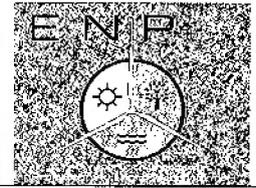


Allgemeines und Aufgabenstellung.....	3
Grundlagen und Voraussetzungen.....	4
Immissionsorte und mögliche Vorbelastungen.....	4
Ausgangsdaten der Berechnung.....	5
Ermittlung der Vorbelastung tags.....	7
Ermittlung der Zusatzbelastung.....	8
Ermittlung der Gesamtbelastung tags.....	9
Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten (tags).....	10
Ermittlung der Vorbelastung nachts.....	11
Ermittlung der Gesamtbelastung nachts.....	12
Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten (nachts).....	13





Allgemeines und Aufgabenstellung

Die vorliegende Schallberechnung ermittelt die zