Nonnenkälchen, Illerich	Eingeschränktes Gewerbegebiet
IP F Im Acker, Illerich [zuvor Kastorstraße 25]*	Allgemeines Wohngebiet
IP G Im Nonnenkälchen, Illerich	Mischgebiet
IP H Im Nonnenkälchen, Illerich	Allgemeines Wohngebiet

\* der IP F wurde umbenannt und ist in den Berechnungen [Anlagen 1-6] aber noch als Kastorstraße 25 bezeichnet.

Zur Bestimmung der genauen Positionen von Immissionsorten und Windenergieanlagen wurden der Auszug dka-1482-29570 aus der Liegenschaftskarte des Vermessungs- und Katasteramtes Daun sowie die Topographische Karten (TK25) Blattnummern 5708, 5709, 5808 und 5809 des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz verwendet.

Das Höhenprofil des Untersuchungsraumes wurde mit Hilfe eines digitalen Geländemodells berücksichtigt.

### **Ausgangsdaten der Berechnung**

Im betrachteten Untersuchungsraum sind insgesamt 27 WEA mit 9 verschiedenen Typenvarianten zu berücksichtigen.

Für die beantragten WEA-Typen wurden die Ergebnisse aus den Schallvermessungen dieser Immissionsprognose zugrunde gelegt [**s. Anhang 10**]. Für die beantragten E82, E70 E4, FL MD77, G80, V90 und V90 schallreduziert liegen jeweils 3 Schallvermessungen vor. Für alle anderen Typen wurde jeweils 1 Berechnung berücksichtigt.

Tabelle 3: Schalleistungspegel und Standardabweichungen der WEA

<b>Hersteller</b>	<b>Typ</b>	<b>Vermessener Schalleistungspegel bzw. arithmetischer Mittelwert bzw. Garantiewert (Vermessungen nach FGW-Richtlinie)</b>	<b>Standardabweichung</b>
Enercon	E 82	103,23dB[A]	0,67dB[A]
Enercon	E 82 reduziert	101,80dB[A]	1,22dB[A]
Enercon	E 82 reduziert	98,70dB[A]	1,22dB[A]
Enercon	E 82 E2	103,4dB[A]	1,22dB[A]
Enercon	E 70 E4	104,17dB[A]	0,21dB[A]
Enercon	E 53	100,9 dB[A]	1,22dB[A]
Fuhrländer	FL MD 77	102,97dB[A]	0,58dB[A]
Fuhrländer	FL MD 77 reduziert	100,20dB[A]	1,22 dB[A]
Gamesa	G80	103,83dB[A]	0,49dB[A]

Projekt:

Illerich Gemeinde 3



Titel

**Schallimmissionsprognose V90  
Revision 2**

Gamesa	G80 reduziert	101,95dB[A]	1,22dB[A]
Nordex	N90	103,3dB[A]	1,22dB[A]
Nordex	N90 reduziert	101,20dB[A]	1,22dB[A]
Repower	MD77	102,97dB[A]	0,58dB[A]
Vestas	V90	103,53dB[A]	0,32dB[A]
Vestas	V90 [Mode2]	100,2dB[A]	0,46dB[A]

Zur Berücksichtigung von Unsicherheiten bei der Prognoserechnung wird der Emissionswert jeder WEA mit einem Sicherheitsaufschlag  $\sigma_{ges}$  versehen. Dieser setzt sich zusammen aus:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{PROG}^2}$$

mit:

$\sigma_R =$  Standardabweichung des Messverfahrens = 0,5dB[A] für alle Anlagen, die nach FGW-Richtlinie [beinhaltet Anforderungen der DIN 61400-11] vermessen wurden, sonst 1,5dB[A]

$\sigma_P =$  Produktstandardabweichung = Standardabweichung der Messwerte  $s$  [bei mindestens 3 Vermessungen] oder pauschal 1,22 dB[A]

$\sigma_{PROG} =$  Prinzipielle Unsicherheit des Prognosemodells = 1,5 dB[A]

Die der Schallimmissionsprognose zugrunde gelegten Emissionswerte sind im Sinne der Statistik Schätzwerte. Um eine Irrtumswahrscheinlichkeit von max. 10% der berechneten Immissionswerte zu gewährleisten wird der Sicherheitsaufschlag  $\sigma_{ges}$  mit der Standardnormalvariable 1,28 multipliziert. Damit ergeben sich die immissionsrelevanten Schalleistungspegel der einzelnen WEA zu:

$$L_{WEA,\sigma} = L_m + 1,28 * \sigma_{WEAges}$$

im einzelnen also:

Erstellt:  
Geprüft:



© ENP Neue Energien GmbH

Rev.:  
Seite 5 von 13

$$L_{E-B2} = 103,23 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 0,67^2 + 1,5^2} = 105,43 \text{ dB(A)}$$

$$L_{E-B2 \text{ red.}} = 101,80 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 104,36 \text{ dB(A)}$$

$$L_{E-B2 \text{ red.}} = 98,70 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 101,26 \text{ dB(A)}$$

$$L_{E-B2 \text{ E2}} = 103,4 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 105,96 \text{ dB(A)}$$

$$L_{E-70 \text{ E4}} = 104,17 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 0,21^2 + 1,5^2} = 106,21 \text{ dB(A)}$$

$$L_{E-53} = 100,90 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 103,46 \text{ dB(A)}$$

$$L_{FL \text{ MD77}} = 102,97 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 0,58^2 + 1,5^2} = 105,12 \text{ dB(A)}$$

$$L_{FL \text{ MD77 red.}} = 100,20 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 102,76 \text{ dB(A)}$$

$$L_{G80} = 102,83 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 0,49^2 + 1,5^2} = 105,95 \text{ dB(A)}$$

$$L_{G80 \text{ red.}} = 101,95 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 104,51 \text{ dB(A)}$$

$$L_{N90} = 103,3 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 105,86 \text{ dB(A)}$$

$$L_{N90 \text{ red.}} = 101,2 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 103,76 \text{ dB(A)}$$

$$L_{MD77} = 102,97 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 0,58^2 + 1,5^2} = 105,12 \text{ dB(A)}$$

$$L_{V90 \text{ (Mode0)}} = 103,53 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 0,32^2 + 1,5^2} = 105,60 \text{ dB(A)}$$

$$L_{V90 \text{ (Mode2)}} = 100,20 \text{ dB(A)} + 1,28 \cdot \sqrt{0,5^2 + 0,46^2 + 1,5^2} = 102,31 \text{ dB(A)}$$

Mit den so ermittelten Emissionspegeln wird im Folgenden die Prognoserechnung durchgeführt.

Der Tonzuschlag für den Nahbereich und der Impulzzuschlag für den Nahbereich liegen gemäß Vermessungsprotokollen bei allen WEA Typen unter 2dB [Emissionswert]. Gemäß Empfehlungen des Arbeitskreises Windenergie vom Oktober 1999 ist bei Entfernungen über 300m am Immissionsort ein Tonzuschlag zu berücksichtigen, wenn der Emissionswert des Ton- oder Impulzzuschlags > 2dB liegt. Dies ist hier nicht der Fall.



## Ermittlung der Vorbelastung

Zur Ermittlung der Vorbelastung wurde eine detaillierte Immissionsprognose mit allen 27 zu berücksichtigenden WEA durchgeführt. Zur Nachtzeit wurden die WEA 147, 148, 187, 201, 202, 204, 233, 236 und 608 im schallreduzierten Betrieb betrachtet. Es ergaben sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 4: Vorbelastung

[s. Anhang 1 &amp; 4]

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert in dB(A)		Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)		Überschreitung	
					nachts	tags
	nachts	tags	nachts	tags		
IP A Waldhof, Illerich	45	60	45,6	46,5	ja	-
IP B Hambuch, Suhrhof	45	60	47,0	47,1	ja	-
IP C Kaisersescher Str.32, Illerich	45	60	41,5	41,7	-	-
IP D Rosenhof, Illerich	45	60	42,8	43,9	-	-
IP E Im Nonnenkälchen, Illerich	40	55	40,3	40,5	ja	-
IP F Im Acker, Illerich (zuvor Kastorstraße 25)	40	55	39,2	39,5	-	-
IP G Im Nonnenkälchen, Illerich	45	60	39,8	40,1	-	-
IP H Im Nonnenkälchen, Illerich	40	55	39,4	39,7	-	-

## Ermittlung der Zusatzbelastung

Zur Ermittlung der Zusatzbelastung wurde eine detaillierte Immissionsprognose der geplanten VWEA durchgeführt, wobei nachts ein schallreduzierter Betrieb berücksichtigt wurde. Es ergaben sich folgende Ergebnisse

Tabelle 5: Zusatzbelastung

[s. Anhang 2 und 5]

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert in dB(A)		Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)		Überschreitung	
					nachts	tags
	nachts	tags	nachts	tags		
IP A Waldhof, Illerich	45	60	33,8	37,1	-	-
IP B Hambuch, Suhrhof	45	60	34,9	38,2	-	-
IP C Kaisersescher Str.32, Illerich	45	60	27,8	31,1	-	-
IP D Rosenhof, Illerich	45	60	33,4	36,7	-	-
IP E Im Nonnenkälchen, Illerich	40	55	27,1	30,4	-	-
IP F Im Acker, Illerich [zuvor Kastorstraße 25]	40	55	25,5	28,8	-	-
IP G Im Nonnenkälchen, Illerich	45	60	27,1	30,4	-	-
IP H Im Nonnenkälchen, Illerich	40	55	26,8	30,1	-	-

## Ermittlung der Gesamtbelastung

Zur Ermittlung der Gesamtbelastung wurde eine detaillierte Immissionsprognose mit allen 28 WEA durchgeführt. Zur Nachtzeit wurden die WEA 01, 147, 148, 187, 201, 202, 204, 233, 236 und 608 im schallreduzierten Betrieb betrachtet. Es ergaben sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 6: Gesamtbelastung

[s. Anhang 3 und 6]

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert in dB(A)		Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)		Überschreitung	
					nachts	tags
	nachts	tags	nachts	tags		
IP A Waldhof, Illerich	45	60	45,9	47,0	ja	-
IP B Hambuch, Suhrhof	45	60	47,3	47,6	ja	-
IP C Kaisersescher Str.32, Illerich	45	60	41,6	42,0	-	-
IP D Rosenhof, Illerich	45	60	43,3	44,6	-	-
IP E Im Nonnenkälchen, Illerich	40	55	40,5	40,9	ja	-
IP D Im Acker, Illerich [zuvor Kastorstraße 25]	40	55	39,4	39,9	-	-
IP G Im Nonnenkälchen, Illerich	45	60	40,0	40,5	-	-
IP H Im Nonnenkälchen, Illerich	40	55	39,6	40,1	-	-

## Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten - nachts

Tabelle 7: Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung, Vergleich mit den Richtwerten nachts

Immissionsaufpunkt	Immissions- richtwert nachts in dB(A)	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Beurteil. pegel	Differenz	Beurteil. pegel	Differenz	Beurteil. pegel	Differenz
IP A Waldhof, Illerich	45	46	<b>+1</b>	34	<b>-11</b>	46	<b>+1</b>
IP B Hambuch, Suhrhof	45	47	<b>+2</b>	35	<b>-12</b>	47	<b>+2</b>
IP C Kaisersescher Str.32, Illerich	45	42	<b>-3</b>	28	<b>-17</b>	42	<b>-3</b>
IP D Rosenhof, Illerich	45	43	<b>-2</b>	33	<b>-12</b>	43	<b>-2</b>
IP E Im Nonnenkälchen, Illerich	40	40	<b>0</b>	27	<b>-13</b>	41	<b>+1</b>
IP F Im Acker, Illerich (zuvor Kastorstraße 25)	40	39	<b>-1</b>	26	<b>-14</b>	39	<b>-1</b>
IP G Im Nonnenkälchen, Illerich	45	40	<b>-5</b>	27	<b>-18</b>	40	<b>-5</b>
IP H Im Nonnenkälchen, Illerich	40	39	<b>-1</b>	27	<b>-13</b>	40	<b>0</b>

## Gesamtbeurteilung

Es wurden die zu erwartenden Lärmbelastungen durch den Neubau von einer Windenergieanlage in der Gemeinde Illerich mit Hilfe einer Immissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 Teil 2 berechnet. Als Vorbelastung für die relevanten Immissionsorte wurden 27 Windenergieanlagen berücksichtigt, die zeitlich vor der zu untersuchenden WEA beantragt oder errichtet wurden und die sich im Umkreis von 2km um den zu prüfenden Anlagenstandort befinden.

Die Berechnung der Gesamtbelastung führt zu dem Ergebnis, dass die Richtwerte tags an allen Immissionsaufpunkten eingehalten werden können. Nachts wird der Richtwert an IP A um 1 dB[A], IP B um 2 dB[A] und IP E um 1 dB[A] überschritten. Die Zusatzbelastung durch die neue WEA liegt an IP A 11,2 dB[A], an IP B 10,1 und an IP E 12,9 dB[A] unterhalb des Richtwertes und somit Gemäß TA Lärm 2.2.a nicht im Einwirkungsbereich. Die Zusätzliche Belastung hebt den Richtwert in der Gesamtbelastung an den kritischen IP um 0,28dB[A] [IP A], 0,26dB[A] [IP B], bzw. 0,21 dB[A] [IP E] an.

## Qualität der Prognoserechnungen

Die Genauigkeit der Immissionsprognose hängt wesentlich von der Zuverlässigkeit der Eingabedaten ab. Die Eingabedaten wurden daher mit Sicherheitszuschlägen versehen, die die Unsicherheiten des Berechnungsmodells und die Unsicherheiten bei den Schalleistungspegeln berücksichtigen.

Für die Unsicherheit des Prognosemodells  $\sigma_{PROG}$  wurde ein pauschaler Zuschlag von 1,5 dB[A] vorgesehen.

Die Serienstreuung  $\sigma_p$  der WEA wurde bei den Anlagen bzw. Betriebsweisen, bei denen mindestens 3 Vermessungen nach FGW-Richtlinie vorlagen, in Form der Standardabweichungen der einzelnen Messwerte vom arithmetischen Mittelwert berücksichtigt.

$$\sigma_p = s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_i - L_W)^2}$$

mit:

$$L_W = \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{n}$$

Projekt:

Illerich Gemeinde 3



Titel

**Schallimmissionsprognose V90  
Revision 2**

Für alle anderen Anlagen bzw. Betriebsarten wurde  $\sigma_P$  mit 1,22 dB[A] angesetzt.

Die Messunsicherheit  $\sigma_R$  findet ihre Berücksichtigung mit 0,5 dB[A] bei Anlagen, die nach FGW-Richtlinie vermessen wurden, sonst wird sie mit 1,5 dB[A] angesetzt.

Die Gesamtunsicherheit berechnet sich zu:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{PROG}^2}$$

Um zu gewährleisten, dass die berechneten Immissionspegel innerhalb eines Vertrauensbereiches von 90% liegen, wurde  $\sigma_{ges}$  mit der Standardnormalvariable 1,28 multipliziert, so dass letztendlich die Immissionsprognose auf einem Schallleistungspegel von

$$L_{WEA,\sigma} = L_m + 1,28 * \sigma_{WEAges}$$

basiert.

Für die Berechnung wurden keine dämpfenden Einflüsse durch Bewuchs (Bäume und Sträucher) berücksichtigt. Weiterhin konnten im Rahmen der Ortsbesichtigung keine Gebäude oder natürlichen Gegebenheiten festgestellt werden, die eine Verstärkung der Schallimmissionen durch Reflexionen erwarten lassen.

Alle berechneten WEA weisen keine Einzeltonhaltigkeit und keine Impulstonhaltigkeit auf. Ein entsprechender Zuschlag ist daher nicht vorzusehen.

Osnabrück, den 14.10.2011



Erstellt:  
Geprüft:



© ENP Neue Energien GmbH

Rev.:  
Seite 12 von 13

## **Anhang**

- 1. Immissionsberechnung Vorbelastung tags**
  - **Hauptergebnis**
  - **Detaillierte Ergebnisse**
  - **Karte mit Isophonlinien**
- 2. Immissionsberechnung Zusatzbelastung tags**
  - **Hauptergebnis**
  - **Detaillierte Ergebnisse**
  - **Karte mit Isophonlinien**
- 3. Immissionsberechnung Gesamtbelastung tags**
  - **Hauptergebnis**
  - **Detaillierte Ergebnisse**
  - **Karte mit Isophonlinien**
- 4. Immissionsberechnung Vorbelastung nachts**
  - **Hauptergebnis**
  - **Detaillierte Ergebnisse**
  - **Karte mit Isophonlinien**
- 5. Immissionsberechnung Zusatzbelastung nachts**
  - **Hauptergebnis**
  - **Detaillierte Ergebnisse**
  - **Karte mit Isophonlinien**
- 6. Immissionsberechnung Gesamtbelastung nachts**
  - **Hauptergebnis**
  - **Detaillierte Ergebnisse**
  - **Karte mit Isophonlinien**
- 7. Immissionsaufpunkte (Nachweis Gebiets- und  
Flächenausweisungen)**
- 8. Zu berücksichtigende Vorbelastung lt. Genehmigungsbehörde**
- 9. Lageplan mit Darstellung von WEA und Immissionsaufpunkten**
- 10. Herstellerangaben und Vermessungsprotokolle**

Projekt:  
IIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:  
Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA im Volleleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:22 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoenken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:21/2.7.486

**DECIBEL - Hauptergebnis**

Berechnung: A1 Vorbelastung Tag

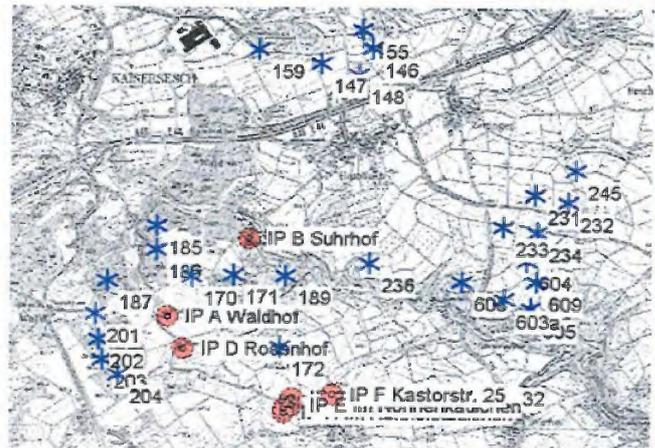
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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: 2,0 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**

UTM WGS84 Zone: 32 Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LwAref [dB(A)]	Einzelstöne
146	370.591	5.566.312	437,1 ENERCON E-53 ENP 8... Ja	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	103,5	0 dB
147	370.055	5.566.162	443,2 FUHLÄNDER MD 77 ... Ja	FUHLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	67,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	105,1	0 dB
148	370.440	5.566.032	424,4 FUHLÄNDER MD 77 ... Ja	FUHLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	105,1	0 dB
155	370.483	5.566.509	439,9 ENERCON E-53 ENP 8... Ja	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	103,5	0 dB
159	368.422	5.566.316	480,0 ENERCON E-53 ENP 8... Ja	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	103,5	0 dB
170	368.890	5.563.952	431,4 REpower MD 77 ENP 1... Ja	REpower	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	111,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	105,1	0 dB
171	365.114	5.583.982	400,0 REpower MD 77 ENP 1... Ja	REpower	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	111,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	105,1	0 dB
172	369.579	5.563.201	420,0 ENERCON E-70 2,3 EN... Ja	ENERCON	E-70 2,3 ENP-2.300	2.300	71,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,5	0 dB
185	368.332	5.564.490	400,0 ENERCON E-82 ENP 2... Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,5	0 dB
186	368.326	5.564.239	407,9 ENERCON E-82 ENP 2... Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,5	0 dB
187	367.811	5.563.922	437,7 VESTAS V90-2.0MW E... Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	80,0	105,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 0)		10,0	105,6	0 dB
189	369.851	5.563.842	372,5 ENERCON E-82 E2 EN... Ja	ENERCON	E-82 E2 ENP-2.300	2.300	82,0	136,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	106,0	0 dB
201	367.881	5.563.592	448,1 ENERCON E-82 ENP 2... Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,5	0 dB
202	367.719	5.563.309	446,1 ENERCON E-82 ENP 2... Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,5	0 dB
203	367.752	5.563.095	460,0 ENERCON E-82 ENP 2... Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,5	0 dB
204	367.812	5.562.834	460,0 ENERCON E-82 ENP 2... Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,5	0 dB
231	372.231	5.564.732	357,4 NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,9	0 dB
232	372.562	5.584.653	358,6 NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,9	0 dB
233	371.886	5.564.405	380,0 NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,9	0 dB
234	372.233	5.564.345	380,0 NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,9	0 dB
235	370.514	5.564.055	375,4 NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,9	0 dB
245	372.849	5.564.893	342,9 NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		(95%)	105,9	0 dB
604	372.127	5.564.047	357,1 GAMESA G80/2000 EN... Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	106,0	0 dB
605	372.157	5.583.544	340,0 GAMESA G80/2000 EN... Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	106,0	0 dB
608	371.457	5.563.842	343,0 GAMESA G80/2000 EN... Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	106,0	0 dB
609	372.223	5.563.819	350,0 GAMESA G80/2000 EN... Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	106,0	0 dB
603a	371.890	5.563.848	340,0 GAMESA G80/2000 EN... Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	106,0	0 dB

**Berechnungsergebnisse**

**Beurteilungspegel**

Schall-Immissionsort Nr.	Name	UTM WGS84 Zone: 32			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?		
		Ost	Nord	Z		Schall [dB(A)]	Abstand [m]		Schall	Abstand	Gesamt
	IP A Waldhof Waldhof, 56814 Illerich	368.429	5.563.529	418,3	5,0	45,4	300	46,5	Nein	Ja	Nein
	IP B Suhnhof Surhof, 56761 Hambuch	369.289	5.564.328	362,3	5,0	45,4	300	47,1	Nein	Ja	Nein
	IP C Kaisersescher Str. 32, 56814 Illerich	369.704	5.562.655	411,6	5,0	45,4	300	41,7	Ja	Ja	Ja
	IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 Illerich	368.580	5.563.190	412,6	5,0	45,4	300	43,9	Ja	Ja	Ja
	IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.698	5.562.581	412,2	5,0	40,4		40,5	Nein	Ja	Nein
	IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 Illerich	370.109	5.562.687	388,6	5,0	40,4		39,5	Ja	Ja	Ja
	IP G Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.616	5.562.541	411,7	5,0	45,4		40,1	Ja	Ja	Ja
	IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.610	5.562.511	410,7	5,0	45,4		39,7	Ja	Ja	Ja

**Abstände (m)**

WEA	IP A Waldhof	IP C Kaisersescher Str. 32	IP D Rosenhof	IP B Suhnhof	IP E Im Nonnenkälchen	IP F Kastorstr. 25	IP G Im Nonnenkälchen	IP H Im Nonnenkälchen
146	3524	3763	3714	2374	3836	3657	3895	3925
147	3094	3524	3318	1988	3599	3475	3647	3678
148	3211	3456	3397	2057	3530	3361	3587	3617

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA im  
Volleleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdrucksseite  
13.10.2011 11:22 / 2  
Lizenzierter Anwender:  
**ENP GmbH**  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:21/2.7.486**DECIBEL - Hauptergebnis**

Berechnung: A1 Vorbelastung Tag

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP A Waldhof	IP C Kaisersescher Str. 32	IP D Rosenhof	IP B Suhrhof	IP E Im Nonnenkälchen	IP F Kastorstr. 25	IP G Im Nonnenkälchen	IP H Im Nonnenkälchen
155	3619	3932	3826	2487	4006	3840	4062	4092
159	2960	3674	3240	1995	3747	3695	3782	3812
170	497	1646	770	707	1701	1901	1688	1710
171	810	1434	939	405	1499	1618	1507	1534
172	1196	560	999	1163	631	738	661	691
185	966	2291	1324	970	2347	2531	2334	2356
186	717	2099	1080	967	2152	2364	2132	2153
187	732	2278	1062	1532	2314	2609	2273	2286
189	1290	1288	1309	529	1362	1336	1401	1432
201	750	2225	981	1772	2251	2588	2197	2206
202	749	2096	875	1876	2114	2475	2052	2058
203	804	2001	833	1970	2012	2392	1945	1948
204	788	1814	715	1959	1820	2211	1749	1750
231	3988	3271	3964	2970	3323	2947	3412	3435
232	4283	3487	4243	3290	3535	3144	3625	3647
233	3576	2805	3532	2609	2856	2479	2945	2969
234	3890	3042	3832	2944	3089	2694	3178	3201
236	2150	1617	2119	1255	1685	1427	1760	1789
245	4462	3753	4446	3423	3804	3423	3893	3917
604	3734	2794	3649	2852	2837	2433	2928	2949
605	3728	2609	3595	2974	2641	2220	2732	2748
608	3044	2117	2950	2222	2165	1775	2254	2277
609	3805	2775	3697	2978	2812	2398	2903	2922
603a	3463	2400	3342	2689	2437	2023	2528	2547

Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA im  
Volleleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Selle  
13.10.2011 11:24 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thuelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:21/2.7.486**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: A1 Vorbelastung TagSchallberechnungs-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 A Waldhof Waldhof, 56814 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]
146	3.524	3.525	63,8	Ja	12,13	103,5	3,01	81,94	6,70	4,18	0,00	0,00	92,82	1,56
147	3.094	3.096	63,1	Ja	15,78	105,1	3,01	80,81	5,88	4,10	0,00	0,00	90,80	1,53
148	3.211	3.212	67,4	Ja	15,35	105,1	3,01	81,13	6,10	4,08	0,00	0,00	91,32	1,44
155	3.619	3.620	60,9	Ja	11,66	103,5	3,01	82,17	6,88	4,22	0,00	0,00	93,28	1,57
159	2.960	2.962	67,9	Ja	14,96	103,5	3,01	80,43	5,63	4,02	0,00	0,00	90,08	1,47
170	497	505	53,2	Ja	40,98	105,1	2,99	65,06	0,96	1,09	0,00	0,00	67,12	0,00
171	810	815	60,1	Ja	35,09	105,1	3,00	69,22	1,55	2,24	0,00	0,00	73,01	0,00
172	1.196	1.199	64,1	Ja	30,91	106,2	3,01	72,57	2,28	2,96	0,00	0,00	77,81	0,49
185	966	969	48,2	Ja	32,86	105,5	3,01	70,72	1,84	3,08	0,00	0,00	75,64	0,00
186	717	722	47,3	Ja	36,44	105,5	3,00	68,17	1,37	2,52	0,00	0,00	72,06	0,00
187	732	742	61,1	Ja	36,85	105,6	3,00	68,41	1,41	1,94	0,00	0,00	71,75	0,00
189	1.290	1.293	69,7	Ja	30,38	106,0	3,01	73,23	2,46	2,94	0,00	0,00	78,63	0,00
201	750	760	55,8	Ja	36,19	105,5	3,00	68,62	1,44	2,25	0,00	0,00	72,31	0,00
202	749	759	52,1	Ja	36,04	105,5	3,00	68,60	1,44	2,41	0,00	0,00	72,46	0,00
203	804	816	50,4	Ja	35,07	105,5	3,00	69,23	1,55	2,65	0,00	0,00	73,43	0,00
204	788	800	47,2	Ja	35,17	105,5	3,00	69,06	1,52	2,75	0,00	0,00	73,33	0,00
231	3.988	3.988	64,9	Ja	12,60	105,9	3,01	83,01	7,58	4,24	0,00	0,00	94,84	1,47
232	4.283	4.283	69,6	Ja	11,38	105,9	3,01	83,64	8,14	4,25	0,00	0,00	96,02	1,51
233	3.576	3.576	69,3	Ja	14,50	105,9	3,01	82,07	6,79	4,14	0,00	0,00	93,00	1,41
234	3.890	3.891	73,4	Ja	13,10	105,9	3,01	82,80	7,39	4,16	0,00	0,00	94,35	1,46
236	2.150	2.151	70,7	Ja	22,47	105,9	3,01	77,65	4,09	3,67	0,00	0,00	85,41	1,02
245	4.462	4.462	59,5	Ja	10,57	105,9	3,01	83,99	8,48	4,34	0,00	0,00	96,81	1,53
604	3.734	3.734	79,8	Ja	13,96	106,0	3,01	82,44	7,09	4,07	0,00	0,00	93,61	1,44
605	3.728	3.728	72,0	Ja	13,92	106,0	3,01	82,43	7,08	4,14	0,00	0,00	93,65	1,44
608	3.044	3.044	71,9	Ja	17,25	106,0	3,01	80,67	5,78	3,99	0,00	0,00	90,45	1,31
609	3.805	3.805	78,6	Ja	13,63	106,0	3,01	82,61	7,23	4,09	0,00	0,00	93,93	1,45
603a	3.463	3.463	70,5	Ja	15,14	106,0	3,01	81,79	6,58	4,10	0,00	0,00	92,47	1,39

Summe 46,48

## Schall-Immissionsort: IP B Suhrhof Surhof, 56761 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]
146	2.374	2.378	37,3	Ja	17,86	103,5	3,01	78,52	4,52	4,26	0,00	0,00	87,30	1,34
147	1.988	1.993	34,3	Ja	21,85	105,1	3,01	76,99	3,79	4,21	0,00	0,00	84,99	1,28
148	2.057	2.062	42,3	Ja	21,69	105,1	3,01	77,28	3,92	4,10	0,00	0,00	85,30	1,12
155	2.487	2.491	32,3	Ja	17,12	103,5	3,01	78,93	4,73	4,36	0,00	0,00	88,02	1,37
159	1.995	2.002	44,2	Ja	20,42	103,5	3,01	77,03	3,80	4,04	0,00	0,00	84,87	1,21
170	707	722	54,7	Ja	36,40	105,1	3,00	68,17	1,37	2,16	0,00	0,00	71,70	0,00
171	405	430	61,0	Ja	43,60	105,1	2,98	63,67	0,82	0,00	0,00	0,00	64,48	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

IIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA im  
Vollleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

Ausdruck/Seite

13.10.2011 11:24 / 2

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoenken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:21/2.7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: A1 Vorbelastung TagSchallberechnungs-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]
172	1.163	1.172	54,0	Ja	30,94	106,2	3,01	72,38	2,23	3,21	0,00	0,00	77,81	0,45
185	970	979	51,1	Ja	32,83	105,5	3,01	70,82	1,86	2,99	0,00	0,00	75,67	0,00
186	967	977	52,4	Ja	32,91	105,5	3,01	70,79	1,86	2,94	0,00	0,00	75,59	0,00
187	1.532	1.542	56,7	Ja	26,82	105,6	3,01	74,76	2,93	3,54	0,00	0,00	81,23	0,56
189	529	548	70,6	Ja	41,88	106,0	2,99	65,78	1,04	0,28	0,00	0,00	67,11	0,00
201	1.772	1.781	50,3	Ja	24,45	105,5	3,01	76,01	3,38	3,83	0,00	0,00	83,23	0,83
202	1.876	1.885	46,6	Ja	23,57	105,5	3,01	76,50	3,58	3,95	0,00	0,00	84,04	0,90
203	1.970	1.979	47,6	Ja	22,89	105,5	3,01	76,93	3,76	3,98	0,00	0,00	84,67	0,95
204	1.959	1.968	47,2	Ja	22,97	105,5	3,01	76,88	3,74	3,98	0,00	0,00	84,60	0,95
231	2.970	2.971	40,3	Ja	17,18	105,9	3,01	80,46	5,65	4,34	0,00	0,00	90,44	1,29
232	3.290	3.291	43,0	Nein	15,15	105,9	3,01	81,35	6,25	4,80	0,00	0,00	92,40	1,36
233	2.609	2.610	43,8	Ja	19,20	105,9	3,01	79,33	4,96	4,23	0,00	0,00	88,52	1,19
234	2.944	2.946	46,1	Ja	17,38	105,9	3,01	80,38	5,60	4,26	0,00	0,00	90,25	1,29
236	1.255	1.260	63,2	Ja	30,11	105,9	3,01	73,01	2,39	3,07	0,00	0,00	78,47	0,33
245	3.423	3.424	36,5	Nein	14,53	105,9	3,01	81,69	6,50	4,80	0,00	0,00	92,99	1,39
604	2.852	2.854	50,9	Ja	18,03	106,0	3,01	80,11	5,42	4,19	0,00	0,00	89,72	1,26
605	2.974	2.974	51,4	Ja	17,39	106,0	3,01	80,47	5,65	4,21	0,00	0,00	90,33	1,29
608	2.222	2.223	47,3	Ja	21,72	106,0	3,01	77,94	4,22	4,07	0,00	0,00	86,24	1,05
609	2.978	2.979	51,5	Ja	17,36	106,0	3,01	80,48	5,66	4,21	0,00	0,00	90,35	1,29
603a	2.689	2.690	49,8	Ja	18,92	106,0	3,01	79,60	5,11	4,17	0,00	0,00	88,87	1,22
Summe			47,11											

**Schall-Immissionsort: IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 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]
146	3.763	3.764	71,7	Ja	11,11	103,5	3,01	82,51	7,15	4,15	0,00	0,00	93,81	1,58
147	3.524	3.526	70,0	Ja	13,75	105,1	3,01	81,94	6,70	4,12	0,00	0,00	92,77	1,59
148	3.456	3.457	74,3	Ja	14,22	105,1	3,01	81,78	6,57	4,07	0,00	0,00	92,41	1,48
155	3.932	3.933	70,3	Ja	10,35	103,5	3,01	82,89	7,47	4,19	0,00	0,00	94,56	1,60
159	3.674	3.676	73,9	Ja	11,53	103,5	3,01	82,31	6,98	4,11	0,00	0,00	93,40	1,57
170	1.646	1.649	62,3	Ja	25,54	105,1	3,01	75,34	3,13	3,50	0,00	0,00	81,98	0,58
171	1.434	1.438	62,1	Ja	27,53	105,1	3,01	74,15	2,73	3,31	0,00	0,00	80,20	0,38
172	560	567	45,4	Ja	40,05	106,2	3,00	66,07	1,08	2,00	0,00	0,00	69,14	0,00
185	2.291	2.293	56,3	Ja	20,89	105,5	3,01	78,21	4,36	3,96	0,00	0,00	86,52	1,10
186	2.099	2.101	56,3	Ja	22,17	105,5	3,01	77,45	3,99	3,88	0,00	0,00	85,32	1,02
187	2.278	2.281	66,0	Ja	21,27	105,6	3,01	78,16	4,33	3,81	0,00	0,00	86,31	1,03
189	1.288	1.291	65,5	Ja	30,28	106,0	3,01	73,22	2,45	3,05	0,00	0,00	78,73	0,00
201	2.225	2.229	62,1	Ja	21,40	105,5	3,01	77,96	4,24	3,84	0,00	0,00	86,04	1,07
202	2.096	2.100	56,8	Ja	22,19	105,5	3,01	77,44	3,99	3,87	0,00	0,00	85,30	1,01
203	2.001	2.006	59,0	Ja	22,89	105,5	3,01	77,05	3,81	3,79	0,00	0,00	84,65	0,97
204	1.814	1.819	59,0	Ja	24,31	105,5	3,01	76,20	3,46	3,69	0,00	0,00	83,34	0,86
231	3.271	3.271	79,6	Ja	16,07	105,9	3,01	81,29	6,22	3,97	0,00	0,00	91,48	1,36
232	3.487	3.487	79,4	Ja	15,01	105,9	3,01	81,85	6,63	4,02	0,00	0,00	92,50	1,40
233	2.805	2.805	81,5	Ja	18,56	105,9	3,01	79,96	5,33	3,81	0,00	0,00	89,09	1,25
234	3.042	3.042	79,5	Ja	17,25	105,9	3,01	80,66	5,78	3,91	0,00	0,00	90,35	1,31
236	1.617	1.618	68,3	Ja	26,60	105,9	3,01	75,18	3,08	3,35	0,00	0,00	81,61	0,70
245	3.753	3.753	74,0	Ja	13,72	105,9	3,01	82,49	7,13	4,13	0,00	0,00	93,75	1,44
604	2.794	2.795	78,8	Ja	18,69	106,0	3,01	79,93	5,31	3,84	0,00	0,00	89,07	1,25
605	2.609	2.609	77,8	Ja	19,75	106,0	3,01	79,33	4,96	3,78	0,00	0,00	88,07	1,20
608	2.117	2.117	66,7	Ja	22,74	106,0	3,01	77,52	4,02	3,72	0,00	0,00	85,26	1,01
609	2.775	2.775	80,8	Ja	18,82	106,0	3,01	79,87	5,27	3,80	0,00	0,00	88,94	1,24
603a	2.400	2.400	74,8	Ja	20,99	106,0	3,01	78,61	4,56	3,73	0,00	0,00	86,90	1,13
Summe			41,65											

Projekt:  
IIIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:  
Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA im  
Volleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:24 / 3  
Lizenziert Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoenken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:21/2.7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: A1 Vorbelastung TagSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 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]	
146	3.714	3.715	65,0	Ja	11,27	103,5	3,01	82,40	7,06	4,20	0,00	0,00	93,66	1,58	
147	3.318	3.320	61,8	Ja	14,65	105,1	3,01	81,42	6,31	4,16	0,00	0,00	91,89	1,57	
148	3.397	3.398	68,1	Ja	14,44	105,1	3,01	81,63	6,46	4,11	0,00	0,00	92,20	1,47	
155	3.826	3.827	61,1	Ja	10,73	103,5	3,01	82,66	7,27	4,25	0,00	0,00	94,18	1,59	
159	3.240	3.242	70,4	Ja	13,56	103,5	3,01	81,22	6,16	4,06	0,00	0,00	91,43	1,52	
170	770	776	57,0	Ja	35,58	105,1	3,00	68,80	1,47	2,25	0,00	0,00	72,52	0,00	
171	939	944	62,5	Ja	33,31	105,1	3,00	70,50	1,79	2,51	0,00	0,00	74,80	0,00	
172	999	1.003	60,4	Ja	33,36	106,2	3,01	71,03	1,91	2,72	0,00	0,00	75,65	0,20	
185	1.324	1.326	46,1	Ja	28,49	105,5	3,01	73,45	2,52	3,60	0,00	0,00	79,57	0,44	
186	1.080	1.083	46,3	Ja	31,34	105,5	3,01	71,69	2,06	3,32	0,00	0,00	77,08	0,09	
187	1.062	1.069	54,3	Ja	31,95	105,6	3,01	71,58	2,03	3,04	0,00	0,00	76,66	0,00	
189	1.309	1.312	73,6	Ja	30,28	106,0	3,01	73,36	2,49	2,87	0,00	0,00	78,72	0,00	
201	981	989	50,7	Ja	32,69	105,5	3,01	70,91	1,88	3,03	0,00	0,00	75,81	0,00	
202	875	884	43,3	Ja	33,79	105,5	3,00	69,93	1,68	3,10	0,00	0,00	74,71	0,00	
203	833	845	42,6	Ja	34,31	105,5	3,00	69,54	1,61	3,05	0,00	0,00	74,19	0,00	
204	715	729	46,3	Ja	36,28	105,5	3,00	68,25	1,38	2,59	0,00	0,00	72,23	0,00	
231	3.964	3.964	67,1	Ja	12,72	105,9	3,01	82,96	7,53	4,22	0,00	0,00	94,72	1,47	
232	4.243	4.243	70,8	Ja	11,56	105,9	3,01	83,55	8,06	4,23	0,00	0,00	95,84	1,51	
233	3.532	3.532	69,9	Ja	14,71	105,9	3,01	81,96	6,71	4,12	0,00	0,00	92,80	1,41	
234	3.832	3.832	73,4	Ja	13,36	105,9	3,01	82,67	7,28	4,15	0,00	0,00	94,09	1,45	
236	2.119	2.120	69,8	Ja	22,68	105,9	3,01	77,53	4,03	3,67	0,00	0,00	85,22	1,01	
245	4.446	4.446	62,2	Ja	10,65	105,9	3,01	83,96	8,45	4,32	0,00	0,00	96,73	1,53	
604	3.649	3.650	75,2	Ja	14,31	106,0	3,01	82,24	6,93	4,10	0,00	0,00	93,27	1,42	
605	3.595	3.595	63,5	Ja	14,45	106,0	3,01	82,11	6,83	4,20	0,00	0,00	93,14	1,42	
608	2.950	2.950	63,9	Ja	17,66	106,0	3,01	80,40	5,61	4,06	0,00	0,00	90,06	1,29	
609	3.697	3.697	70,1	Ja	14,04	106,0	3,01	82,36	7,02	4,15	0,00	0,00	93,53	1,43	
603a	3.342	3.342	64,0	Ja	15,67	106,0	3,01	81,48	6,35	4,15	0,00	0,00	91,97	1,37	

Summe 43,87

Schall-Immissionsort: IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]	
146	3.836	3.837	71,8	Ja	10,79	103,5	3,01	82,68	7,29	4,16	0,00	0,00	94,13	1,59	
147	3.599	3.600	70,1	Ja	13,41	105,1	3,01	82,13	6,84	4,14	0,00	0,00	93,10	1,60	
148	3.530	3.531	74,2	Ja	13,87	105,1	3,01	81,96	6,71	4,08	0,00	0,00	92,75	1,49	
155	4.006	4.007	70,3	Ja	10,03	103,5	3,01	83,06	7,61	4,20	0,00	0,00	94,87	1,61	
159	3.747	3.749	73,9	Ja	11,20	103,5	3,01	82,48	7,12	4,13	0,00	0,00	93,73	1,58	
170	1.701	1.704	61,7	Ja	25,06	105,1	3,01	75,63	3,24	3,56	0,00	0,00	82,42	0,63	
171	1.499	1.502	61,4	Ja	26,88	105,1	3,01	74,54	2,85	3,39	0,00	0,00	80,78	0,45	
172	631	637	45,6	Ja	38,61	106,2	3,00	67,08	1,21	2,30	0,00	0,00	70,59	0,00	
185	2.347	2.348	55,8	Ja	20,53	105,5	3,01	78,42	4,46	3,99	0,00	0,00	86,86	1,12	
186	2.152	2.153	55,7	Ja	21,80	105,5	3,01	77,66	4,09	3,91	0,00	0,00	85,67	1,04	
187	2.314	2.318	65,4	Ja	21,02	105,6	3,01	78,30	4,40	3,83	0,00	0,00	86,54	1,05	
189	1.362	1.365	64,9	Ja	29,55	106,0	3,01	73,70	2,59	3,16	0,00	0,00	79,46	0,00	
201	2.251	2.255	61,9	Ja	21,22	105,5	3,01	78,06	4,28	3,86	0,00	0,00	86,21	1,08	
202	2.114	2.118	55,9	Ja	22,05	105,5	3,01	77,52	4,02	3,90	0,00	0,00	85,44	1,02	
203	2.012	2.017	57,7	Ja	22,79	105,5	3,01	77,09	3,83	3,82	0,00	0,00	84,75	0,97	
204	1.820	1.825	57,6	Ja	24,23	105,5	3,01	76,23	3,47	3,72	0,00	0,00	83,41	0,86	
231	3.323	3.324	79,3	Ja	15,81	105,9	3,01	81,43	6,31	3,98	0,00	0,00	91,73	1,37	
232	3.535	3.535	78,5	Ja	14,78	105,9	3,01	81,97	6,72	4,04	0,00	0,00	92,73	1,41	
233	2.856	2.857	81,4	Ja	18,27	105,9	3,01	80,12	5,43	3,83	0,00	0,00	89,37	1,26	
234	3.089	3.089	79,5	Ja	17,00	105,9	3,01	80,80	5,87	3,92	0,00	0,00	90,58	1,32	
236	1.685	1.686	67,9	Ja	26,00	105,9	3,01	75,54	3,20	3,42	0,00	0,00	82,16	0,75	
245	3.804	3.805	73,9	Ja	13,49	105,9	3,01	82,61	7,23	4,14	0,00	0,00	93,97	1,45	
604	2.837	2.838	79,2	Ja	18,45	106,0	3,01	80,06	5,39	3,85	0,00	0,00	89,30	1,26	
605	2.641	2.641	76,5	Ja	19,54	106,0	3,01	79,44	5,02	3,81	0,00	0,00	88,26	1,20	
608	2.165	2.165	66,2	Ja	22,41	106,0	3,01	77,71	4,11	3,75	0,00	0,00	85,57	1,03	
609	2.812	2.813	81,6	Ja	18,62	106,0	3,01	79,98	5,34	3,81	0,00	0,00	89,13	1,25	

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA im  
Vollleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

AusdruckSeite

13.10.2011 11:24 / 4

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:21/2.7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A1 Vorbelastung TagSchallberechnungs-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]
603a	2.437	2.437	75,4	Ja	20,76	106,0	3,01	78,74	4,63	3,74	0,00	0,00	87,11	1,14
Summe	40,54													

**Schall-Immissionsort: IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 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]
146	3.657	3.659	65,0	Ja	11,53	103,5	3,01	82,27	6,95	4,19	0,00	0,00	93,41	1,57
147	3.475	3.477	64,6	Ja	13,93	105,1	3,01	81,82	6,61	4,17	0,00	0,00	92,60	1,59
148	3.361	3.363	67,8	Ja	14,61	105,1	3,01	81,54	6,39	4,11	0,00	0,00	92,04	1,46
155	3.840	3.842	63,0	Ja	10,69	103,5	3,01	82,69	7,30	4,24	0,00	0,00	94,23	1,59
159	3.695	3.698	68,1	Ja	11,38	103,5	3,01	82,36	7,03	4,17	0,00	0,00	93,56	1,58
170	1.901	1.905	54,4	Ja	23,30	105,1	3,01	76,60	3,62	3,82	0,00	0,00	84,03	0,77
171	1.618	1.622	56,8	Ja	25,67	105,1	3,01	75,20	3,08	3,60	0,00	0,00	81,88	0,56
172	738	747	46,1	Ja	36,67	106,2	3,00	68,46	1,42	2,65	0,00	0,00	72,53	0,00
185	2.531	2.534	48,4	Nein	18,64	105,5	3,01	79,07	4,81	4,80	0,00	0,00	88,69	1,18
186	2.364	2.366	49,5	Nein	19,61	105,5	3,01	78,48	4,50	4,80	0,00	0,00	87,78	1,13
187	2.609	2.613	60,0	Ja	19,13	105,6	3,01	79,34	4,96	4,01	0,00	0,00	88,32	1,16
189	1.336	1.341	64,8	Ja	29,77	106,0	3,01	73,55	2,55	3,14	0,00	0,00	79,23	0,00
201	2.588	2.592	55,6	Ja	19,04	105,5	3,01	79,27	4,93	4,07	0,00	0,00	88,26	1,20
202	2.475	2.480	51,2	Ja	19,65	105,5	3,01	78,89	4,71	4,09	0,00	0,00	87,69	1,17
203	2.392	2.398	55,1	Ja	20,21	105,5	3,01	78,60	4,56	4,01	0,00	0,00	87,16	1,14
204	2.211	2.217	54,8	Ja	21,36	105,5	3,01	77,92	4,21	3,95	0,00	0,00	86,08	1,07
231	2.947	2.948	73,4	Ja	17,68	105,9	3,01	80,39	5,60	3,95	0,00	0,00	89,94	1,29
232	3.144	3.144	73,9	Ja	16,66	105,9	3,01	80,95	5,97	4,00	0,00	0,00	90,92	1,33
233	2.479	2.480	76,0	Ja	20,41	105,9	3,01	78,89	4,71	3,75	0,00	0,00	87,35	1,15
234	2.694	2.695	75,9	Ja	19,12	105,9	3,01	79,61	5,12	3,84	0,00	0,00	88,57	1,22
236	1.427	1.429	69,7	Ja	28,44	105,9	3,01	74,10	2,72	3,12	0,00	0,00	79,94	0,53
245	3.423	3.423	65,8	Ja	15,19	105,9	3,01	81,69	6,50	4,14	0,00	0,00	92,34	1,39
604	2.433	2.434	76,4	Ja	20,79	106,0	3,01	78,73	4,63	3,73	0,00	0,00	87,08	1,14
605	2.220	2.221	73,4	Ja	22,14	106,0	3,01	77,93	4,22	3,67	0,00	0,00	85,81	1,05
608	1.775	1.776	65,5	Ja	25,30	106,0	3,01	75,99	3,37	3,53	0,00	0,00	82,90	0,82
609	2.398	2.399	79,3	Ja	21,06	106,0	3,01	78,60	4,56	3,67	0,00	0,00	86,82	1,12
603a	2.023	2.023	74,4	Ja	23,54	106,0	3,01	77,12	3,84	3,54	0,00	0,00	84,50	0,96
Summe	39,51													

**Schall-Immissionsort: IP G Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
146	3.895	3.896	70,4	Ja	10,51	103,5	3,01	82,81	7,40	4,18	0,00	0,00	94,40	1,60
147	3.647	3.649	68,2	Ja	13,17	105,1	3,01	82,24	6,93	4,16	0,00	0,00	93,34	1,61
148	3.587	3.588	72,9	Ja	13,59	105,1	3,01	82,10	6,82	4,11	0,00	0,00	93,02	1,50
155	4.062	4.063	69,2	Ja	9,78	103,5	3,01	83,18	7,72	4,22	0,00	0,00	95,11	1,61
159	3.782	3.784	73,6	Ja	11,04	103,5	3,01	82,56	7,19	4,14	0,00	0,00	93,88	1,59
170	1.688	1.690	60,7	Ja	25,15	105,1	3,01	75,56	3,21	3,57	0,00	0,00	82,34	0,62
171	1.507	1.510	60,5	Ja	26,78	105,1	3,01	74,58	2,87	3,42	0,00	0,00	80,88	0,45
172	661	667	44,0	Ja	37,96	106,2	3,00	67,48	1,27	2,50	0,00	0,00	71,25	0,00
185	2.334	2.335	54,6	Ja	20,59	105,5	3,01	78,37	4,44	4,00	0,00	0,00	86,80	1,11
186	2.132	2.134	54,3	Ja	21,91	105,5	3,01	77,58	4,06	3,93	0,00	0,00	85,57	1,03
187	2.273	2.276	64,5	Ja	21,28	105,6	3,01	78,14	4,32	3,83	0,00	0,00	86,30	1,03
189	1.401	1.405	63,4	Ja	29,14	106,0	3,01	73,95	2,67	3,25	0,00	0,00	79,87	0,00
201	2.197	2.201	60,9	Ja	21,56	105,5	3,01	77,85	4,18	3,85	0,00	0,00	85,89	1,06
202	2.052	2.056	53,9	Ja	22,45	105,5	3,01	77,26	3,91	3,90	0,00	0,00	85,07	0,99
203	1.945	1.950	55,7	Ja	23,25	105,5	3,01	76,80	3,70	3,82	0,00	0,00	84,32	0,94
204	1.749	1.754	55,7	Ja	24,76	105,5	3,01	75,88	3,33	3,71	0,00	0,00	82,93	0,82
231	3.412	3.412	77,4	Ja	15,36	105,9	3,01	81,66	6,48	4,02	0,00	0,00	92,17	1,38
232	3.625	3.625	77,0	Ja	14,34	105,9	3,01	82,19	6,89	4,07	0,00	0,00	93,15	1,42

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA im  
Volleleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

Ausdruck/Seite

13.10.2011 11:24 / 5

Lizenznehmer Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:21/2.7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A1 Vorbelastung TagSchallberechnungs-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]
233	2.945	2.945	79,3	Ja	17,77	105,9	3,01	80,38	5,60	3,88	0,00	0,00	89,86	1,29
234	3.178	3.179	77,6	Ja	16,52	105,9	3,01	81,05	6,04	3,97	0,00	0,00	91,05	1,34
236	1.760	1.761	65,3	Ja	25,31	105,9	3,01	75,92	3,35	3,53	0,00	0,00	82,79	0,81
245	3.893	3.893	72,3	Ja	13,08	105,9	3,01	82,81	7,40	4,17	0,00	0,00	94,37	1,46
604	2.928	2.928	77,1	Ja	17,93	106,0	3,01	80,33	5,56	3,90	0,00	0,00	89,79	1,28
605	2.732	2.732	74,2	Ja	18,99	106,0	3,01	79,73	5,19	3,87	0,00	0,00	88,79	1,23
608	2.254	2.254	64,0	Ja	21,77	106,0	3,01	78,06	4,28	3,83	0,00	0,00	86,17	1,07
609	2.903	2.904	79,5	Ja	18,09	106,0	3,01	80,26	5,52	3,86	0,00	0,00	89,64	1,28
603a	2.528	2.528	73,1	Ja	20,17	106,0	3,01	79,06	4,80	3,81	0,00	0,00	87,67	1,17
Summe	40,07													

**Schall-Immissionsort: IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
146	3.925	3.927	69,8	Ja	10,38	103,5	3,01	82,88	7,46	4,19	0,00	0,00	94,53	1,60
147	3.678	3.679	67,5	Ja	13,02	105,1	3,01	82,31	6,99	4,17	0,00	0,00	93,48	1,61
148	3.617	3.619	72,3	Ja	13,44	105,1	3,01	82,17	6,88	4,12	0,00	0,00	93,16	1,50
155	4.092	4.093	68,7	Ja	9,65	103,5	3,01	83,24	7,78	4,23	0,00	0,00	95,25	1,62
159	3.812	3.813	73,3	Ja	10,91	103,5	3,01	82,63	7,25	4,14	0,00	0,00	94,02	1,59
170	1.710	1.712	60,0	Ja	24,95	105,1	3,01	75,67	3,25	3,60	0,00	0,00	82,52	0,64
171	1.534	1.537	60,0	Ja	26,52	105,1	3,01	74,73	2,92	3,46	0,00	0,00	81,11	0,48
172	691	696	43,7	Ja	37,41	106,2	3,00	67,86	1,32	2,61	0,00	0,00	71,79	0,00
185	2.356	2.357	53,7	Ja	20,44	105,5	3,01	78,45	4,48	4,02	0,00	0,00	86,95	1,12
186	2.153	2.155	53,6	Ja	21,76	105,5	3,01	77,67	4,09	3,95	0,00	0,00	85,71	1,04
187	2.286	2.290	63,9	Ja	21,18	105,6	3,01	78,20	4,35	3,84	0,00	0,00	86,39	1,04
189	1.432	1.435	62,7	Ja	28,85	106,0	3,01	74,14	2,73	3,30	0,00	0,00	80,16	0,00
201	2.206	2.210	60,1	Ja	21,49	105,5	3,01	77,89	4,20	3,87	0,00	0,00	85,96	1,06
202	2.058	2.062	52,7	Ja	22,39	105,5	3,01	77,29	3,92	3,92	0,00	0,00	85,13	1,00
203	1.948	1.953	54,6	Ja	23,21	105,5	3,01	76,81	3,71	3,84	0,00	0,00	84,36	0,94
204	1.750	1.756	55,2	Ja	24,75	105,5	3,01	75,89	3,34	3,72	0,00	0,00	82,94	0,82
231	3.435	3.436	76,8	Ja	15,24	105,9	3,01	81,72	6,53	4,04	0,00	0,00	92,28	1,39
232	3.647	3.647	76,2	Ja	14,23	105,9	3,01	82,24	6,93	4,09	0,00	0,00	93,26	1,42
233	2.969	2.969	78,6	Ja	17,63	105,9	3,01	80,45	5,64	3,89	0,00	0,00	89,99	1,29
234	3.201	3.201	77,0	Ja	16,40	105,9	3,01	81,11	6,08	3,98	0,00	0,00	91,16	1,34
236	1.789	1.790	64,5	Ja	25,06	105,9	3,01	76,06	3,40	3,56	0,00	0,00	83,02	0,83
245	3.917	3.917	71,6	Ja	12,97	105,9	3,01	82,86	7,44	4,18	0,00	0,00	94,48	1,46
604	2.949	2.949	76,6	Ja	17,81	106,0	3,01	80,39	5,60	3,91	0,00	0,00	89,91	1,29
605	2.748	2.749	73,2	Ja	18,88	106,0	3,01	79,78	5,22	3,89	0,00	0,00	88,89	1,24
608	2.277	2.277	63,2	Ja	21,61	106,0	3,01	78,15	4,33	3,85	0,00	0,00	86,32	1,08
609	2.922	2.922	79,0	Ja	17,99	106,0	3,01	80,31	5,55	3,88	0,00	0,00	89,74	1,28
603a	2.547	2.547	72,4	Ja	20,05	106,0	3,01	79,12	4,84	3,83	0,00	0,00	87,79	1,18
Summe	39,67													

Projekt:  
IIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:  
Berechnung der Zusatzbelastung durch 1 WEA im  
Volleinstandbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:25 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoenken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:24/2.7.486

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: A2 Zusatzbelastung Tag

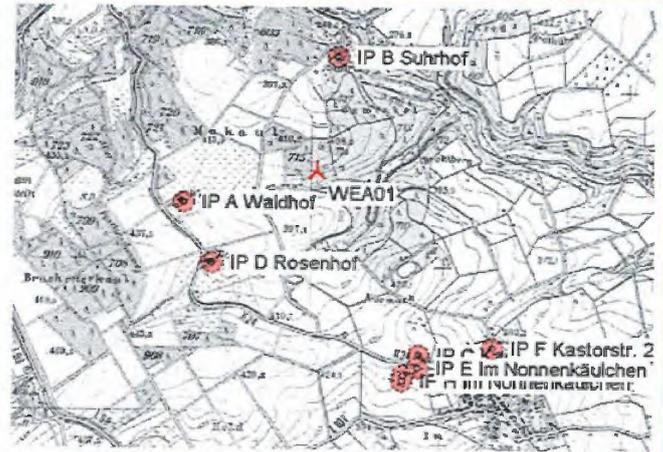
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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: 2,0 dB

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

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



Maßstab 1:40.000  
Neue WEA  
Schall-Immissionsort

### WEA

WEA	UTM WGS84 Zone: 32			Beschreibung	WEA-Typ	Aktuelle Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nebenhöhe [m]	Schallwerte	Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel-töne [dB]
	Ost	Nord	Z													
WEA01	369.164	5.563.696	400,0	VESTAS V90-2.0MW...	Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	125,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 0)	10,0	105,0	0	dB

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	UTM WGS84 Zone: 32			Anforderungen	Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?				
		Ost	Nord	Z			Schall	Abstand	Schall	Abstand	Gesamt
	IP A Waldhof Waldhof, 56814 Illerich	368.429	5.563.529	418,3	5,0	45,4	300	37,1	Ja	Ja	Ja
	IP B Suhrhof Suhrhof, 56761 Hambuch	369.289	5.564.328	362,3	5,0	45,4	300	38,2	Ja	Ja	Ja
	IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 Illerich	369.704	5.562.655	411,6	5,0	45,4	300	31,1	Ja	Ja	Ja
	IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 Illerich	368.580	5.563.190	412,6	5,0	45,4	300	36,7	Ja	Ja	Ja
	IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.698	5.562.581	412,2	5,0	40,4		30,4	Ja		Ja
	IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 Illerich	370.109	5.562.687	388,6	5,0	40,4		28,8	Ja		Ja
	IP G Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.616	5.562.541	411,7	5,0	45,4		30,4	Ja		Ja
	IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.610	5.562.511	410,7	5,0	45,4		30,1	Ja		Ja

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	Abstand (m)
IP A Waldhof	WEA01	754
IP B Suhrhof	WEA01	644
IP C Kaisersescher Str. 32	WEA01	1173
IP D Rosenhof	WEA01	773
IP E Im Nonnenkälchen	WEA01	1236
IP F Kastorstr. 25	WEA01	1383
IP G Im Nonnenkälchen	WEA01	1240
IP H Im Nonnenkälchen	WEA01	1266

Projekt:  
IIIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:  
Berechnung der Zusatzbelastung durch 1 WEA im  
Volleleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:25 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
**ENP GmbH**  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:24/2.7.486

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

**Berechnung:** A2 Zusatzbelastung TagSchallberechnungs-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 = Omega)

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 A Waldhof Waldhof, 56814 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]
WEA01	754	761	73,9	Ja	37,11	105,6	3,00	68,62	1,45	1,42	0,00	0,00	71,49	0,00
Summe	37,11													

#### Schall-Immissionsort: IP B Suhrhof Surhof, 56761 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]
WEA01	644	663	58,7	Ja	38,20	105,6	3,00	67,43	1,26	1,71	0,00	0,00	70,39	0,00
Summe	38,20													

#### Schall-Immissionsort: IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 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]
WEA01	1.173	1.178	67,8	Ja	31,13	105,6	3,01	72,42	2,24	2,81	0,00	0,00	77,47	0,00
Summe	31,13													

#### Schall-Immissionsort: IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 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]
WEA01	773	781	72,0	Ja	36,67	105,6	3,00	68,85	1,48	1,59	0,00	0,00	71,93	0,00
Summe	36,67													

#### Schall-Immissionsort: IP E Im Nonnenkälüchen Nonnenkälüchen, 56814 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]
WEA01	1.236	1.241	67,2	Ja	30,44	105,6	3,01	72,87	2,36	2,93	0,00	0,00	78,16	0,00
Summe	30,44													

Projekt:

IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Zusatzbelastung durch 1 WEA im  
 Volleleistungsbetrieb.  
 Berechnete Immissionswerte als obere  
 Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
 90%.

Ausdruck/Selbst:

13.10.2011 11:25 / 2

Lizenzierter Anwender:

**ENP GmbH**  
 Rehmstraße 55a  
 DE-49080 Osnabrück  
 +49 541 6687 259  
 Philipp Thölken / thuelken@enp-gmbh.de  
 Berechnet:  
 13.10.2011 11:24/2.7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung: A2 Zusatzbelastung Tag **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s****Schall-Immissionsort: IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 Illerich**

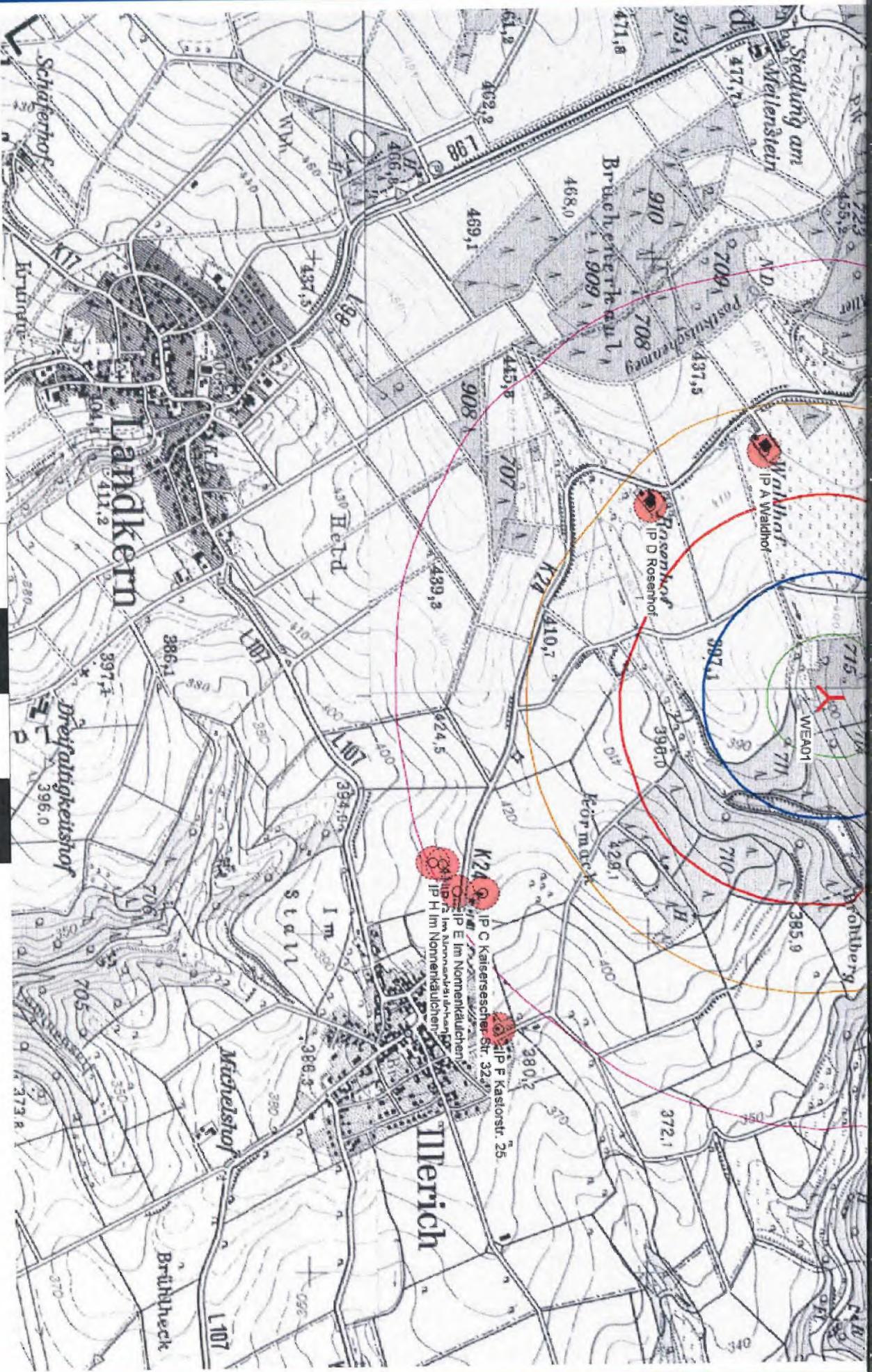
WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	1.383	1.389	63,0	Ja	28,76	105,6	3,01	73,85	2,64	3,24	0,00	0,00	79,73	0,12
Summe	28,76													

**Schall-Immissionsort: IP G Im Nonnenkälüchen Nonnenkälüchen, 56814 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]
WEA01	1.240	1.245	66,6	Ja	30,38	105,6	3,01	72,90	2,37	2,95	0,00	0,00	78,23	0,00
Summe	30,38													

**Schall-Immissionsort: IP H Im Nonnenkälüchen Nonnenkälüchen, 56814 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]
WEA01	1.266	1.271	66,1	Ja	30,10	105,6	3,01	73,08	2,41	3,01	0,00	0,00	78,50	0,00
Summe	30,10													



▲ Neue WEA  
— 30,0 dB(A)

● Schall-Immissionsort  
— 35,0 dB(A)

— Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt  
— 40,0 dB(A)  
— 45,0 dB(A)  
— 50,0 dB(A)

Karte: K25, gesamt, grau, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum UTM WGS 84 Zone: 32 Ost: 369.106 Nord: 5.563.567  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s



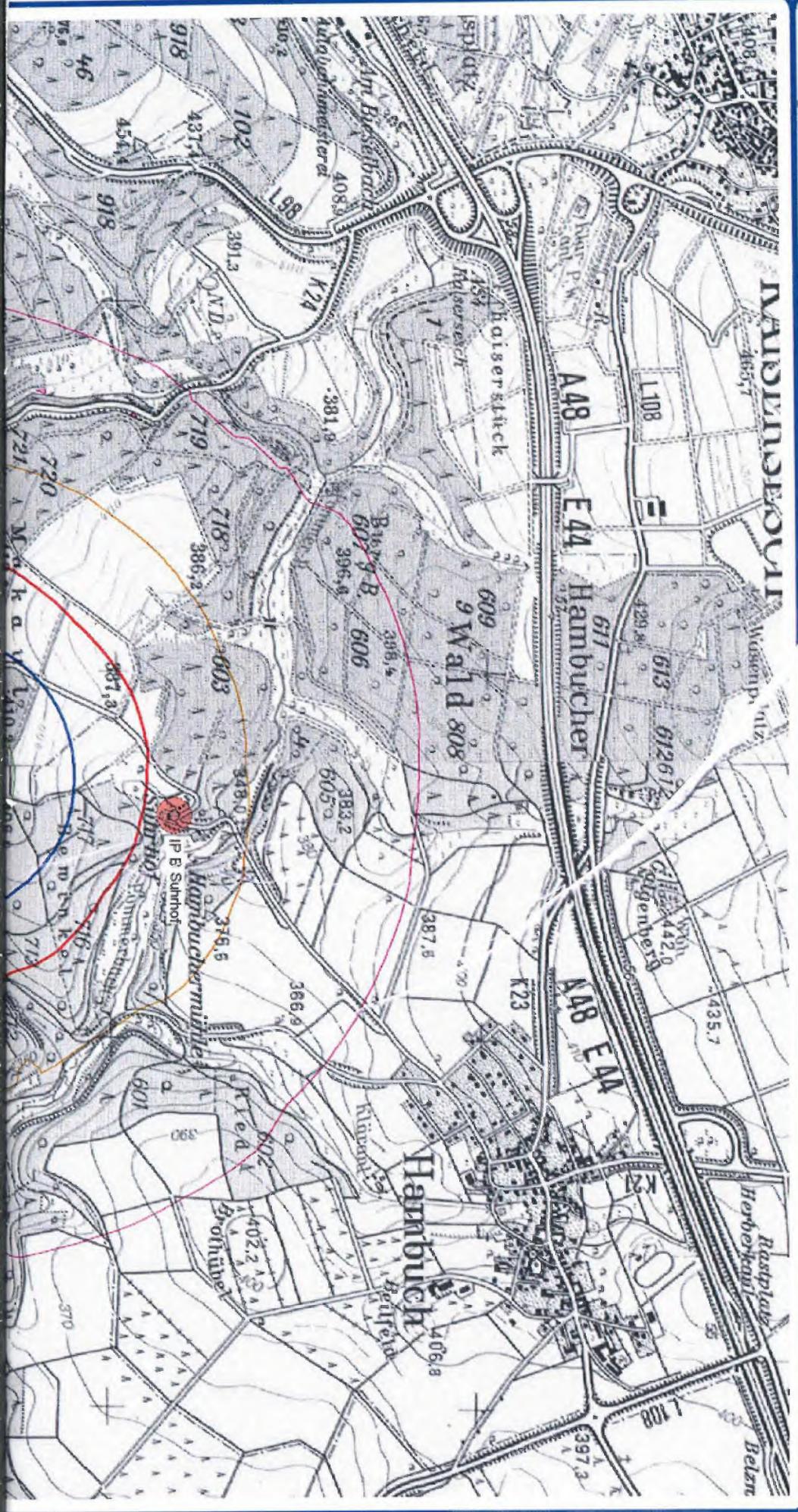
Prüf-Nr.: IIIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung: Berechnung der Zusatzbelastung durch 1 WE A im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte an 15 oberen Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

WindPRO version 2.7.486 Jan 2011

Ausdrucksite  
13.10.2011 11:50 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
**ENP GmbH**  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:24/2.7.486

**DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s**  
Berechnung: A2 Zusatzbelastung Tag



Projekt:

IIIIG3\_2011\_09\_BIMSC\_H\_2

Beschreibung:

Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA im Volleleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

13.10.2011 11:28 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259

Philipp Thöken / thoeken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:27/2.7.486

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A3 Gesamtbelastung Tag

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

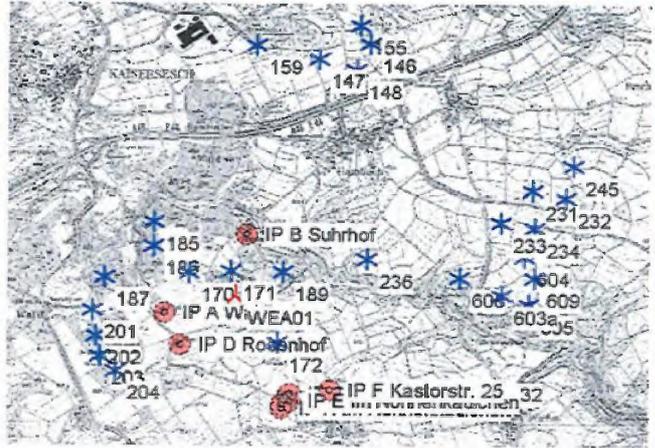
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Windgeschw. in 10 m Höhe: 10,0 m/s

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 2,0 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  
 ▲ Neue WEA      \* Existierende WEA      📍 Schall-Immissionsort

WEA

UTM WGS84 Zone: 32		Nörd	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzel- töne
Ost	Hersteller													
UTM WGS84 Zone: 32														
146	370.591	5.566.312	437,1	ENERCON E-53 ENP 8...	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
147	370.055	5.566.162	443,2	FUHLÄNDER MD 77 ...	FUHLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	67,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,1	0 dB
148	370.440	5.566.032	424,4	FUHLÄNDER MD 77 ...	FUHLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
155	370.483	5.566.509	439,9	ENERCON E-53 ENP 8...	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
159	369.422	5.566.316	460,0	ENERCON E-53 ENP 8...	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
170	368.690	5.563.952	401,4	REpower MD 77 ENP 1...	REpower	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	111,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,1	0 dB
171	369.114	5.563.962	400,0	REpower MD 77 ENP 1...	REpower	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	111,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,1	0 dB
172	369.579	5.563.201	420,0	ENERCON E-70 2.3 EN...	ENERCON	E-70 2.3 ENP-2.300	2.300	71,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,2	0 dB
185	368.332	5.564.490	400,0	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	89,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
186	368.326	5.564.239	407,9	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	89,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
187	367.811	5.569.922	437,7	VESTAS V90-2.0MW E...	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	82,0	138,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 0)	(95%)	105,5	0 dB
189	369.851	5.563.942	372,5	ENERCON E-82 E2 EN...	ENERCON	E-82 E2 ENP-2.300	2.300	82,0	89,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
201	367.881	5.563.582	448,1	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	89,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
202	367.713	5.563.309	448,1	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	89,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
203	367.732	5.563.085	460,0	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	89,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
204	367.912	5.562.934	460,0	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	89,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
231	372.231	5.564.732	357,4	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
232	372.562	5.564.653	358,6	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
233	371.895	5.564.405	360,0	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
234	372.233	5.564.345	360,0	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
236	370.514	5.564.055	375,4	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
245	372.848	5.564.983	342,9	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
604	372.127	5.564.047	357,1	GAMESA G60/2000 EN...	GAMESA	G60/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
605	372.157	5.563.544	340,0	GAMESA G60/2000 EN...	GAMESA	G60/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
608	371.457	5.563.642	343,0	GAMESA G60/2000 EN...	GAMESA	G60/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
609	372.223	5.563.818	350,0	GAMESA G60/2000 EN...	GAMESA	G60/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
603a	371.890	5.563.646	340,0	GAMESA G60/2000 EN...	GAMESA	G60/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
WEA01	369.164	5.563.696	400,0	VESTAS V90-2.0MW E...	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	125,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 0)	(95%)	105,6	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	UTM WGS84 Zone: 32			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?		
		Ost	Nord	Z		Schall [dB(A)]	Abstand [m]		Schall	Abstand	Gesamt
	IP A Waldhof Waldhof, 56814 Illerich	368.429	5.563.529	418,3	5,0	45,4	47,0	Nein	Ja	Nein	
	IP B Surhof Surhof, 56761 Hambuch	369.289	5.564.328	362,3	5,0	45,4	300	42,0	Nein	Ja	
	IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 Illerich	369.704	5.562.655	411,6	5,0	45,4	300	42,0	Ja	Ja	
	IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 Illerich	368.590	5.563.190	412,6	5,0	45,4	300	44,6	Ja	Ja	
	IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.698	5.562.581	412,2	5,0	40,4		40,9	Nein	Nein	
	IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 Illerich	370.109	5.562.687	388,6	5,0	40,4		39,9	Ja	Ja	
	IP G Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.616	5.562.541	411,7	5,0	45,4		40,5	Ja	Ja	
	IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.610	5.562.511	410,7	5,0	45,4		40,1	Ja	Ja	

Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA im  
Vollleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:28 / 2

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Philipp Thölken / thoenken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:27/2.7.486

**DECIBEL - Hauptergebnis**

Berechnung: A3 Gesamtbelastung Tag

**Abstände (m)**

WEA	IP A Waldhof	IP C Kaisersescher Str. 32	IP D Rosenhof	IP B Suhrhof	IP E Im Nonnenkälchen	IP F Kastorstr. 25	IP G Im Nonnenkälchen	IP H Im Nonnenkälchen
146	3524	3763	3714	2374	3836	3657	3895	3925
147	3094	3524	3318	1988	3599	3475	3647	3678
148	3211	3456	3397	2057	3530	3361	3587	3617
155	3619	3932	3826	2487	4006	3840	4062	4092
159	2960	3674	3240	1995	3747	3695	3782	3812
170	497	1646	770	707	1701	1901	1688	1710
171	810	1434	939	405	1499	1618	1507	1534
172	1196	560	999	1163	631	738	661	691
185	966	2291	1324	970	2347	2531	2334	2356
186	717	2099	1080	967	2152	2364	2132	2153
187	732	2278	1062	1532	2314	2609	2273	2286
189	1290	1288	1309	529	1362	1336	1401	1432
201	750	2225	981	1772	2251	2588	2197	2206
202	749	2096	875	1876	2114	2475	2052	2058
203	804	2001	833	1970	2012	2392	1945	1948
204	788	1814	715	1959	1820	2211	1749	1750
231	3988	3271	3964	2970	3323	2947	3412	3435
232	4283	3487	4243	3290	3535	3144	3625	3647
233	3576	2805	3532	2609	2856	2479	2945	2969
234	3890	3042	3832	2944	3089	2694	3178	3201
236	2150	1617	2119	1255	1685	1427	1760	1789
245	4462	3753	4446	3423	3804	3423	3893	3917
604	3734	2794	3649	2852	2837	2433	2928	2949
605	3728	2609	3595	2974	2641	2220	2732	2748
608	3044	2117	2950	2222	2165	1775	2254	2277
609	3805	2775	3697	2978	2812	2398	2903	2922
603a	3463	2400	3342	2689	2437	2023	2528	2547
WEA01	754	1173	773	644	1236	1383	1240	1266

Projekt:  
IIIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA im  
Volleleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:28 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:27/2.7.486**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A3 Gesamtbelastung TagSchallberechnungs-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 A Waldhof Waldhof, 56814 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]
146	3.524	3.525	63,8	Ja	12,13	103,5	3,01	81,94	6,70	4,18	0,00	0,00	92,82	1,56
147	3.094	3.096	63,1	Ja	15,78	105,1	3,01	80,81	5,88	4,10	0,00	0,00	90,80	1,53
148	3.211	3.212	67,4	Ja	15,35	105,1	3,01	81,13	6,10	4,08	0,00	0,00	91,32	1,44
155	3.619	3.620	60,9	Ja	11,66	103,5	3,01	82,17	6,88	4,22	0,00	0,00	93,28	1,57
159	2.960	2.962	67,9	Ja	14,96	103,5	3,01	80,43	5,63	4,02	0,00	0,00	90,08	1,47
170	497	505	53,2	Ja	40,98	105,1	2,99	65,06	0,96	1,09	0,00	0,00	67,12	0,00
171	810	815	60,1	Ja	35,09	105,1	3,00	69,22	1,55	2,24	0,00	0,00	73,01	0,00
172	1.196	1.199	64,1	Ja	30,91	106,2	3,01	72,57	2,28	2,96	0,00	0,00	77,81	0,49
185	966	969	48,2	Ja	32,86	105,5	3,01	70,72	1,84	3,08	0,00	0,00	75,64	0,00
186	717	722	47,3	Ja	36,44	105,5	3,00	68,17	1,37	2,52	0,00	0,00	72,06	0,00
187	732	742	61,1	Ja	36,85	105,6	3,00	68,41	1,41	1,94	0,00	0,00	71,75	0,00
189	1.290	1.293	69,7	Ja	30,38	106,0	3,01	73,23	2,46	2,94	0,00	0,00	78,63	0,00
201	750	760	55,8	Ja	36,19	105,5	3,00	68,62	1,44	2,25	0,00	0,00	72,31	0,00
202	749	759	52,1	Ja	36,04	105,5	3,00	68,60	1,44	2,41	0,00	0,00	72,46	0,00
203	804	816	50,4	Ja	35,07	105,5	3,00	69,23	1,55	2,65	0,00	0,00	73,43	0,00
204	788	800	47,2	Ja	35,17	105,5	3,00	69,06	1,52	2,75	0,00	0,00	73,33	0,00
231	3.988	3.988	64,9	Ja	12,60	105,9	3,01	83,01	7,58	4,24	0,00	0,00	94,84	1,47
232	4.283	4.283	69,6	Ja	11,38	105,9	3,01	83,64	8,14	4,25	0,00	0,00	96,02	1,51
233	3.576	3.576	69,3	Ja	14,50	105,9	3,01	82,07	6,79	4,14	0,00	0,00	93,00	1,41
234	3.890	3.891	73,4	Ja	13,10	105,9	3,01	82,80	7,39	4,16	0,00	0,00	94,35	1,46
236	2.150	2.151	70,7	Ja	22,47	105,9	3,01	77,65	4,09	3,67	0,00	0,00	85,41	1,02
245	4.462	4.462	59,5	Ja	10,57	105,9	3,01	83,99	8,48	4,34	0,00	0,00	96,81	1,53
604	3.734	3.734	79,8	Ja	13,96	106,0	3,01	82,44	7,09	4,07	0,00	0,00	93,61	1,44
605	3.728	3.728	72,0	Ja	13,92	106,0	3,01	82,43	7,08	4,14	0,00	0,00	93,65	1,44
608	3.044	3.044	71,9	Ja	17,25	106,0	3,01	80,67	5,78	3,99	0,00	0,00	90,45	1,31
609	3.805	3.805	78,6	Ja	13,63	106,0	3,01	82,61	7,23	4,09	0,00	0,00	93,93	1,45
603a	3.463	3.463	70,5	Ja	15,14	106,0	3,01	81,79	6,58	4,10	0,00	0,00	92,47	1,39
WEA01	754	761	73,9	Ja	37,11	105,6	3,00	68,62	1,45	1,42	0,00	0,00	71,49	0,00
Summe	46,96													

**Schall-Immissionsort: IP B Suhrhof Suhrhof, 56761 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]
146	2.374	2.378	37,3	Ja	17,86	103,5	3,01	78,52	4,52	4,26	0,00	0,00	87,30	1,34
147	1.988	1.993	34,3	Ja	21,85	105,1	3,01	76,99	3,79	4,21	0,00	0,00	84,99	1,28
148	2.057	2.062	42,3	Ja	21,69	105,1	3,01	77,28	3,92	4,10	0,00	0,00	85,30	1,12
155	2.487	2.491	32,3	Ja	17,12	103,5	3,01	78,93	4,73	4,36	0,00	0,00	88,02	1,37
159	1.995	2.002	44,2	Ja	20,42	103,5	3,01	77,03	3,80	4,04	0,00	0,00	84,87	1,21
170	707	722	54,7	Ja	36,40	105,1	3,00	68,17	1,37	2,16	0,00	0,00	71,70	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA im  
Vollleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:28 / 2Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thuelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:27/2.7.486**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: A3 Gesamtbelastung TagSchallberechnungs-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]
171	405	430	61,0	Ja	43,60	105,1	2,98	63,67	0,82	0,00	0,00	0,00	64,48	0,00
172	1.163	1.172	54,0	Ja	30,94	106,2	3,01	72,38	2,23	3,21	0,00	0,00	77,81	0,45
185	970	979	51,1	Ja	32,83	105,5	3,01	70,82	1,86	2,99	0,00	0,00	75,67	0,00
186	967	977	52,4	Ja	32,91	105,5	3,01	70,79	1,86	2,94	0,00	0,00	75,59	0,00
187	1.532	1.542	56,7	Ja	26,82	105,6	3,01	74,76	2,93	3,54	0,00	0,00	81,23	0,56
189	529	548	70,6	Ja	41,88	106,0	2,99	65,78	1,04	0,28	0,00	0,00	67,11	0,00
201	1.772	1.781	50,3	Ja	24,45	105,5	3,01	76,01	3,38	3,83	0,00	0,00	83,23	0,83
202	1.876	1.885	46,6	Ja	23,57	105,5	3,01	76,50	3,58	3,95	0,00	0,00	84,04	0,90
203	1.970	1.979	47,6	Ja	22,89	105,5	3,01	76,93	3,76	3,98	0,00	0,00	84,67	0,95
204	1.959	1.968	47,2	Ja	22,97	105,5	3,01	76,88	3,74	3,98	0,00	0,00	84,60	0,95
231	2.970	2.971	40,3	Ja	17,18	105,9	3,01	80,46	5,65	4,34	0,00	0,00	90,44	1,29
232	3.290	3.291	43,0	Nein	15,15	105,9	3,01	81,35	6,25	4,80	0,00	0,00	92,40	1,36
233	2.609	2.610	43,8	Ja	19,20	105,9	3,01	79,33	4,96	4,23	0,00	0,00	88,52	1,19
234	2.944	2.946	46,1	Ja	17,38	105,9	3,01	80,38	5,60	4,26	0,00	0,00	90,25	1,29
236	1.255	1.260	63,2	Ja	30,11	105,9	3,01	73,01	2,39	3,07	0,00	0,00	78,47	0,33
245	3.423	3.424	36,5	Nein	14,53	105,9	3,01	81,69	6,50	4,80	0,00	0,00	92,99	1,39
604	2.852	2.854	50,9	Ja	18,03	106,0	3,01	80,11	5,42	4,19	0,00	0,00	89,72	1,26
605	2.974	2.974	51,4	Ja	17,39	106,0	3,01	80,47	5,65	4,21	0,00	0,00	90,33	1,29
608	2.222	2.223	47,3	Ja	21,72	106,0	3,01	77,94	4,22	4,07	0,00	0,00	86,24	1,05
609	2.978	2.979	51,5	Ja	17,36	106,0	3,01	80,48	5,66	4,21	0,00	0,00	90,35	1,29
603a	2.689	2.690	49,8	Ja	18,92	106,0	3,01	79,60	5,11	4,17	0,00	0,00	88,87	1,22
WEA01	644	663	58,7	Ja	38,20	105,6	3,00	67,43	1,26	1,71	0,00	0,00	70,39	0,00
Summe	47,63													

Schall-Immissionsort: IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 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]
146	3.763	3.764	71,7	Ja	11,11	103,5	3,01	82,51	7,15	4,15	0,00	0,00	93,81	1,58
147	3.524	3.526	70,0	Ja	13,75	105,1	3,01	81,94	6,70	4,12	0,00	0,00	92,77	1,59
148	3.456	3.457	74,3	Ja	14,22	105,1	3,01	81,78	6,57	4,07	0,00	0,00	92,41	1,48
155	3.932	3.933	70,3	Ja	10,35	103,5	3,01	82,89	7,47	4,19	0,00	0,00	94,56	1,60
159	3.674	3.676	73,9	Ja	11,53	103,5	3,01	82,31	6,98	4,11	0,00	0,00	93,40	1,57
170	1.646	1.649	62,3	Ja	25,54	105,1	3,01	75,34	3,13	3,50	0,00	0,00	81,98	0,58
171	1.434	1.438	62,1	Ja	27,53	105,1	3,01	74,15	2,73	3,31	0,00	0,00	80,20	0,38
172	560	567	45,4	Ja	40,05	106,2	3,00	66,07	1,08	2,00	0,00	0,00	69,14	0,00
185	2.291	2.293	56,3	Ja	20,89	105,5	3,01	78,21	4,36	3,96	0,00	0,00	86,52	1,10
186	2.099	2.101	56,3	Ja	22,17	105,5	3,01	77,45	3,99	3,88	0,00	0,00	85,32	1,02
187	2.278	2.281	66,0	Ja	21,27	105,6	3,01	78,16	4,33	3,81	0,00	0,00	86,31	1,03
189	1.288	1.291	65,5	Ja	30,28	106,0	3,01	73,22	2,45	3,05	0,00	0,00	78,73	0,00
201	2.225	2.229	62,1	Ja	21,40	105,5	3,01	77,96	4,24	3,84	0,00	0,00	86,04	1,07
202	2.096	2.100	56,8	Ja	22,19	105,5	3,01	77,44	3,99	3,87	0,00	0,00	85,30	1,01
203	2.001	2.006	59,0	Ja	22,89	105,5	3,01	77,05	3,81	3,79	0,00	0,00	84,65	0,97
204	1.814	1.819	59,0	Ja	24,31	105,5	3,01	76,20	3,46	3,69	0,00	0,00	83,34	0,86
231	3.271	3.271	79,6	Ja	16,07	105,9	3,01	81,29	6,22	3,97	0,00	0,00	91,48	1,36
232	3.487	3.487	79,4	Ja	15,01	105,9	3,01	81,85	6,63	4,02	0,00	0,00	92,50	1,40
233	2.805	2.805	81,5	Ja	18,56	105,9	3,01	79,96	5,33	3,81	0,00	0,00	89,09	1,25
234	3.042	3.042	79,5	Ja	17,25	105,9	3,01	80,66	5,78	3,91	0,00	0,00	90,35	1,31
236	1.617	1.618	68,3	Ja	26,60	105,9	3,01	75,18	3,08	3,35	0,00	0,00	81,61	0,70
245	3.753	3.753	74,0	Ja	13,72	105,9	3,01	82,49	7,13	4,13	0,00	0,00	93,75	1,44
604	2.794	2.795	78,8	Ja	18,69	106,0	3,01	79,93	5,31	3,84	0,00	0,00	89,07	1,25
605	2.609	2.609	77,8	Ja	19,75	106,0	3,01	79,33	4,96	3,78	0,00	0,00	88,07	1,20
608	2.117	2.117	66,7	Ja	22,74	106,0	3,01	77,52	4,02	3,72	0,00	0,00	85,26	1,01
609	2.775	2.775	80,8	Ja	18,82	106,0	3,01	79,87	5,27	3,80	0,00	0,00	88,94	1,24
603a	2.400	2.400	74,8	Ja	20,99	106,0	3,01	78,61	4,56	3,73	0,00	0,00	86,90	1,13
WEA01	1.173	1.178	67,8	Ja	31,13	105,6	3,01	72,42	2,24	2,81	0,00	0,00	77,47	0,00
Summe	42,02													

Immissionsaufpunkte ( Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen )

IP	Ort	Straße/Hausnummer	Flur	Flurstück	Gemarkung	Rechtswert	Hochwert	Immissionsrichtwert nachts	Ausweisung nach BauNVO	Bebauungsplan, wenn vorhanden, ansonsten Flächennutzungsplan
A	Illerich	Waldhof	12	2	Illerich	368.429	5.563.529	45 dB(A)	Fläche für die Landwirtschaft	Bebauungsplan „Oberes Pommerbachtal“
B	Hambuch	Surhof	9	268/34	Hambuch	369.289	5.564.328	45 dB(A)	Fläche für die Landwirtschaft	Bebauungsplan „Oberes Pommerbachtal“
C	Illerich	Kaisersescher Str.32	11	76	Illerich	369.704	5.562.655	45 dB(A)	Fläche für die Landwirtschaft	Flächennutzungsplan
D	Illerich	Rosenhof	12	23	Illerich	368.580	5.563.190	45 dB(A)	Fläche für die Landwirtschaft	Bebauungsplan „Oberes Pommerbachtal“
E	Illerich	Im Nonnenkälüchen	11	142	Illerich	369.698	5.562.581	40 dB(A)	GEE (eingeschränktes Gewerbegebiet)	Bebauungsplan „Im Steinacker/Auf'm Nonnenkälüchen“
F	Illerich	Im Acker	16	128	Illerich	370.109	5.562.687	40 dB(A)	WA	Bebauungsplan „Nördliche Ortserweiterung“
G	Illerich	Im Nonnenkälüchen	11	138	Illerich	369.616	5.562.541	45 dB(A)	MI	Bebauungsplan "Im Steinacker/Auf'm Nonnenkälüchen"
H	Illerich	Im Nonnenkälüchen	11	137	Illerich	369.610	5.562.511	40 dB(A)	WA	Bebauungsplan "Im Steinacker/Auf'm Nonnenkälüchen"
I										
J										

Wichtig: Die Immissionsaufpunkte sind analog in den Schall- und Schattenprognosen vorzusehen und im Lageplan zu vermerken !!!!

Aktenzeichen:  
Bauvorhaben:  
Ort:  
Gemarkung:  
Bauherr:

Neubau von 1 Windenergieanlage  
Illerich  
Illerich  
ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesellschaft mbH

Anhang:  
Lageplan Maßstab 1:5000 mit Darstellung der Abstände WKA zu den Immissionsaufpunkten



Standarddaten und allgemeine Anlagendaten

Kreis	Verbandsgemeinde	Gemeinde	Anlagennummer	Anlagennummer des Antragstellers	Gemarkung	Flur	Flurstück	Rechtswert	Hochwert	N	Anlagenhersteller	Anlagentyp	Nabenhöhe in Meter	Rotordurchmesser in Meter	Nennleistung in kW	Betriebsweise LWA in dB (A) ohne Zuschläge	Impuls- und Tonhaltigkeitszuschlag in dB (A)	Genestreuung in dB (A)	Bemerkungen
135 K	Hambuch	146			Hambuch	3	10	370591	5566312	438	Enercon	E53	73,25	53	800				
135 K	Hambuch	147			Hambuch	2	73	370055	5566162	443	Fuhrlander	MD 77	67	77	1500	schallred.	Nachtzeit,	100,2 dB	
135 K	Hambuch	148			Hambuch	3	19	370440	5566032	423	Fuhrlander	MD 77	85	77	1500	schallred.	Nachtzeit,	100,2 dB	
135 K	Zettingen	231			Zettingen	4	69	372231	5564732	356	Nordex	N90	100	90	2500				
135 K	Zettingen	232			Zettingen	4	58	372562	5564653	360	Nordex	N90	100	90	2500				
135 K	Zettingen	233			Zettingen	7	40	371896	5564405	360	Nordex	N90	100	90	2500	schallred.	Nachtzeit,	101,2 dB	
135 K	Zettingen	234			Zettingen	7	34	372233	5564345	360	Nordex	N90	100	90	2500				
135 K	Zettingen	236			Zettingen	6	14	370514	5564055	372	Nordex	N90	100	90	2500	schallred.	Nachtzeit,	101,2 dB	
135 K	Brachtendorf	245			Brachtendorf	5	61	372648	5564983	343	Nordex	N90	100	90	2500	schallred.	Nachtzeit,	101,2 dB	
135 CL	Wirfus	604			Wirfus	14	29/1	372127	5564047	359	Gamesa	G80	100	80	2000				
135 CL	Wirfus	605			Wirfus	1	30/1	372157	5563544	343	Gamesa	G80	100	80	2000				
135 CL	Wirfus	603a			Wirfus	1	45,46	371890	5563646	340	Gamesa	G80	100	80	2000				
135 CL	Wirfus	608			Wirfus	14	4	371457	5563842	340	Gamesa	G80	100	80	2000	schallred.	Nachtzeit,	102,0 dB	
135 CL	Wirfus	609			Wirfus	1	22	372223	5563819	350	Gamesa	G80	100	80	2000				

Datum: \_\_\_\_\_ Stempel u. Unterschrift: \_\_\_\_\_

Wichtig: Die vorgegebenen Anlagennummern (Spalte 4) sind u.a. analog in den Schall- und Schattenprognosen zu verwenden und im Lageplan zu vermerken!!!

**Beantragte Windenergieanlagen ( Zusatzbelastung )**

135 K	Illerich	WEA01	Illerich	15	28	369164	5563696	400	Vestas	V90	125	90	2000	schallred.	Nachtzeit,	100,2 dB			

Vorhaben: **Bau und Betrieb 1 WEA**  
 Ort: **Gemeinde Illerich**  
 Gemarkung: **Illerich**  
 Antragsteller: **ENP Neue Energien GmbH**

Unterschrift Betreiber: \_\_\_\_\_ Ort und Datum: \_\_\_\_\_

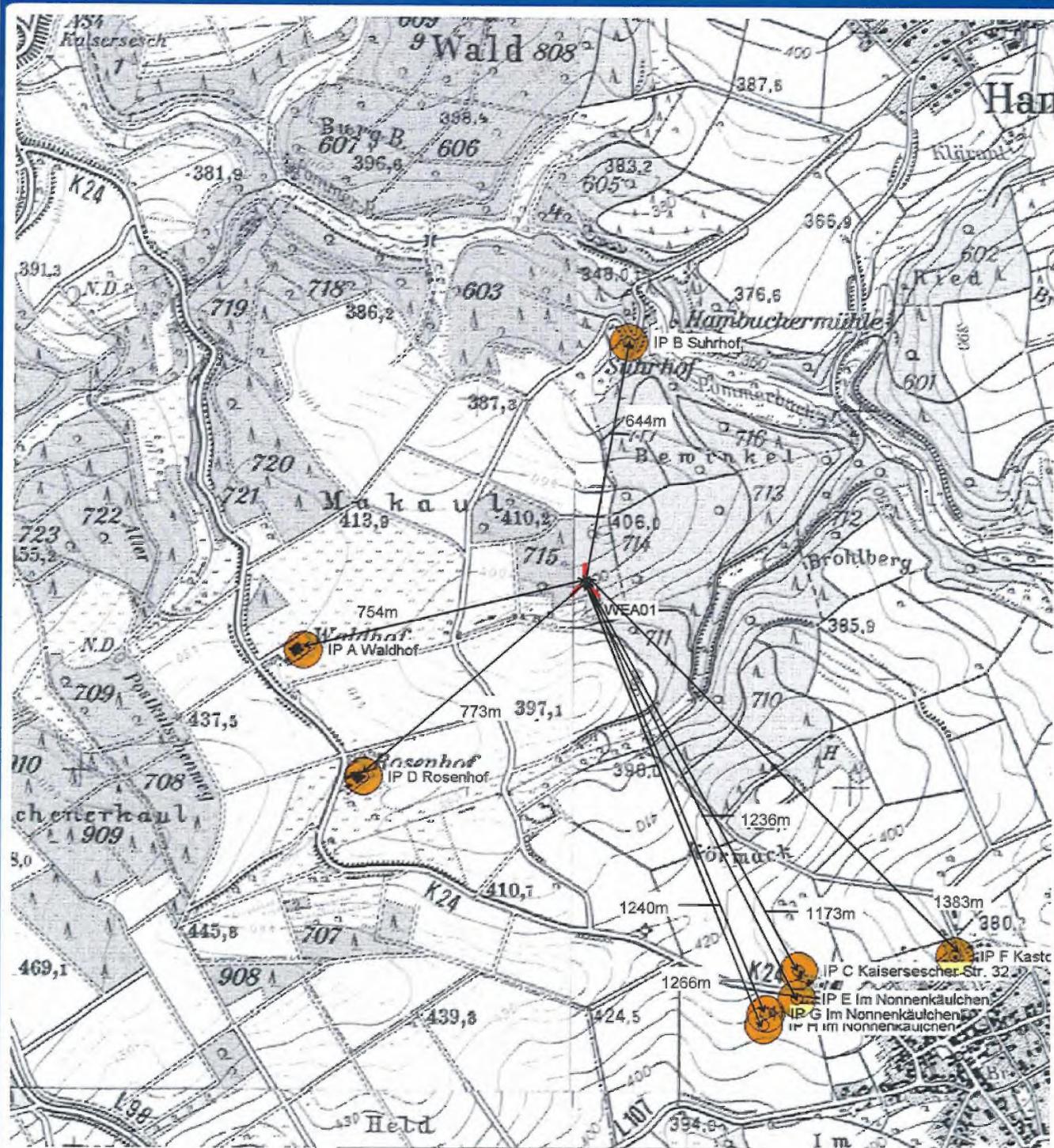
Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:  
Übersichtskarte Abstände WEA 01 - IP

Ausdruck/Site  
12.10.2011 16:49 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
**ENP GmbH**  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoenken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
12.10.2011 16:47/2.7.486

**BASIS - Karte**

Berechnung: Übersichtskarte



Karte: tk25\_gesamt\_grau , Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum UTM WGS 84 Zone: 32 Ost: 369.001 Nord: 5.563.606  
 Neue WEA    Schall-Immissionsort    Schattenrezeptor

DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s  
Berechnung: A1 Vorbelastung Tag



\* Existierende WEA    ● Schall-Immissionsort  
— 30,0 dB(A)    — 35,0 dB(A)    — 40,0 dB(A)    — 45,0 dB(A)    — 50,0 dB(A)

Karte: 925\_gesamt\_grau, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum UTM WGS 84 Zone: 32 Ost: 370.106 Nord: 5.564.593  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt:

IIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA im  
 Volleinstellungsbetrieb.  
 Berechnete Immissionswerte als obere  
 Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
 90%.

Ausdruck/Selle

13.10.2011 11:28 / 3

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Philipp Thölken / thaelken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:27/2.7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A3 Gesamtbelastung TagSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s****Schall-Immissionsort: IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 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]
146	3.714	3.715	65,0	Ja	11,27	103,5	3,01	82,40	7,06	4,20	0,00	0,00	93,66	1,58
147	3.318	3.320	61,8	Ja	14,65	105,1	3,01	81,42	6,31	4,16	0,00	0,00	91,89	1,57
148	3.397	3.398	68,1	Ja	14,44	105,1	3,01	81,63	6,46	4,11	0,00	0,00	92,20	1,47
155	3.826	3.827	61,1	Ja	10,73	103,5	3,01	82,66	7,27	4,25	0,00	0,00	94,18	1,59
159	3.240	3.242	70,4	Ja	13,56	103,5	3,01	81,22	6,16	4,06	0,00	0,00	91,43	1,52
170	770	776	57,0	Ja	35,58	105,1	3,00	68,80	1,47	2,25	0,00	0,00	72,52	0,00
171	939	944	62,5	Ja	33,31	105,1	3,00	70,50	1,79	2,51	0,00	0,00	74,80	0,00
172	999	1.003	60,4	Ja	33,36	106,2	3,01	71,03	1,91	2,72	0,00	0,00	75,65	0,20
185	1.324	1.326	46,1	Ja	28,49	105,5	3,01	73,45	2,52	3,60	0,00	0,00	79,57	0,44
186	1.080	1.083	46,3	Ja	31,34	105,5	3,01	71,69	2,06	3,32	0,00	0,00	77,08	0,09
187	1.062	1.069	54,3	Ja	31,95	105,6	3,01	71,58	2,03	3,04	0,00	0,00	76,66	0,00
189	1.309	1.312	73,6	Ja	30,28	106,0	3,01	73,36	2,49	2,87	0,00	0,00	78,72	0,00
201	981	989	50,7	Ja	32,69	105,5	3,01	70,91	1,88	3,03	0,00	0,00	75,81	0,00
202	875	884	43,3	Ja	33,79	105,5	3,00	69,93	1,68	3,10	0,00	0,00	74,71	0,00
203	833	845	42,6	Ja	34,31	105,5	3,00	69,54	1,61	3,05	0,00	0,00	74,19	0,00
204	715	729	46,3	Ja	36,28	105,5	3,00	68,25	1,38	2,59	0,00	0,00	72,23	0,00
231	3.964	3.964	67,1	Ja	12,72	105,9	3,01	82,96	7,53	4,22	0,00	0,00	94,72	1,47
232	4.243	4.243	70,8	Ja	11,56	105,9	3,01	83,55	8,06	4,23	0,00	0,00	95,84	1,51
233	3.532	3.532	69,9	Ja	14,71	105,9	3,01	81,96	6,71	4,12	0,00	0,00	92,80	1,41
234	3.832	3.832	73,4	Ja	13,36	105,9	3,01	82,67	7,28	4,15	0,00	0,00	94,09	1,45
236	2.119	2.120	69,8	Ja	22,68	105,9	3,01	77,53	4,03	3,67	0,00	0,00	85,22	1,01
245	4.446	4.446	62,2	Ja	10,65	105,9	3,01	83,96	8,45	4,32	0,00	0,00	96,73	1,53
604	3.649	3.650	75,2	Ja	14,31	106,0	3,01	82,24	6,93	4,10	0,00	0,00	93,27	1,42
605	3.595	3.595	63,5	Ja	14,45	106,0	3,01	82,11	6,83	4,20	0,00	0,00	93,14	1,42
608	2.950	2.950	63,9	Ja	17,66	106,0	3,01	80,40	5,61	4,06	0,00	0,00	90,06	1,29
609	3.697	3.697	70,1	Ja	14,04	106,0	3,01	82,36	7,02	4,15	0,00	0,00	93,53	1,43
603a	3.342	3.342	64,0	Ja	15,67	106,0	3,01	81,48	6,35	4,15	0,00	0,00	91,97	1,37
WEA01	773	781	72,0	Ja	36,67	105,6	3,00	68,85	1,48	1,60	0,00	0,00	71,93	0,00
Summe	44,63													

**Schall-Immissionsort: IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
146	3.836	3.837	71,8	Ja	10,79	103,5	3,01	82,68	7,29	4,16	0,00	0,00	94,13	1,59
147	3.599	3.600	70,1	Ja	13,41	105,1	3,01	82,13	6,84	4,14	0,00	0,00	93,10	1,60
148	3.530	3.531	74,2	Ja	13,87	105,1	3,01	81,96	6,71	4,08	0,00	0,00	92,75	1,49
155	4.006	4.007	70,3	Ja	10,03	103,5	3,01	83,06	7,61	4,20	0,00	0,00	94,87	1,61
159	3.747	3.749	73,9	Ja	11,20	103,5	3,01	82,48	7,12	4,13	0,00	0,00	93,73	1,58
170	1.701	1.704	61,7	Ja	25,06	105,1	3,01	75,63	3,24	3,56	0,00	0,00	82,42	0,63
171	1.499	1.502	61,4	Ja	26,88	105,1	3,01	74,54	2,85	3,39	0,00	0,00	80,78	0,45
172	631	637	45,6	Ja	38,61	106,2	3,00	67,08	1,21	2,30	0,00	0,00	70,59	0,00
185	2.347	2.348	55,8	Ja	20,53	105,5	3,01	78,42	4,46	3,99	0,00	0,00	86,86	1,12
186	2.152	2.153	55,7	Ja	21,80	105,5	3,01	77,66	4,09	3,91	0,00	0,00	85,67	1,04
187	2.314	2.318	65,4	Ja	21,02	105,6	3,01	78,30	4,40	3,83	0,00	0,00	86,54	1,05
189	1.362	1.365	64,9	Ja	29,55	106,0	3,01	73,70	2,59	3,16	0,00	0,00	79,46	0,00
201	2.251	2.255	61,9	Ja	21,22	105,5	3,01	78,06	4,28	3,86	0,00	0,00	86,21	1,08
202	2.114	2.118	55,9	Ja	22,05	105,5	3,01	77,52	4,02	3,90	0,00	0,00	85,44	1,02
203	2.012	2.017	57,7	Ja	22,79	105,5	3,01	77,09	3,83	3,82	0,00	0,00	84,75	0,97
204	1.820	1.825	57,6	Ja	24,23	105,5	3,01	76,23	3,47	3,72	0,00	0,00	83,41	0,86
231	3.323	3.324	79,3	Ja	15,81	105,9	3,01	81,43	6,31	3,98	0,00	0,00	91,73	1,37
232	3.535	3.535	78,5	Ja	14,78	105,9	3,01	81,97	6,72	4,04	0,00	0,00	92,73	1,41
233	2.856	2.857	81,4	Ja	18,27	105,9	3,01	80,12	5,43	3,83	0,00	0,00	89,37	1,26
234	3.089	3.089	79,5	Ja	17,00	105,9	3,01	80,80	5,87	3,92	0,00	0,00	90,58	1,32
236	1.685	1.686	67,9	Ja	26,00	105,9	3,01	75,54	3,20	3,42	0,00	0,00	82,16	0,75
245	3.804	3.805	73,9	Ja	13,49	105,9	3,01	82,61	7,23	4,14	0,00	0,00	93,97	1,45
604	2.837	2.838	79,2	Ja	18,45	106,0	3,01	80,06	5,39	3,85	0,00	0,00	89,30	1,26
605	2.641	2.641	76,5	Ja	19,54	106,0	3,01	79,44	5,02	3,81	0,00	0,00	88,26	1,20
608	2.165	2.165	66,2	Ja	22,41	106,0	3,01	77,71	4,11	3,75	0,00	0,00	85,57	1,03

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
IIIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA im  
Volleleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:28 / 4

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Philipp Thölken / thoenken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:27/2,7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A3 Gesamtbelastung TagSchallberechnungs-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]
609	2.812	2.813	81,6	Ja	18,62	106,0	3,01	79,98	5,34	3,81	0,00	0,00	89,13	1,25
603a	2.437	2.437	75,4	Ja	20,76	106,0	3,01	78,74	4,63	3,74	0,00	0,00	87,11	1,14
WEA01	1.236	1.241	67,2	Ja	30,44	105,6	3,01	72,87	2,36	2,93	0,00	0,00	78,16	0,00
Summe	40,94													

**Schall-Immissionsort: IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 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]
146	3.657	3.659	65,0	Ja	11,53	103,5	3,01	82,27	6,95	4,19	0,00	0,00	93,41	1,57
147	3.475	3.477	64,6	Ja	13,93	105,1	3,01	81,82	6,61	4,17	0,00	0,00	92,60	1,59
148	3.361	3.363	67,8	Ja	14,61	105,1	3,01	81,54	6,39	4,11	0,00	0,00	92,04	1,46
155	3.840	3.842	63,0	Ja	10,69	103,5	3,01	82,69	7,30	4,24	0,00	0,00	94,23	1,59
159	3.695	3.698	68,1	Ja	11,38	103,5	3,01	82,36	7,03	4,17	0,00	0,00	93,56	1,58
170	1.901	1.905	54,4	Ja	23,30	105,1	3,01	76,60	3,62	3,82	0,00	0,00	84,03	0,77
171	1.618	1.622	56,8	Ja	25,67	105,1	3,01	75,20	3,08	3,60	0,00	0,00	81,88	0,56
172	738	747	46,1	Ja	36,67	106,2	3,00	68,46	1,42	2,65	0,00	0,00	72,53	0,00
185	2.531	2.534	48,4	Nein	18,64	105,5	3,01	79,07	4,81	4,80	0,00	0,00	88,69	1,18
186	2.364	2.366	49,5	Nein	19,61	105,5	3,01	78,48	4,50	4,80	0,00	0,00	87,78	1,13
187	2.609	2.613	60,0	Ja	19,13	105,6	3,01	79,34	4,96	4,01	0,00	0,00	88,32	1,16
189	1.336	1.341	64,8	Ja	29,77	106,0	3,01	73,55	2,55	3,14	0,00	0,00	79,23	0,00
201	2.588	2.592	55,6	Ja	19,04	105,5	3,01	79,27	4,93	4,07	0,00	0,00	88,26	1,20
202	2.475	2.480	51,2	Ja	19,65	105,5	3,01	78,89	4,71	4,09	0,00	0,00	87,69	1,17
203	2.392	2.398	55,1	Ja	20,21	105,5	3,01	78,60	4,56	4,01	0,00	0,00	87,16	1,14
204	2.211	2.217	54,8	Ja	21,36	105,5	3,01	77,92	4,21	3,95	0,00	0,00	86,08	1,07
231	2.947	2.948	73,4	Ja	17,68	105,9	3,01	80,39	5,60	3,95	0,00	0,00	89,94	1,29
232	3.144	3.144	73,9	Ja	16,66	105,9	3,01	80,95	5,97	4,00	0,00	0,00	90,92	1,33
233	2.479	2.480	76,0	Ja	20,41	105,9	3,01	78,89	4,71	3,75	0,00	0,00	87,35	1,15
234	2.694	2.695	75,9	Ja	19,12	105,9	3,01	79,61	5,12	3,84	0,00	0,00	88,57	1,22
236	1.427	1.429	69,7	Ja	28,44	105,9	3,01	74,10	2,72	3,12	0,00	0,00	79,94	0,53
245	3.423	3.423	65,8	Ja	15,19	105,9	3,01	81,69	6,50	4,14	0,00	0,00	92,34	1,39
604	2.433	2.434	76,4	Ja	20,79	106,0	3,01	78,73	4,63	3,73	0,00	0,00	87,08	1,14
605	2.220	2.221	73,4	Ja	22,14	106,0	3,01	77,93	4,22	3,67	0,00	0,00	85,81	1,05
608	1.775	1.776	65,5	Ja	25,30	106,0	3,01	75,99	3,37	3,53	0,00	0,00	82,90	0,82
609	2.398	2.399	79,3	Ja	21,06	106,0	3,01	78,60	4,56	3,67	0,00	0,00	86,82	1,12
603a	2.023	2.023	74,4	Ja	23,54	106,0	3,01	77,12	3,84	3,54	0,00	0,00	84,50	0,96
WEA01	1.383	1.389	63,0	Ja	28,76	105,6	3,01	73,85	2,64	3,24	0,00	0,00	79,73	0,12
Summe	39,86													

**Schall-Immissionsort: IP G im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
146	3.895	3.896	70,4	Ja	10,51	103,5	3,01	82,81	7,40	4,18	0,00	0,00	94,40	1,60
147	3.647	3.649	68,2	Ja	13,17	105,1	3,01	82,24	6,93	4,16	0,00	0,00	93,34	1,61
148	3.587	3.588	72,9	Ja	13,59	105,1	3,01	82,10	6,82	4,11	0,00	0,00	93,02	1,50
155	4.062	4.063	69,2	Ja	9,78	103,5	3,01	83,18	7,72	4,22	0,00	0,00	95,11	1,61
159	3.782	3.784	73,6	Ja	11,04	103,5	3,01	82,56	7,19	4,14	0,00	0,00	93,88	1,59
170	1.688	1.690	60,7	Ja	25,15	105,1	3,01	75,56	3,21	3,57	0,00	0,00	82,34	0,62
171	1.507	1.510	60,5	Ja	26,78	105,1	3,01	74,58	2,87	3,42	0,00	0,00	80,88	0,45
172	661	667	44,0	Ja	37,96	106,2	3,00	67,48	1,27	2,50	0,00	0,00	71,25	0,00
185	2.334	2.335	54,6	Ja	20,59	105,5	3,01	78,37	4,44	4,00	0,00	0,00	86,80	1,11
186	2.132	2.134	54,3	Ja	21,91	105,5	3,01	77,58	4,06	3,93	0,00	0,00	85,57	1,03
187	2.273	2.276	64,5	Ja	21,28	105,6	3,01	78,14	4,32	3,83	0,00	0,00	86,30	1,03
189	1.401	1.405	63,4	Ja	29,14	106,0	3,01	73,95	2,67	3,25	0,00	0,00	79,87	0,00
201	2.197	2.201	60,9	Ja	21,56	105,5	3,01	77,85	4,18	3,85	0,00	0,00	85,89	1,06
202	2.052	2.056	53,9	Ja	22,45	105,5	3,01	77,26	3,91	3,90	0,00	0,00	85,07	0,99
203	1.945	1.950	55,7	Ja	23,25	105,5	3,01	76,80	3,70	3,82	0,00	0,00	84,32	0,94

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:  
Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA im  
Vollleistungsbetrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:28 / 5  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:27/2.7.486

## DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A3 Gesamtbelastung TagSchallberechnungs-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 <sub>ref</sub> [dB(A)]	Dc [dB]	Adv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
204	1.749	1.754	55,7	Ja	24,76	105,5	3,01	75,88	3,33	3,71	0,00	0,00	82,93	0,82
231	3.412	3.412	77,4	Ja	15,36	105,9	3,01	81,66	6,48	4,02	0,00	0,00	92,17	1,38
232	3.625	3.625	77,0	Ja	14,34	105,9	3,01	82,19	6,89	4,07	0,00	0,00	93,15	1,42
233	2.945	2.945	79,3	Ja	17,77	105,9	3,01	80,38	5,60	3,88	0,00	0,00	89,86	1,29
234	3.178	3.179	77,6	Ja	16,52	105,9	3,01	81,05	6,04	3,97	0,00	0,00	91,05	1,34
236	1.760	1.761	65,3	Ja	25,31	105,9	3,01	75,92	3,35	3,53	0,00	0,00	82,79	0,81
245	3.893	3.893	72,3	Ja	13,08	105,9	3,01	82,81	7,40	4,17	0,00	0,00	94,37	1,46
604	2.928	2.928	77,1	Ja	17,93	106,0	3,01	80,33	5,56	3,90	0,00	0,00	89,79	1,28
605	2.732	2.732	74,2	Ja	18,99	106,0	3,01	79,73	5,19	3,87	0,00	0,00	88,79	1,23
608	2.254	2.254	64,0	Ja	21,77	106,0	3,01	78,06	4,28	3,83	0,00	0,00	86,17	1,07
609	2.903	2.904	79,5	Ja	18,09	106,0	3,01	80,26	5,52	3,86	0,00	0,00	89,64	1,28
603a	2.528	2.528	73,1	Ja	20,17	106,0	3,01	79,06	4,80	3,81	0,00	0,00	87,67	1,17
WEA01	1.240	1.245	66,6	Ja	30,38	105,6	3,01	72,90	2,37	2,95	0,00	0,00	78,23	0,00
Summe	40,52													

Schall-Immissionsort: IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA <sub>ref</sub> [dB(A)]	Dc [dB]	Adv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
146	3.925	3.927	69,8	Ja	10,38	103,5	3,01	82,88	7,46	4,19	0,00	0,00	94,53	1,60
147	3.678	3.679	67,5	Ja	13,02	105,1	3,01	82,31	6,99	4,17	0,00	0,00	93,48	1,61
148	3.617	3.619	72,3	Ja	13,44	105,1	3,01	82,17	6,88	4,12	0,00	0,00	93,16	1,50
155	4.092	4.093	68,7	Ja	9,65	103,5	3,01	83,24	7,78	4,23	0,00	0,00	95,25	1,62
159	3.812	3.813	73,3	Ja	10,91	103,5	3,01	82,63	7,25	4,14	0,00	0,00	94,02	1,59
170	1.710	1.712	60,0	Ja	24,95	105,1	3,01	75,67	3,25	3,60	0,00	0,00	82,52	0,64
171	1.534	1.537	60,0	Ja	26,52	105,1	3,01	74,73	2,92	3,46	0,00	0,00	81,11	0,48
172	691	696	43,7	Ja	37,41	106,2	3,00	67,86	1,32	2,61	0,00	0,00	71,79	0,00
185	2.356	2.357	53,7	Ja	20,44	105,5	3,01	78,45	4,48	4,02	0,00	0,00	86,95	1,12
186	2.153	2.155	53,6	Ja	21,76	105,5	3,01	77,67	4,09	3,95	0,00	0,00	85,71	1,04
187	2.286	2.290	63,9	Ja	21,18	105,6	3,01	78,20	4,35	3,84	0,00	0,00	86,39	1,04
189	1.432	1.435	62,7	Ja	28,85	106,0	3,01	74,14	2,73	3,30	0,00	0,00	80,16	0,00
201	2.206	2.210	60,1	Ja	21,49	105,5	3,01	77,89	4,20	3,87	0,00	0,00	85,96	1,06
202	2.058	2.062	52,7	Ja	22,39	105,5	3,01	77,29	3,92	3,92	0,00	0,00	85,13	1,00
203	1.948	1.953	54,6	Ja	23,21	105,5	3,01	76,81	3,71	3,84	0,00	0,00	84,36	0,94
204	1.750	1.756	55,2	Ja	24,75	105,5	3,01	75,89	3,34	3,72	0,00	0,00	82,94	0,82
231	3.435	3.436	76,8	Ja	15,24	105,9	3,01	81,72	6,53	4,04	0,00	0,00	92,28	1,39
232	3.647	3.647	76,2	Ja	14,23	105,9	3,01	82,24	6,93	4,09	0,00	0,00	93,26	1,42
233	2.969	2.969	78,6	Ja	17,63	105,9	3,01	80,45	5,64	3,89	0,00	0,00	89,99	1,29
234	3.201	3.201	77,0	Ja	16,40	105,9	3,01	81,11	6,08	3,98	0,00	0,00	91,16	1,34
236	1.789	1.790	64,5	Ja	25,06	105,9	3,01	76,06	3,40	3,56	0,00	0,00	83,02	0,83
245	3.917	3.917	71,6	Ja	12,97	105,9	3,01	82,86	7,44	4,18	0,00	0,00	94,48	1,46
604	2.949	2.949	76,6	Ja	17,81	106,0	3,01	80,39	5,60	3,91	0,00	0,00	89,91	1,29
605	2.748	2.749	73,2	Ja	18,88	106,0	3,01	79,78	5,22	3,89	0,00	0,00	88,89	1,24
608	2.277	2.277	63,2	Ja	21,61	106,0	3,01	78,15	4,33	3,85	0,00	0,00	86,32	1,08
609	2.922	2.922	79,0	Ja	17,99	106,0	3,01	80,31	5,55	3,88	0,00	0,00	89,74	1,28
603a	2.547	2.547	72,4	Ja	20,05	106,0	3,01	79,12	4,84	3,83	0,00	0,00	87,79	1,18
WEA01	1.266	1.271	66,1	Ja	30,10	105,6	3,01	73,08	2,41	3,01	0,00	0,00	78,50	0,00
Summe	40,13													

DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s  
Berechnung: A3 Gesamtblastung Tag



Karte: k25\_gesamt\_grau, Druckmaßstab: 1:116.000, Kartenzentrum UTM WGS 84 Zone: 32, Cut: 370.106 Nord: 5.564.593  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

▲ Neue WEA      \* Existierende WEA      ● Schall-Immissionsort      — Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

— 30,0 dB(A)      — 35,0 dB(A)      — 40,0 dB(A)      — 45,0 dB(A)      — 50,0 dB(A)

Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:  
Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 9 WEA im schallreduzierten Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:34 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:34/2.7.486

### DECIBEL - Hauptergebnis

#### Berechnung: A4 Vorbelastung Nacht

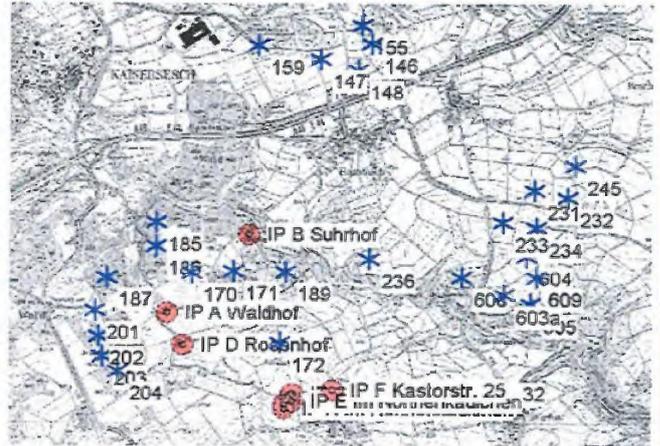
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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: 2,0 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

UTM WGS84 Zone: 32		Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Generatortyp	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte	Windgeschw.	LwA_ref	Einzel-töne
UTM WGS84 Zone: 32		[m]			Aktuell			[kW]	[m]	[m]	Quelle	[m/s]	[dB(A)]	
146	370.591	5.566.312	437,1	ENERCON E-53 ENP 8...Ja	ENERCON	E-53 ENP-800	800	63,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
147	370.055	5.566.162	443,2	FUHLRLÄNDER MD 77 ... Ja	FUHLRLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	67,9	USER	Leistungsreduziert 1300kW inkl. Zuschläge	(95%)	102,8	0 dB
148	370.440	5.566.032	424,4	FUHLRLÄNDER MD 77 ... Ja	FUHLRLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	65,0	USER	Leistungsreduziert 1300kW inkl. Zuschläge	(95%)	102,8	0 dB
155	370.483	5.566.509	438,9	ENERCON E-53 ENP 8...Ja	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
159	369.422	5.566.316	480,0	ENERCON E-53 ENP 8...Ja	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
170	368.580	5.563.952	401,4	REpower MD 77 ENP 1... Ja	REpower	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	111,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,1	0 dB
171	369.114	5.563.962	400,0	REpower MD 77 ENP 1... Ja	REpower	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	111,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,1	0 dB
172	369.579	5.563.201	420,0	ENERCON E-70 2,3 EN...Ja	ENERCON	E-70 2,3 ENP-2.300	2.300	71,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	108,2	0 dB
185	368.332	5.564.490	400,0	ENERCON E-82 ENP 2...Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
186	368.326	5.564.239	407,9	ENERCON E-82 ENP 2...Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
187	367.811	5.563.822	437,7	VESTAS V90-2.0MW E... Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	schallreduziert inkl. Zuschläge (Mode 2)	(95%)	102,3	0 dB
189	369.651	5.563.342	475,5	ENERCON E-82 E2 EN...Ja	ENERCON	E-82 E2 ENP-2.300	2.300	82,0	138,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
201	367.581	5.563.582	448,1	ENERCON E-82 ENP 2...Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	104,4	0 dB
202	367.713	5.563.309	448,1	ENERCON E-82 ENP 2...Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
203	367.752	5.563.088	460,0	ENERCON E-82 ENP 2...Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
204	367.912	5.562.934	460,0	ENERCON E-82 ENP 2...Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
231	372.231	5.564.732	357,4	NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	101,3	0 dB
232	372.562	5.564.653	358,8	NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
233	371.886	5.564.405	360,0	NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
234	372.233	5.564.345	360,0	NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
236	370.514	5.564.055	375,4	NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,8	0 dB
245	372.648	5.564.993	342,9	NORDEX N90 2,5LS E... Ja	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
604	372.127	5.564.047	357,1	GAMESA G80/2000 EN...Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
605	372.157	5.563.544	343,0	GAMESA G80/2000 EN...Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	104,5	0 dB
608	371.457	5.563.842	343,0	GAMESA G80/2000 EN...Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
609	372.223	5.563.819	350,0	GAMESA G80/2000 EN...Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
603a	371.890	5.563.646	340,0	GAMESA G80/2000 EN...Ja	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB

#### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	UTM WGS84 Zone: 32			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?		
			Ost	Nord	Z		Schall [dB(A)]	Abstand [m]		Schall	Abstand	Gesamt
IP A Waldhof		Waldhof, 56814 Illerich	368.429	5.563.529	418,3	5,0	45,4	300	45,6	Nein	Ja	Nein
IP B Suhnhof		Suhnhof, 56761 Hambuch	369.289	5.564.328	362,3	5,0	45,4	300	47,0	Nein	Ja	Nein
IP C Kaisersescher Str. 32		Kaisersescher Str.32, 56814 Illerich	369.704	5.562.655	411,5	5,0	45,4	300	41,5	Ja	Ja	Ja
IP D Rosenhof		Rosenhof, 56814 Illerich	368.580	5.563.190	412,6	5,0	45,4	300	42,8	Ja	Ja	Ja
IP E Im Nonnenkälchen		Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.698	5.562.581	412,2	5,0	40,4		40,3	Ja	Ja	Ja
IP F Kastorstr. 25		Kastorstr. 25, 56814 Illerich	370.109	5.562.667	388,6	5,0	40,4		39,2	Ja	Ja	Ja
IP G Im Nonnenkälchen		Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.616	5.562.541	411,7	5,0	45,4		39,8	Ja	Ja	Ja
IP H Im Nonnenkälchen		Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.610	5.562.511	410,7	5,0	45,4		39,4	Ja	Ja	Ja

#### Abstände (m)

WEA	IP A Waldhof	IP C Kaisersescher Str. 32	IP D Rosenhof	IP B Suhnhof	IP E Im Nonnenkälchen	IP F Kastorstr. 25	IP G Im Nonnenkälchen	IP H Im Nonnenkälchen
146	3524	3763	3714	2374	3836	3657	3895	3925
147	3094	3524	3318	1988	3599	3475	3647	3678
148	3211	3456	3397	2057	3530	3361	3587	3617

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt: <b>III G3_2011_09_BIMSCH_2</b>	Beschreibung: Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA. 18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 9 WEA im schallreduzierten Betrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.	Ausdruck/Seite 13.10.2011 11:34 / 2 Lizenzierter Anwender: <b>ENP GmbH</b> Rehmstraße 55a DE-49080 Osnabrück +49 541 6687 259 Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de Berechnet: 13.10.2011 11:34/2.7.486
--	---	---

**DECIBEL - Hauptergebnis****Berechnung: A4 Vorbelastung Nacht**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP A Waldhof	IP C Kaisersescher Str. 32	IP D Rosenhof	IP B Suhrhof	IP E Im Nonnenkälüchen	IP F Kastorstr. 25	IP G Im Nonnenkälüchen	IP H Im Nonnenkälüchen
155	3619	3932	3826	2487	4006	3840	4062	4092
159	2960	3674	3240	1995	3747	3695	3782	3812
170	497	1646	770	707	1701	1901	1688	1710
171	810	1434	939	405	1499	1618	1507	1534
172	1196	560	999	1163	631	738	661	691
185	966	2291	1324	970	2347	2531	2334	2356
186	717	2099	1080	967	2152	2364	2132	2153
187	732	2278	1062	1532	2314	2609	2273	2286
189	1290	1288	1309	529	1362	1336	1401	1432
201	750	2225	981	1772	2251	2588	2197	2206
202	749	2096	875	1876	2114	2475	2052	2058
203	804	2001	833	1970	2012	2392	1945	1948
204	788	1814	715	1959	1820	2211	1749	1750
231	3988	3271	3964	2970	3323	2947	3412	3435
232	4283	3487	4243	3290	3535	3144	3625	3647
233	3576	2805	3532	2609	2856	2479	2945	2969
234	3890	3042	3832	2944	3089	2694	3178	3201
236	2150	1617	2119	1255	1685	1427	1760	1789
245	4462	3753	4446	3423	3804	3423	3893	3917
604	3734	2794	3649	2852	2837	2433	2928	2949
605	3728	2609	3595	2974	2641	2220	2732	2748
608	3044	2117	2950	2222	2165	1775	2254	2277
609	3805	2775	3697	2978	2812	2398	2903	2922
603a	3463	2400	3342	2689	2437	2023	2528	2547

Projekt:

IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 9 WEA im schallreduzierten  
Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

Ausdruck/Seite

13.10.2011 11:35 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:34/2.7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A4 Vorbelastung NachtSchallberechnungs-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 A Waldhof Waldhof, 56814 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]
146	3.524	3.525	63,8	Ja	12,13	103,5	3,01	81,94	6,70	4,18	0,00	0,00	92,82	1,56
147	3.094	3.096	63,1	Ja	13,48	102,8	3,01	80,81	5,88	4,10	0,00	0,00	90,80	1,53
148	3.211	3.212	67,4	Ja	13,05	102,8	3,01	81,13	6,10	4,08	0,00	0,00	91,32	1,44
155	3.619	3.620	60,9	Ja	11,66	103,5	3,01	82,17	6,88	4,22	0,00	0,00	93,28	1,57
159	2.960	2.962	67,9	Ja	14,96	103,5	3,01	80,43	5,63	4,02	0,00	0,00	90,08	1,47
170	497	505	53,2	Ja	40,98	105,1	2,99	65,06	0,96	1,09	0,00	0,00	67,12	0,00
171	810	815	60,1	Ja	35,09	105,1	3,00	69,22	1,55	2,24	0,00	0,00	73,01	0,00
172	1.196	1.199	64,1	Ja	30,91	106,2	3,01	72,57	2,28	2,96	0,00	0,00	77,81	0,49
185	966	969	48,2	Ja	32,86	105,5	3,01	70,72	1,84	3,08	0,00	0,00	75,64	0,00
186	717	722	47,3	Ja	36,44	105,5	3,00	68,17	1,37	2,52	0,00	0,00	72,06	0,00
187	732	742	61,1	Ja	33,55	102,3	3,00	68,41	1,41	1,94	0,00	0,00	71,75	0,00
189	1.290	1.293	69,7	Ja	30,38	106,0	3,01	73,23	2,46	2,94	0,00	0,00	78,63	0,00
201	750	760	55,8	Ja	31,99	101,3	3,00	68,62	1,44	2,25	0,00	0,00	72,31	0,00
202	749	759	52,1	Ja	34,94	104,4	3,00	68,60	1,44	2,41	0,00	0,00	72,46	0,00
203	804	816	50,4	Ja	35,07	105,5	3,00	69,23	1,55	2,65	0,00	0,00	73,43	0,00
204	788	800	47,2	Ja	30,97	101,3	3,00	69,06	1,52	2,75	0,00	0,00	73,33	0,00
231	3.988	3.988	64,9	Ja	12,60	105,9	3,01	83,01	7,58	4,24	0,00	0,00	94,84	1,47
232	4.283	4.283	69,6	Ja	11,38	105,9	3,01	83,64	8,14	4,25	0,00	0,00	96,02	1,51
233	3.576	3.576	69,3	Ja	12,40	103,8	3,01	82,07	6,79	4,14	0,00	0,00	93,00	1,41
234	3.890	3.891	73,4	Ja	13,10	105,9	3,01	82,80	7,39	4,16	0,00	0,00	94,35	1,46
236	2.150	2.151	70,7	Ja	20,37	103,8	3,01	77,65	4,09	3,67	0,00	0,00	85,41	1,02
245	4.462	4.462	59,5	Ja	10,57	105,9	3,01	83,99	8,48	4,34	0,00	0,00	96,81	1,53
604	3.734	3.734	79,8	Ja	13,96	106,0	3,01	82,44	7,09	4,07	0,00	0,00	93,61	1,44
605	3.728	3.728	72,0	Ja	13,92	106,0	3,01	82,43	7,08	4,14	0,00	0,00	93,65	1,44
608	3.044	3.044	71,9	Ja	15,75	104,5	3,01	80,67	5,78	3,99	0,00	0,00	90,45	1,31
609	3.805	3.805	78,6	Ja	13,63	106,0	3,01	82,61	7,23	4,09	0,00	0,00	93,93	1,45
603a	3.463	3.463	70,5	Ja	15,14	106,0	3,01	81,79	6,58	4,10	0,00	0,00	92,47	1,39
Summe	45,60													

**Schall-Immissionsort: IP B Suhrhof Surhof, 56761 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]
146	2.374	2.378	37,3	Ja	17,86	103,5	3,01	78,52	4,52	4,26	0,00	0,00	87,30	1,34
147	1.988	1.993	34,3	Ja	19,55	102,8	3,01	76,99	3,79	4,21	0,00	0,00	84,99	1,28
148	2.057	2.062	42,3	Ja	19,39	102,8	3,01	77,28	3,92	4,10	0,00	0,00	85,30	1,12
155	2.487	2.491	32,3	Ja	17,12	103,5	3,01	78,93	4,73	4,36	0,00	0,00	88,02	1,37
159	1.995	2.002	44,2	Ja	20,42	103,5	3,01	77,03	3,80	4,04	0,00	0,00	84,87	1,21
170	707	722	54,7	Ja	36,40	105,1	3,00	68,17	1,37	2,16	0,00	0,00	71,70	0,00
171	405	430	61,0	Ja	43,60	105,1	2,98	63,67	0,82	0,00	0,00	0,00	64,48	0,00

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
IIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 9 WEA im schallreduzierten  
Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:35 / 2  
Lizenziertes Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thuelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:34/2.7.486**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A4 Vorbelastung NachtSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

										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]			
172	1.163	1.172	54,0	Ja	<b>30,94</b>	106,2	3,01	72,38	2,23	3,21	0,00	0,00	77,81	0,45			
185	970	979	51,1	Ja	<b>32,83</b>	105,5	3,01	70,82	1,86	2,99	0,00	0,00	75,67	0,00			
186	967	977	52,4	Ja	<b>32,91</b>	105,5	3,01	70,79	1,86	2,94	0,00	0,00	75,59	0,00			
187	1.532	1.542	56,7	Ja	<b>23,52</b>	102,3	3,01	74,76	2,93	3,54	0,00	0,00	81,23	0,56			
189	529	548	70,6	Ja	<b>41,88</b>	106,0	2,99	65,78	1,04	0,28	0,00	0,00	67,11	0,00			
201	1.772	1.781	50,3	Ja	<b>20,25</b>	101,3	3,01	76,01	3,38	3,83	0,00	0,00	83,23	0,83			
202	1.876	1.885	46,6	Ja	<b>22,47</b>	104,4	3,01	76,50	3,58	3,95	0,00	0,00	84,04	0,90			
203	1.970	1.979	47,6	Ja	<b>22,89</b>	105,5	3,01	76,93	3,76	3,98	0,00	0,00	84,67	0,95			
204	1.959	1.968	47,2	Ja	<b>18,77</b>	101,3	3,01	76,88	3,74	3,98	0,00	0,00	84,60	0,95			
231	2.970	2.971	40,3	Ja	<b>17,18</b>	105,9	3,01	80,46	5,65	4,34	0,00	0,00	90,44	1,29			
232	3.290	3.291	43,0	Nein	<b>15,15</b>	105,9	3,01	81,35	6,25	4,80	0,00	0,00	92,40	1,36			
233	2.609	2.610	43,8	Ja	<b>17,10</b>	103,8	3,01	79,33	4,96	4,23	0,00	0,00	88,52	1,19			
234	2.944	2.946	46,1	Ja	<b>17,38</b>	105,9	3,01	80,38	5,60	4,26	0,00	0,00	90,25	1,29			
236	1.255	1.260	63,2	Ja	<b>28,01</b>	103,8	3,01	73,01	2,39	3,07	0,00	0,00	78,47	0,33			
245	3.423	3.424	36,5	Nein	<b>14,53</b>	105,9	3,01	81,69	6,50	4,80	0,00	0,00	92,99	1,39			
604	2.852	2.854	50,9	Ja	<b>18,03</b>	106,0	3,01	80,11	5,42	4,19	0,00	0,00	89,72	1,26			
605	2.974	2.974	51,4	Ja	<b>17,39</b>	106,0	3,01	80,47	5,65	4,21	0,00	0,00	90,33	1,29			
608	2.222	2.223	47,3	Ja	<b>20,22</b>	104,5	3,01	77,94	4,22	4,07	0,00	0,00	86,24	1,05			
609	2.978	2.979	51,5	Ja	<b>17,36</b>	106,0	3,01	80,48	5,66	4,21	0,00	0,00	90,35	1,29			
603a	2.689	2.690	49,8	Ja	<b>18,92</b>	106,0	3,01	79,60	5,11	4,17	0,00	0,00	88,87	1,22			
Summe					47,01												

**Schall-Immissionsort: IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 Illerich**

										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]			
146	3.763	3.764	71,7	Ja	<b>11,11</b>	103,5	3,01	82,51	7,15	4,15	0,00	0,00	93,81	1,58			
147	3.524	3.526	70,0	Ja	<b>11,45</b>	102,8	3,01	81,94	6,70	4,12	0,00	0,00	92,77	1,59			
148	3.456	3.457	74,3	Ja	<b>11,92</b>	102,8	3,01	81,78	6,57	4,07	0,00	0,00	92,41	1,48			
155	3.932	3.933	70,3	Ja	<b>10,35</b>	103,5	3,01	82,89	7,47	4,19	0,00	0,00	94,56	1,60			
159	3.674	3.676	73,9	Ja	<b>11,53</b>	103,5	3,01	82,31	6,98	4,11	0,00	0,00	93,40	1,57			
170	1.646	1.649	62,3	Ja	<b>25,54</b>	105,1	3,01	75,34	3,13	3,50	0,00	0,00	81,98	0,58			
171	1.434	1.438	62,1	Ja	<b>27,53</b>	105,1	3,01	74,15	2,73	3,31	0,00	0,00	80,20	0,38			
172	560	567	45,4	Ja	<b>40,05</b>	106,2	3,00	66,07	1,08	2,00	0,00	0,00	69,14	0,00			
185	2.291	2.293	56,3	Ja	<b>20,89</b>	105,5	3,01	78,21	4,36	3,96	0,00	0,00	86,52	1,10			
186	2.099	2.101	56,3	Ja	<b>22,17</b>	105,5	3,01	77,45	3,99	3,88	0,00	0,00	85,32	1,02			
187	2.278	2.281	66,0	Ja	<b>17,97</b>	102,3	3,01	78,16	4,33	3,81	0,00	0,00	86,31	1,03			
189	1.288	1.291	65,5	Ja	<b>30,28</b>	106,0	3,01	73,22	2,45	3,05	0,00	0,00	78,73	0,00			
201	2.225	2.229	62,1	Ja	<b>17,20</b>	101,3	3,01	77,96	4,24	3,84	0,00	0,00	86,04	1,07			
202	2.096	2.100	56,8	Ja	<b>21,09</b>	104,4	3,01	77,44	3,99	3,87	0,00	0,00	85,30	1,01			
203	2.001	2.006	59,0	Ja	<b>22,89</b>	105,5	3,01	77,05	3,81	3,79	0,00	0,00	84,65	0,97			
204	1.814	1.819	59,0	Ja	<b>20,11</b>	101,3	3,01	76,20	3,46	3,69	0,00	0,00	83,34	0,86			
231	3.271	3.271	79,6	Ja	<b>16,07</b>	105,9	3,01	81,29	6,22	3,97	0,00	0,00	91,48	1,36			
232	3.487	3.487	79,4	Ja	<b>15,01</b>	105,9	3,01	81,85	6,63	4,02	0,00	0,00	92,50	1,40			
233	2.805	2.805	81,5	Ja	<b>16,46</b>	103,8	3,01	79,96	5,33	3,81	0,00	0,00	89,09	1,25			
234	3.042	3.042	79,5	Ja	<b>17,25</b>	105,9	3,01	80,66	5,78	3,91	0,00	0,00	90,35	1,31			
236	1.617	1.618	68,3	Ja	<b>24,50</b>	103,8	3,01	75,18	3,08	3,35	0,00	0,00	81,61	0,70			
245	3.753	3.753	74,0	Ja	<b>13,72</b>	105,9	3,01	82,49	7,13	4,13	0,00	0,00	93,75	1,44			
604	2.794	2.795	78,8	Ja	<b>18,69</b>	106,0	3,01	79,93	5,31	3,84	0,00	0,00	89,07	1,25			
605	2.609	2.609	77,8	Ja	<b>19,75</b>	106,0	3,01	79,33	4,96	3,78	0,00	0,00	88,07	1,20			
608	2.117	2.117	66,7	Ja	<b>21,24</b>	104,5	3,01	77,52	4,02	3,72	0,00	0,00	85,26	1,01			
609	2.775	2.775	80,8	Ja	<b>18,82</b>	106,0	3,01	79,87	5,27	3,80	0,00	0,00	88,94	1,24			
603a	2.400	2.400	74,8	Ja	<b>20,99</b>	106,0	3,01	78,61	4,56	3,73	0,00	0,00	86,90	1,13			
Summe					41,46												

Projekt:

III G3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 9 WEA im schallreduzierten Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

13.10.2011 11:35 / 3

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Philipp Thölken / thuelken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:34/2.7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A4 Vorbelastung NachtSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s****Schall-Immissionsort: IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 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]	
146	3.714	3.715	65,0	Ja	11,27	103,5	3,01	82,40	7,06	4,20	0,00	0,00	93,66	1,58	
147	3.318	3.320	61,8	Ja	12,35	102,8	3,01	81,42	6,31	4,16	0,00	0,00	91,89	1,57	
148	3.397	3.398	68,1	Ja	12,14	102,8	3,01	81,63	6,46	4,11	0,00	0,00	92,20	1,47	
155	3.826	3.827	61,1	Ja	10,73	103,5	3,01	82,66	7,27	4,25	0,00	0,00	94,18	1,59	
159	3.240	3.242	70,4	Ja	13,56	103,5	3,01	81,22	6,16	4,06	0,00	0,00	91,43	1,52	
170	770	776	57,0	Ja	35,58	105,1	3,00	68,80	1,47	2,25	0,00	0,00	72,52	0,00	
171	939	944	62,5	Ja	33,31	105,1	3,00	70,50	1,79	2,51	0,00	0,00	74,80	0,00	
172	999	1.003	60,4	Ja	33,36	106,2	3,01	71,03	1,91	2,72	0,00	0,00	75,65	0,20	
185	1.324	1.326	46,1	Ja	28,49	105,5	3,01	73,45	2,52	3,60	0,00	0,00	79,57	0,44	
186	1.080	1.083	46,3	Ja	31,34	105,5	3,01	71,69	2,06	3,32	0,00	0,00	77,08	0,09	
187	1.062	1.069	54,3	Ja	28,65	102,3	3,01	71,58	2,03	3,04	0,00	0,00	76,66	0,00	
189	1.309	1.312	73,6	Ja	30,28	106,0	3,01	73,36	2,49	2,87	0,00	0,00	78,72	0,00	
201	981	989	50,7	Ja	28,49	101,3	3,01	70,91	1,88	3,03	0,00	0,00	75,81	0,00	
202	875	884	43,3	Ja	32,69	104,4	3,00	69,93	1,68	3,10	0,00	0,00	74,71	0,00	
203	833	845	42,6	Ja	34,31	105,5	3,00	69,54	1,61	3,05	0,00	0,00	74,19	0,00	
204	715	729	46,3	Ja	32,08	101,3	3,00	68,25	1,38	2,59	0,00	0,00	72,23	0,00	
231	3.964	3.964	67,1	Ja	12,72	105,9	3,01	82,96	7,53	4,22	0,00	0,00	94,72	1,47	
232	4.243	4.243	70,8	Ja	11,56	105,9	3,01	83,55	8,06	4,23	0,00	0,00	95,84	1,51	
233	3.532	3.532	69,9	Ja	12,61	103,8	3,01	81,96	6,71	4,12	0,00	0,00	92,80	1,41	
234	3.832	3.832	73,4	Ja	13,36	105,9	3,01	82,67	7,28	4,15	0,00	0,00	94,09	1,45	
236	2.119	2.120	69,8	Ja	20,58	103,8	3,01	77,53	4,03	3,67	0,00	0,00	85,22	1,01	
245	4.446	4.446	62,2	Ja	10,65	105,9	3,01	83,96	8,45	4,32	0,00	0,00	96,73	1,53	
604	3.649	3.650	75,2	Ja	14,31	106,0	3,01	82,24	6,93	4,10	0,00	0,00	93,27	1,42	
605	3.595	3.595	63,5	Ja	14,45	106,0	3,01	82,11	6,83	4,20	0,00	0,00	93,14	1,42	
608	2.950	2.950	63,9	Ja	16,16	104,5	3,01	80,40	5,61	4,06	0,00	0,00	90,06	1,29	
609	3.697	3.697	70,1	Ja	14,04	106,0	3,01	82,36	7,02	4,15	0,00	0,00	93,53	1,43	
603a	3.342	3.342	64,0	Ja	15,67	106,0	3,01	81,48	6,35	4,15	0,00	0,00	91,97	1,37	
Summe					42,81										

**Schall-Immissionsort: IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]	
146	3.836	3.837	71,8	Ja	10,79	103,5	3,01	82,68	7,29	4,16	0,00	0,00	94,13	1,59	
147	3.599	3.600	70,1	Ja	11,11	102,8	3,01	82,13	6,84	4,14	0,00	0,00	93,10	1,60	
148	3.530	3.531	74,2	Ja	11,57	102,8	3,01	81,96	6,71	4,08	0,00	0,00	92,75	1,49	
155	4.006	4.007	70,3	Ja	10,03	103,5	3,01	83,06	7,61	4,20	0,00	0,00	94,87	1,61	
159	3.747	3.749	73,9	Ja	11,20	103,5	3,01	82,48	7,12	4,13	0,00	0,00	93,73	1,58	
170	1.701	1.704	61,7	Ja	25,06	105,1	3,01	75,63	3,24	3,56	0,00	0,00	82,42	0,63	
171	1.499	1.502	61,4	Ja	26,88	105,1	3,01	74,54	2,85	3,39	0,00	0,00	80,78	0,45	
172	631	637	45,6	Ja	38,61	106,2	3,00	67,08	1,21	2,30	0,00	0,00	70,59	0,00	
185	2.347	2.348	55,8	Ja	20,53	105,5	3,01	78,42	4,46	3,99	0,00	0,00	86,86	1,12	
186	2.152	2.153	55,7	Ja	21,80	105,5	3,01	77,66	4,09	3,91	0,00	0,00	85,67	1,04	
187	2.314	2.318	65,4	Ja	17,72	102,3	3,01	78,30	4,40	3,83	0,00	0,00	86,54	1,05	
189	1.362	1.365	64,9	Ja	29,55	106,0	3,01	73,70	2,59	3,16	0,00	0,00	79,46	0,00	
201	2.251	2.255	61,9	Ja	17,02	101,3	3,01	78,06	4,28	3,86	0,00	0,00	86,21	1,08	
202	2.114	2.118	55,9	Ja	20,95	104,4	3,01	77,52	4,02	3,90	0,00	0,00	85,44	1,02	
203	2.012	2.017	57,7	Ja	22,79	105,5	3,01	77,09	3,83	3,82	0,00	0,00	84,75	0,97	
204	1.820	1.825	57,6	Ja	20,03	101,3	3,01	76,23	3,47	3,72	0,00	0,00	83,41	0,86	
231	3.323	3.324	79,3	Ja	15,81	105,9	3,01	81,43	6,31	3,98	0,00	0,00	91,73	1,37	
232	3.535	3.535	78,5	Ja	14,78	105,9	3,01	81,97	6,72	4,04	0,00	0,00	92,73	1,41	
233	2.856	2.857	81,4	Ja	16,17	103,8	3,01	80,12	5,43	3,83	0,00	0,00	89,37	1,26	
234	3.089	3.089	79,5	Ja	17,00	105,9	3,01	80,80	5,87	3,92	0,00	0,00	90,58	1,32	
236	1.685	1.686	67,9	Ja	23,90	103,8	3,01	75,54	3,20	3,42	0,00	0,00	82,16	0,75	
245	3.804	3.805	73,9	Ja	13,49	105,9	3,01	82,61	7,23	4,14	0,00	0,00	93,97	1,45	
604	2.837	2.838	79,2	Ja	18,45	106,0	3,01	80,06	5,39	3,85	0,00	0,00	89,30	1,26	
605	2.641	2.641	76,5	Ja	19,54	106,0	3,01	79,44	5,02	3,81	0,00	0,00	88,26	1,20	
608	2.165	2.165	66,2	Ja	20,91	104,5	3,01	77,71	4,11	3,75	0,00	0,00	85,57	1,03	
609	2.812	2.813	81,6	Ja	18,62	106,0	3,01	79,98	5,34	3,81	0,00	0,00	89,13	1,25	

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
III G3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 9 WEA im schallreduzierten  
Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Salle  
13.10.2011 11:35 / 4  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoenken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:34/2.7.486**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A4 Vorbelastung NachtSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

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]
603a	2.437	2.437	75,4	Ja	20,76	106,0	3,01	78,74	4,63	3,74	0,00	0,00	87,11	1,14
Summe		40,30												

**Schall-Immissionsort: IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 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]
146	3.657	3.659	65,0	Ja	11,53	103,5	3,01	82,27	6,95	4,19	0,00	0,00	93,41	1,57
147	3.475	3.477	64,6	Ja	11,63	102,8	3,01	81,82	6,61	4,17	0,00	0,00	92,60	1,59
148	3.361	3.363	67,8	Ja	12,31	102,8	3,01	81,54	6,39	4,11	0,00	0,00	92,04	1,46
155	3.840	3.842	63,0	Ja	10,69	103,5	3,01	82,69	7,30	4,24	0,00	0,00	94,23	1,59
159	3.695	3.698	68,1	Ja	11,38	103,5	3,01	82,36	7,03	4,17	0,00	0,00	93,56	1,58
170	1.901	1.905	54,4	Ja	23,30	105,1	3,01	76,60	3,62	3,82	0,00	0,00	84,03	0,77
171	1.618	1.622	56,8	Ja	25,67	105,1	3,01	75,20	3,08	3,60	0,00	0,00	81,88	0,56
172	738	747	46,1	Ja	36,67	106,2	3,00	68,46	1,42	2,65	0,00	0,00	72,53	0,00
185	2.531	2.534	48,4	Nein	18,64	105,5	3,01	79,07	4,81	4,80	0,00	0,00	88,69	1,18
186	2.364	2.366	49,5	Nein	19,61	105,5	3,01	78,48	4,50	4,80	0,00	0,00	87,78	1,13
187	2.609	2.613	60,0	Ja	15,83	102,3	3,01	79,34	4,96	4,01	0,00	0,00	88,32	1,16
189	1.336	1.341	64,8	Ja	29,77	106,0	3,01	73,55	2,55	3,14	0,00	0,00	79,23	0,00
201	2.588	2.592	55,6	Ja	14,84	101,3	3,01	79,27	4,93	4,07	0,00	0,00	88,26	1,20
202	2.475	2.480	51,2	Ja	18,55	104,4	3,01	78,89	4,71	4,09	0,00	0,00	87,69	1,17
203	2.392	2.398	55,1	Ja	20,21	105,5	3,01	78,60	4,56	4,01	0,00	0,00	87,16	1,14
204	2.211	2.217	54,8	Ja	17,16	101,3	3,01	77,92	4,21	3,95	0,00	0,00	86,08	1,07
231	2.947	2.948	73,4	Ja	17,68	105,9	3,01	80,39	5,60	3,95	0,00	0,00	89,94	1,29
232	3.144	3.144	73,9	Ja	16,66	105,9	3,01	80,95	5,97	4,00	0,00	0,00	90,92	1,33
233	2.479	2.480	76,0	Ja	18,31	103,8	3,01	78,89	4,71	3,75	0,00	0,00	87,35	1,15
234	2.694	2.695	75,9	Ja	19,12	105,9	3,01	79,61	5,12	3,84	0,00	0,00	88,57	1,22
236	1.427	1.429	69,7	Ja	26,34	103,8	3,01	74,10	2,72	3,12	0,00	0,00	79,94	0,53
245	3.423	3.423	65,8	Ja	15,19	105,9	3,01	81,69	6,50	4,14	0,00	0,00	92,34	1,39
604	2.433	2.434	76,4	Ja	20,79	106,0	3,01	78,73	4,63	3,73	0,00	0,00	87,08	1,14
605	2.220	2.221	73,4	Ja	22,14	106,0	3,01	77,93	4,22	3,67	0,00	0,00	85,81	1,05
608	1.775	1.776	65,5	Ja	23,80	104,5	3,01	75,99	3,37	3,53	0,00	0,00	82,90	0,82
609	2.398	2.399	79,3	Ja	21,06	106,0	3,01	78,60	4,56	3,67	0,00	0,00	86,82	1,12
603a	2.023	2.023	74,4	Ja	23,54	106,0	3,01	77,12	3,84	3,54	0,00	0,00	84,50	0,96
Summe		39,19												

**Schall-Immissionsort: IP G Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
146	3.895	3.896	70,4	Ja	10,51	103,5	3,01	82,81	7,40	4,18	0,00	0,00	94,40	1,60
147	3.647	3.649	68,2	Ja	10,87	102,8	3,01	82,24	6,93	4,16	0,00	0,00	93,34	1,61
148	3.587	3.588	72,9	Ja	11,29	102,8	3,01	82,10	6,82	4,11	0,00	0,00	93,02	1,50
155	4.062	4.063	69,2	Ja	9,78	103,5	3,01	83,18	7,72	4,22	0,00	0,00	95,11	1,61
159	3.782	3.784	73,6	Ja	11,04	103,5	3,01	82,56	7,19	4,14	0,00	0,00	93,88	1,59
170	1.688	1.690	60,7	Ja	25,15	105,1	3,01	75,56	3,21	3,57	0,00	0,00	82,34	0,62
171	1.507	1.510	60,5	Ja	26,78	105,1	3,01	74,58	2,87	3,42	0,00	0,00	80,88	0,45
172	661	667	44,0	Ja	37,96	106,2	3,00	67,48	1,27	2,50	0,00	0,00	71,25	0,00
185	2.334	2.335	54,6	Ja	20,59	105,5	3,01	78,37	4,44	4,00	0,00	0,00	86,80	1,11
186	2.132	2.134	54,3	Ja	21,91	105,5	3,01	77,58	4,06	3,93	0,00	0,00	85,57	1,03
187	2.273	2.276	64,5	Ja	17,98	102,3	3,01	78,14	4,32	3,83	0,00	0,00	86,30	1,03
189	1.401	1.405	63,4	Ja	29,14	106,0	3,01	73,95	2,67	3,25	0,00	0,00	79,87	0,00
201	2.197	2.201	60,9	Ja	17,36	101,3	3,01	77,85	4,18	3,85	0,00	0,00	85,89	1,06
202	2.052	2.056	53,9	Ja	21,35	104,4	3,01	77,26	3,91	3,90	0,00	0,00	85,07	0,99
203	1.945	1.950	55,7	Ja	23,25	105,5	3,01	76,80	3,70	3,82	0,00	0,00	84,32	0,94
204	1.749	1.754	55,7	Ja	20,56	101,3	3,01	75,88	3,33	3,71	0,00	0,00	82,93	0,82
231	3.412	3.412	77,4	Ja	15,36	105,9	3,01	81,66	6,48	4,02	0,00	0,00	92,17	1,38
232	3.625	3.625	77,0	Ja	14,34	105,9	3,01	82,19	6,89	4,07	0,00	0,00	93,15	1,42

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
IIIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:  
Berechnung der Vorbelastung durch 27 WEA.  
18 WEA im Volleistungsbetrieb, 9 WEA im schallreduzierten  
Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:35 / 5  
Lizenziertes Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoeiken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:34/2.7.486

### DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A4 Vorbelastung NachtSchallberechnungs-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]
233	2.945	2.945	79,3	Ja	15,67	103,8	3,01	80,38	5,60	3,88	0,00	0,00	89,86	1,29
234	3.178	3.179	77,6	Ja	16,52	105,9	3,01	81,05	6,04	3,97	0,00	0,00	91,05	1,34
236	1.760	1.761	65,3	Ja	23,21	103,8	3,01	75,92	3,35	3,53	0,00	0,00	82,79	0,81
245	3.893	3.893	72,3	Ja	13,08	105,9	3,01	82,81	7,40	4,17	0,00	0,00	94,37	1,46
604	2.928	2.928	77,1	Ja	17,93	106,0	3,01	80,33	5,56	3,90	0,00	0,00	89,79	1,28
605	2.732	2.732	74,2	Ja	18,99	106,0	3,01	79,73	5,19	3,87	0,00	0,00	88,79	1,23
608	2.254	2.254	64,0	Ja	20,27	104,5	3,01	78,06	4,28	3,83	0,00	0,00	86,17	1,07
609	2.903	2.904	79,5	Ja	18,09	106,0	3,01	80,26	5,52	3,86	0,00	0,00	89,64	1,28
603a	2.528	2.528	73,1	Ja	20,17	106,0	3,01	79,06	4,80	3,81	0,00	0,00	87,67	1,17
Summe	39,81													

Schall-Immissionsort: IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
146	3.925	3.927	69,8	Ja	10,38	103,5	3,01	82,88	7,46	4,19	0,00	0,00	94,53	1,60
147	3.678	3.679	67,5	Ja	10,72	102,8	3,01	82,31	6,99	4,17	0,00	0,00	93,48	1,61
148	3.617	3.619	72,3	Ja	11,14	102,8	3,01	82,17	6,88	4,12	0,00	0,00	93,16	1,50
155	4.092	4.093	68,7	Ja	9,65	103,5	3,01	83,24	7,78	4,23	0,00	0,00	95,25	1,62
159	3.812	3.813	73,3	Ja	10,91	103,5	3,01	82,63	7,25	4,14	0,00	0,00	94,02	1,59
170	1.710	1.712	60,0	Ja	24,95	105,1	3,01	75,67	3,25	3,60	0,00	0,00	82,52	0,64
171	1.534	1.537	60,0	Ja	26,52	105,1	3,01	74,73	2,92	3,46	0,00	0,00	81,11	0,48
172	691	696	43,7	Ja	37,41	106,2	3,00	67,86	1,32	2,61	0,00	0,00	71,79	0,00
185	2.356	2.357	53,7	Ja	20,44	105,5	3,01	78,45	4,48	4,02	0,00	0,00	86,95	1,12
186	2.153	2.155	53,6	Ja	21,76	105,5	3,01	77,67	4,09	3,95	0,00	0,00	85,71	1,04
187	2.286	2.290	63,9	Ja	17,88	102,3	3,01	78,20	4,35	3,84	0,00	0,00	86,39	1,04
189	1.432	1.435	62,7	Ja	28,85	106,0	3,01	74,14	2,73	3,30	0,00	0,00	80,16	0,00
201	2.206	2.210	60,1	Ja	17,29	101,3	3,01	77,89	4,20	3,87	0,00	0,00	85,96	1,06
202	2.058	2.062	52,7	Ja	21,29	104,4	3,01	77,29	3,92	3,92	0,00	0,00	85,13	1,00
203	1.948	1.953	54,6	Ja	23,21	105,5	3,01	76,81	3,71	3,84	0,00	0,00	84,36	0,94
204	1.750	1.756	55,2	Ja	20,55	101,3	3,01	75,89	3,34	3,72	0,00	0,00	82,94	0,82
231	3.435	3.436	76,8	Ja	15,24	105,9	3,01	81,72	6,53	4,04	0,00	0,00	92,28	1,39
232	3.647	3.647	76,2	Ja	14,23	105,9	3,01	82,24	6,93	4,09	0,00	0,00	93,26	1,42
233	2.969	2.969	78,6	Ja	15,53	103,8	3,01	80,45	5,64	3,89	0,00	0,00	89,99	1,29
234	3.201	3.201	77,0	Ja	16,40	105,9	3,01	81,11	6,08	3,98	0,00	0,00	91,16	1,34
236	1.789	1.790	64,5	Ja	22,96	103,8	3,01	76,06	3,40	3,56	0,00	0,00	83,02	0,83
245	3.917	3.917	71,6	Ja	12,97	105,9	3,01	82,86	7,44	4,18	0,00	0,00	94,48	1,46
604	2.949	2.949	76,6	Ja	17,81	106,0	3,01	80,39	5,60	3,91	0,00	0,00	89,91	1,29
605	2.748	2.749	73,2	Ja	18,88	106,0	3,01	79,78	5,22	3,89	0,00	0,00	88,89	1,24
608	2.277	2.277	63,2	Ja	20,11	104,5	3,01	78,15	4,33	3,85	0,00	0,00	86,32	1,08
609	2.922	2.922	79,0	Ja	17,99	106,0	3,01	80,31	5,55	3,88	0,00	0,00	89,74	1,28
603a	2.547	2.547	72,4	Ja	20,05	106,0	3,01	79,12	4,84	3,83	0,00	0,00	87,79	1,18
Summe	39,39													

DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s  
Berechnung: A4 Vorbelastung Nacht



\* Existierende WEA  
● Schall-Immissionsort  
— 30,0 dB(A) — 35,0 dB(A) — 40,0 dB(A) — 45,0 dB(A) — 50,0 dB(A)

<b>Projekt:</b> IIG3_2011_09_BIMSCH_2	<b>Beschreibung:</b> Berechnung der Zusatzbelastung durch 1 WEA im schallreduzierten Betrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.	<b>Ausdruck/Seite:</b> 13.10.2011 11:36 / 1 <b>Lizenzierter Anwender:</b> ENP GmbH Rehmstraße 55a DE-49080 Osnabrück +49 541 6687 259 Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de Berechnet: 13.10.2011 11:36/2.7.486
--	---	---

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: A5 Zusatzbelastung Nacht

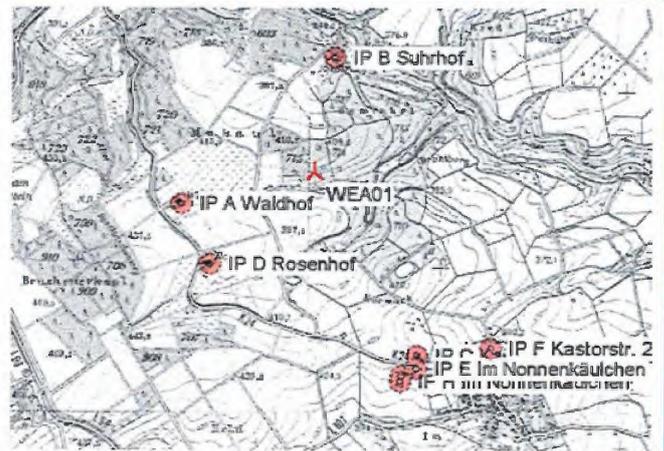
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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: 2,0 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 1:40.000  
▲ Neue WEA     ■ Schall-Immissionsort

### WEA

UTM WGS84 Zone: 32 Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nebenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschw. [m/s]	LwAref [dB(A)]	Einzelwert
				Aktuell	Hersteller	Generatortyp							
WEA01	369.164	5.563.696	400,0 VESTAS V90-2.0MW ... Je	VESTAS	V90-2.0MW	ENP-2.000	2.000	90,0	125,0	USER schallreduziert inkl. Zuschläge (Mode 2)	10,0	102,3	0 dB

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	UTM WGS84 Zone: 32			Anforderungen Schall [dB(A)]	Anforderungen Abstand [m]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?		
		Ost	Nord	Z				Schall	Abstand	Gesamt
	IP A Waldhof Waldhof, 56814 Illerich	368.429	5.563.529	418,3	5,0	45,4	33,8	Ja	Ja	Ja
	IP B Suhrhof Surhof, 56761 Hambuch	369.289	5.564.328	362,3	5,0	45,4	30,9	Ja	Ja	Ja
	IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 Illerich	369.704	5.562.655	411,6	5,0	45,4	27,8	Ja	Ja	Ja
	IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 Illerich	368.580	5.563.190	412,6	5,0	45,4	33,4	Ja	Ja	Ja
	IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.698	5.562.581	412,2	5,0	40,4	27,1	Ja	Ja	Ja
	IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 Illerich	370.109	5.562.687	388,6	5,0	40,4	25,5	Ja	Ja	Ja
	IP G Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.616	5.562.541	411,7	5,0	45,4	27,1	Ja	Ja	Ja
	IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.610	5.562.511	410,7	5,0	45,4	26,8	Ja	Ja	Ja

#### Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	WEA01
IP A Waldhof	WEA01	754
IP B Suhrhof	WEA01	644
IP C Kaisersescher Str. 32	WEA01	1173
IP D Rosenhof	WEA01	773
IP E Im Nonnenkälchen	WEA01	1236
IP F Kastorstr. 25	WEA01	1383
IP G Im Nonnenkälchen	WEA01	1240
IP H Im Nonnenkälchen	WEA01	1266

Projekt: <b>IIIG3_2011_09_BIMSCH_2</b>	Beschreibung: Berechnung der Zusatzbelastung durch 1 WEA im schallreduzierten Betrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.	Ausdruck/Seite 13.10.2011 11:37 / 1 Lizenzierter Anwender: <b>ENP GmbH</b> Rehmstraße 55a DE-49080 Osnabrück +49 541 6687 259 Philipp Thölken / thuelken@enp-gmbh.de Berechnet: 13.10.2011 11:36/2.7.486
---	--	---

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A5 Zusatzbelastung NachtSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s****Annahmen**

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

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

**Berechnungsergebnisse****Schall-Immissionsort: IP A Waldhof Waldhof, 56814 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]
WEA01	754	761	73,9	Ja	33,81	102,3	3,00	68,62	1,45	1,42	0,00	0,00	71,49	0,00
Summe	33,81													

**Schall-Immissionsort: IP B Suhrhof Surhof, 56761 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]
WEA01	644	663	58,7	Ja	34,90	102,3	3,00	67,43	1,26	1,71	0,00	0,00	70,39	0,00
Summe	34,90													

**Schall-Immissionsort: IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 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]
WEA01	1.173	1.178	67,8	Ja	27,83	102,3	3,01	72,42	2,24	2,81	0,00	0,00	77,47	0,00
Summe	27,83													

**Schall-Immissionsort: IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 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]
WEA01	773	781	72,0	Ja	33,37	102,3	3,00	68,85	1,48	1,59	0,00	0,00	71,93	0,00
Summe	33,37													

**Schall-Immissionsort: IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
WEA01	1.236	1.241	67,2	Ja	27,14	102,3	3,01	72,87	2,36	2,93	0,00	0,00	78,16	0,00
Summe	27,14													

Projekt:

IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Zusatzbelastung durch 1 WEA im schallreduzierten Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

13.10.2011 11:37 / 2

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Phillipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:36/2,7 486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung: A5 Zusatzbelastung Nacht **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s****Schall-Immissionsort: IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 Illerich**

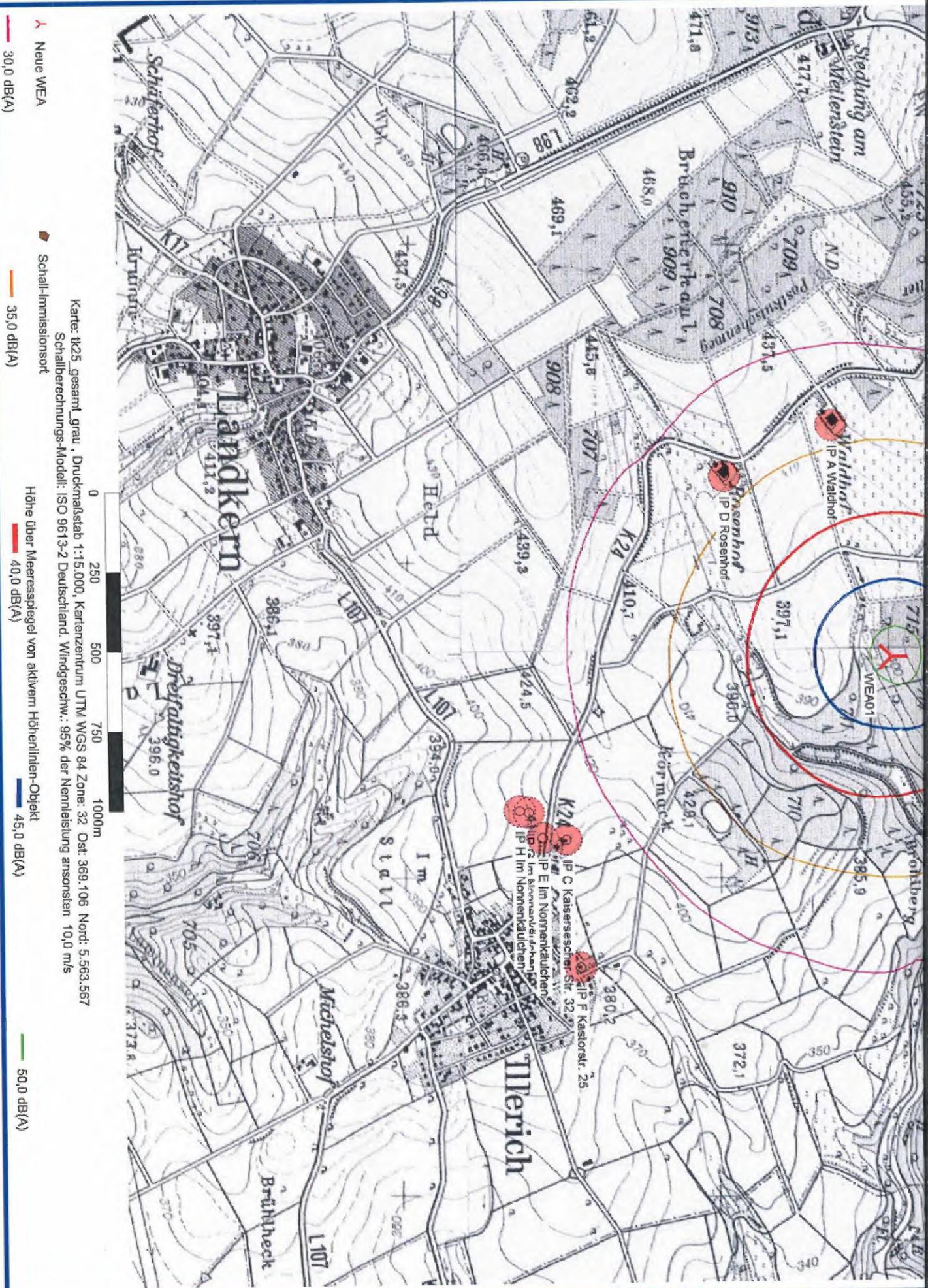
WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA01	1.383	1.389	63,0	Ja	25,46	102,3	3,01	73,85	2,64	3,24	0,00	0,00	79,73	0,12
Summe	25,46													

**Schall-Immissionsort: IP G Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
WEA01	1.240	1.245	66,6	Ja	27,08	102,3	3,01	72,90	2,37	2,95	0,00	0,00	78,23	0,00
Summe	27,08													

**Schall-Immissionsort: IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
WEA01	1.266	1.271	66,1	Ja	26,80	102,3	3,01	73,08	2,41	3,01	0,00	0,00	78,50	0,00
Summe	26,80													



Karte: tk25\_gesamt\_grau , Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum UTM WGS 84 Zone: 32 Ost: 369.106 Nord: 5.563.567  
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

- Neue WEA
- Schall-Immissionsort
- Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
- 30,0 dB(A)
- 35,0 dB(A)
- 40,0 dB(A)
- 45,0 dB(A)
- 50,0 dB(A)

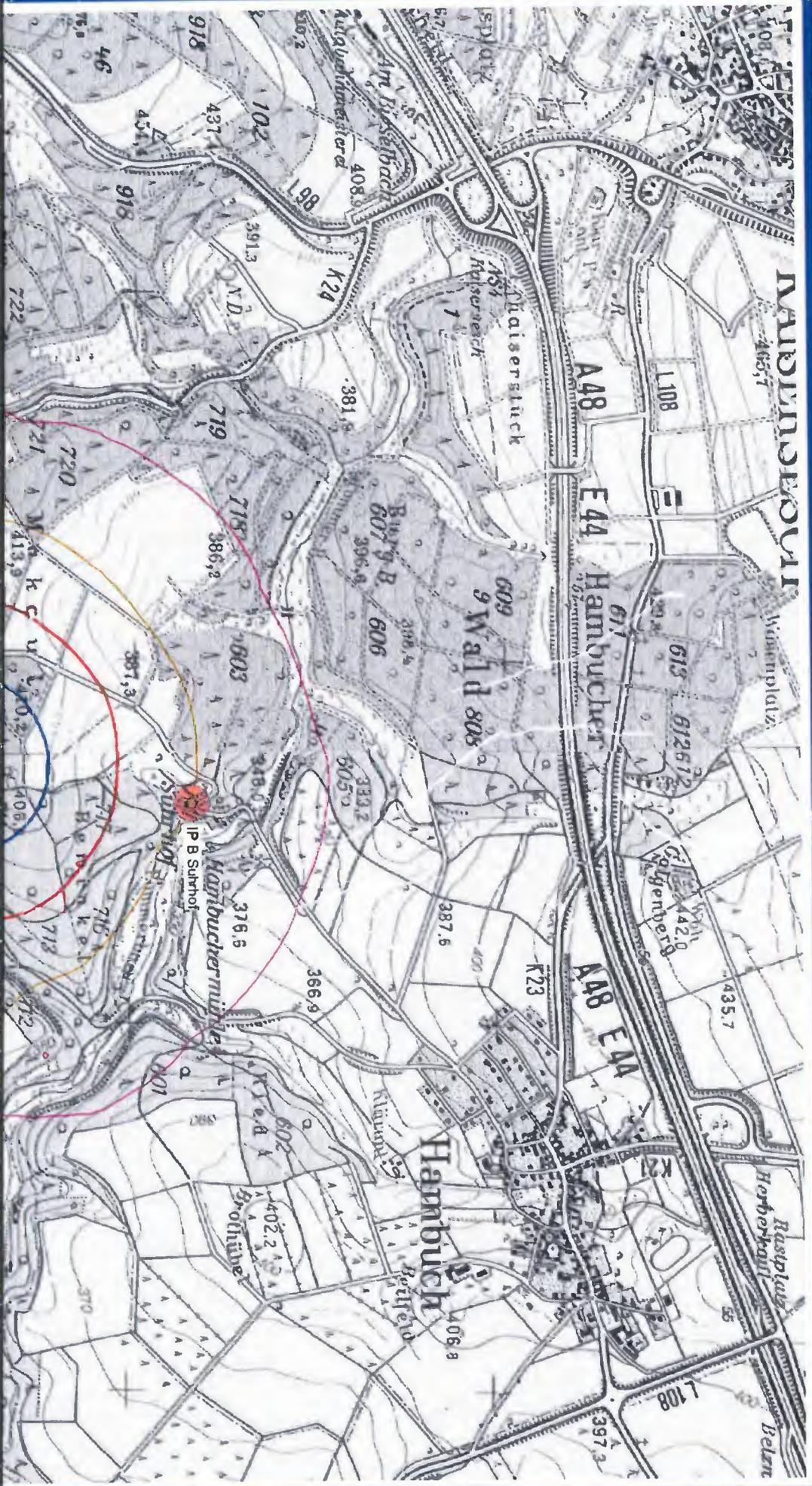
Projekt:  
IIIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:  
Berechnung der Zusatzbelastung durch 1 WEA im schallreduzierten Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

WindPRO version 2.7.486 Jan 2011

Ausdrucksdatei  
13.10.2011 11:51 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölkem / thoelken@enp-gmbh.de  
Bereich:  
13.10.2011 11:56/27.486

**DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s**  
Berechnung: A5 Zusatzbelastung Nacht



<b>Projekt:</b> IIIIG3_2011_09_BIMSCH_2	<b>Beschreibung:</b> Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA. 18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 10 WEA im schallreduzierten Betrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.	<b>Ausdruck/Seite:</b> 13.10.2011 11:39 / 1 <b>Lizenzierter Anwender:</b> ENP GmbH Rehmstraße 55a DE-49080 Osnabrück +49 541 6687 259 Philipp Thölken / thuelken@enp-gmbh.de Berechnet: 13.10.2011 11:39/2.7.486
--	--	---

## DECIBEL - Hauptergebnis

### Berechnung: A6 Gesamtbelastung Nacht

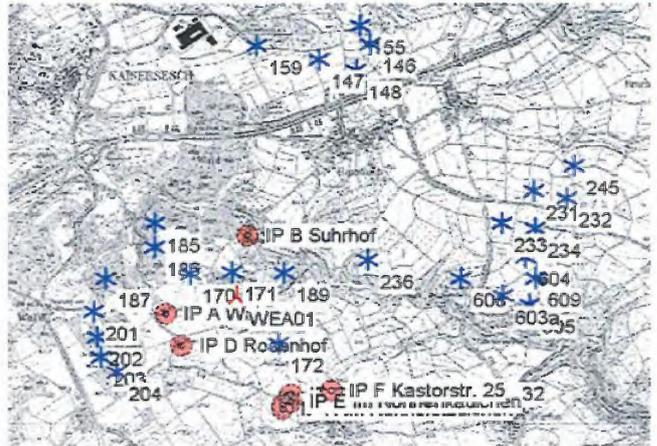
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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: 2,0 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 1:75.000  
▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ■ Schall-Immissionsort

## WEA

UTM WGS84 Zone: 32 Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschw. [m/s]	LwA <sub>ref</sub> [dB(A)]	Einzel-töne
146	370.591	5.566.312	437,1	ENERCON E-53 ENP 8...	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
147	370.055	5.566.162	443,2	FUHLÄNDER MD 77 ...	FUHLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	67,0	USER Leistungsreduziert 1300kW inkl. Zuschläge	10,0	102,8	0 dB
148	370.440	5.566.032	424,4	FUHLÄNDER MD 77 ...	FUHLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER Leistungsreduziert 1300kW inkl. Zuschläge	10,0	102,8	0 dB
155	370.493	5.566.509	439,9	ENERCON E-53 ENP 8...	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
159	359.422	5.563.319	461,0	ENERCON E-53 ENP 8...	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	103,5	0 dB
170	368.690	5.563.952	401,4	REpower MD 77 ENP 1...	REpower	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	111,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,1	0 dB
171	369.114	5.563.982	400,0	REpower MD 77 ENP 1...	REpower	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	111,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,1	0 dB
172	369.579	5.563.201	420,0	ENERCON E-70 2.3 EN...	ENERCON	E-70 2.3 ENP-2.300	2.300	71,0	85,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,2	0 dB
185	369.332	5.564.490	400,0	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
186	368.326	5.564.239	407,9	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
187	367.811	5.563.922	437,7	VESTAS V90-2.0MW E...	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	105,0	USER schallreduziert inkl. Zuschläge (Mode 2)	10,0	102,3	0 dB
189	369.651	5.563.942	372,5	ENERCON E-82 E2 EN...	ENERCON	E-82 E2 ENP-2.300	2.300	82,0	138,3	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	106,0	0 dB
201	367.881	5.563.582	449,1	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER leistungsreduziert 1 MW inkl. Zuschläge	(95%)	101,3	0 dB
202	367.713	5.563.309	446,1	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER leistungsreduziert 1,2 MW inkl. Zuschläge	(95%)	104,4	0 dB
203	367.752	5.563.095	466,0	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,5	0 dB
204	367.912	5.562.934	460,0	ENERCON E-82 ENP 2...	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	98,3	USER leistungsreduziert 1 MW inkl. Zuschläge	(95%)	101,3	0 dB
231	372.231	5.564.732	357,4	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
232	372.562	5.564.553	358,6	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
233	371.896	5.564.405	360,0	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER schalloptimiert 2000kW	10,0	103,8	0 dB
234	372.293	5.564.345	360,0	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
236	370.514	5.564.055	375,4	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER schalloptimiert 2000kW	10,0	103,8	0 dB
245	372.646	5.564.983	342,9	NORDEX N90 2,5LS E...	NORDEX	N90 2,5LS ENP-2.500	2.500	90,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,9	0 dB
604	372.127	5.564.047	357,1	GAMESA G80/2000 EN...	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,0	0 dB
605	372.157	5.563.544	340,0	GAMESA G80/2000 EN...	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,0	0 dB
608	371.467	5.563.642	343,0	GAMESA G80/2000 EN...	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER schallreduziert inkl. Zuschläge	10,0	104,5	0 dB
809	372.223	5.563.819	350,0	GAMESA G80/2000 EN...	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,0	0 dB
809a	371.890	5.563.846	340,0	GAMESA G80/2000 EN...	GAMESA	G80/2000 ENP-2.000	2.000	80,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,0	0 dB
WEA01	369.164	5.563.696	400,0	VESTAS V90-2.0MW E...	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	125,0	USER schallreduziert inkl. Zuschläge (Mode 2)	10,0	102,3	0 dB

## Berechnungsergebnisse

### Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	UTM WGS84 Zone: 32			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen		Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?		
		Ost	Nord	Z		Schall [dB(A)]	Abstand [m]		Schall	Abstand	Gesamt
	IP A Waldhof Waldhof, 56814 Illerich	368.429	5.563.529	418,3	5,0	45,4	300	45,9	Nein	Ja	Nein
	IP B Suhnhof Suhhof, 56761 Hambuch	369.289	5.564.328	362,3	5,0	45,4	300	47,3	Nein	Ja	Nein
	IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 Illerich	369.704	5.562.655	411,6	5,0	45,4	300	41,6	Ja	Ja	Ja
	IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 Illerich	368.580	5.563.190	412,6	5,0	45,4	300	43,3	Ja	Ja	Ja
	IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.698	5.562.581	412,2	5,0	40,4		40,5	Nein		Nein
	IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 Illerich	370.109	5.562.687	388,6	5,0	40,4		39,4	Ja	Ja	Ja
	IP G Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.616	5.562.541	411,7	5,0	45,4		40,0	Ja	Ja	Ja
	IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 Illerich	369.610	5.562.511	410,7	5,0	45,4		39,6	Ja	Ja	Ja

Projekt:

IIIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 10 WEA im schallreduzierten  
Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.

Ausdrucksella

13.10.2011 11:39 / 2

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:39/2.7.486

**DECIBEL - Hauptergebnis**

Berechnung: A6 Gesamtbelastung Nacht

**Abstände (m)**

WEA	IP A Waldhof	IP C Kaisersescher Str. 32	IP D Rosenhof	IP B Suhrhof	IP E Im Nonnenkälüchen	IP F Kastorstr. 25	IP G Im Nonnenkälüchen	IP H Im Nonnenkälüchen
146	3524	3763	3714	2374	3836	3657	3895	3925
147	3094	3524	3318	1988	3599	3475	3647	3678
148	3211	3456	3397	2057	3530	3361	3587	3617
155	3619	3932	3826	2487	4006	3840	4062	4092
159	2960	3674	3240	1995	3747	3695	3782	3812
170	497	1646	770	707	1701	1901	1688	1710
171	810	1434	939	405	1499	1618	1507	1534
172	1196	560	999	1163	631	738	661	691
185	966	2291	1324	970	2347	2531	2334	2356
186	717	2099	1080	967	2152	2364	2132	2153
187	732	2278	1062	1532	2314	2609	2273	2286
189	1290	1288	1309	529	1362	1336	1401	1432
201	750	2225	981	1772	2251	2588	2197	2206
202	749	2096	875	1876	2114	2475	2052	2058
203	804	2001	833	1970	2012	2392	1945	1948
204	788	1814	715	1959	1820	2211	1749	1750
231	3988	3271	3964	2970	3323	2947	3412	3435
232	4283	3487	4243	3290	3535	3144	3625	3647
233	3576	2805	3532	2609	2856	2479	2945	2969
234	3890	3042	3832	2944	3089	2694	3178	3201
236	2150	1617	2119	1255	1685	1427	1760	1789
245	4462	3753	4446	3423	3804	3423	3893	3917
604	3734	2794	3649	2852	2837	2433	2928	2949
605	3728	2609	3595	2974	2641	2220	2732	2748
608	3044	2117	2950	2222	2165	1775	2254	2277
609	3805	2775	3697	2978	2812	2398	2903	2922
603a	3463	2400	3342	2689	2437	2023	2528	2547
WEA01	754	1173	773	644	1236	1383	1240	1266

<b>Projekt:</b> IIIG3_2011_09_BIMSCH_2	<b>Beschreibung:</b> Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA. 18 WEA im Volleistungsbetrieb, 10 WEA im schallreduzierten Betrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.	<b>Ausdruck/Seite:</b> 13.10.2011 11:40 / 1 <b>Lizenzierter Anwender:</b> ENP GmbH Rehmstraße 55a DE-49080 Osnabrück +49 541 6687 259 Philipp Thölken / thuelken@enp-gmbh.de Berechnet: 13.10.2011 11:39/2.7.486
---	--	---

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

**Berechnung:** A6 Gesamtbelastung NachtSchallberechnungs-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 A Waldhof Waldhof, 56814 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]	
146	3.524	3.525	63,8	Ja	12,13	103,5	3,01	81,94	6,70	4,18	0,00	0,00	92,82	1,56	
147	3.094	3.096	63,1	Ja	13,48	102,8	3,01	80,81	5,88	4,10	0,00	0,00	90,80	1,53	
148	3.211	3.212	67,4	Ja	13,05	102,8	3,01	81,13	6,10	4,08	0,00	0,00	91,32	1,44	
155	3.619	3.620	60,9	Ja	11,66	103,5	3,01	82,17	6,88	4,22	0,00	0,00	93,28	1,57	
159	2.960	2.962	67,9	Ja	14,96	103,5	3,01	80,43	5,63	4,02	0,00	0,00	90,08	1,47	
170	497	505	53,2	Ja	40,98	105,1	2,99	65,06	0,96	1,09	0,00	0,00	67,12	0,00	
171	810	815	60,1	Ja	35,09	105,1	3,00	69,22	1,55	2,24	0,00	0,00	73,01	0,00	
172	1.196	1.199	64,1	Ja	30,91	106,2	3,01	72,57	2,28	2,96	0,00	0,00	77,81	0,49	
185	966	969	48,2	Ja	32,86	105,5	3,01	70,72	1,84	3,08	0,00	0,00	75,64	0,00	
186	717	722	47,3	Ja	36,44	105,5	3,00	68,17	1,37	2,52	0,00	0,00	72,06	0,00	
187	732	742	61,1	Ja	33,55	102,3	3,00	68,41	1,41	1,94	0,00	0,00	71,75	0,00	
189	1.290	1.293	69,7	Ja	30,38	106,0	3,01	73,23	2,46	2,94	0,00	0,00	78,63	0,00	
201	750	760	55,8	Ja	31,99	101,3	3,00	68,62	1,44	2,25	0,00	0,00	72,31	0,00	
202	749	759	52,1	Ja	34,94	104,4	3,00	68,60	1,44	2,41	0,00	0,00	72,46	0,00	
203	804	816	50,4	Ja	35,07	105,5	3,00	69,23	1,55	2,65	0,00	0,00	73,43	0,00	
204	788	800	47,2	Ja	30,97	101,3	3,00	69,06	1,52	2,75	0,00	0,00	73,33	0,00	
231	3.988	3.988	64,9	Ja	12,60	105,9	3,01	83,01	7,58	4,24	0,00	0,00	94,84	1,47	
232	4.283	4.283	69,6	Ja	11,38	105,9	3,01	83,64	8,14	4,25	0,00	0,00	96,02	1,51	
233	3.576	3.576	69,3	Ja	12,40	103,8	3,01	82,07	6,79	4,14	0,00	0,00	93,00	1,41	
234	3.890	3.891	73,4	Ja	13,10	105,9	3,01	82,80	7,39	4,16	0,00	0,00	94,35	1,46	
236	2.150	2.151	70,7	Ja	20,37	103,8	3,01	77,65	4,09	3,67	0,00	0,00	85,41	1,02	
245	4.462	4.462	59,5	Ja	10,57	105,9	3,01	83,99	8,48	4,34	0,00	0,00	96,81	1,53	
604	3.734	3.734	79,8	Ja	13,96	106,0	3,01	82,44	7,09	4,07	0,00	0,00	93,61	1,44	
605	3.728	3.728	72,0	Ja	13,92	106,0	3,01	82,43	7,08	4,14	0,00	0,00	93,65	1,44	
608	3.044	3.044	71,9	Ja	15,75	104,5	3,01	80,67	5,78	3,99	0,00	0,00	90,45	1,31	
609	3.805	3.805	78,6	Ja	13,63	106,0	3,01	82,61	7,23	4,09	0,00	0,00	93,93	1,45	
603a	3.463	3.463	70,5	Ja	15,14	106,0	3,01	81,79	6,58	4,10	0,00	0,00	92,47	1,39	
WEA01	754	761	73,9	Ja	33,81	102,3	3,00	68,62	1,45	1,42	0,00	0,00	71,49	0,00	
Summe	45,88														

**Schall-Immissionsort: IP B Suhrhof Surhof, 56761 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]	
146	2.374	2.378	37,3	Ja	17,86	103,5	3,01	78,52	4,52	4,26	0,00	0,00	87,30	1,34	
147	1.988	1.993	34,3	Ja	19,55	102,8	3,01	76,99	3,79	4,21	0,00	0,00	84,99	1,28	
148	2.057	2.062	42,3	Ja	19,39	102,8	3,01	77,28	3,92	4,10	0,00	0,00	85,30	1,12	
155	2.487	2.491	32,3	Ja	17,12	103,5	3,01	78,93	4,73	4,36	0,00	0,00	88,02	1,37	
159	1.995	2.002	44,2	Ja	20,42	103,5	3,01	77,03	3,80	4,04	0,00	0,00	84,87	1,21	
170	707	722	54,7	Ja	36,40	105,1	3,00	68,17	1,37	2,16	0,00	0,00	71,70	0,00	

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Gesambelastung durch 28 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 10 WEA im schallreduzierten  
Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Seite  
13.10.2011 11:40 / 2  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:39/2.7.486**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A6 Gesambelastung NachtSchallberechnungs-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]
171	405	430	61,0	Ja	43,60	105,1	2,98	63,67	0,82	0,00	0,00	0,00	64,48	0,00
172	1.163	1.172	54,0	Ja	30,94	106,2	3,01	72,38	2,23	3,21	0,00	0,00	77,81	0,45
185	970	979	51,1	Ja	32,83	105,5	3,01	70,82	1,86	2,99	0,00	0,00	75,67	0,00
186	967	977	52,4	Ja	32,91	105,5	3,01	70,79	1,86	2,94	0,00	0,00	75,59	0,00
187	1.532	1.542	56,7	Ja	23,52	102,3	3,01	74,76	2,93	3,54	0,00	0,00	81,23	0,56
189	529	548	70,6	Ja	41,88	106,0	2,99	65,78	1,04	0,28	0,00	0,00	67,11	0,00
201	1.772	1.781	50,3	Ja	20,25	101,3	3,01	76,01	3,38	3,83	0,00	0,00	83,23	0,83
202	1.876	1.885	46,6	Ja	22,47	104,4	3,01	76,50	3,58	3,95	0,00	0,00	84,04	0,90
203	1.970	1.979	47,6	Ja	22,89	105,5	3,01	76,93	3,76	3,98	0,00	0,00	84,67	0,95
204	1.959	1.968	47,2	Ja	18,77	101,3	3,01	76,88	3,74	3,98	0,00	0,00	84,60	0,95
231	2.970	2.971	40,3	Ja	17,18	105,9	3,01	80,46	5,65	4,34	0,00	0,00	90,44	1,29
232	3.290	3.291	43,0	Nein	15,15	105,9	3,01	81,35	6,25	4,80	0,00	0,00	92,40	1,36
233	2.609	2.610	43,8	Ja	17,10	103,8	3,01	79,33	4,96	4,23	0,00	0,00	88,52	1,19
234	2.944	2.946	46,1	Ja	17,38	105,9	3,01	80,38	5,60	4,26	0,00	0,00	90,25	1,29
236	1.255	1.260	63,2	Ja	28,01	103,8	3,01	73,01	2,39	3,07	0,00	0,00	78,47	0,33
245	3.423	3.424	36,5	Nein	14,53	105,9	3,01	81,69	6,50	4,80	0,00	0,00	92,99	1,39
604	2.852	2.854	50,9	Ja	18,03	106,0	3,01	80,11	5,42	4,19	0,00	0,00	89,72	1,26
605	2.974	2.974	51,4	Ja	17,39	106,0	3,01	80,47	5,65	4,21	0,00	0,00	90,33	1,29
608	2.222	2.223	47,3	Ja	20,22	104,5	3,01	77,94	4,22	4,07	0,00	0,00	86,24	1,05
609	2.978	2.979	51,5	Ja	17,36	106,0	3,01	80,48	5,66	4,21	0,00	0,00	90,35	1,29
603a	2.689	2.690	49,8	Ja	18,92	106,0	3,01	79,60	5,11	4,17	0,00	0,00	88,87	1,22
WEA01	644	663	58,7	Ja	34,90	102,3	3,00	67,43	1,26	1,71	0,00	0,00	70,39	0,00
Summe	47,27													

**Schall-Immissionsort: IP C Kaisersescher Str. 32 Kaisersescher Str.32, 56814 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]
146	3.763	3.764	71,7	Ja	11,11	103,5	3,01	82,51	7,15	4,15	0,00	0,00	93,81	1,58
147	3.524	3.526	70,0	Ja	11,45	102,8	3,01	81,94	6,70	4,12	0,00	0,00	92,77	1,59
148	3.456	3.457	74,3	Ja	11,92	102,8	3,01	81,78	6,57	4,07	0,00	0,00	92,41	1,48
155	3.932	3.933	70,3	Ja	10,35	103,5	3,01	82,89	7,47	4,19	0,00	0,00	94,56	1,60
159	3.674	3.676	73,9	Ja	11,53	103,5	3,01	82,31	6,98	4,11	0,00	0,00	93,40	1,57
170	1.646	1.649	62,3	Ja	25,54	105,1	3,01	75,34	3,13	3,50	0,00	0,00	81,98	0,58
171	1.434	1.438	62,1	Ja	27,53	105,1	3,01	74,15	2,73	3,31	0,00	0,00	80,20	0,38
172	560	567	45,4	Ja	40,05	106,2	3,00	66,07	1,08	2,00	0,00	0,00	69,14	0,00
185	2.291	2.293	56,3	Ja	20,89	105,5	3,01	78,21	4,36	3,96	0,00	0,00	86,52	1,10
186	2.099	2.101	56,3	Ja	22,17	105,5	3,01	77,45	3,99	3,88	0,00	0,00	85,32	1,02
187	2.278	2.281	66,0	Ja	17,97	102,3	3,01	78,16	4,33	3,81	0,00	0,00	86,31	1,03
189	1.288	1.291	65,5	Ja	30,28	106,0	3,01	73,22	2,45	3,05	0,00	0,00	78,73	0,00
201	2.225	2.229	62,1	Ja	17,20	101,3	3,01	77,96	4,24	3,84	0,00	0,00	86,04	1,07
202	2.096	2.100	56,8	Ja	21,09	104,4	3,01	77,44	3,99	3,87	0,00	0,00	85,30	1,01
203	2.001	2.006	59,0	Ja	22,89	105,5	3,01	77,05	3,81	3,79	0,00	0,00	84,65	0,97
204	1.814	1.819	59,0	Ja	20,11	101,3	3,01	76,20	3,46	3,69	0,00	0,00	83,34	0,86
231	3.271	3.271	79,6	Ja	16,07	105,9	3,01	81,29	6,22	3,97	0,00	0,00	91,48	1,36
232	3.487	3.487	79,4	Ja	15,01	105,9	3,01	81,85	6,63	4,02	0,00	0,00	92,50	1,40
233	2.805	2.805	81,5	Ja	16,46	103,8	3,01	79,96	5,33	3,81	0,00	0,00	89,09	1,25
234	3.042	3.042	79,5	Ja	17,25	105,9	3,01	80,66	5,78	3,91	0,00	0,00	90,35	1,31
236	1.617	1.618	68,3	Ja	24,50	103,8	3,01	75,18	3,08	3,35	0,00	0,00	81,61	0,70
245	3.753	3.753	74,0	Ja	13,72	105,9	3,01	82,49	7,13	4,13	0,00	0,00	93,75	1,44
604	2.794	2.795	78,8	Ja	18,69	106,0	3,01	79,93	5,31	3,84	0,00	0,00	89,07	1,25
605	2.609	2.609	77,8	Ja	19,75	106,0	3,01	79,33	4,96	3,78	0,00	0,00	88,07	1,20
608	2.117	2.117	66,7	Ja	21,24	104,5	3,01	77,52	4,02	3,72	0,00	0,00	85,26	1,01
609	2.775	2.775	80,8	Ja	18,82	106,0	3,01	79,87	5,27	3,80	0,00	0,00	88,94	1,24
603a	2.400	2.400	74,8	Ja	20,99	106,0	3,01	78,61	4,56	3,73	0,00	0,00	86,90	1,13
WEA01	1.173	1.178	67,8	Ja	27,83	102,3	3,01	72,42	2,24	2,81	0,00	0,00	77,47	0,00
Summe	41,64													

Projekt:

IIIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2

Beschreibung:

Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 10 WEA im schallreduzierten Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Site:

13.10.2011 11:40 / 3

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de

Berechnet:

13.10.2011 11:39/2.7.486

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A6 Gesamtbelastung NachtSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s****Schall-Immissionsort: IP D Rosenhof Rosenhof, 56814 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]
146	3.714	3.715	65,0	Ja	11,27	103,5	3,01	82,40	7,06	4,20	0,00	0,00	93,66	1,58
147	3.318	3.320	61,8	Ja	12,35	102,8	3,01	81,42	6,31	4,16	0,00	0,00	91,89	1,57
148	3.397	3.398	68,1	Ja	12,14	102,8	3,01	81,63	6,46	4,11	0,00	0,00	92,20	1,47
155	3.826	3.827	61,1	Ja	10,73	103,5	3,01	82,66	7,27	4,25	0,00	0,00	94,18	1,59
159	3.240	3.242	70,4	Ja	13,56	103,5	3,01	81,22	6,16	4,06	0,00	0,00	91,43	1,52
170	770	776	57,0	Ja	35,58	105,1	3,00	68,80	1,47	2,25	0,00	0,00	72,52	0,00
171	939	944	62,5	Ja	33,31	105,1	3,00	70,50	1,79	2,51	0,00	0,00	74,80	0,00
172	999	1.003	60,4	Ja	33,36	106,2	3,01	71,03	1,91	2,72	0,00	0,00	75,65	0,20
185	1.324	1.326	46,1	Ja	28,49	105,5	3,01	73,45	2,52	3,60	0,00	0,00	79,57	0,44
186	1.080	1.083	46,3	Ja	31,34	105,5	3,01	71,69	2,06	3,32	0,00	0,00	77,08	0,09
187	1.062	1.069	54,3	Ja	28,65	102,3	3,01	71,58	2,03	3,04	0,00	0,00	76,66	0,00
189	1.309	1.312	73,6	Ja	30,28	106,0	3,01	73,36	2,49	2,87	0,00	0,00	78,72	0,00
201	981	989	50,7	Ja	28,49	101,3	3,01	70,91	1,88	3,03	0,00	0,00	75,81	0,00
202	875	884	43,3	Ja	32,69	104,4	3,00	69,93	1,68	3,10	0,00	0,00	74,71	0,00
203	833	845	42,6	Ja	34,31	105,5	3,00	69,54	1,61	3,05	0,00	0,00	74,19	0,00
204	715	729	46,3	Ja	32,08	101,3	3,00	68,25	1,38	2,59	0,00	0,00	72,23	0,00
231	3.964	3.964	67,1	Ja	12,72	105,9	3,01	82,96	7,53	4,22	0,00	0,00	94,72	1,47
232	4.243	4.243	70,8	Ja	11,56	105,9	3,01	83,55	8,06	4,23	0,00	0,00	95,84	1,51
233	3.532	3.532	69,9	Ja	12,61	103,8	3,01	81,96	6,71	4,12	0,00	0,00	92,80	1,41
234	3.832	3.832	73,4	Ja	13,36	105,9	3,01	82,67	7,28	4,15	0,00	0,00	94,09	1,45
236	2.119	2.120	69,8	Ja	20,58	103,8	3,01	77,53	4,03	3,67	0,00	0,00	85,22	1,01
245	4.446	4.446	62,2	Ja	10,65	105,9	3,01	83,96	8,45	4,32	0,00	0,00	96,73	1,53
604	3.649	3.650	75,2	Ja	14,31	106,0	3,01	82,24	6,93	4,10	0,00	0,00	93,27	1,42
605	3.595	3.595	63,5	Ja	14,45	106,0	3,01	82,11	6,83	4,20	0,00	0,00	93,14	1,42
608	2.950	2.950	63,9	Ja	16,16	104,5	3,01	80,40	5,61	4,06	0,00	0,00	90,06	1,29
609	3.697	3.697	70,1	Ja	14,04	106,0	3,01	82,36	7,02	4,15	0,00	0,00	93,53	1,43
603a	3.342	3.342	64,0	Ja	15,67	106,0	3,01	81,48	6,35	4,15	0,00	0,00	91,97	1,37
WEA01	773	781	72,0	Ja	33,37	102,3	3,00	68,85	1,48	1,60	0,00	0,00	71,93	0,00
Summe	43,28													

**Schall-Immissionsort: IP E Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
146	3.836	3.837	71,8	Ja	10,79	103,5	3,01	82,68	7,29	4,16	0,00	0,00	94,13	1,59
147	3.599	3.600	70,1	Ja	11,11	102,8	3,01	82,13	6,84	4,14	0,00	0,00	93,10	1,60
148	3.530	3.531	74,2	Ja	11,57	102,8	3,01	81,96	6,71	4,08	0,00	0,00	92,75	1,49
155	4.006	4.007	70,3	Ja	10,03	103,5	3,01	83,06	7,61	4,20	0,00	0,00	94,87	1,61
159	3.747	3.749	73,9	Ja	11,20	103,5	3,01	82,48	7,12	4,13	0,00	0,00	93,73	1,58
170	1.701	1.704	61,7	Ja	25,06	105,1	3,01	75,63	3,24	3,56	0,00	0,00	82,42	0,63
171	1.499	1.502	61,4	Ja	26,88	105,1	3,01	74,54	2,85	3,39	0,00	0,00	80,78	0,45
172	631	637	45,6	Ja	38,61	106,2	3,00	67,08	1,21	2,30	0,00	0,00	70,59	0,00
185	2.347	2.348	55,8	Ja	20,53	105,5	3,01	78,42	4,46	3,99	0,00	0,00	86,86	1,12
186	2.152	2.153	55,7	Ja	21,80	105,5	3,01	77,66	4,09	3,91	0,00	0,00	85,67	1,04
187	2.314	2.318	65,4	Ja	17,72	102,3	3,01	78,30	4,40	3,83	0,00	0,00	86,54	1,05
189	1.362	1.365	64,9	Ja	29,55	106,0	3,01	73,70	2,59	3,16	0,00	0,00	79,46	0,00
201	2.251	2.255	61,9	Ja	17,02	101,3	3,01	78,06	4,28	3,86	0,00	0,00	86,21	1,08
202	2.114	2.118	55,9	Ja	20,95	104,4	3,01	77,52	4,02	3,90	0,00	0,00	85,44	1,02
203	2.012	2.017	57,7	Ja	22,79	105,5	3,01	77,09	3,83	3,82	0,00	0,00	84,75	0,97
204	1.820	1.825	57,6	Ja	20,03	101,3	3,01	76,23	3,47	3,72	0,00	0,00	83,41	0,86
231	3.323	3.324	79,3	Ja	15,81	105,9	3,01	81,43	6,31	3,98	0,00	0,00	91,73	1,37
232	3.535	3.535	78,5	Ja	14,78	105,9	3,01	81,97	6,72	4,04	0,00	0,00	92,73	1,41
233	2.856	2.857	81,4	Ja	16,17	103,8	3,01	80,12	5,43	3,83	0,00	0,00	89,37	1,26
234	3.089	3.089	79,5	Ja	17,00	105,9	3,01	80,80	5,87	3,92	0,00	0,00	90,58	1,32
236	1.685	1.686	67,9	Ja	23,90	103,8	3,01	75,54	3,20	3,42	0,00	0,00	82,16	0,75
245	3.804	3.805	73,9	Ja	13,49	105,9	3,01	82,61	7,23	4,14	0,00	0,00	93,97	1,45
604	2.837	2.838	79,2	Ja	18,45	106,0	3,01	80,06	5,39	3,85	0,00	0,00	89,30	1,26
605	2.641	2.641	76,5	Ja	19,54	106,0	3,01	79,44	5,02	3,81	0,00	0,00	88,26	1,20
608	2.165	2.165	66,2	Ja	20,91	104,5	3,01	77,71	4,11	3,75	0,00	0,00	85,57	1,03

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 10 WEA im schallreduzierten  
Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Selbst  
13.10.2011 11:40 / 4  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thuelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:39/2.7.486**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A6 Gesamtbelastung NachtSchallberechnungs-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]
609	2.812	2.813	81,6	Ja	18,62	106,0	3,01	79,98	5,34	3,81	0,00	0,00	89,13	1,25
603a	2.437	2.437	75,4	Ja	20,76	106,0	3,01	78,74	4,63	3,74	0,00	0,00	87,11	1,14
WEA01	1.236	1.241	67,2	Ja	27,14	102,3	3,01	72,87	2,36	2,93	0,00	0,00	78,16	0,00
Summe	40,51													

**Schall-Immissionsort: IP F Kastorstr. 25 Kastorstr. 25, 56814 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]
146	3.657	3.659	65,0	Ja	11,53	103,5	3,01	82,27	6,95	4,19	0,00	0,00	93,41	1,57
147	3.475	3.477	64,6	Ja	11,63	102,8	3,01	81,82	6,61	4,17	0,00	0,00	92,60	1,59
148	3.361	3.363	67,8	Ja	12,31	102,8	3,01	81,54	6,39	4,11	0,00	0,00	92,04	1,46
155	3.840	3.842	63,0	Ja	10,69	103,5	3,01	82,69	7,30	4,24	0,00	0,00	94,23	1,59
159	3.695	3.698	68,1	Ja	11,38	103,5	3,01	82,36	7,03	4,17	0,00	0,00	93,56	1,58
170	1.901	1.905	54,4	Ja	23,30	105,1	3,01	76,60	3,62	3,82	0,00	0,00	84,03	0,77
171	1.618	1.622	56,8	Ja	25,67	105,1	3,01	75,20	3,08	3,60	0,00	0,00	81,88	0,56
172	738	747	46,1	Ja	36,67	106,2	3,00	68,46	1,42	2,65	0,00	0,00	72,53	0,00
185	2.531	2.534	48,4	Nein	18,64	105,5	3,01	79,07	4,81	4,80	0,00	0,00	88,69	1,18
186	2.364	2.366	49,5	Nein	19,61	105,5	3,01	78,48	4,50	4,80	0,00	0,00	87,78	1,13
187	2.609	2.613	60,0	Ja	15,83	102,3	3,01	79,34	4,96	4,01	0,00	0,00	88,32	1,16
189	1.336	1.341	64,8	Ja	29,77	106,0	3,01	73,55	2,55	3,14	0,00	0,00	79,23	0,00
201	2.588	2.592	55,6	Ja	14,84	101,3	3,01	79,27	4,93	4,07	0,00	0,00	88,26	1,20
202	2.475	2.480	51,2	Ja	18,55	104,4	3,01	78,89	4,71	4,09	0,00	0,00	87,69	1,17
203	2.392	2.398	55,1	Ja	20,21	105,5	3,01	78,60	4,56	4,01	0,00	0,00	87,16	1,14
204	2.211	2.217	54,8	Ja	17,16	101,3	3,01	77,92	4,21	3,95	0,00	0,00	86,08	1,07
231	2.947	2.948	73,4	Ja	17,68	105,9	3,01	80,39	5,60	3,95	0,00	0,00	89,94	1,29
232	3.144	3.144	73,9	Ja	16,66	105,9	3,01	80,95	5,97	4,00	0,00	0,00	90,92	1,33
233	2.479	2.480	76,0	Ja	18,31	103,8	3,01	78,89	4,71	3,75	0,00	0,00	87,35	1,15
234	2.694	2.695	75,9	Ja	19,12	105,9	3,01	79,61	5,12	3,84	0,00	0,00	88,57	1,22
236	1.427	1.429	69,7	Ja	26,34	103,8	3,01	74,10	2,72	3,12	0,00	0,00	79,94	0,53
245	3.423	3.423	65,8	Ja	15,19	105,9	3,01	81,69	6,50	4,14	0,00	0,00	92,34	1,39
604	2.433	2.434	76,4	Ja	20,79	106,0	3,01	78,73	4,63	3,73	0,00	0,00	87,08	1,14
605	2.220	2.221	73,4	Ja	22,14	106,0	3,01	77,93	4,22	3,67	0,00	0,00	85,81	1,05
608	1.775	1.776	65,5	Ja	23,80	104,5	3,01	75,99	3,37	3,53	0,00	0,00	82,90	0,82
609	2.398	2.399	79,3	Ja	21,06	106,0	3,01	78,60	4,56	3,67	0,00	0,00	86,82	1,12
603a	2.023	2.023	74,4	Ja	23,54	106,0	3,01	77,12	3,84	3,54	0,00	0,00	84,50	0,96
WEA01	1.383	1.389	63,0	Ja	25,46	102,3	3,01	73,85	2,64	3,24	0,00	0,00	79,73	0,12
Summe	39,37													

**Schall-Immissionsort: IP G Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
146	3.895	3.896	70,4	Ja	10,51	103,5	3,01	82,81	7,40	4,18	0,00	0,00	94,40	1,60
147	3.647	3.649	68,2	Ja	10,87	102,8	3,01	82,24	6,93	4,16	0,00	0,00	93,34	1,61
148	3.587	3.588	72,9	Ja	11,29	102,8	3,01	82,10	6,82	4,11	0,00	0,00	93,02	1,50
155	4.062	4.063	69,2	Ja	9,78	103,5	3,01	83,18	7,72	4,22	0,00	0,00	95,11	1,61
159	3.782	3.784	73,6	Ja	11,04	103,5	3,01	82,56	7,19	4,14	0,00	0,00	93,88	1,59
170	1.688	1.690	60,7	Ja	25,15	105,1	3,01	75,56	3,21	3,57	0,00	0,00	82,34	0,62
171	1.507	1.510	60,5	Ja	26,78	105,1	3,01	74,58	2,87	3,42	0,00	0,00	80,88	0,45
172	661	667	44,0	Ja	37,96	106,2	3,00	67,48	1,27	2,50	0,00	0,00	71,25	0,00
185	2.334	2.335	54,6	Ja	20,59	105,5	3,01	78,37	4,44	4,00	0,00	0,00	86,80	1,11
186	2.132	2.134	54,3	Ja	21,91	105,5	3,01	77,58	4,06	3,93	0,00	0,00	85,57	1,03
187	2.273	2.276	64,5	Ja	17,98	102,3	3,01	78,14	4,32	3,83	0,00	0,00	86,30	1,03
189	1.401	1.405	63,4	Ja	29,14	106,0	3,01	73,95	2,67	3,25	0,00	0,00	79,87	0,00
201	2.197	2.201	60,9	Ja	17,36	101,3	3,01	77,85	4,18	3,85	0,00	0,00	85,89	1,06
202	2.052	2.056	53,9	Ja	21,35	104,4	3,01	77,26	3,91	3,90	0,00	0,00	85,07	0,99
203	1.945	1.950	55,7	Ja	23,25	105,5	3,01	76,80	3,70	3,82	0,00	0,00	84,32	0,94

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:  
IIIG3\_2011\_09\_BIMSCH\_2Beschreibung:  
Berechnung der Gesamtbelastung durch 28 WEA.  
18 WEA im Volleleistungsbetrieb, 10 WEA im schallreduzierten  
Betrieb.  
Berechnete Immissionswerte als obere  
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von  
90%.Ausdruck/Selbst  
13.10.2011 11:40 / 5  
Lizenzierter Anwender:  
ENP GmbH  
Rehmstraße 55a  
DE-49080 Osnabrück  
+49 541 6687 259  
Philipp Thölken / thoelken@enp-gmbh.de  
Berechnet:  
13.10.2011 11:39/2.7.486**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung: A6 Gesamtbelastung NachtSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

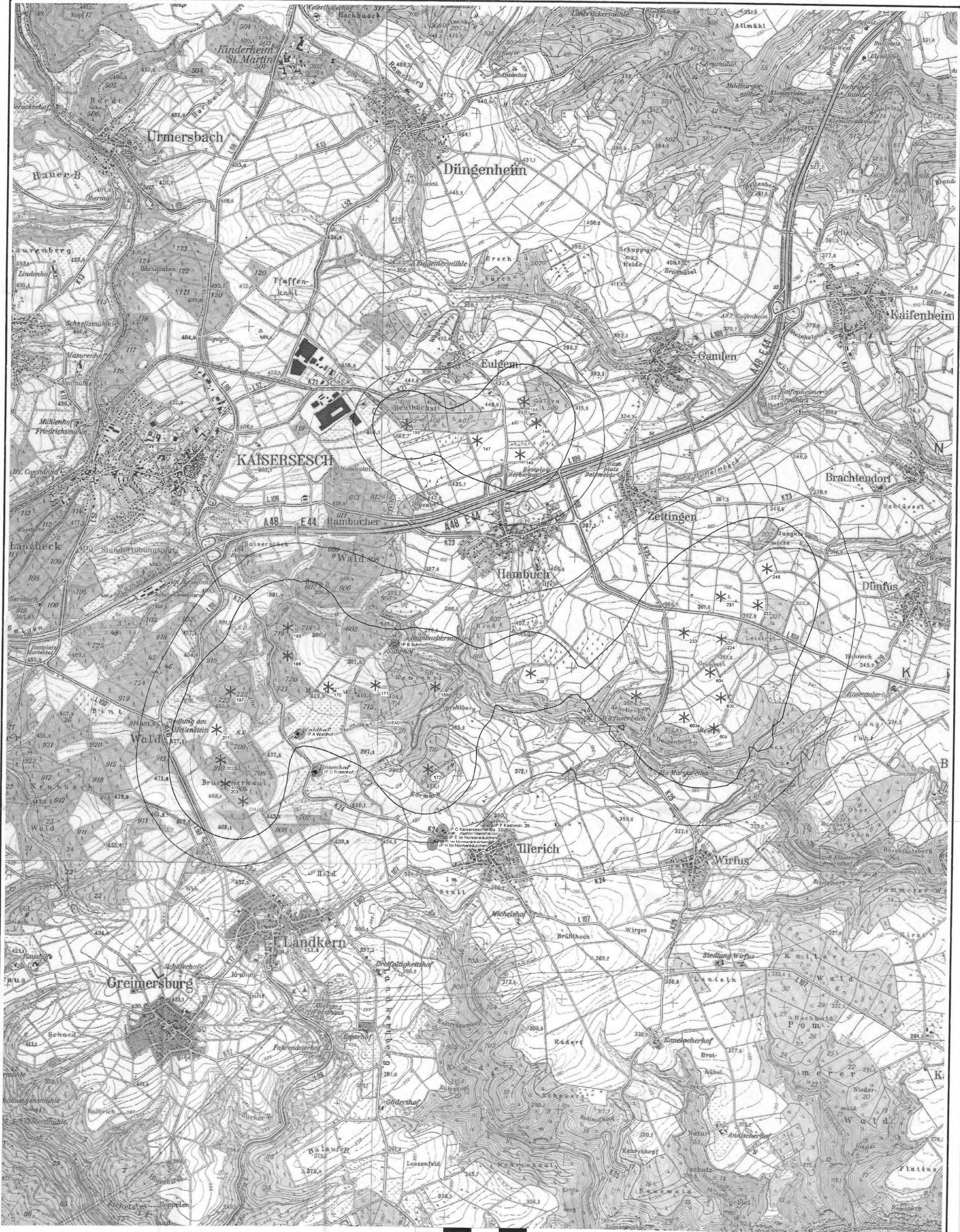
...Fortsetzung von der vorigen Seite

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]
204	1.749	1.754	55,7	Ja	20,56	101,3	3,01	75,88	3,33	3,71	0,00	0,00	82,93	0,82
231	3.412	3.412	77,4	Ja	15,36	105,9	3,01	81,66	6,48	4,02	0,00	0,00	92,17	1,38
232	3.625	3.625	77,0	Ja	14,34	105,9	3,01	82,19	6,89	4,07	0,00	0,00	93,15	1,42
233	2.945	2.945	79,3	Ja	15,67	103,8	3,01	80,38	5,60	3,88	0,00	0,00	89,86	1,29
234	3.178	3.179	77,6	Ja	16,52	105,9	3,01	81,05	6,04	3,97	0,00	0,00	91,05	1,34
236	1.760	1.761	65,3	Ja	23,21	103,8	3,01	75,92	3,35	3,53	0,00	0,00	82,79	0,81
245	3.893	3.893	72,3	Ja	13,08	105,9	3,01	82,81	7,40	4,17	0,00	0,00	94,37	1,46
604	2.928	2.928	77,1	Ja	17,93	106,0	3,01	80,33	5,56	3,90	0,00	0,00	89,79	1,28
605	2.732	2.732	74,2	Ja	18,99	106,0	3,01	79,73	5,19	3,87	0,00	0,00	88,79	1,23
608	2.254	2.254	64,0	Ja	20,27	104,5	3,01	78,06	4,28	3,83	0,00	0,00	86,17	1,07
609	2.903	2.904	79,5	Ja	18,09	106,0	3,01	80,26	5,52	3,86	0,00	0,00	89,64	1,28
603a	2.528	2.528	73,1	Ja	20,17	106,0	3,01	79,06	4,80	3,81	0,00	0,00	87,67	1,17
WEA01	1.240	1.245	66,6	Ja	27,08	102,3	3,01	72,90	2,37	2,95	0,00	0,00	78,23	0,00
Summe	40,03													

**Schall-Immissionsort: IP H Im Nonnenkälchen Nonnenkälchen, 56814 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]
146	3.925	3.927	69,8	Ja	10,38	103,5	3,01	82,88	7,46	4,19	0,00	0,00	94,53	1,60
147	3.678	3.679	67,5	Ja	10,72	102,8	3,01	82,31	6,99	4,17	0,00	0,00	93,48	1,61
148	3.617	3.619	72,3	Ja	11,14	102,8	3,01	82,17	6,88	4,12	0,00	0,00	93,16	1,50
155	4.092	4.093	68,7	Ja	9,65	103,5	3,01	83,24	7,78	4,23	0,00	0,00	95,25	1,62
159	3.812	3.813	73,3	Ja	10,91	103,5	3,01	82,63	7,25	4,14	0,00	0,00	94,02	1,59
170	1.710	1.712	60,0	Ja	24,95	105,1	3,01	75,67	3,25	3,60	0,00	0,00	82,52	0,64
171	1.534	1.537	60,0	Ja	26,52	105,1	3,01	74,73	2,92	3,46	0,00	0,00	81,11	0,48
172	691	696	43,7	Ja	37,41	106,2	3,00	67,86	1,32	2,61	0,00	0,00	71,79	0,00
185	2.356	2.357	53,7	Ja	20,44	105,5	3,01	78,45	4,48	4,02	0,00	0,00	86,95	1,12
186	2.153	2.155	53,6	Ja	21,76	105,5	3,01	77,67	4,09	3,95	0,00	0,00	85,71	1,04
187	2.286	2.290	63,9	Ja	17,88	102,3	3,01	78,20	4,35	3,84	0,00	0,00	86,39	1,04
189	1.432	1.435	62,7	Ja	28,85	106,0	3,01	74,14	2,73	3,30	0,00	0,00	80,16	0,00
201	2.206	2.210	60,1	Ja	17,29	101,3	3,01	77,89	4,20	3,87	0,00	0,00	85,96	1,06
202	2.058	2.062	52,7	Ja	21,29	104,4	3,01	77,29	3,92	3,92	0,00	0,00	85,13	1,00
203	1.948	1.953	54,6	Ja	23,21	105,5	3,01	76,81	3,71	3,84	0,00	0,00	84,36	0,94
204	1.750	1.756	55,2	Ja	20,55	101,3	3,01	75,89	3,34	3,72	0,00	0,00	82,94	0,82
231	3.435	3.436	76,8	Ja	15,24	105,9	3,01	81,72	6,53	4,04	0,00	0,00	92,28	1,39
232	3.647	3.647	76,2	Ja	14,23	105,9	3,01	82,24	6,93	4,09	0,00	0,00	93,26	1,42
233	2.969	2.969	78,6	Ja	15,53	103,8	3,01	80,45	5,64	3,89	0,00	0,00	89,99	1,29
234	3.201	3.201	77,0	Ja	16,40	105,9	3,01	81,11	6,08	3,98	0,00	0,00	91,16	1,34
236	1.789	1.790	64,5	Ja	22,96	103,8	3,01	76,06	3,40	3,56	0,00	0,00	83,02	0,83
245	3.917	3.917	71,6	Ja	12,97	105,9	3,01	82,86	7,44	4,18	0,00	0,00	94,48	1,46
604	2.949	2.949	76,6	Ja	17,81	106,0	3,01	80,39	5,60	3,91	0,00	0,00	89,91	1,29
605	2.748	2.749	73,2	Ja	18,88	106,0	3,01	79,78	5,22	3,89	0,00	0,00	88,89	1,24
608	2.277	2.277	63,2	Ja	20,11	104,5	3,01	78,15	4,33	3,85	0,00	0,00	86,32	1,08
609	2.922	2.922	79,0	Ja	17,99	106,0	3,01	80,31	5,55	3,88	0,00	0,00	89,74	1,28
603a	2.547	2.547	72,4	Ja	20,05	106,0	3,01	79,12	4,84	3,83	0,00	0,00	87,79	1,18
WEA01	1.266	1.271	66,1	Ja	26,80	102,3	3,01	73,08	2,41	3,01	0,00	0,00	78,50	0,00
Summe	39,62													

DECIBEL - Karte 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s  
Berechnung: A6 Gesamtbelastung Nacht



Karte: IG25\_gesamt\_grau, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenkoordinatensystem UTM WGS 84 Zone: 32, Ost: 370.106 Nord: 5.564.593  
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s  
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Neue WEA      \* Existierende WEA      Schall-Immissionsort  
30,0 dB(A)      35,0 dB(A)      40,0 dB(A)      45,0 dB(A)      50,0 dB(A)

## Schalleistungspegel Enercon E53

### Vollleistungsbetrieb

100,9 dB(A) M69915/2

Mittelwert	100,90 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	2,00 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,56 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	103,46 dB(A)
--	--------------

### schallreduzierter Betrieb mit 600 kW

100,4 dB(A) WT6277\_08

Mittelwert	100,40 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	2,00 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,56 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	102,96 dB(A)
--	--------------

**Auszug aus dem Prüfbericht**  
**Stammblatt Geräusche**, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen“,  
**Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte**  
 Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Südsiedemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht M69 915/2  
 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-53

<b>Allgemeine Angaben</b>		<b>Technische Daten (Herstellerangaben)</b>	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreiskamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	800 kW (Betrieb I)
Seriennummer:	55001	Rotordurchmesser:	53 m
WEA-Standort (ca.):	RW: 34.22.760 HW: 59.40.691	Nabenhöhe über Grund:	76 m
		Turmbauart:	Rohturm
		Material:	Stahl
		Leistungsregelung:	pitch
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)</b>	
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	...
Typenbezeichnung Blatt:	ES3/1	Typenbezeichnung Getriebe:	...
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-53
Rotordrehzahlbereich:	12 - 29 min <sup>-1</sup> (Betrieb I)	Generatordrehzahl:	12 - 29 min <sup>-1</sup> (Betrieb I)

Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH; Berechnete Leistungskurve der E-53 vom Februar 2007

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungspegel $L_{WA,r}$	5 m/s	220,1 kW	93,3 dB(A)	
	6 m/s	377,9 kW	96,7 dB(A)	
	7 m/s	591 kW	99,2 dB(A)	
	8 m/s	746 kW	100,5 dB(A)	
	9 m/s	793,1 kW	100,9 dB(A)	
	10 m/s	810 kW	100,6 dB(A)	
	8,3 m/s	760,0 kW	100,7 dB(A)	[1]
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{Tn}$	5 m/s	220,1 kW	--- dB	
	6 m/s	377,9 kW	--- dB	
	7 m/s	591 kW	--- dB	
	8 m/s	746 kW	--- dB	
	9 m/s	793,1 kW	--- dB	
	10 m/s	810 kW	--- dB	
	8,3 m/s	760,0 kW	--- dB	[1]
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{Wn}$	5 m/s	220,1 kW	---	
	6 m/s	377,9 kW	--- dB	
	7 m/s	591 kW	--- dB	
	8 m/s	746 kW	--- dB	
	9 m/s	793,1 kW	--- dB	
	10 m/s	810 kW	--- dB	
	8,3 m/s	760,0 kW	--- dB	[1]

**Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 9 \text{ m/s}$**

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,r,terz}$	76,6	78,0	80,4	83,0	81,7	87,8	86,5	87,3	88,0	87,4	89,4	89,1

**Oktaf-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 9 \text{ m/s}$**

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,r,okt}$	83,4	90,4	92,3	93,5	95,9	94,5	87,3	77,1

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 14.3.2007.  
 Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht M69 915/2 vom 10.4.2007 (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

**Bemerkungen:**

[1] Der Schalleistungspegel bei 96%iger Nennleistung wurde bei Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen am Messstag, der vertikalen Leistungskurve und der vermessenen Nabenhöhe bei einer stand. Windgeschwindigkeit von 8,3 m/s festgestellt.

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

**MÜLLER-BBM GMBH**  
 NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN  
 AM BUGAPARK 1  
 45 899 GELSENKIRCHEN  
 TELEFON (0209) 9 83 08 - 0

Datum: 10.04.2007

*A. Hinkelmann*

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

*M. Köhl*

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl



Accredited Test Laboratory  
 according to ISO 9001:2008



DAP-PL-2465.10

## Schallvermessungen Repower MD77

### Volleleistungsbetrieb

Messung 1	103,3 dB(A) Windtest SE02011B2
Messung 2	103,3 dB(A) WICO 039SE202
Messung 3	102,3 dB(A) KCE 27053-1.001

Mittelwert	102,97 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,58 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges 1,68 dB(A)

1,28\*Sigma ges 2,15 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,12 dB(A)
--	--------------

### schallreduziert 1300kW

Messung 1	100,2 dB(A) Windtest SE02018B3
Messung 2	
Messung 3	

Mittelwert	100,20 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges 2,00 dB(A)

1,28\*Sigma ges 2,56 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	102,76 dB(A)
--	--------------

# Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1

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

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

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 039SE202  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ REpower MD77

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	REpower Systems AG Rödems Hallig 25813 Husum	Nonnleistung (Generator):	1500 kW
Seriennummer:	70.036	Rotordurchmesser:	77 m
WEA-Standort (ca.):	X: 46, 28, 672; Y: 59, 16, 411	Nabenhöhe über Grund:	85 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	LM	Getriebehersteller:	Eickhoff
Typenbezeichnung Blatt:	LM 37.3	Typenbezeichnung Getriebe:	G45260X/A-CPNHZ-197
Blattinstallwinkel:	variabel (0-90°)	Generatorhersteller:	Loher
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	JFRA-580
Rotordrehzahlbereich:	9,6/17,3 U/min	Generatormenndrehzahl:	1000-1800 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: WT2186/02

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 $ms^{-1}$	718 kW	99,4 dB(A)	(1)
	7 $ms^{-1}$	1069 kW	101,0 dB(A)	
	8 $ms^{-1}$	1375 kW	102,8 dB(A)	
	8,2 $ms^{-1}$	1425 kW	103,3 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 $ms^{-1}$	718 kW	0 dB bei - Hz	(1)
	7 $ms^{-1}$	1069 kW	0 dB bei - Hz	
	8 $ms^{-1}$	1375 kW	1 dB bei 148 Hz	
	8,2 $ms^{-1}$	1425 kW	1 dB bei 148 Hz	
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 $ms^{-1}$	718 kW	0 dB	(1)
	7 $ms^{-1}$	1069 kW	0 dB	
	8 $ms^{-1}$	1375 kW	0 dB	
	8,2 $ms^{-1}$	1425 kW	0 dB	

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

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	50,9	56,5	66,3	68,4	72,2	76,8	81,5	84,9	87,2	89,5	92,0	89,4	90,2	92,0	92,8	91,8
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	91,6	91,8	91,5	90,0	88,7	87,8	87,5	87,4	86,9	82,6	77,1	73,5	69,1	63,0	52,9	36,2

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 8,2 \text{ ms}^{-1}$  in dB(A)

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	51,4	57,0	66,8	68,9	72,7	77,3	82,0	85,4	87,7	90,0	92,5	89,9	90,7	92,5	93,3	92,3
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	92,1	92,3	92,0	90,5	89,2	88,3	88,0	87,9	87,4	83,1	77,6	74,0	69,6	63,5	53,4	36,7

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 21.02.2002. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- (1) Der Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA bei  $v_{10} = 8,2 \text{ ms}^{-1}$  in 10 m ü. G.

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

Datum: 02.10.2002



  
 Unterschrift  
 Dipl.-Ing. W. Wilke

  
 Unterschrift  
 Dipl.-Ing. J. Schwabe

REpower Dokumenten-Nummer	Rev.
D-1.2-VH.S4.01-B	A
Freigabe	Datum
TR	04.11.2002

DAP-PL-2756.00

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





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 Planungsicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung	REpower MD77
		Nennleistung	1600 kW
		Nabenhöhe	111,5 m
		Rotor Durchmesser	77,0 m
Seriennummer	70.075	2. Messung	70.033
Standort	Linnich bei Heinsberg		
vermessene Nabenhöhe	85 m	3. Messung	70.227
Meßinstitut	WINOTEST Gievenbrich GmbH		
Prüfbericht	SE0201182		
Datum	07.08.2002		
Getriebetyp	Eickhoff, G4526DX/A CPNHZ-197		
Generatortyp	Lohar, JFRA-560		
Rotorblatztyp	LM 37,3		

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2126/02 vom 08.03.2002)  
 2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2108/02 vom 13.05.2002)

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel $L_{WA}$ :			Mittelwert $L_{WA}$	Standardabweichung $s$	K nach (2) $u_k = 0,5 \text{ dB}$
	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)	0,7 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>2)</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>3)</sup>	2. Messung <sup>3)</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 140 Hz	1 dB 163 Hz			
	Impulzzuschlag $K_{Iz}$ :					
	1. Messung <sup>3)</sup>	2. Messung <sup>3)</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			

Frequenz	Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{ref}$ in dB(A) <sup>5)</sup>											
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA}$	76,5	80,8	85,4	87,1	88,6	92,2	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	90,6	89,5	88,3	87,3	85,2	84,9	82,1	80,4	78,3	72,9

Frequenz	Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{ref}$ in dB(A) <sup>5)</sup>								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
$L_{WA}$	97,1	95,2	96,2	96,8	95,9	93,2	89,6	82,9	72,9

Die Angaben ersetzen nicht die a.g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallmussatzprognosen).

- 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 1% der Nennleistung

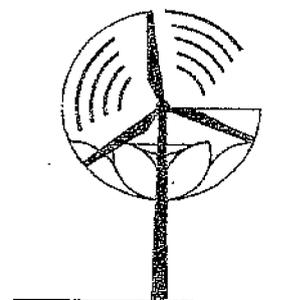
Ausgestellt durch: KÖTTER Consulting Engineers  
 Bonifatiusstraße 400  
 48432 Rheine

Datum: 03.05.2003



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

Handwritten signature: *V. O. R. E.*  
 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

<p>Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.</p> <p>Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.</p>	<p>Deutscher Akkreditierungs Rat</p> <p>DPT-P-03.175-00-97-00</p>
--	---

# WINDTEST

## Grevenbroich GmbH

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

Bericht SE02018B3

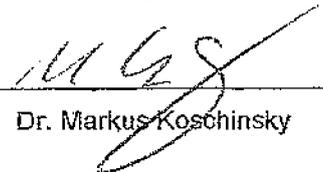
Standort bzw. Messort:	Linnich bei Heinsberg, Ser.-Nr. 70.076		
Auftraggeber:	REpower Systems AG Hollesenstr. 15 24768 Rendsburg		
Auftragnehmer:	WINDTEST Grevenbroich GmbH Frimmersdorfer Str. 73 41517 Grevenbroich		
Datum der Auftragserteilung:	21.05.02	Auftragsnummer	020049 06

Bearbeiter



Dipl.-Met.Klaus Hanswillemenke

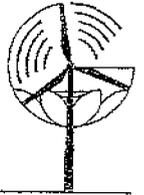
Geprüft



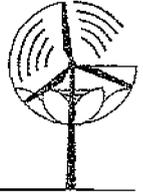
Dr. Markus Koschinsky

Grevenbroich, 16.07.03

Dieser Bericht darf teilweise oder ganz nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Grevenbroich GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 36 Seiten inkl. der Anlagen.



1	AUFGABENSTELLUNG .....	4
2	DURCHFÜHRUNG DER MESSUNG .....	4
	2.1 Messverfahren .....	4
	2.2 Messobjekt .....	4
	2.2.1 Zu berücksichtigende Geräuschquellen .....	4
	2.3 Messort .....	5
	2.4 Messaufbau .....	5
	2.5 Messablauf .....	7
	2.6 Meteorologische Bedingungen .....	7
3	MESSERGEBNISSE .....	7
	3.1 Richtcharakteristik .....	7
	3.2 Subjektives Geräuschempfinden .....	7
	3.3 Schalldruckpegel .....	8
	3.4 Immissionsrelevanter Schalleistungspegel .....	10
	3.5 Impulshaltigkeitsanalyse .....	11
	3.6 Pegel von Einzelereignissen .....	12
	3.7 Tonhaltigkeitsanalyse .....	12
	3.7.1 Ergebnisse der Tonhaltigkeitsanalyse .....	12
	3.8 Messunsicherheit .....	14
	3.8.1 Messunsicherheit Typ A .....	14
	3.8.2 Messunsicherheiten Typ B .....	14
	3.8.3 Abschätzung der Messunsicherheit $U_c$ .....	14
4	UMRECHNUNG DES SCHALLLEISTUNGSPEGELS AUF ANDERE NABENHÖHEN .....	15
	4.1 Grundlagen .....	15
	4.2 Verfahren .....	15
	4.2.1 Bestimmung des Anstiegs $a$ .....	15
	4.2.2 Bestimmung der Schalleistungspegeländerung $\Delta L_{WA}$ .....	16
	4.2.3 Schalleistungspegel bei den neuen Nabenhöhen .....	16
5	TIEFFREQUENTER SCHALL .....	17
6	ZUSAMMENFASSUNG .....	18
7	LITERATURVERZEICHNIS .....	19
8	VERZEICHNIS DER VERWENDETEN FORMELZEICHEN UND ABKÜRZUNGEN .....	20
9	ANHANG .....	21



## 1 Aufgabenstellung

Die WINDTEST Grevenbroich GmbH (WINDTEST) wurde am 21.05.02 von der REpower Systems AG beauftragt:

- die charakteristische Geräuschabstrahlung der WEA MD 77 mit einer Nabenhöhe von  $H = 85$  m inkl. Fundament mit Standort Linnich bei Heinsberg, Ser.-Nr. 70.076 nach Technischer Richtlinie (FGW 13) im schallreduzierten Betrieb (1300 kW) und zusätzlich Terzspektren im tieffrequenten Bereich (8 Hz bis 100 Hz) zu erfassen.

## 2 Durchführung der Messung

### 2.1 Messverfahren

Die Mess- und Beurteilungsmethoden basieren auf den Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen /1/ Revision 13, Stand 1.1.2000, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“. Gemäß dieser Richtlinie ist die schalltechnische Vermessung einer Windenergieanlage (WEA) auf der Grundlage des Messverfahrens nach DIN EN 61400 -11 /2/ und die objektive Ermittlung des Ton- und Impulzzuschlages nach den Normen E DIN 45681 /4/ bzw. DIN 45645-1 /3/ durchzuführen. Die Ermittlung des Tonzuschlages wird unter Verwendung der Anhänge A und B der Technischen Richtlinie FGW (/1/) nach der L 70%-Methode durchgeführt.

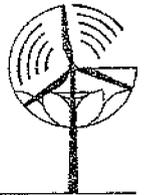
Angegeben werden der immissionsrelevante Schalleistungspegel sowie die Ton- und Impulshaltigkeit im Nahfeld der WEA im Bereich von 6 m/s bis 10 m/s in 10 m Höhe (bzw. bis zu 95 % der Nennleistung, sofern diese unterhalb einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe erreicht wird).

### 2.2 Messobjekt

Beim zu vermessenden Objekt handelt es sich um eine im Dauerbetrieb betriebene Windenergieanlage (WEA) des Typs MD 77.

#### 2.2.1 Zu berücksichtigende Geräuschquellen

Akustisch betrachtet setzt sich eine WEA aus mehreren Einzelschallquellen zusammen. Zu nennen sind hier z. B. Komponenten wie Generator, Getriebe, Hydraulikpumpen, Transformatoren und Umrichter, welche sowohl über die Öffnungen in der Gondel und im Turm direkt, als auch durch Körperschallübertragung über Maschinenhaus, Blätter und Turm Geräusche abstrahlen. Diese Geräusche können tonhaltig sein.



Aerodynamisch bedingte Geräusche verursacht durch die Rotation der Rotorblätter stellen die zweite wesentliche Schallquelle dar. Diese Geräusche sind in der Regel breitbandig und in erster Linie von der Blattspitzengeschwindigkeit und den Blattprofilen abhängig.

Die vermessene WEA weist die in der Tabelle 1 dargestellten Eigenschaften auf.

Tabelle 1: Technische Daten der Windenergieanlage

Hersteller	REpower Systems AG
WEA-Typ	MD 77
Seriennummer	70.076
Standort	Linnich bei Heinsberg, Ser.-Nr. 70.076
Nennleistung [kW]	1300 (1500)
Leistungsregelung	pitch
Nabenhöhe über Grund [m]	85 m
Turmbauart	Rohr
Anordnung Rotorblätter zum Turm	Luv
Anzahl der Rotorblätter	3
Rotordurchmesser [m]	77
Blatt-Typ	LM 37,3
Generator Drehzahl	1000-1800 min <sup>-1</sup>
Getriebehersteller	Eickhoff
Getriebe-Typ	G45260X/A CPNHZ-197
Generatorhersteller	Loher
Generator-Typ	JFRA-580

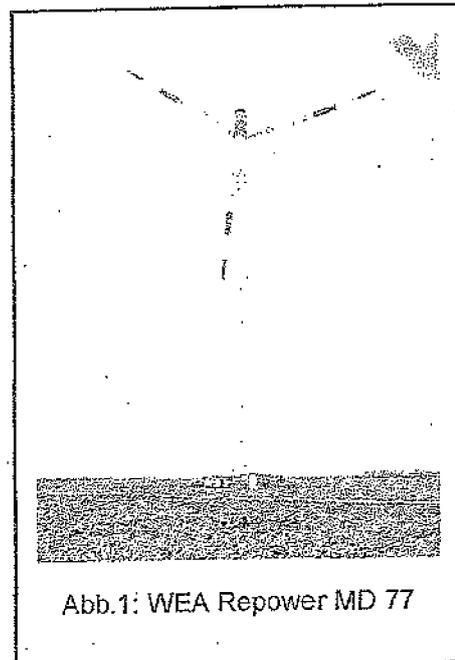


Abb.1: WEA Repower MD 77

## 2.3 Messort

Die WEA befand sich zum Zeitpunkt der Messung mit weiteren WEA am Standort Linnich bei Heinsberg, Ser.-Nr. 70.076. Die Umgebung der WEA wird landwirtschaftlich genutzt und war zum Zeitpunkt der Messung teilweise mit Rübren bzw. Kartoffeln bestellt.

## 2.4 Messaufbau

Die Anordnung der Messpunkte wurde gemäß [2] gewählt. Die Messung der Schallemissionen am Referenzpunkt wurde mit einem Mikrophon auf einer schallharten Platte mit einem Radius von 1 m in einem Abstand zum Turmmittelpunkt der WEA von  $R_{0, \text{gewählt}} = 100 \text{ m}$  durchgeführt. Der Referenzpunkt war in Mitwindrichtung zur WEA angeordnet.

$$R_0 = H + D/2 \pm 20\%$$

(H: Nabenhöhe; D: Rotordurchmesser)



Der Schalldruckpegel (Betriebsgeräusch BG und Hintergrundgeräusch HG) wurde mit Hilfe eines Mikrofons und eines Schalldruckpegelmessers aufgezeichnet und für nachträgliche Analysen zeitgleich mit einem DAT-Recorder aufgenommen.

Die eingespeiste Wirkleistung der WEA wurde mit einem Leistungsmessumformer dreiphasig (3 x Strom, 3 x Spannung) erfasst, in ein proportionales analoges Signal umgewandelt und mit Hilfe eines Analog-Digitalwandlers auf der Festplatte eines Mess-PCs gespeichert.

Windrichtung und Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe wurden von einem Anemometer und einer Windfahne im Abstand von 80 m zur WEA luvseitig erfasst, digitalisiert und ebenfalls auf der Festplatte des Mess-PCs gespeichert.

Die Erfassung der meteorologischen, akustischen und elektrischen Signale wurde mit Hilfe einer Funkuhr (DCF77) synchronisiert.

Die verwendeten Messgeräte zur Erfassung aller Signale sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Um eine einwandfreie Daten- und Messsicherheit zu gewährleisten, werden alle Messgeräte in den in /2/ genannten Abständen geprüft.

Die gesamte akustische Messkette wurde mit einer Prüfschallquelle vor und nach der Messung kalibriert.

Tabelle 2: Messgeräte

Gerätebezeichnung	Hersteller / Serien.-Nr.	Kalibriert bis	WT-Nummer
Mikrofon A	Norsonic, Type-No.: 1201	31.12.02	WTGMT 033/2
Universalschallpegelmesser MPA	Norsonic 110, Serial-No.: 19604	31.12.02	WTGMT033/1
TCM-D10 DAT Rekorder	Sony, Serial-No.: 2667362		WTGMT044
Kalibrator (94 dB)	Norsonic, Type-No.: 4231	30.03.03	WTGMT269
Zangenstromwandler I	Ch. Arnoux, Serial-No.: 20080-16		WTGMT178
Zangenstromwandler II	Ch. Arnoux, Serial-No.: 20080-15		WTGMT179
Zangenstromwandler III	Ch. Arnoux, Serial-No.: 20080-7		WTGMT180
Anemometer	Friedrichs, Typ 4033.1100x, Ser.-Nr. 9457	30.10.02	WTGMT080/4
Windfahne	Friedrichs, Typ 4121.1000.0R, Ser.-Nr. 9068		WTGMT127
Messumformer	Weidmüller, Type-No.: 828 032		WTGMT093
µ-MUSYCS	Imc, Serial-No.: 97030393		WTGMT007
Notebook, Workey 1300	SN: XE824318703		WTGMT249
Online-software µ-Musyacs	IMC		
Frame	IMC		
Online-Frame	IMC		
Famos Version 3.1 Rev. 7	IMC		



## 2.5 Messablauf

Die Messung wurde am 28.10.2002 in der Zeit zwischen 13<sup>00</sup> Uhr und 16<sup>00</sup> Uhr durchgeführt. Für die Messung der Schallemissionen wurde die benachbarten WEA 70.075 MD 77 außer Betrieb gesetzt. Die während der Messung in 10 m Höhe aufgetretenen Windgeschwindigkeiten lagen in einem Bereich zwischen 5 m/s und 9 m/s (1-min-Mittelwerte). Die abgegebene Wirkleistung der WEA lag zwischen 500 kW und 1.300 kW (1-min-Mittelwerte). Während der Messungen des Betriebsgeräusches lief die WEA im Dauerbetrieb.

Bei der Messung wurden parallel der Schalldruckpegel, die elektrische Wirkleistung, die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe und die Windrichtung gemessen und aufgezeichnet.

Störgeräusche, die während der Messung auftraten (z. B. Autoverkehr, landwirtschaftlicher Verkehr, Flugverkehr), wurden während der Messung gekennzeichnet und für die Ermittlung der Schallemissionswerte (Betrieb und Hintergrund) ausgeschlossen.

## 2.6 Meteorologische Bedingungen

Die meteorologischen Bedingungen wurden innerhalb der Messzeit mehrmals abgelesen und notiert. Es herrschten die in Tabelle 3 dargestellten meteorologischen Bedingungen.

*Tabelle 3: Meteorologische Bedingungen während der Messzeit (Mittelwerte)*

Bewölkung	wolkig
Luftdruck	1.008 hPa
Lufttemperatur	14 °C
rel. Feuchte	59 %

## 3 Messergebnisse

### 3.1 Richtcharakteristik

Es wurde keine ausgeprägte Richtcharakteristik für die WEA MD 77 festgestellt.

### 3.2 Subjektives Geräuschempfinden

Im Nahbereich der WEA war subjektiv kein Ton wahrnehmbar. Aerodynamisch bedingte Geräusche traten durch die Rotation der Rotorblätter auf. Das Anlagengeräusch ist als unauffällig einzustufen.

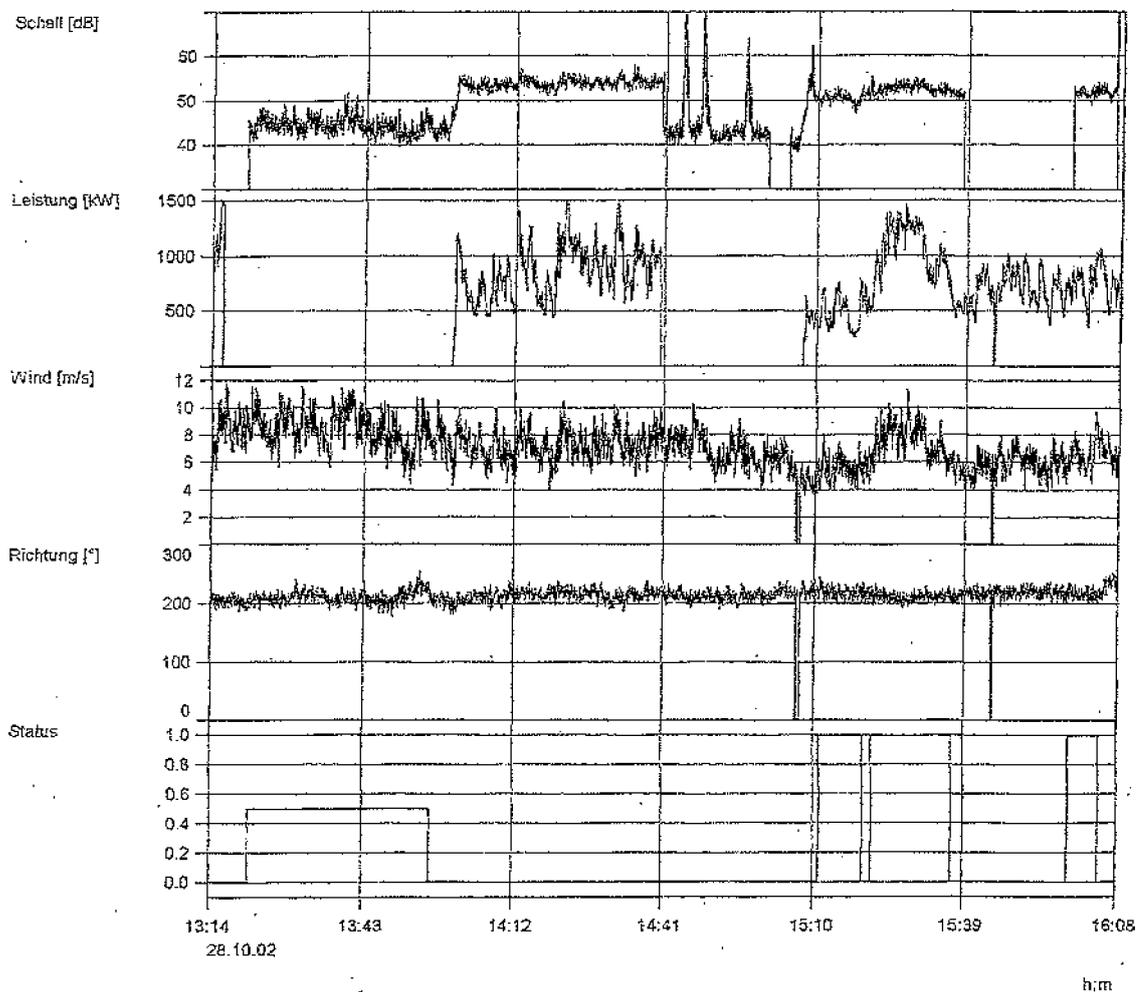


### 3.3 Schalldruckpegel

Zur Analyse der charakteristischen Schallwerte bei den verschiedenen Windgeschwindigkeiten wurden die gemessenen Schalldruckwerte, Leistungswerte und Windgeschwindigkeiten des Messzeitraums nach Status unterschieden und analysiert.

Es wurde unterschieden zwischen Zeiträumen Anlagenbetrieb (Betriebsgeräusche BG, Status = 1) und Anlagenstillstand (Hintergrundgeräusche HG, Status = 0,5). Status = 0 bedeutet, dass die Geräuschdaten aufgrund von Störgeräuschen nicht für die Auswertung herangezogen werden dürfen (vgl. Abb. 2).

Abb. 2: Messwerte



Aus dem zeitlichen Verlauf der gemessenen Werte wurden je nach Status die Leistung, Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Schalldruckpegel gefiltert. Das arithmetische Mittel der Windgeschwindigkeit und der Leistung sowie das energetische Mittel der Schalldruckpegel über jeweils 60 s waren Grundlage zur Ermittlung der Regressionen für die Schalldruckpegel Betrieb und Hintergrund (vgl. Abb. 3 bis 4).

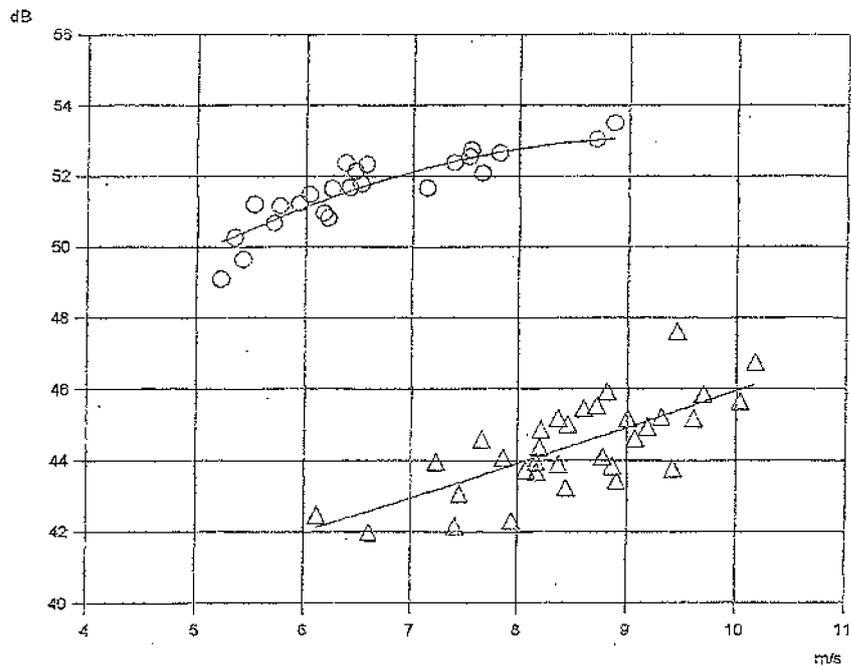
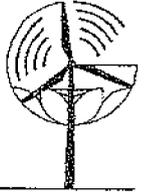


Abb 3: Schalldruckpegel über gemessene Windgeschwindigkeit Betrieb O und Hintergrund Δ  
 Regression Schalldruckpegel Betrieb O:  $38,2 + 3,158 \cdot X - 0,1674 \cdot X^2$  [dB(A)]  
 Regression Schalldruckpegel Hintergrund Δ:  $37,2 + 0,689 \cdot X + 0,0183 \cdot X^2$  [dB(A)]

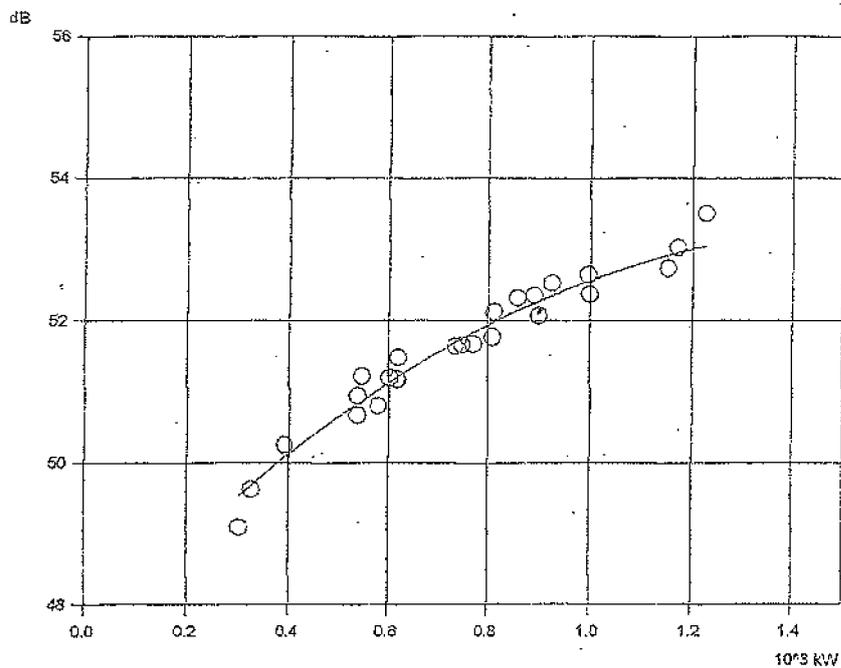
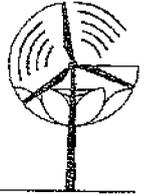


Abb. 4: Schalldruckpegel über elektrischer Leistung  
 Regression Schalldruckpegel Betrieb O:  $47,5 + 0,0073 \cdot X - 2,28 \cdot 10^{-6} \cdot X^2$  [dB(A)]



### 3.4 Immissionsrelevanter Schalleistungspegel

Aus der gemessenen und bezüglich der Luftdichte korrigierten Wirkleistung wurde mit Hilfe der zu Grunde gelegten Leistungskurve (vgl. Anhang) und einem logarithmischen Ansatz für das Windgeschwindigkeitsprofil (Rauigkeitslänge  $z_0=0,05$ ) auf die standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe geschlossen.

$$v_{p10} \Delta L = v_H \cdot \frac{\ln \frac{10}{z_0}}{\ln \frac{H}{z_0}}$$

$$z_0 = 0,05 \text{ m, } H = 85 \text{ m}$$

Aus der standardisierten Windgeschwindigkeit und der im Betrieb der WEA gemessenen Windgeschwindigkeit wurde der Korrekturfaktor  $k$  für die gemessene Hintergrundwindgeschwindigkeit bestimmt.

$$k = \frac{v_{p10}}{v_{mess,10}} \quad \text{und} \quad v_{mess,10,korr.} = k \cdot v_{mess,10}$$

Es wurde ein Korrekturfaktor  $k = 0,96$  zur Korrektur der gemessenen Hintergrundwindgeschwindigkeiten bestimmt. Daraus ergaben sich die in der folgenden Abbildung dargestellten Regressionen.

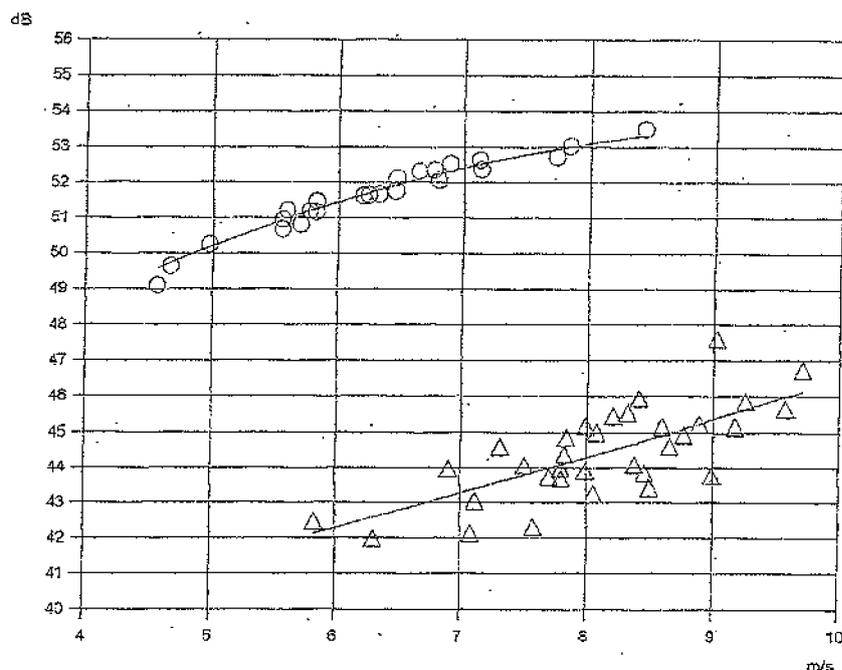


Abb. 5: Schalldruckpegel über standardisierte Windgeschwindigkeit  
 Regression Schalldruckpegel Betrieb  $\circ$ :  $39,9 + 2,77 \cdot X - 0,1391 \cdot X^2$  [dB(A)]  
 Regression Schalldruckpegel Hintergrund  $\Delta$ :  $37,2 + 0,72 \cdot X + 0,02009 \cdot X^2$  [dB(A)]



Zwischen den Regressionsgleichungen Schalldruckpegel Betrieb und Schalldruckpegel Hintergrund über der standardisierten Windgeschwindigkeit wurde der Störabstand bestimmt und anschließend der fremdgeräuschkorrigierte Schalldruckpegel  $L_{Aeq,c}$  für den Betrieb der WEA berechnet.

$$L_s = 10 \lg \left[ 10^{(0,19L_{s,m})} - 10^{(0,19L_h)} \right]$$

$$L_{Aeq,c} = L_s$$

Aus dem fremdgeräuschkorrigierten Schalldruckpegel  $L_{Aeq,c}$  wurde für die standardisierten Windgeschwindigkeiten von 6 m/s bis 8,5 m/s in 10 m Höhe der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der WEA berechnet.

$$L_{WA} = L_{Aeq,c} - 6 \text{ dB} + 10 \cdot \log \left( 4\pi \cdot \frac{R_i^2}{1 \text{ m}^2} \right) \quad \text{dB}$$

$$R_i = \sqrt{(R_{0gew} + N_A)^2 + (H - h_A)^2}$$

$$R_{0gew} = 100 \text{ m}, N_A = 3,14 \text{ m}, H = 100 \text{ m}, h_A = 0 \text{ m}$$

Somit ergaben sich für die WEA MD 77 in der vorliegenden Konfiguration die in der Tab. 4 dargestellten immissionsrelevanten Schalleistungspegel.

Tabelle 4: Immissionsrelevanter Schalleistungspegel MD 77

	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>
Betrieb (BG, $L_{Aeq}$ /dB(A))	51,4	52,4	53,1	53,3
Hintergrund (HG, $L_{Aeq}$ /dB(A))	42,3	43,3	44,3	44,8
Abstand ( $\Delta L$ , $L_{Aeq}$ /dB(A))	9,14	9,17	8,82	8,50
$L_{Aeq,c}$ /dB(A)	50,9	51,9	52,5	52,7
$L_{WA}$ /dB(A)	98,4	99,4	100,0	100,2
P / kW	675	958	1187	1235

(1) = 95% Nennleistung

### 3.5 Impulshaltigkeitsanalyse

Die Impulshaltigkeit der Geräuschabstrahlung wurde nach /3/ für jedes Wind-BIN der standardisierten Windgeschwindigkeiten bestimmt. Die Differenz der mittleren Taktmaximalpegel ( $L_{AFTeq}$ , Taktdauer 5 s) und dem entsprechend gemittelten äquivalenten Dauerschallpegel ( $L_{Aeq}$ ) ergibt den Impulzsuschlag  $K_I$ . Die technische Richtlinie /1/ empfiehlt, den Impulzsuschlag  $K_I$  erst bei einem berechneten Wert von  $K_I > 2$  dB als ganzzahlig gerundeten Wert aufzuschlagen. Daraus resultiert der Impulzsuschlag  $K_{IN}$  für diese WEA im Nahfeld (Tab. 5).



Tabelle 5: Impulshaltigkeit

	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s
$L_{FTAmax} - L_{FTAeq}$	1,2	1,3	1,3
Impulszuschlag $K_{IN}$	0	0	0

Hinweis: Es kann keine Aussage darüber getroffen werden, ob an einem Immissionsort in größerer Entfernung eine erhöhte Störwirkung gegeben ist, die mit einem Zuschlag zu den jeweiligen Immissionspegeln zu berücksichtigen wäre.

### 3.6 Pegel von Einzelereignissen

Einzelereignisse – wie das Abschalten der Anlage – bei einer Windgeschwindigkeit von ca. 7 m/s in 10 m Höhe überschritten den Mittelungspegel nicht um mehr als 10 dB. Weitere Überschreitungen – Quietschen der Bremsen oder Fahren des Azimuth – wurden bei dieser Anlage nicht festgestellt.

### 3.7 Tonhaltigkeitsanalyse

Der Tonhaltigkeitszuschlag wird gemäß Technischer Richtlinie /1/ Anhang A und B, welche bezüglich der Tonhaltigkeit auf der E DIN 45681 /4/ aufbaut, im Nahfeld der WEA (hier eine Entfernung von  $R_{0, gewählt} = 100$  m) bestimmt.

**Verfahren:** Das auf Band aufgezeichnete Geräusch (Hintergrund und Betrieb) wird zur Bestimmung der Frequenzzusammensetzung mit 40 kHz unter Verwendung eines Antialiasing-Filters mit einer Grenzfrequenz von 10 kHz digitalisiert und einer Fastfourieranalyse (FFT) unterzogen.

Je BIN werden gemäß Technischer Richtlinie zwölf Aufnahmen mit einer Länge von je 10 s der FFT zu Grunde gelegt. Der Differenzpegel  $\Delta L$  für jeden 10 s-Abschnitt wird aus den Spektren (Frequenzabstand = 2 Hz) von je 20 0,5 s dauernden Zeitfenstern gemittelt. Nach energetischer Mittelung der zwölf Differenzpegel  $\Delta L$  wird ein Tonhaltigkeitszuschlag  $K_{TN}$  je BIN vergeben.

#### 3.7.1 Ergebnisse der Tonhaltigkeitsanalyse

Das von der MD 77 analysierte Betriebsgeräusch weist im Spektrum keine tonalen Komponenten auf, die nach Technischer Richtlinie mit Tonhaltigkeitszuschlägen  $K_{TN}$  für den Nahbereich der WEA zu bewerten sind. Die Ergebnisse der Analyse in den jeweiligen BIN's sind in der Tabelle 6 aufgeführt. Die größten  $\Delta L$  werden bei dieser WEA durch eine Tonkomponente bei  $f_T = 64 - 80$  Hz hervorgehoben. Nach /1/ sind diese Werte aufzuführen, und zu kennzeichnen. Sie führen auch bei  $\Delta L > 0$  nicht zu einem Zuschlag  $K_{TN}$ . Die Spektren und die Zwischenergebnisse zur Tonhaltigkeitsanalyse sind im Anhang 5 dargestellt.

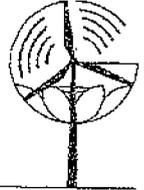
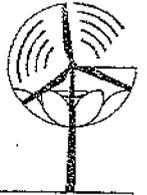


Tabelle 6: Ergebnisse der Tonhaltigkeitsanalyse

	BIN6		BIN7		BIN8	
	$f_T$ [Hz]	$\Delta L$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L$ [dB]	$f_T$ [Hz]	$\Delta L$ [dB]
1	64	-17,16	80	2,72	80	2,19
2	68	-17,16	80	5,04	80	2,64
3	68	-17,16	78	4,2	78	5,12
4	62	-17,16	78	6,08	80	4,43
5	64	-0,06	78	3,2	82	-2,55
6	66	-4,06	78	4,35	80	2,47
7	76	-4,15	78	3,5	82	1,9
8	76	-4,66	78	3,4	80	1,14
9	76	-1,69	78	4,61	80	1,28
10	76	-4,76	78	5,38	82	-0,49
11	76	-4,83	78	4,07	82	2,65
12	76	-4,09	78	4,96	80	1,31
Energ. Mittel [dB]		-4,87		4,40*		2,24*
$K_{TN}$ [dB]		0		0*		0*

\* Signifikante Töne unter 100 Hz werden nach // zwar dargestellt, aber nicht mit einem Tonzuschlag bewertet.



### 3.8 Messunsicherheit

#### 3.8.1 Messunsicherheit Typ A

Aus den gemessenen Schalldruckpegeln und den berechneten Schalldruckpegeln (Regressionsanalyse) wurde die Messunsicherheit des Typs A bei einer Windgeschwindigkeit von 7,0 m/s in 10 m Höhe bestimmt.

$$U_A = \sqrt{\frac{\sum (L_{Aeq, mess(7m/s)} - L_{Aeq, regr(7m/s)})^2}{N - 2}}$$

$$U_A = 0,29 \text{ dB}$$

#### 3.8.2 Messunsicherheiten Typ B

Messunsicherheiten des Typs B wurden nach Tabelle 7 abgeschätzt.

Tabelle 7: Messunsicherheiten Typ B

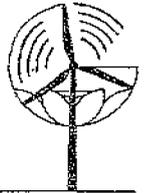
	Fehlergrenzen $\pm a$	Wahrscheinlicher Fehler $U_a = \frac{a}{\sqrt{3}}$
Akustischer Kalibrator $U_{B1}$	$\pm 0,3 \text{ dB}$	0,17 dB
Schallpegelmesser $U_{B2}$	$\pm 0,3 \text{ dB}$	0,17 dB
Schallharte Platte $U_{B3}$	$\pm 0,5 \text{ dB}$	0,29 dB
Messabstand $U_{B4}$	$\pm 0,1 \text{ dB}$	0,06 dB
Luftimpedanz $U_{B5}$	$\pm 0,2 \text{ dB}$	0,12 dB
Turbulenz $U_{B6}$	$\pm 0,7 \text{ dB}$	0,40 dB
Windgeschwindigkeit $U_{B7}$	$\pm 0,5 \text{ dB}$	0,29 dB
Hintergrund $U_{B8}$	$\pm 0,5 \text{ dB}$	0,29 dB

#### 3.8.3 Abschätzung der Messunsicherheit $U_C$

Aus der berechneten Messunsicherheit des Typs A und den abgeschätzten Messunsicherheiten des Typ B ergibt sich nach /2/ die kombinierte Gesamtmessunsicherheit  $U_C$ :

$$U_C = \sqrt{U_A^2 + U_{B1}^2 + U_{B3}^2 + U_{B4}^2 + U_{B5}^2 + U_{B6}^2 + U_{B7}^2 + U_{B8}^2}$$

$$U_C = 0,8 \text{ dB}$$



## 4 Umrechnung des Schalleistungspegels auf andere Nabenhöhen

### 4.1 Grundlagen

Die Umrechnung wird gemäß Technischer Richtlinie /1/ durchgeführt. Danach ergibt sich die Änderung des Schalleistungspegels nach den Gleichungen

$$L_{WA, neu} = L_{WA, vermessen} + \Delta L_{WA}$$

$$\Delta L_{WA} = \alpha \cdot v_{p10} \cdot \left( \frac{\ln(H_{neu} / z_0)}{\ln(H_{vermessen} / z_0)} - 1 \right)$$

**Hinweis:** Es kann keine Aussage über merkliche Änderung der Tonhaltigkeit oder Impulshaltigkeit bei der neuen Nabenhöhe getroffen werden, da keine Messergebnisse vorliegen.

### 4.2 Verfahren

1. Aus den vorliegenden Schalleistungspegeln wird, auf die Schalleistungspegel an den Stützstellen 5,5 m/s, 6,5 m/s, 7,5 m/s, 8,5 m/s, 9,5 m/s und 10,5 m/s geschlossen und der Anstieg  $\alpha$  für die Windgeschwindigkeiten 6 m/s, 7 m/s, 8 m/s, 9 m/s und 10 m/s bestimmt. Werden 95% der Nennleistung bei einer Windgeschwindigkeit unterhalb 10 m/s in 10 m Höhe erreicht, wird die Berechnung bis zu diesem Wert durchgeführt.
2. Aus dem Anstieg  $\alpha$  wird mit Hilfe des logarithmischen Ansatzes für die geänderte Nabenhöhe die Änderung des Schalleistungspegels  $\Delta L_{WA}$  berechnet.

#### 4.2.1 Bestimmung des Anstiegs $\alpha$

Tabelle 8: Schalleistungspegel gemessen

	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>
$L_{WA} / \text{dB(A)}, H_{vermessen} = 35 \text{ m}$	98,4	99,4	100,0	100,2
$P / \text{kW}$	675	958	1187	1235

<sup>1)</sup> 95% Nennleistung

Tabelle 9: Schalleistungspegel an den Stützstellen

	5,5 m/s	6,5 m/s	7,5 m/s	8,5 m/s
$L_{WA} / \text{dB(A)}$	97,8	98,9	99,7	100,2

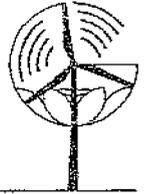


Tabelle 10: Anstieg des Schalleistungspegels zwischen den Stützstellen

	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s
a / dB(A)	1,12	0,80	0,47

#### 4.2.2 Bestimmung der Schalleistungspegeländerung $\Delta L_{WA}$

Tabelle 11: Änderung des Schalleistungspegels für die neuen Nabenhöhen

	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s	95% $P_{\text{Nenn}}$
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 61,5 \text{ m}$	-0,29	-0,24	-0,16	0,0
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 90 \text{ m}$	0,05	0,04	0,03	0,0
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 96,5 \text{ m}$	0,11	0,10	0,06	0,0
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 100 \text{ m}$	0,15	0,12	0,08	0,0
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 111,5 \text{ m}$	0,24	0,20	0,14	0,0

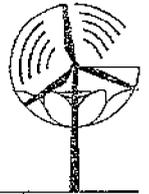
#### 4.2.3 Schalleistungspegel bei den neuen Nabenhöhen

Tabelle 12: Schalleistungspegel der neuen Nabenhöhen

	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s	100,6 dB(A) <sup>1)</sup>
$L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 61,5 \text{ m}$	98,1	99,1	99,8	8,9 m/s
$L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 90 \text{ m}$	98,5	99,4	100,0	8,4 m/s
$L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 96,5 \text{ m}$	98,5	99,5	100,1	8,4 m/s
$L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 100 \text{ m}$	98,6	99,5	100,1	8,3 m/s
$L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{\text{neu}} = 111,5 \text{ m}$	98,7	99,6	100,1	8,2 m/s

<sup>1)</sup> 95% Nennleistung werden erreicht bei der angegebenen Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

**Anmerkung:** Der Schalleistungspegel  $L_{WA}$  bei 95% Nennleistung ändert sich definitionsgemäß nicht, es verschiebt sich lediglich die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, bei der 95% Nennleistung erreicht werden.



## 5 Tieffrequenter Schall

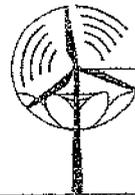
Nach DIN 45680, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen /5/ wird der Terz-Beurteilungspegel mit dem Hörschwellenpegel in Abhängigkeit von der Terzmittenfrequenz verglichen. Entspricht die Gesamteinwirkungsdauer des Geräusches der Beurteilungszeit, ist der Terz-Beurteilungspegel gleich dem Terz-Dauerschallpegel.

Bei der Messung des Betriebsgeräusches der WEA Repower MD77 wurden unbewertet die Terz-Dauerschallpegel und die maximalen Terzschallpegel in drei 1-Minuten Abschnitten aufgenommen. Aus den Dauerschallpegelwerten läßt sich ein energetisches Mittel  $L_{\text{Terz,eq}}$  und aus den Maxima der Einzelmessungen das gesamte Maximum für die Terzmittenfrequenzen  $L_{\text{Terz,max}}$  zwischen 8 Hz und 100 Hz bestimmen. Von beiden Pegelwerten wird die Differenz zur Hörschwelle berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13: Auswertung des gemessenen Terzspektrums

Frequenz [Hz]	Betrieb		Hörschwelle	Differenz	
	$L_{\text{Terz,eq}}$ [dB]	$L_{\text{Terz,max}}$ [dB]	$L_{\text{Hs}}$ [dB]	$L_{\text{Terz,eq}} - L_{\text{Hs}}$ [dB]	$L_{\text{Terz,max}} - L_{\text{Hs}}$ [dB]
8,00	58,76	72,00	103,00	-44,24	-31,00
10,00	57,63	69,80	95,00	-37,37	-25,20
12,50	57,23	68,30	87,00	-29,77	-18,70
16,00	56,24	67,10	79,00	-22,76	-11,90
20,00	56,94	65,60	71,00	-14,06	-5,40
25,00	62,48	69,90	63,00	-0,52	6,90
31,50	54,57	66,00	55,50	-0,93	10,50
40,00	54,05	61,50	48,00	6,05	13,50
50,00	54,69	62,10	40,50	14,19	21,60
63,00	55,09	62,40	33,50	21,59	28,90
80,00	60,26	65,10	28,00	32,26	37,10
100,00	53,19	58,60	23,50	29,69	35,10

Die Differenzen sowohl des Dauerschallpegels als auch des maximalen Schallpegels sinken zu niedrigeren Frequenzen deutlich ab und unterschreiten die Hörschwelle im Grenzbereich des Infraschalls (< 20 Hz). Hervortretende Einzeltöne sind im untersuchten tieffrequenten Bereich (8 Hz bis 100Hz) nicht erkennbar. Die A-bewerteten Terz-Schalleistungsspektren sind dem Anhang 4 zu entnehmen.



## 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

*Klaus Hanswillemenke*

Dipl. Met. Klaus Hanswillemenke





Fuhrländer Aktiengesellschaft, Auf der Höhe 4, 56477 Waigandshain

ENP-GmbH  
Carsten Höhler  
Rehmstr. 98 E  
49080 OSNABRÜCK

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen, unsere Nachricht vom

Telefax

+49 26 64 99 66 - 33

Datum

WK

Telefon, Name

+49 26 64 99 66 - 0

2008-04-14

## Bestätigung Baugleichheit

Sehr geehrter Herr Höhler,

hiermit bestätigen wir, dass den Komponenten Rotor, Turm, Generator und Getriebe der Windenergieanlagen Repower MD77 und FL MD77 die gleichen Spezifikationen zugrunde liegen.

Weiter sind die Schallvermessungen Windtest SE02011B2, WICO 039SE202 und KCE 27053-1.001 ebenso für die FL MD77 zu verwenden.

Mit freundlichen Grüßen aus Waigandshain

**Fuhrländer  
Aktiengesellschaft**

  
i. V. Winfried Kretz  
Vertrieb

## Schallvermessungen Enercon E 70 2,3MW

Messung 1	104,0 dB(A) WICO SE707/02
Messung 2	104,1 dB(A) 135208gs01
Messung 3	104,4 dB(A) WICO SEA05/01

Mittelwert	104,17 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,21 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges	1,59 dB(A)
-----------	------------

1,28*Sigma ges	2,04 dB(A)
----------------	------------

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	106,21 dB(A)
--	--------------

# Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1/1

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

Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz, 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 141SE707/02 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4 2,3 MW

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH Dreekamp 5 D-26605 AURICH	Nennleistung (Generator):	2300 kW									
Seriennummer:	78793	Rotordurchmesser:	71 m									
WEA-Standort (ca.):	RW: 4442701 HW: 6040496	Nabenhöhe über Grund:	64,00 m									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	ENERCON GmbH	Getriebehersteller:	entfällt									
Typenbezeichnung Blatt:	70-4	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt									
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	ENERCON GmbH									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-70									
Rotornennndrehzahl/-bereich:	6 - 21 U/min (Betrieb II)	Generatornennndrehzahl:	6 - 21 U/min (Betrieb II)									
Leistungskurve: „Leistungskennlinie E-70 E4“ (berechnete Kurve, Herstellerangabe)												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 $ms^{-1}$	663 kW	98,6 dB(A)									
	7 $ms^{-1}$	1056 kW	101,1 dB(A)									
	8 $ms^{-1}$	1536 kW	102,8 dB(A)									
	9 $ms^{-1}$	1938 kW	103,7 dB(A)									
	10 $ms^{-1}$	2165 kW	104,0 dB(A)									
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 $ms^{-1}$	663 kW	0 dB bei - Hz									
	7 $ms^{-1}$	1056 kW	0 dB bei - Hz									
	8 $ms^{-1}$	1536 kW	0 dB bei - Hz									
	9 $ms^{-1}$	1938 kW	0 dB bei - Hz									
	10 $ms^{-1}$	2165 kW	0 dB bei - Hz									
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{IH}$	6 $ms^{-1}$	663 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1056 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1536 kW	0 dB									
	9 $ms^{-1}$	1938 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	2165 kW	0 dB									
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10,0 ms^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	81,3	82,5	83,6	84,7	87,0	89,5	89,9	92,5	94,6	94,3	93,6	94,4
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,0	92,8	90,4	88,3	89,7	85,7	88,2	87,1	85,0	84,5	83,2	83,5
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10,0 ms^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	87,3	92,3	97,5	98,9	97,0	93,0	91,7	88,5				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 17.10.2007. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

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



*H. Reichelt*

*W. Wilke*

Datum: 24.01.2008



Unterschrift  
Dipl.-Ing. (FH) H.Reichelt    Unterschrift  
Dipl.-Ing. W.Wilke

Das PDF-Dokument wurde elektronisch unterschrieben.

DAP-PL-2756.00

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

# Auszug aus dem Prüfbericht

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

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

Auszug aus dem Prüfbericht 135208gs01 vom 22.06.2009 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70/E4

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH	Nennleistung (Generator):	2.300 kW (Betrieb II)
	Dreerkamp 5	Rotordurchmesser:	71 m
	26605 Aurich	Nabenhöhe über Grund:	64 m
Seriennummer:	781960	Turmbauart:	konischer Rohrturm
WEA-Standort (ca.):	RW: 34.92.249   HW: 60.57.490	Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)	
Rotorblatthersteller:	ENERCON GmbH	Getriebehersteller:	
Typenbezeichnung Blatt:	E-70/E4	Typenbezeichnung Getriebe:	
Blatteinstellwinkel:	variabel °	Generatorhersteller:	ENERCON GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-70
Rotordrehzahlbereich:	6 – 21 U/min	Generatornennzahl:	6 – 21 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: von der Enercon GmbH berechnete Leistungskurve

	Referenzpunkt		Schallemissionsparameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schallleistungspegel $L_{WA,P}$	8 m/s	1.640 kW	103,4 dB(A)	
	9 m/s	1.960 kW	103,8 dB(A)	
	10 m/s	2.175 kW	104,1 dB(A)	
	11 m/s	2.330 kW	104,2 dB(A)	
	12 m/s	2.330 kW	104,1 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	8 m/s	1.640 kW	0 dB	
	9 m/s	1.960 kW	0 dB	
	10 m/s	2.175 kW	0 dB	
	11 m/s	2.330 kW	0 dB	
	12 m/s	2.330 kW	0 dB	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	8 m/s	1.640 kW	0 dB	
	9 m/s	1.960 kW	0 dB	
	10 m/s	2.175 kW	0 dB	
	11 m/s	2.330 kW	0 dB	
	12 m/s	2.330 kW	0 dB	

### Terz-Schallleistungspegel für $v_s = 10,3$ m/s in dB(A)

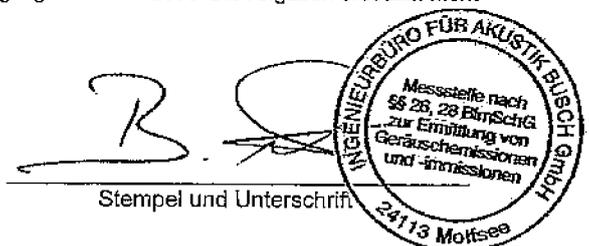
Frequenz	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
$L_{WA,P}$	35,3	43,8	50,6	56,2	62,7	68,1	71,0	75,2	79,4	81,7	84,4	85,8
Frequenz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1 k	1,25 k	1,6 k
$L_{WA,P}$	87,9	91,9	87,3	89,5	91,8	92,4	94,1	94,1	95,0	94,2	93,4	92,0
Frequenz	2 k	2,5 k	3,15 k	4 k	5 k	6,3 k	8 k	10 k	12,5 k	16 k	20 k	
$L_{WA,P}$	90,6	89,6	88,1	84,5	82,5	-	-	-	-	-	-	

### Oktav-Schallleistungspegel für $v_s = 10,3$ m/s in dB(A)

Frequenz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$	77,2	87,1	94,1	94,7	98,4	99,0	95,6	90,4	-

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 19.11.2008. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: keine  
 Gemessen durch: INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK  
 BUSCH GMBH  
 Datum: 22.06.2009



Stempel und Unterschrift

# Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1/1

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

Rev. 16 vom 01. Juli 2005 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V. Stresemannplatz, 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 314SEA05/01  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-70 E4 2.3 MW (Betrieb II)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH Dreekamp 5 D-26605 AURICH	Nennleistung (Generator):	2300 kW
Seriennummer:	702320	Rotordurchmesser:	71,0 m
WEA-Standort (ca.):	WP Holtriam	Nabenhöhe über Grund:	99,0 m
	RW 25.94.632	Turmbauart:	Kon. Stahlrohr
	HW 59.43.726	Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	ENERCON GmbH	Getriebehersteller:	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	70-4	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	ENERCON GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-70
Rotornennrehzahl/-bereich:	6 – 21 min <sup>-1</sup> (Betrieb II)	Generatornennrehzahl:	6 – 21 min <sup>-1</sup> (Betrieb II)

Prüfbericht zur Leistungskurve: berechnete Kurve v. 23.05.2005

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms <sup>-1</sup>	772 kW	98,5 dB(A)	(1)
	7 ms <sup>-1</sup>	1215 kW	100,9 dB(A)	
	8 ms <sup>-1</sup>	1714 kW	102,9 dB(A)	
	9 ms <sup>-1</sup>	2048 kW	104,1 dB(A)	
	10 ms <sup>-1</sup>	2247 kW	104,4 dB(A)	
	9,6 ms <sup>-1</sup>	2185 kW	104,4 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup>	772 kW	0 dB bei - Hz	(1)
	7 ms <sup>-1</sup>	1215 kW	0 dB bei - Hz	
	8 ms <sup>-1</sup>	1714 kW	0 dB bei - Hz	
	9 ms <sup>-1</sup>	2048 kW	0 dB bei - Hz	
	10 ms <sup>-1</sup>	2247 kW	0 dB bei - Hz	
	9,6 ms <sup>-1</sup>	2185 kW	0 dB bei - Hz	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup>	772 kW	0 dB	(1)
	7 ms <sup>-1</sup>	1215 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	1714 kW	0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	2048 kW	0 dB	
	10 ms <sup>-1</sup>	2247 kW	0 dB	
	9,6 ms <sup>-1</sup>	2185 kW	0 dB	

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	78,4	82,7	86,3	89,7	92,0	93,7	92,2	95,4	95,6	93,4	92,6	93,6
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	91,7	92,1	91,2	89,9	88,3	86,2	83,2	81,4	78,8	75,6	73,4	72,2

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

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$	88,3	96,9	99,4	98,0	96,5	93,2	86,3	78,7

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 07.11.2005. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

Bemerkungen:

- (1) Schalleistungspegel bei 95% der Nennleistung der WEA.

- PDF-Dokument wurde elektronisch unterschrieben -

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

Datum: 21.11.2005



Unterschrift  
Dipl.-Ing. A. Petersen

Unterschrift  
Dipl.-Ing. J. Schwabe

## Schallvermessungen Enercon E82

Messung 1	103,4 dB(A) MBBM 65 333/1
Messung 2	103,8 dB(A) KC 207041-01.01
Messung 3	102,5 dB(A) KC 209244-03.04

Mittelwert	103,23 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,67 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges	1,72 dB(A)
-----------	------------

1,28*Sigma ges	2,20 dB(A)
----------------	------------

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,43 dB(A)
--	--------------

Messung 1	98,7 dB(A) schallred. 1000KW MBBM M68330/1
Messung 2	
Messung 3	

Mittelwert	98,70 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges	2,00 dB(A)
-----------	------------

1,28*Sigma ges	2,56 dB(A)
----------------	------------

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	101,26 dB(A)
--	--------------

Messung 1	101,8 dB(A) schallred. 1200KW KC 207267
Messung 2	
Messung 3	

Mittelwert	101,80 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges	2,00 dB(A)
-----------	------------

1,28*Sigma ges	2,56 dB(A)
----------------	------------

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	104,36 dB(A)
--	--------------

# Auszug aus dem Prüfbericht

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

Rev. 13 vom 01. Juli 2005 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, 05244 Jülich, Köln)

## Auszug aus dem Prüfbericht M65 333/1 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	2.000 kW
Seriennummer:	82001	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	RW: 25.92.266 HW: 59.14.847	Nabenhöhe über Grund:	98 m
		Turmbauart:	Rohrturm
		Material:	Fertigteilbeton
		Leistungsregelung:	pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	—
Typenbezeichnung Blatt:	82 - 1	Typenbezeichnung Getriebe:	—
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82
Rotordrehzahlbereich:	6 - 19 U/min (Betrieb I)	Generatormendrehzahl:	6 - 19 U/min (Betrieb I)

Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH: Berechnete Leistungskurve vom Januar 2005				
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Peget $L_{WA,P}$	6 m/s	1029,7 kW	100,6 dB(A)	
	7 m/s	1617,4 kW	103,1 dB(A)	
	8 m/s	1939,6 kW	103,4 dB(A)	
	9 m/s	— kW	— dB(A)	[1]
	10 m/s	— kW	— dB(A)	[1]
	7,7 m/s	1900,0 kW	103,4 dB(A)	[2]
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 m/s	1029,7 kW	— dB	
	7 m/s	1617,4 kW	— dB	
	8 m/s	1939,6 kW	— dB	
	9 m/s	— kW	— dB	[1]
	10 m/s	— kW	— dB	[1]
	7,7 m/s	1900,0 kW	— dB	[2]
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 m/s	1029,7 kW	— dB	
	7 m/s	1617,4 kW	— dB	
	8 m/s	1939,6 kW	— dB	
	9 m/s	— kW	— dB	[1]
	10 m/s	— kW	— dB	[1]
	7,7 m/s	1900,0 kW	— dB	[2]

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8 \text{ m/s}$												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P, Terz}$	75,9	79,1	81,5	82,9	87,7	88,2	87,5	90,4	90,5	91,2	93,7	93,5
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P, Terz}$	94,9	95,0	93,9	91,6	89,3	85,2	80,9	75,8	72,4	73,4	71,2	73,5
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8 \text{ m/s}$												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P, Oktav}$	84,2	91,6	94,4	97,7	99,4	94,2	82,5	77,6				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 17.1.2007.  
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht M65 333/1 vom 23.1.2007 (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

### Bemerkungen:

[1] In dieser Windklasse wurden keine Daten ermittelt

[2] 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 7,7 m/s festgestellt.

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

**MÜLLER-BBM GMBH**  
NIEDERLASSUNG GELSENKIRCHEN  
AM BUGAPARK 1  
45 899 GELSENKIRCHEN  
TELEFON (0209) 9 83 08 - 0



Datum: 23.01.2007

*D. Hinkelmann*

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

*M. Köhl*

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

### Auszug aus dem Prüfbericht

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

Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Strösemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 207041-01.01 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82 im Betrieb I												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW									
Seriennummer:	82004	Rotordurchmesser:	82 m									
WEA-Standort (ca.):	48529 Bimolten	Nabenhöhe über Grund:	108,4 m									
Standortkoordinaten	RW: 25.71.442 HW: 58.18.445	Turmbauart:	Fertigteilbeton									
		Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	Entfällt									
Typenbezeichnung Blatt:	82-1	Typenbezeichnung Getriebe:	Entfällt									
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH									
Rotorblattanzahl:	Drei	Typenbezeichnung Generator:	E-82									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 19 U/min	Generatornenn-drehzahl:	6 - 19 U/min									
Berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Nennleistung 2.000 kW; Enercon E-82												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	5 $ms^{-1}$	607 kW	96,0 dB(A)*									
	6 $ms^{-1}$	1.040 kW	100,7 dB(A)									
	7 $ms^{-1}$	1.710 kW	103,4 dB(A)									
	8 $ms^{-1}$	1.953 kW	103,7 dB(A)									
	9 $ms^{-1}$	2.058 kW	103,8 dB(A)	(2)								
	10 $ms^{-1}$	-	-	(3)								
	7,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	103,8 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	5 $ms^{-1}$	607 kW	0 dB									
	6 $ms^{-1}$	1.040 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.710 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.953 kW	0 dB									
	9 $ms^{-1}$	2.058 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	-	-	(3)								
	7,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	5 $ms^{-1}$	607 kW	0 dB									
	6 $ms^{-1}$	1.040 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.710 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.953 kW	0 dB									
	9 $ms^{-1}$	2.058 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	-	-	(3)								
	7,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
Terz-Schalleistungspegel für $v_s = 7,7 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	72,8*	75,6	79,2	79,6*	84,3	84,0	85,0	87,2	90,0	91,6	92,7	95,0
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	96,2	96,0	95,1	92,5	90,5	86,6	82,6	78,4	74,7	73,0	71,6	72,4
Oktav-Schalleistungspegel für $v_s = 7,7 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
$L_{WA,P,max}$	81,4	87,9	92,6	98,1	100,5	95,3	84,5	77,1				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 11.04.2007.

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

- Bemerkungen:
- (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von  $v_s = 7,7 ms^{-1}$  entspricht 95 % der Nennleistung.
  - (2) Maximaler Wert  $v_s = 8,8 m/s$ , oberhalb witterungsbed. keine Werte für das Anlagengeräusch vorhanden.
  - (3) Witterungsbedingt keine Werte für das Anlagengeräusch vorhanden.
- \* 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: 19.04.2007



*Oliver Bunk*

*Frank Henkemeier*

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. V. Dipl.-Ing. Frank Henkemeier

Bonifortstraße 400 · 49433 Rhine

Telefon 059 31 97 100 Fax 059 31 97 10 43

Auszug aus dem Prüfbericht												
Stamtblatt "Gerausche" entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"												
Rev. 16 vom 01. Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)												
Auszug aus dem Prüfbericht 209244-03.04 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ E-82 E2												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW (2.000 kW-Betrieb)									
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									
Typenbez. Blatt:	E-82-2	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt									
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82 E2									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 17,5 U/min (2.000 kW-Betrieb)	Generatordrehzahl:	17,5 U/min (2.000 kW-Betrieb)									
Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2, 2.000 kW, berechnet Rev 3_0												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	5 $ms^{-1}$	589 kW	96,8 dB(A)									
	6 $ms^{-1}$	1.077 kW	100,2 dB(A)									
	7 $ms^{-1}$	1.605 kW	101,9 dB(A)									
	8 $ms^{-1}$	1.925 kW	102,5 dB(A)									
	9 $ms^{-1}$	2.000 kW	102,5 dB(A)									
	10 $ms^{-1}$	2.000 kW	101,8 dB(A)	(*)								
	7,9 $ms^{-1}$	1.900 kW	102,5 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	5 $ms^{-1}$	589 kW	0 dB									
	6 $ms^{-1}$	1.077 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.605 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.925 kW	0 dB									
	9 $ms^{-1}$	2.000 kW	1 dB bei 125 Hz	(2)								
	10 $ms^{-1}$	2.000 kW	0 dB									
	7,9 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	5 $ms^{-1}$	589 kW	0 dB									
	6 $ms^{-1}$	1.077 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.605 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.925 kW	0 dB									
	9 $ms^{-1}$	2.000 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	2.000 kW	0 dB									
	7,9 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
<b>Terz-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 8 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	77,9*	79,7	82,6	84,7	90,3	86,6	86,3	90,1	91,0	92,1	91,5	93,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	93,1	92,9	92,0	89,9	86,9	82,6	77,9	73,6	67,8	65,5	67,0	71,9
<b>Oktav-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 8 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
$L_{WA,P,max}$	85,3	92,6	94,4	97,3	97,5	92,2	79,6	73,8				

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

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

- Bemerkungen:
- (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von  $v_s = 7,9 ms^{-1}$  entspricht 95 % der Nennleistung.
  - (2) Nach dem subjektiven Höreindruck  $K_{TN} = 0 dB$
- \* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers KG *O. Bunk* *Jürgen Weinheimer*  
- Rheine -

Datum: 19.03.2010

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

Auszug aus dem Prüfbericht												
Standort: Gelsensiedel, entsprechend den technischen Richtlinien für Windenergieanlagen												
Teil: Bestimmung der Schallemissionswerte												
Ref. 17 vom 07. Juli 2006 (Veröffentlichung: Fördergesellschaft Windenergie & V. Stromerzeugung B.2(108)Gd)												
Auszug aus dem Prüfbericht M68 330/1												
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellereingaben)										
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreokamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	1000 kW (reduziert)									
Seriennummer:	82018	Rotordurchmesser:	82 m									
WEA-Standort (ca.):	RW: 34.81.104 HW: 58.48.374	Näberhöhe über Grund:	108 m									
		Turmbauart:	Rohrturm									
		Material:	Stahl									
		Leistungsregelung:	pitch									
Eingetragene Daten zum Rotor (Herstellereingaben)		Eingetragene Daten zum Getriebe und Generator (Herstellereingaben)										
Rotorblätterhersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	---									
Typenbezeichnung Blatt:	82-1	Typenbezeichnung Getriebe:	---									
Blattstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-82									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 16 min <sup>-1</sup> (reduziert)	Generatordrehzahl:	6 - 16 min <sup>-1</sup> (reduziert)									
Prüfbericht zur Leistungskurve: Enercon GmbH; Berechnete nennleistungsreduzierte Kennlinie E-82 vom August 2005												
	Referenzpunkt		Schallemissionsparameter	Bemerkungen								
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungspegel $L_{WA,r}$	6 m/s	1048 kW	98,7 dB(A)	[1]								
	7 m/s	1048 kW	98,6 dB(A)	[1]								
	8 m/s	1048 kW	98,3 dB(A)	[1]								
	9 m/s	--- kW	--- dB(A)	[2]								
	10 m/s	--- kW	--- dB(A)	[2]								
Torrschlag für den Nahbereich $K_{Tn}$	6 m/s	1048 kW	--- dB	[1]								
	7 m/s	1048 kW	--- dB	[1]								
	8 m/s	1048 kW	--- dB	[1]								
	9 m/s	--- kW	--- dB	[2]								
	10 m/s	--- kW	--- dB	[2]								
Impulserschlag für den Nahbereich $K_{In}$	6 m/s	1048 kW	--- dB	[1]								
	7 m/s	1048 kW	--- dB	[1]								
	8 m/s	1048 kW	--- dB	[1]								
	9 m/s	--- kW	--- dB	[2]								
	10 m/s	--- kW	--- dB	[2]								
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6 \text{ m/s}$												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,1/3,ter}$	72,7	75,8	77,7	79,7	81,2	81,8	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
$L_{WA,1/3,ter}$	88,6	89,1	89,9	89,4	87,0	85,0	82,8	80,4	78,2	76,7	74,4	73,3
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6 \text{ m/s}$												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,1/3,okt}$	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 22.6.2007 (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).												
Bemerkungen:												
[1] Gemessener Wert, da keine Korrelation der gemessenen Daten mit der Leistungskennlinie möglich war.												
[2] In dieser Windklasse wurden keine Daten erfasst.												

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

Berichtsdatum: 22.06.2007

*A. Hinkelmann*

Dipl.-Ing. (FH) D. Hinkelmann

*M. Köhl*

Dipl.-Ing. (FH) M. Köhl



Accredited Test Laboratory  
according to ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

<b>Auszug aus dem Prüfbericht</b> Stamblatt "Gerausche" entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen" Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stressmannplatz 4, D-24103 Kiel)												
Auszug aus dem Prüfbericht 207267-01.03 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ E-82												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW, reduziert 1.200 kW									
Seriennummer:	82167	Rotordurchmesser:	82 m									
WEA-Standort (ca.):	46399 Bochoit-Hemden	Nabenhöhe über Grund:	98 m									
Standortkoordinaten:	RW: 25.39.535 HW: 57.50.305	Turmbauart:	Rohr, Fertigteilbeton									
		Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	entfällt									
Typenbezeichnung Blatt:	82-1	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt									
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH									
Rotorblattanzahl:	drei	Typenbezeichnung Generator:	E-82									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 17 U/min (reduziert)	Generatornenn-drehzahl:	6 - 17 U/min (reduziert)									
Prüfbericht zur Leistungskurve: Leistungskennlinien für den nennleistungsreduzierten Betrieb $P_{N,red} = 1.200 \text{ kW}$ vom 07.05.2007												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 $\text{ms}^{-1}$	864 kW	101,8 dB(A)									
	7 $\text{ms}^{-1}$	1.080 kW	101,8 dB(A)									
	8 $\text{ms}^{-1}$	1.156 kW	101,3 dB(A)									
	9 $\text{ms}^{-1}$	1.200 kW	100,7 dB(A)									
	10 $\text{ms}^{-1}$	--	--	(2)								
	7,7 $\text{ms}^{-1}$	1.140 kW	101,5 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 $\text{ms}^{-1}$	864 kW	0 dB bei Hz									
	7 $\text{ms}^{-1}$	1.080 kW	0 dB bei Hz									
	8 $\text{ms}^{-1}$	1.156 kW	0 dB bei Hz									
	9 $\text{ms}^{-1}$	1.200 kW	0 dB bei Hz									
	10 $\text{ms}^{-1}$	--	--	(2)								
	7,7 $\text{ms}^{-1}$	1.140 kW	0 dB bei Hz	(1)								
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 $\text{ms}^{-1}$	864 kW	0 dB									
	7 $\text{ms}^{-1}$	1.080 kW	0 dB									
	8 $\text{ms}^{-1}$	1.156 kW	0 dB									
	9 $\text{ms}^{-1}$	1.200 kW	0 dB									
	10 $\text{ms}^{-1}$	--	--	(2)								
	7,7 $\text{ms}^{-1}$	1.140 kW	0 dB	(1)								
<b>Terz-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	77,9	80,7	85,6	88,7	90,3	91,0	91,4	91,9	92,6	92,1	90,9	88,7
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	89,6	88,2	87,3	85,6	84,0	82,1	78,9	74,5	69,7	65,5*	63,0**	61,0**
<b>Oktav-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
$L_{WA,P,max}$	87,3	94,9	96,8	95,5	93,3	88,9	80,6					80,6

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 20.02.2008.

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

- Bemerkungen:
- (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von  $v_s = 7,7 \text{ ms}^{-1}$  entspricht 95 % der Nennleistung.
  - (2) Witterungsbedingt keine Werte vorhanden.
  - \* 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  
 Datum: 11.07.2008 - Rheine -

i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk

i. V. Dipl.-Ing. Frank Henkemeier

## Schallvermessungen Enercon E82 E2

Messung 1	103,4 dB(A) KC 209244-03.03
Messung 2	0,0 dB(A)
Messung 3	0,0 dB(A)

Mittelwert	103,40 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges 2,00 dB(A)

1,28\*Sigma ges 2,56 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,96 dB(A)
--	--------------

Messung 1	98,9 dB(A) KC 209244-03.05
Messung 2	0,0 dB(A)
Messung 3	0,0 dB(A)

Mittelwert	98,90 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges 2,00 dB(A)

1,28\*Sigma ges 2,56 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	101,46 dB(A)
--	--------------

**Auszug aus dem Prüfbericht**

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

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

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

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.300 kW
Seriennummer:	82679	Rotordurchmesser:	82 m
WEA-Standort (ca.):	26629 Großefehn	Nabenhöhe über Grund:	108,4 m
Standortkoordinaten:	RW: 34.15.287 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 - 18 U/min (Betrieb I)	Generatornennendrehzahl:	18 U/min (Betrieb I)

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

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

Terz-Schallleistungspegel für $v_s = 8,6 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	78,6	81,6	84,1	85,9	92,7	88,3	86,5	90,4	90,8	91,9	91,6*	94,0
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	94,1	94,5	93,5	91,6	88,5	84,7	80,0	75,5	69,4	65,6*	66,5	71,6

Oktav-Schallleistungspegel für $v_s = 8,6 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel								
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{WA,P,max}$	86,7	94,7	94,4	97*	98,8	93,9	81,6	73,5

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

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

 Bemerkungen: (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von  $v_s = 8,6 ms^{-1}$  entspricht 95 % der Nennleistung.

 (2) nach dem subjektiven Höreindruck  $K_{TN} = 0 dB$ 

\* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch &lt; 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB

 Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers KG  
 - Rheine -

Datum: 18.03.2010

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

## Schallleistungspegel Vestas V90

### Vollleistungsbetrieb (Mode 0)

Messung 1	103,90 dB(A) WT 4847/06
Messung 2	103,40 dB(A) WT 5309/06
Messung 3	103,30 dB(A) WT 4127/05
Mittelwert	103,53 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,32 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	1,61 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,07 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,60 dB(A)
--	--------------

### Schallreduziert (Mode 2)

Messung 1	99,80 dB(A) KCE 29093-2.001
Messung 2	100,10 dB(A) WT 5313/06
Messung 3	100,70 dB(A) WT 4145/05
Mittelwert	100,20 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,46 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	1,65 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,11 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	102,31 dB(A)
--	--------------

Auszug WT 4847/06 aus dem Prüfbericht WT 4846/06  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ V90-2MW VCS (Mode 0)  
Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1:  
Bestimmung der Schallemissionswerte“  
Rev. 16 vom 01. Juli 2005 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

<b>Allgemeine Angaben</b>		<b>Technische Daten (Herstellerangaben)</b>	
Anlagenhersteller:	Vestas Wind Systems A/S Smed Soerensvej 5 DK-6950 Ringkoebing	Nennleistung (Generator):	2000 kW
Seriennummer	19702	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort (ca.)	RW: - HW: -	Nabenhöhe über Grund:	105 m
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)</b>	
Rotorblatthersteller:	Vestas	Getriebehersteller:	Metso
Typenbezeichnung Blatt:	Vestas 44m	Typenbezeichnung Getriebe:	PLH1400V90
Blatteinstellwinkel:	variabel (OptiTip)	Generatorhersteller:	ABB
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	AMK 500L4A BAYH
Rotordrehzahlbereich:	8,8 - 14,9 U/min	Generatordrehzahlbereich:	1000 - 1680 U/min
<b>Prüfbericht zur Leistungskurve: Risø-I-2200 (EN)</b>			

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	5 ms <sup>-1</sup>	661 kW	99,2 dB(A)	
	6 ms <sup>-1</sup>	1149 kW	102,4 dB(A)	
	7 ms <sup>-1</sup>	1635 kW	103,6 dB(A)	
	8 ms <sup>-1</sup>	1949 kW	103,9 dB(A)	
	9 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB(A)	1)
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB(A)	1)
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	5 ms <sup>-1</sup>	661 kW	0 dB bei Hz	
	6 ms <sup>-1</sup>	1149 kW	0 dB bei Hz	
	7 ms <sup>-1</sup>	1635 kW	0 dB bei Hz	
	8 ms <sup>-1</sup>	1949 kW	0 dB bei Hz	
	9 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB bei Hz	1)
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB bei Hz	1)
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IW}$	5 ms <sup>-1</sup>	661 kW	0 dB	
	6 ms <sup>-1</sup>	1149 kW	0 dB	
	7 ms <sup>-1</sup>	1635 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	1949 kW	0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB	1)
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB	1)

**Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$  in dB(A)**

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	77,7	80,0	82,7	84,1	86,4	86,7	87,6	88,9	89,3	89,5	92,1	92,7
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,6	93,9	94,1	93,3	92,5	92,1	91,4	90,5	89,0	83,6	76,2	66,7

**Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt  $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$  in dB(A)**

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$	85,4	90,7	93,4	96,4	98,7	97,4	95,1	84,4

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2005-06-13.  
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:<sup>1)</sup> Für diese Windklasse liegen keine Messdaten vor

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

Datum: 2006-02-06

  
Dipl.-Ing. A. Jensen

  
Dipl.-Ing. J. Neubert  
Leiter Gruppe Akustik

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

Auszug WT 5309/06 aus dem Prüfbericht WT 5308/06  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ V90-2MW VCS (Mode D)  
Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1:  
Bestimmung der Schallemissionswerte“  
Rev. 17 vom 01. Juli 2006. (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Vestas Deutschland GmbH Otto-Hahn-Straße 2-4 25813 Husum	Nennleistung (Generator):	2000 kW
Seriennummer	V 19697	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort (ca.)	RW: k.A. HW: k.A.	Nabenhöhe über Grund:	105 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	konisches Rohr
Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)		Leistungsregelung:	opti-Speed, opti-Pitch
Rotorblatthersteller:	Vestas	Getriebehersteller:	Hansen
Typenbezeichnung Blatt:	Vestas 44 m	Typenbezeichnung Getriebe:	EH 802 CN 21-BN-112.83
Blatteinstellwinkel:	k.A.	Generatorhersteller:	Weier
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DVSG 500/4MST
Rotordrehzahlbereich:	8,2 - 17,3 U/min	Generatornennndrehzahl:	1580 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: vom Hersteller berechnet

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 $ms^{-1}$	1132 kW	102,7 dB(A)	
	7 $ms^{-1}$	1665 kW	103,4 dB(A)	
	8 $ms^{-1}$	1950 kW	102,8 dB(A)	
	9 $ms^{-1}$	1999 kW	101,7 dB(A)	
	10 $ms^{-1}$	2000 kW	100,9 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 $ms^{-1}$	1132 kW	0 dB bei - Hz	
	7 $ms^{-1}$	1665 kW	0 dB bei - Hz	
	8 $ms^{-1}$	1950 kW	0 dB bei - Hz	
	9 $ms^{-1}$	1999 kW	0 dB bei - Hz	
	10 $ms^{-1}$	2000 kW	0 dB bei - Hz	
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 $ms^{-1}$	1132 kW	0 dB	
	7 $ms^{-1}$	1665 kW	0 dB	
	8 $ms^{-1}$	1950 kW	0 dB	
	9 $ms^{-1}$	1999 kW	0 dB	
	10 $ms^{-1}$	2000 kW	0 dB	

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

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	75,3	78,2	80,6	82,7	83,8	84,8	86,1	88,5	89,5	89,6	92,7	91,8
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	93,5	93,9	93,7	92,5	91,3	90,0	90,1	90,7	88,5	85,8	80,9	75,7

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

Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$	83,3	88,7	93,1	96,3	98,5	96,2	94,6	87,3

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2006-10-10.  
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

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



Datum: 2006-10-12

Dipl.-Ing. J. Dedert

Dipl.-Ing. A. Trautsch  
Stellv. Leiter Gruppe Akustik

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



Dieser Auszug aus dem Prüfbericht enthält 2 Seiten.

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

Auszug WT 4127/05 aus dem Prüfbericht WT 4126/05  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Vestas V90-2MW VCS, Mode 0  
Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1:  
Bestimmung der Schallemissionswerte“  
Rev. 15 vom 01. Jan. 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresmannplatz 4, D-24103 Kiel)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Vestas Smed Soerenvej 5 DK-6950 Ringkoebing	Nennleistung (Generator):	2000 kW
Seriennummer	18864	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort (ca.)	Schönhausen, Landkreis Prignitz	Nabenhöhe über Grund:	105,0 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	Vestas	Getriebehersteller:	Metso
Typenbezeichnung Blatt:	Vestas 44m	Typenbezeichnung Getriebe:	PLH1400V90
Blatteinstellwinkel:	Optitip Grad	Generatorhersteller:	ABB
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Generator:	AMK 500L4A BAYH
Rotordrehzahlbereich:	8,8 - 14,9 U/min	Generatorkennzahl:	1000-1680 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: RISÖ 958248 R0

	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> 7,8 ms <sup>-1</sup> 9 ms <sup>-1</sup> 10 ms <sup>-1</sup>	1149 kW 1635 kW 1900 kW - kW - kW	102,5 dB(A) 103,3 dB(A) 103,1 dB(A) - dB(A) - dB(A)									
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup> 7 ms <sup>-1</sup> 7,8 ms <sup>-1</sup> 9 ms <sup>-1</sup> 10 ms <sup>-1</sup>	1149 kW 1635 kW 1900 kW - kW - kW	0 dB 0 dB 0 dB - dB - dB	bei - Hz bei - Hz bei - Hz bei - Hz bei - Hz								
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup> 7 ms <sup>-1</sup> 7,8 ms <sup>-1</sup> 9 ms <sup>-1</sup> 10 ms <sup>-1</sup>	1149 kW 1635 kW 1900 kW - kW - kW	0 dB 0 dB 0 dB - dB - dB									
<b>Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt <math>v_{10} = 7,0 \text{ ms}^{-1}</math> in dB(A)</b>												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	78,1	80,8	83,3	85,4	87,0	87,8	88,8	90,1	91,3	91,6	92,1	92,4
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	92,7	93,0	93,2	92,1	91,2	89,7	88,8	87,8	84,4	77,6	69,1	60,3
<b>Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt <math>v_{10} = 7,0 \text{ ms}^{-1}</math> in dB(A)</b>												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	86,0	91,6	95,0	96,8	97,7	95,9	92,2	78,2				

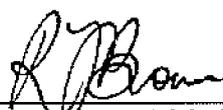
Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2005-03-31.  
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG beträgt 7,8 ms<sup>-1</sup>.

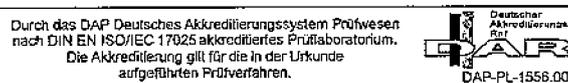
Gemessen durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Sommerdeich 14b  
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2005-04-12

  
R. Brown (M.Sc.)

  
Dipl.-Ing. J. Neubert



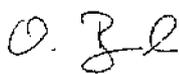
Nachtrag zum Auszug aus dem Prüfbericht (Umrechnung der Nabenhöhe von 105 m auf 95 m)												
Stammblatt "Gerausche" entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen"												
Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte												
Rev. 16 vom 01. Juli 2005 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. / Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)												
Nachtrag z. Auszug aus dem Prüfbericht 29093-1.006 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ V90-2.0 MW im „Mode 2“												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellangaben)										
Anlagenhersteller:	Vestas Deutschland GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW									
Seriennummer:	20600	Rotordurchmesser:	90 m									
WEA-Standort (ca.):	49134 Wallenhorst	Nabenhöhe über Grund:	95 m ***									
Standortkoordinaten:	GK RW: 34.30.465	Turmbauart:	Konischer Rohrturm									
	GK HW: 58.03.685	Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellangaben)										
Rotorblatthersteller:	Vestas	Getriebehersteller:	Hansen									
Typenbezeichnung Blatt:	Vestas 44 m	Typenbezeichnung Getriebe:	EH 802 CN21-BN-112,83									
Blatteinstelwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Weier									
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DVSG 500/4MSP									
Rotordrehzahlbereich:	8,2 – 17,3 U/min	Generatormendrehzahl:	1.680 U/min									
Prüfbericht zur Leistungskurve: Berechnete Leistungskennlinie Vestas V90-2.0MW „Mode 2“ zur Verfügung gestellt von Vestas Deutschland GmbH												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 $ms^{-1}$	995 kW	98,9 dB(A)									
	7 $ms^{-1}$	1.382 kW	99,5 dB(A)									
	8 $ms^{-1}$	1.803 kW	99,8 dB(A)									
	9 $ms^{-1}$	1.929 kW	99,7 dB(A)									
	10 $ms^{-1}$	2.000 kW	99,2 dB(A)	(2)								
	8,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	99,7 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 $ms^{-1}$	995 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.382 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.803 kW	0 dB									
	9 $ms^{-1}$	1.929 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	2.000 kW	0 dB	(2)								
	8,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
Impulzzuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 $ms^{-1}$	995 kW	0 dB									
	7 $ms^{-1}$	1.382 kW	0 dB									
	8 $ms^{-1}$	1.803 kW	0 dB									
	9 $ms^{-1}$	1.929 kW	0 dB									
	10 $ms^{-1}$	2.000 kW	0 dB	(2)								
	8,7 $ms^{-1}$	1.900 kW	0 dB	(1)								
<b>Terz-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 8 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	78,9*	80,4*	83,6	85,1	84,6	84,1*	84,4*	85,2*	86,9*	86,5*	88,5	88,4*
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	88,3	89,4	90,1	89,8	88,5	87,3	85,3	81,7	74,8	68,7**	66,5**	64,0**
<b>Oktav-Schalleistungspegel</b> für $v_s = 8 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schalleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
$L_{WA,P,max}$	86,2*	89,4	90,4*	92,7*	94,1	93,5	87,1	71,6**				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 21.11.2006.

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

- Bemerkungen:
- (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von  $v_s = 8,7 ms^{-1}$  entspricht 95 % der Nennleistung
  - (2) Höchster gemessener Minutenmittelwert  $v_s = 9,9 ms^{-1}$
  - \* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
  - \*\* Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur
  - \*\*\* Umrechnung der Nabenhöhe von 105 m auf 95 m

 Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers KG, Rheine  
 Datum: 24.01.2007


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

Auszug WT 5313/06 aus dem Prüfbericht WT 5312/06  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ V90-2MW VCS (Mode 2)  
Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1:  
Bestimmung der Schallemissionswerte“  
Rev. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

<b>Allgemeine Angaben</b>		<b>Technische Daten (Herstellerangaben)</b>	
Anlagenhersteller:	Vestas Deutschland GmbH Otto-Hahn-Straße 2-4 25813 Husum	Nennleistung (Generator):	2000 kW
Seriennummer	V 19697	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort (ca.)	RW: k.A. HW: k.A.	Nabenhöhe über Grund:	105 m
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)</b>	
Rotorblatthersteller:	Vestas	Getriebehersteller:	Hansen
Typenbezeichnung Blatt:	Vestas 44 m	Typenbezeichnung Getriebe:	EH 802 CN 21-BN-112.83
Blatteinstellwinkel:	k.A.	Generatorhersteller:	Weier
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DVSG 500/4MST
Rotordrehzahlbereich:	8,2 - 17,3 U/min	Generatormenndrehzahl:	1680 U/min
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>	1062 kW	98,9 dB(A)	
	7 ms <sup>-1</sup>	1458 kW	99,4 dB(A)	
	8 ms <sup>-1</sup>	1790 kW	99,8 dB(A)	
	9 ms <sup>-1</sup>	1967 kW	100,0 dB(A)	
	10 ms <sup>-1</sup>	1997 kW	100,1 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup>	1062 kW	1 dB bei 2508 Hz	
	7 ms <sup>-1</sup>	1458 kW	0 dB bei - Hz	
	8 ms <sup>-1</sup>	1790 kW	0 dB bei - Hz	
	9 ms <sup>-1</sup>	1967 kW	0 dB bei - Hz	
	10 ms <sup>-1</sup>	1997 kW	0 dB bei - Hz	
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup>	1062 kW	0 dB	
	7 ms <sup>-1</sup>	1458 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	1790 kW	0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	1967 kW	0 dB	
	10 ms <sup>-1</sup>	1997 kW	0 dB	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	77,0	78,6	80,7	82,9	83,4	84,0	86,9	85,5	86,3	86,2	89,2	87,4
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	88,6	89,6	89,4	89,1	88,3	88,3	87,1	86,6	85,5	81,9	77,2	72,5

Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
$L_{WA,P}$	83,8	88,2	91,1	92,5	94,0	93,3	91,2	83,5	

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2006-10-10.  
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

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



Datum: 2006-10-12

Dipl.-Ing. J. Dedert

Dipl.-Ing. A. Trautsch  
Stellv. Leiter Gruppe Akustik

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



Dieser Auszug aus dem Prüfbericht enthält 2 Seiten.

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

Auszug WT 4145/05 aus dem Prüfbericht WT 4144/05  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Vestas V90-2MW VCS, Mode 2  
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:	Vestas Smed Soerensvej 5 DK-6950 Ringkoebing	Nennleistung (Generator):	2000 kW
Seriennummer	18864	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort (ca.)	Schönhagen Landkreis Prignitz	Nabenhöhe über Grund:	105 m
<b>Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)</b>		<b>Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)</b>	
Rotorblatthersteller:	Vestas	Getriebehersteller:	Metso
Typenbezeichnung Blatt:	Vestas 44m	Typenbezeichnung Getriebe:	PLH1400V90
Blatteinstellwinkel:	Optitip 100 dB(A)	Generatorhersteller:	ABB
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Generator:	AMK 500L4A BAYH
Rotordrehzahlbereich:	8,8 - 14,9 U/min	Generatornennndrehzahl:	1000-1680 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Risö-I-2252 (EN)												
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter		Bemerkungen							
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schalleistungs- Pegel $L_{WA,P}$	6 ms <sup>-1</sup>	1039 kW	98,5 dB(A)									
	7 ms <sup>-1</sup>	1371 kW	100,0 dB(A)									
	8 ms <sup>-1</sup>	1751 kW	100,7 dB(A)									
	8,5 ms <sup>-1</sup>	1900 kW	100,7 dB(A)									
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB(A)									
Tonzuschlag für den Nahbereich $K_{TN}$	6 ms <sup>-1</sup>	1039 kW	0 dB	bei Hz								
	7 ms <sup>-1</sup>	1371 kW	0 dB	bei Hz								
	8 ms <sup>-1</sup>	1751 kW	0 dB	bei Hz								
	8,5 ms <sup>-1</sup>	1900 kW	0 dB	bei Hz								
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB	bei Hz								
Impulszuschlag für den Nahbereich $K_{IN}$	6 ms <sup>-1</sup>	1039 kW	0 dB									
	7 ms <sup>-1</sup>	1371 kW	0 dB									
	8 ms <sup>-1</sup>	1751 kW	0 dB									
	8,5 ms <sup>-1</sup>	1900 kW	0 dB									
	10 ms <sup>-1</sup>	- kW	- dB									
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	76,5	79,2	82,1	84,0	85,4	85,9	86,4	88,3	88,5	88,2	88,7	89,5
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	89,1	89,5	90,3	90,9	88,5	88,3	86,5	84,7	82,0	75,3	66,8	61,2
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
$L_{WA,P}$	84,6	89,9	92,6	93,6	94,4	94,2	89,5	76,0				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2005-03-31.  
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG beträgt 8,5 ms<sup>-1</sup>.

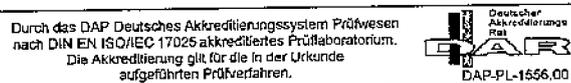
Gemessen durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Sommerdeich 14b  
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2005-04-12

Dipl.-Ing. J. Dedert

Dipl.-Ing. J. Neubert



## Schallvermessungen Nordex N90

### Vollleistungsbetrieb

Messung 1	103,3 dB(A) WT 4212/05
Messung 2	
Messung 3	
Mittelwert	103,30 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	2,00 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,56 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,86 dB(A)
--	--------------

### Schalloptimiert 2000kW

Messung 1	101,2 dB(A) WT 4227/05
Messung 2	
Messung 3	
Mittelwert	101,20 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	2,00 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,56 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	103,76 dB(A)
--	--------------

### Schalloptimiert 1600 kW

Messung 1	100,0 dB(A)
Messung 2	
Messung 3	
Mittelwert	100,00 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	2,00 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,56 dB(A)

Schallvermessungen Nordex N90

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	102,56 dB(A)
--	--------------

Auszug WT 4226/05 aus dem Prüfbericht WT 4212/05  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Nordex N90/2500 LS  
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 Börnbarch 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	Generatormennndrehzahl:	1150/ 744 - 1310 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: Week Report 050401 - 050419

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	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 $K_{TH}$	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-Schalleistungspegel 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-Schalleistungspegel 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 Schallemissionsprognosen).

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

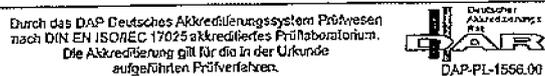
Gemessen durch: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Sommerdeich 14b  
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog



Datum: 2005-05-13

Dipl.-Ing. A. Jensen

Dipl.-Ing. J. Neubert



Auszug WT 4227/05 aus dem Prüfbericht WT 4213/05  
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Nordex N90/2500 LS begrenzt auf 2000 kW  
Stamblatt „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
<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
reduz. Rotornenn Drehzahl:	14,0 min <sup>-1</sup>	reduz. Generatornenn Drehzahl:	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 $K_{TH}$	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 $K_{IH}$	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	88,5	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).

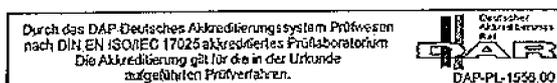
Bemerkungen: Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG beträgt 8,8 ms<sup>-1</sup>.

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



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

Datum: 2005-05-13



## Schallvermessungen Gamesa G80

### Volleistungsbetrieb

Messung 1	103,5 dB(A) DEWI-S-AM-136-04
Messung 2	104,4 dB(A) WT-3126-04
Messung 3	103,6 dB(A) WT-3364-04
Mittelwert	103,83 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,49 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	1,66 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,12 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,95 dB(A)
--	--------------

### Schallreduktion

Messung 1	102,0 dB(A) WT-3274-04
Messung 1	101,9 dB(A) DEWI-S-AM-135-04
Mittelwert	101,95 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,22 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	2,00 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,56 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	104,51 dB(A)
--	--------------

# Auszug aus dem Prüfbericht

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

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

Auszug aus dem Prüfbericht DEWI S AM 136 / 04 – of 2004/06/29 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ **GAMESA G 80** control type G80 V42 (G8Xv1\_xxV)

Anlagentyp:	GAMESA G80	Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	GAMESA Eólica Sociedad Unipersonal S.A Calle A Nave 8B E-31013 Pamplona	Nennleistung (Generator):	2000 kW
Prüfer, zur Leistungskurve: WINDTEST WT 3206/04	WEA-Standort La Piana (Zaragoza) / Spain Seriennummer 4137	Nennwindgeschwindigkeit:	10.9
		Rotordurchmesser:	80 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Nabenhöhe über Grund:	68 m
Rotorblatthersteller: GAMESA Eólica Sociedad Unipersonal S.A		Turmbauart:	Stahlrohr, konisch
Typenbezeichnung Blatt: G-39 P		Leistungsregelung:	Aktive Pitchregelung
Blatteinstellung: Optitip		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblattanzahl 3		Getriebehersteller:	Hansen
Rotordrehzahlbereich: 16.7 – 9.0- 18.9. min <sup>-1</sup>		Typenbezeichnung Getriebe:	Hansen 2MW
		Generatorhersteller:	Ingeteam
		Typenbezeichnung Generator:	Ingecon-W 2000 kW
		Generatordrehzahl / - bereich:	1680 / 900-1900 min <sup>-1</sup>

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel LWA <sub>P</sub>	6 ms <sup>-1</sup>	749 kW	100.2 dB(A)	Meas. uncert. 0.9 dB(A) Meas. uncert. 0.7 dB(A) Meas. uncert. 0.8 dB(A) Meas. uncert. 0.7 dB(A)
	7 ms <sup>-1</sup>	1131 kW	101.6 dB(A)	
	8 ms <sup>-1</sup>	1536 kW	102.7 dB(A)	
	95% Nennleistung	1900 kW	103.5 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich K <sub>TN</sub> (1254 Hz)	6 ms <sup>-1</sup>	749 kW	0 dB	
	7 ms <sup>-1</sup>	1131 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	1536 kW	0 dB	
	95% Nennleistung	1900 kW	0 dB	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt v <sub>10</sub> = 6 ms <sup>-1</sup> in dB(A)															
Frequenz	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
LWA <sub>P</sub>	52.4	52.4	67.7	69.6	71.5	75.1	78.4	78.7	81.9	83.3	84.9	86.7	89.2	90.9	90.1
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
LWA <sub>P</sub>	89.9	89.9	88.5	87.7	86.5	84.5	82.9	81.4	79.6	77.3	73.5	68.4	66.2	62.5	47.1

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt v <sub>10</sub> = 7 ms <sup>-1</sup> in dB(A)															
Frequenz	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
LWA <sub>P</sub>	45.6	45.6	68.3	70.1	70.3	79.8	75.8	78.1	83.3	83.2	86.8	89.5	89.3	91.6	91.0
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
LWA <sub>P</sub>	91.6	91.6	90.0	89.1	88.5	85.7	84.0	82.7	81.1	79.6	76.1	70.9	66.8	64.8	63.1





**G80 2 MW, control setting: G8Xv1\_xxV**

Auszug aus dem Bericht: WT 3125/04

<b>Auftraggeber:</b>	Gamesa Eólica S.A. Poligono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien	<b>Standort bzw. Messort: Anlagennummer:</b>	Carrasquillo 4357
<b>Auftragsdatum:</b>	2002-11-27	<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland
		<b>Auftragsnummer:</b>	6020 02 01938 06

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 2 Seiten.

**Messgeometrie:**

Messentfernung  $R_0$ : ..... 105 m  
Mikrofonhöhe  $h_A$ : ..... 0 m  
Rotationsebene → Turm-Mittelpkt.  $d$ : ..... 4,44 m

**Technische Daten der WEA:**

Anlagenbezeichnung: G80 2 MW, control setting: G8Xv1\_xx  
Hersteller: ..... Gamesa Eólica S.A.  
WEA-Seriennummer: ..... 4357  
Nennleistung: ..... 2000 kW  
Nabenhöhe über Grund ..... 78 m  
Leistungsregelung: ..... pitch  
Turmausführung: ..... konisches Rohr

Rotorblatthersteller: ..... Gamesa Eólica, S.A.  
Rotorblatttyp: ..... G39 P  
Rotorblattseriennummern: ..... V39A25198, V39A25199,  
V39A25209  
Rotordurchmesser: ..... 80 m  
Rotorblatteinstellwinkel: ..... Optitip (-5..90 Grad)  
Anzahl der Rotorblätter: ..... 3  
Rotornendrehzahl oder -bereich: ..... 9 - 18,9 min<sup>-1</sup>

Getriebehersteller: ..... Hansen  
Getriebetypenbezeichnung: ..... Hansen 2 MW  
Getriebeseriennummer: ..... Hansen 307006

Generatorhersteller: ..... Ingeteam  
Generatortypenbezeichnung:

..... Ingecon-W 2000 kW  
Generatorseriennummer: ..... Indar 3820  
Generator Drehzahl oder -bereich: ..... 1680/ 900-1900 min<sup>-1</sup>  
Generatormennleistung: ..... 2000 kW

Diese Angaben ersetzen nicht die entsprechende Herstellerbescheinigung.

**Messbedingungen:**

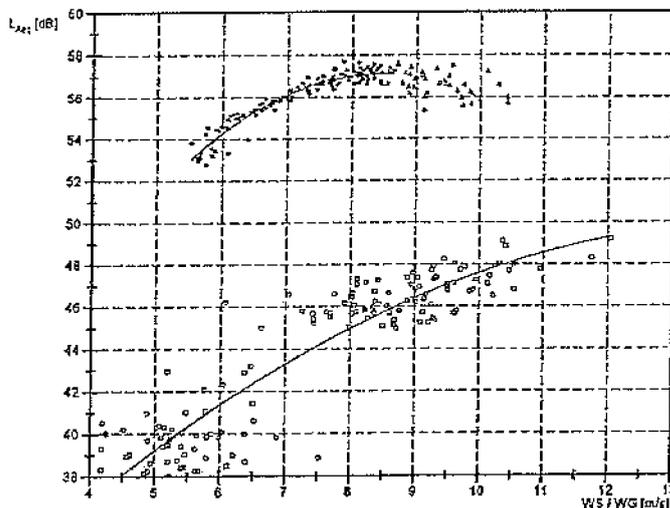
Messdatum: ..... 2003-11-26/29  
WG in 10m Höhe, 1-min Mittel  $WG_{10m}$ : ..... 4,3 - 10,8 m/s  
Windrichtung: ..... WSW  
Wirkleistungsbereich, 1-min Mittel  $P_{vel}$ : 220 - 2000 kW  
Luftdruck  $p_{Luft}$ : ..... 906 hPa  
Lufttemperatur  $T_{Luft}$ : ..... 5 °C

**Leistungskurve:**

Aus Bericht: WT 3207/04  
Prüfer: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Messzeitraum: 2003-10-13 - 2004-02-29

WG [m/s]	Leistung [kW]	WG [m/s]	Leistung [kW]	WG [m/s]	Leistung [kW]
2,51	11,2	8,00	723,6	13,39	1988,0
3,04	28,7	8,46	881,8	13,81	1982,0
3,50	49,6	8,99	1016,0	14,70	2007,0
3,97	84,8	9,51	1203,0		
4,52	128,9	10,00	1346,0		
5,00	174,7	10,50	1498,0		
5,50	238,9	11,03	1734,0		
5,98	305,8	11,51	1773,0		
6,50	398,4	11,98	1893,0		
7,00	496,2	12,36	1947,0		
7,50	605,3	12,97	1979,0		

**Bestimmung der Schalleistungspegel:**



$WG_{10m}$ [m/s]	6	7	8	8,65 <sup>1)</sup>	10
$P_{vel}$ [kW]	836	1263	1740	1900	-
$L_{Aeq}$ [dB]	54,3	56,1	57,0	57,1	-
$L_n$ [dB]	41,4	43,3	45,0	45,9	-
$L_{Aeq,0}$ [dB]	54,0	55,9	56,8	56,8	-
$L_{WA}$ [dB]	101,6	103,5	104,4	104,4	-
$U_c$ [dB]	0,9	0,7	0,7	0,9	-

1) Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG in 10 m Höhe beträgt 8,65 m/s.



Ergebniszusammenfassung der Geräuschemissionsmessung nach  
FGW-Richtlinie Rev. 15 an einer Windenergieanlage des Typs  
G80 2 MW, control setting: G8Xv1\_xxV

Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Auszug aus dem Bericht: WT 3125/04

**Impulshaltigkeit nach FGW-Richtlinie / DIN 45645 T1 für Referenzbedingungen:**

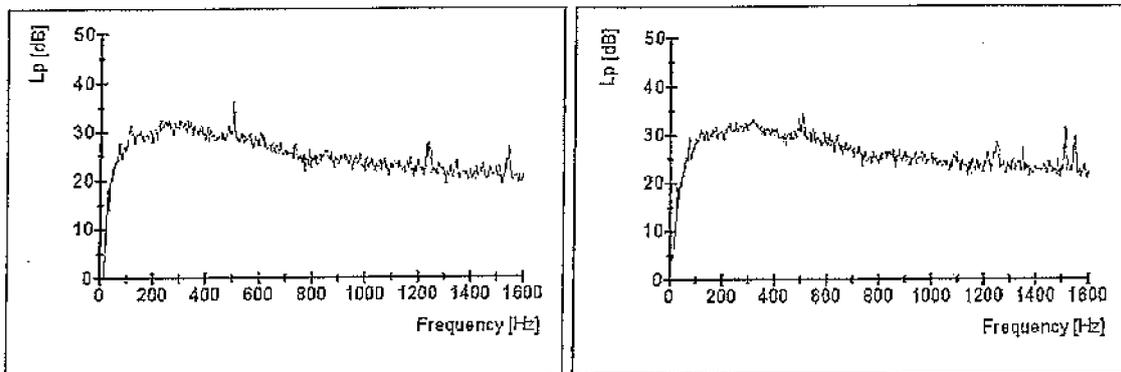
WG in 10 m Höhe [m/s]	6,0	7,0	8,0	8,65 <sup>1)</sup>	10,0
K <sub>IN</sub> [dB]	0	0	0	0	-

**Terz- und Oktavanalyse für L<sub>WA,P</sub> (max) (bei 8,65 m/s in 10 m Höhe):**

Terz Freq. [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L <sub>WA,P</sub> (max) [dB(A)]	77,5	80,2	83,8	86,6	89,0	90,0	90,8	92,9	93,7	93,4	95,1	93,1
Oktav Freq. [Hz]	63			125			250			500		
L <sub>WA,P</sub> (max) [dB(A)]	86,0			93,5			97,4			98,7		
Terz Freq. [Hz]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L <sub>WA,P</sub> (max) [dB(A)]	91,8	92,3	93,4	93,3	91,4	91,1	89,9	86,7	82,8	77,4	70,5	61,2
Oktav Freq. [Hz]	1000			2000			4000			8000		
L <sub>WA,P</sub> (max) [dB(A)]	97,3			96,8			92,1			78,3		

**Tonhaltigkeit nach FGW-Richtlinie / EDIN 45681:**

Repräsentative FFT - Spektren (links 7 m/s und rechts 8,65 m/s<sup>1)</sup> in 10 m Höhe):



WG in 10 m Höhe [m/s]	6,0	7,0	8,0	8,65 <sup>1)</sup>	10,0
K <sub>IN</sub> [dB] (f [Hz])	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	- (-)

**Bemerkungen:**

<sup>1)</sup> Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG in 10 m Höhe beträgt 8,65 m/s.

**Abweichungen zur FGW:**

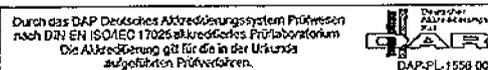
Keine.

Bearbeiter:

R.J. Brown (M.Sc.)

Geprüft:

Dipl.-Ing. J. Neubert  
Leiter Gruppe Akustik





**G80-2 MW, Modus G8XV1\_xxV**

Auszug aus dem Bericht: WT 3323/04

<b>Auftraggeber:</b>	Gamesa Eólica S.A. Polígono Agustinos Calle A, S/N 31013 Pamplona-Navarra Spanien
<b>Auftragsdatum:</b>	2002-03-23

<b>Standort bzw. Messort: Anlagennummer:</b>	Windpark Carrasquillo WEA Nr.N38 S/N 4356
<b>Auftragnehmer:</b>	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland
<b>Auftragsnummer:</b>	6020 04 02440 06

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 2 Seiten.

**Messgeometrie:**

Messentfernung $R_0$ :	85 m
Mikrofonhöhe $h_A$ :	0 m
Rotationsebene → Turm-Mittelpkt. $d$ :	4,44 m

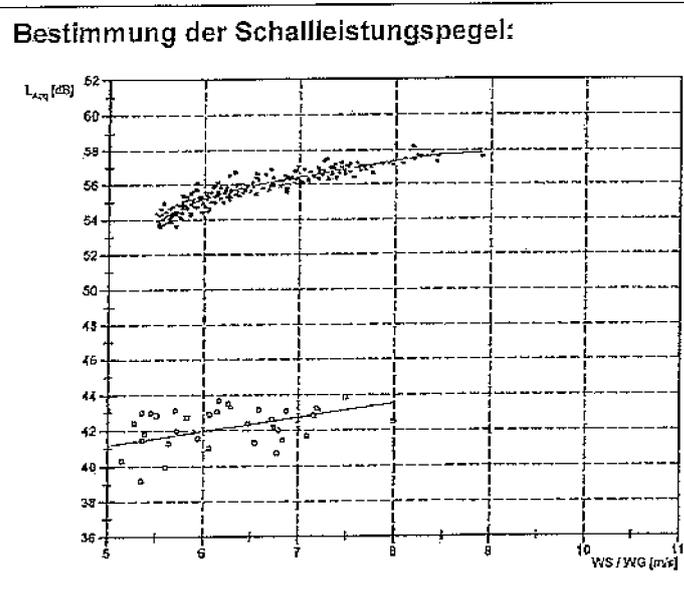
**Technische Daten der WEA:**  
 Anlagenbezeichnung: G80-2 MW, Modus G8XV1\_xxV  
 Hersteller: Gamesa Eólica S.A.  
 WEA-Seriennummer: WEA Nr.N38 S/N 4356  
 Nennleistung: 2000 kW  
 Nabenhöhe über Grund: 67 m  
 Leistungsregelung: pitch  
 Turmausführung: konisches Rohr  
 Rotorblatthersteller: Gamesa Eólica, S.A.  
 Rotorblatttyp: G39P  
 Rotorblattseriennummern: N/A  
 Rotordurchmesser: 80 m  
 Rotorblatteinstellwinkel: Optitip grad  
 Anzahl der Rotorblätter: 3  
 Rotornenn Drehzahl oder -bereich: 9 - 18,9 min<sup>-1</sup>  
 Getriebehersteller: Hansen  
 Getriebetypenbezeichnung: Hansen 2 MW  
 Getriebeseriennummer: Hansen 307006  
 Generatorhersteller: Ingeteam  
 Generatortypenbezeichnung: Ingecon-W 2000 kW  
 Generatorseriennummer: INDAR 3820  
 Generator Drehzahl oder -bereich: 1680/900-1900 min<sup>-1</sup>  
 Generatornennleistung: 2000 kW  
 Diese Angaben ersetzen nicht die entsprechende Herstellerbescheinigung.

**Messbedingungen:**

Messdatum:	2004-04-20/21
WG in 10m Höhe, 1-min Mittel $WG_{10m}$ :	3 - 9 m/s
Windrichtung:	Tag1: WSW, Tag2: W
Wirkleistungsbereich, 1-min Mittel $P_{Wef}$ :	100 - 1930 kW
Luftdruck $p_{Luft}$ :	908 hPa
Lufttemperatur $T_{Luft}$ :	8-14 °C
Turbulenzintensität:	18,7 %

**Leistungskurve:**  
 Aus Bericht: WT 3365/04  
 Prüfer: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
 Messzeitraum: 2003-10-13 bis 2004-05-06

WG [m/s]	Leistung [kW]	WG [m/s]	Leistung [kW]	WG [m/s]	Leistung [kW]
3,02	26,0	8,49	884,8	13,61	1982
3,51	50,0	9,00	1028	14,70	2007
3,99	81,7	9,50	1173		
4,52	124,7	10,01	1325		
5,01	176,7	10,49	1443		
5,51	235,7	10,95	1657		
6,00	309,9	11,48	1759		
6,50	393,7	11,97	1885		
7,00	482,7	12,40	1927		
7,48	589,8	12,96	1982		
8,00	723,3	13,39	1989		



WG <sub>10m</sub> [m/s]	6	7	8	9 <sup>1)</sup>	10
$P_{Wef}$ [kW]	774	1177	1621	1900	-
$L_{WA}$ [dB]	100,9	102,2	103,1	103,6	-
$U_c$ [dB]	0,8	0,7	0,7	-	-

1) Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG in 10 m Höhe beträgt 8,9 m/s.



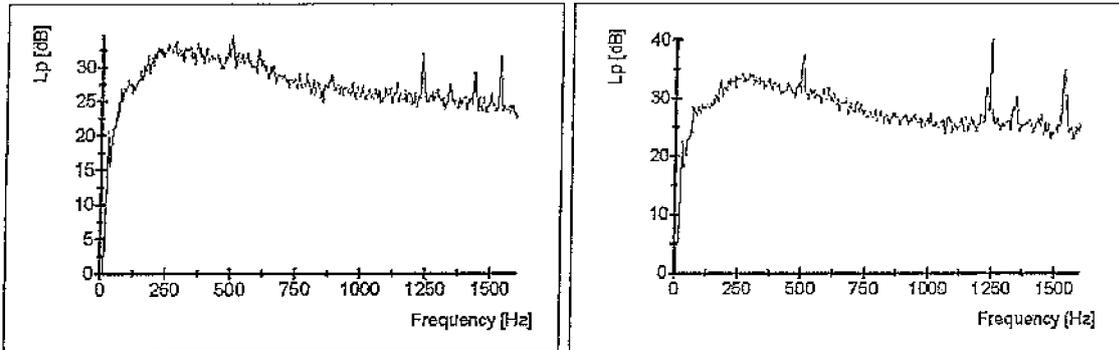
Ergebniszusammenfassung der Geräuschemissionsmessung nach FGW-Richtlinie Rev. 15 an einer Windenergieanlage des Typs G80-2 MW, Modus G8Xv1\_xxV

**Terz- und Oktavanalyse für  $L_{WA,P} (max)$  (bei 8,9 m/s in 10 m Höhe):**

Terz Freq. [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P} (max)$ [dB(A)]	75,6	78,1	81,4	83,0	84,5	87,2	89,7	91,8	92,4	92,5	94,1	92,6
Oktav Freq. [Hz]	63		125			250			500			
$L_{WA,P} (max)$ [dB(A)]	83,8		90,0			96,2			97,9			
Terz Freq. [Hz]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P} (max)$ [dB(A)]	91,5	91,6	94,8	93,3	90,9	89,6	87,6	84,9	81,8	76,6	68,3	62,4
Oktav Freq. [Hz]	1000			2000			4000			8000		
$L_{WA,P} (max)$ [dB(A)]	97,7			96,3			90,2			77,3		

**Tonhaltigkeit nach FGW- Richtlinie / EDIN 45681:**

Repräsentative FFT - Spektren (links 8 m/s und rechts 9 m/s<sup>1)</sup> in 10 m Höhe):



WG in 10 m Höhe [m/s]	6,0	7,0	8,0	9,0 <sup>1)</sup>	10,0
$K_{TN}$ [dB] (f [Hz])	0 ( )	0 ( )	0 ( )	1 (1240)	-

**Bemerkungen:**

<sup>1)</sup> Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG in 10 m Höhe beträgt 8,9 m/s. Es wurde subjektiv keine Impulshaltigkeit wahrgenommen.

**Abweichungen zur FGW:**

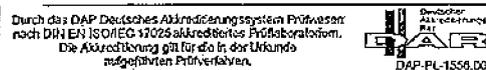
- Das mit dem k-Faktor korrigierte Fremdgeräusch umfasst einen gemessenen Windgeschwindigkeitsbereich von 3,5 m/s und 8 m/s. Der Wert für 8,9 m/s wurde extrapoliert.

Bearbeiter:

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

Geprüft:

*J. Neuber*  
Dipl.-Ing. J. Neuber  
Leiter Gruppe Akustik





**G80 G8Xv1\_xx**

Auszug aus dem Bericht: WT 3273/04

<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 14b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland
<b>Auftragsdatum:</b>	2002-03-23	<b>Auftragsnummer:</b>	6020 04 02440 06
<b>Standort bzw. Messort: Anlagennummer:</b>			Windpark Carrasquillo WEA Nr.N38 S/N 4356

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 2 Seiten.

**Messgeometrie:**

Messentfernung  $R_0$ : ..... 87 m  
Mikrofonhöhe  $h_A$ : ..... 0 m  
Rotationsebene → Turm-Mittelpkt.  $d$ : ..... 4,44 m

**Technische Daten der WEA:**

Anlagenbezeichnung: ..... G80 G8Xv1\_xx  
Hersteller: ..... Gamesa Eólica S.A.  
WEA-Seriennummer: ..... WEA Nr.N38 S/N 4356  
Nennleistung: ..... 2000 kW  
Nabenhöhe über Grund ..... 67 m  
Leistungsregelung: ..... pitch  
Turmausführung: ..... konisches Rohr  
Rotorblathersteller: ..... Gamesa Eólica, S.A.  
Rotorblatttyp: ..... G39P  
Rotorblattseriennummern: ..... N/A  
Rotordurchmesser: ..... 80 m  
Rotorblatteinstellwinkel ..... Optitip  
Anzahl der Rotorblätter: ..... 3  
Rotornenn Drehzahl oder -bereich: ..... 9 - 18,9 min<sup>-1</sup>  
Getriebehersteller: ..... Hansen  
Getriebetypenbezeichnung: ..... Hansen 2 MW  
Getriebeseriennummer: ..... Hansen 307006  
Generatorhersteller: ..... Ingeteam  
Generatortypenbezeichnung: .....  
..... Ingecon-W 2000 kW  
Generatorseriennummer: ..... INDAR 3820  
Generatordrehzahl oder -bereich: ..... 1680/900-1900 min<sup>-1</sup>  
Generatornennleistung: ..... 2000 kW  
Diese Angaben ersetzen nicht die entsprechende Herstellerbescheinigung.

**Messbedingungen:**

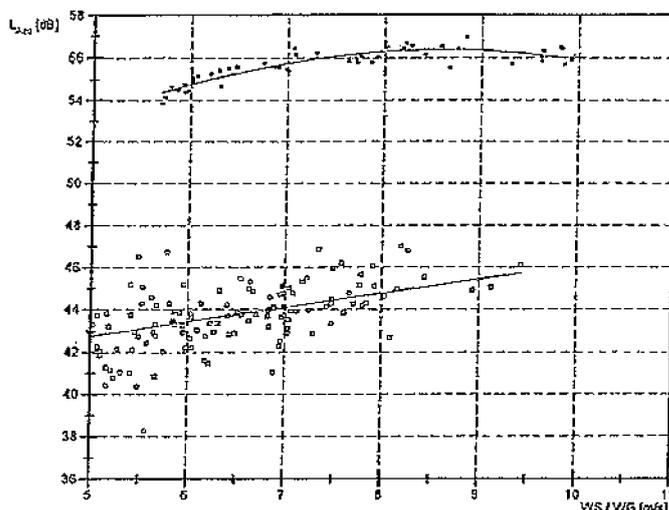
Messdatum: ..... 2004-04-02  
WG in 10m Höhe, 1-min Mittel  $WG_{10m}$ : ..... 3,5 - 10,5 m/s  
Windrichtung: ..... WSW  
Wirkleistungsbereich, 1-min Mittel  $P_{W,el}$ : 250 - 2000 kW  
Luftdruck  $p_{Luft}$ : ..... 906 hPa  
Lufttemperatur  $T_{Luft}$ : ..... 2-10 °C

**Leistungskurve:**

Aus Bericht: WT 2987/04  
Prüfer: WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH  
Messzeitraum: 2003-07-04 - 2003-11-18

WG [m/s]	Leistung [kW]	WG [m/s]	Leistung [kW]	WG [m/s]	Leistung [kW]
2,46	8,5	7,98	641,0	13,58	1931,0
3,00	24,9	8,49	784,5		
3,51	44,0	8,99	899,8		
3,97	74,3	9,49	1055,0		
4,64	115,9	9,97	1148,0		
5,01	164,5	10,50	1351,0		
5,51	210,0	11,03	1432,0		
5,99	272,0	11,45	1556,0		
6,52	354,3	12,02	1686,0		
6,99	444,5	12,44	1769,0		
7,49	538,7	13,06	1842,0		

**Bestimmung der Schalleistungspegel:**



$WG_{10m}$ [m/s]	6	7	8	9	10 <sup>1)</sup>
$P_{W,el}$ [kW]	690	1059	1408	1728	1900
$L_{Aeq}$ [dB]	54,8	55,8	56,3	56,3	56,0
$L_n$ [dB]	43,4	44,1	44,8	45,4	46,0
$L_{Aeq,c}$ [dB]	54,4	55,5	56,0	56,0	55,5
$L_{WA}$ [dB]	100,5	101,5	102,0	102,0	101,6
$U_c$ [dB]	0,7	0,8	0,7	0,9	0,8

1) Die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG in 10 m Höhe beträgt 9,86 m/s.



Ergebniszusammenfassung der Geräuschemissionsmessung nach  
FGW-Richtlinie Rev. 15 an einer Windenergieanlage des Typs  
G80 G8Xv1\_xx

Auszug aus dem Bericht: WT 3273/04

**Impulshaltigkeit nach FGW-Richtlinie / DIN 45645 T1 für Referenzbedingungen:**

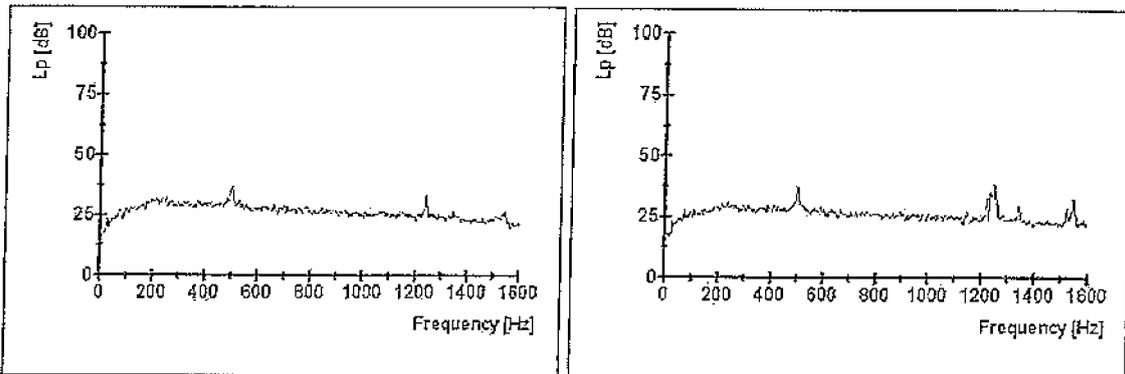
WG in 10 m Höhe [m/s]	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0 <sup>1)</sup>
K <sub>EN</sub> [dB]	0	0	0	0	0

**Terz- und Oktavanalyse für L<sub>WA,P (max)</sub> (bei 8,00 m/s in 10 m Höhe):**

Terz Freq. [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L <sub>WA,P (max)</sub> [dB(A)]	76,0	78,2	81,1	82,6	84,2	86,0	88,8	89,9	90,0	91,2	93,5	91,2
Oktav Freq. [Hz]	63			125			250			500		
L <sub>WA,P (max)</sub> [dB(A)]	83,7			89,3			94,4			96,9		
Terz Freq. [Hz]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L <sub>WA,P (max)</sub> [dB(A)]	91,4	91,2	92,1	90,5	88,3	86,7	84,7	81,6	77,5	71,8	66,8	63,1
Oktav Freq. [Hz]	1000			2000			4000			8000		
L <sub>WA,P (max)</sub> [dB(A)]	96,4			93,6			87,0			73,4		

**Tonhaltigkeit nach FGW-Richtlinie / EDIN 45681:**

Repräsentative FFT - Spektren (links 8 m/s und rechts 10 m/s<sup>1)</sup> in 10 m Höhe):



WG in 10 m Höhe [m/s]	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0 <sup>1)</sup>
K <sub>EN</sub> [dB] (f [Hz])	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	1 (1248)

**Bemerkungen:**

<sup>1)</sup> bzw. die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG in 10 m Höhe (9,86 m/s), falls diese < 10 m/s.

**Abweichungen zur FGW:**

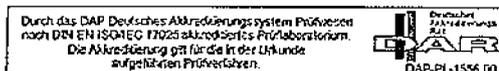
Keine.

Bearbeiter:

R.J. Brown (M.Sc.)

Geprüft:

Dipl.-Ing. J. Neubert  
Leiter Gruppe Akustik



# Auszug aus dem Prüfbericht

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

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

Auszug aus dem Prüfbericht DEWI S AM 135 / 04 – of 2004/03/31 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ **GAMESA G 80 control type G80 V42**

Anlagentyp:	GAMESA G80	Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	GAMESA Eólica Sociedad Unipersonal S.A Calle A Nave 8B E-31013 Pampiona	Nennleistung (Generator):	2000 kW
Prüfer, zur Leistungskurve:	WINDTEST WT 2989/03	Nennwindgeschwindigkeit:	-
WEA-Standort	La Plana (Zaragoza) / Spain	Rotordurchmesser:	80 m
Seriennummer	4137	Nabenhöhe über Grund:	60 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	Stahlrohr, konisch
Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)		Leistungsregelung:	Aktive Pitchregelung
Rotorblatthersteller:	GAMESA Eólica Sociedad Unipersonal S.A	Getriebehersteller:	Hansen
Typenbezeichnung Blatt:	G-39 P	Typenbezeichnung Getriebe:	Hansen 2MW
Blatteinstellung:	OptiTip	Generatorhersteller:	Ingeteam
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Generator:	Ingecon-W 2000 kW
Rotordrehzahlbereich:	16.7 – 9.0- 19.9. min <sup>-1</sup>	Generatordrehzahl / - bereich:	1690 / 900-1900 min <sup>-1</sup>

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel LWA,P	6 ms <sup>-1</sup>	693 kW	98.1 dB(A)	-isolierter Dämpfer am lufteinlaas Generators Meas. uncert. 0.9dB(A) Meas. uncert. 1.1 dB(A) Meas. uncert. 0.6 dB(A) Meas. uncert. 0.7 dB(A) Meas. uncert. 0.8 dB(A)
	7 ms <sup>-1</sup>	1049 kW	100.6 dB(A)	
	8 ms <sup>-1</sup>	1412 kW	101.8 dB(A)	
	9 ms <sup>-1</sup>	1723 kW	101.9 dB(A)	
	95% Nennleistung	1900 kW	100.8 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich KTN (140 Hz)	6 ms <sup>-1</sup>	693 kW	0 dB	
	7 ms <sup>-1</sup>	1049 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	1412 kW	0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	1723 kW	0 dB	
	95% Nennleistung	1900 kW	0 dB	
Tonzuschlag für den Nahbereich KTN (1238 Hz)	6 ms <sup>-1</sup>	693 kW	0 dB	
	7 ms <sup>-1</sup>	1049 kW	0 dB	
	8 ms <sup>-1</sup>	1412 kW	0 dB	
	9 ms <sup>-1</sup>	1723 kW	0 dB	
	95% Nennleistung	1900 kW	0 dB	

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt v <sub>10</sub> = 6 ms <sup>-1</sup> in dB(A)															
Frequenz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
LWA, P	64.6	70.3	71.2	72.1	69.0	69.9	75.3	78.3	81.2	82.8	85.1	87.4	89.1	88.5	88.8
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
LWA, P	88.5	88.2	84.6	87.1	86.1	85.1	84.3	82.5	80.5	76.4	68.7	69.5	65.5	62.9	63.4

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt v <sub>10</sub> = 7 ms <sup>-1</sup> in dB(A)															
Frequenz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
LWA, P	59.2	70.5	70.4	72.5	75.6	77.3	80.0	82.8	86.6	85.9	87.5	90.1	91.0	90.5	90.5
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
LWA, P	90.0	88.9	88.4	88.1	87.5	86.8	85.9	84.2	82.1	78.3	73.4	66.9	62.4	60.5	54.9

3 <sup>rd</sup> octave-sound power level, reference point $v_{10} = 8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)															
Frequenz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
LWA, P	62.1	72.0	71.3	72.8	76.8	78.2	81.3	85.9	87.6	87.0	89.0	90.7	91.9	91.4	91.8
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
LWA, P	91.3	90.1	89.7	89.7	89.1	88.2	87.2	85.4	83.4	79.5	74.6	68.1	63.7	61.4	53.3

3rd octave-sound power level, reference point $v_{10} = 9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)															
Frequenz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
LWA, P	60.0	71.3	70.8	71.6	76.3	77.9	80.9	83.7	85.5	87.3	88.7	90.6	92.0	91.7	91.9
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
LWA, P	91.3	90.2	89.7	90.0	90.0	88.7	87.8	85.9	84.0	80.4	76.2	71.1	67.8	65.4	61.0

3rd octave-sound power level, reference point 95 % Nennleistung in dB(A)															
Frequenz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
LWA, P	58.9	70.2	69.7	70.5	75.2	76.8	79.8	82.6	84.4	86.2	87.6	89.5	90.9	90.6	90.8
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
LWA, P	90.2	89.1	88.6	88.9	88.9	87.6	86.7	84.8	82.9	79.3	75.1	70.0	66.7	64.3	59.9

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

Measured by: Deutsches Windenergie-Institut GmbH  
Ebertstraße 96  
D- 26382 Wilhelmshaven



Konformity stamp

date: 31.03.2004

Dipl.-Ing. Helmut Herold

Dipl.-Ing. Juan Carlos Cano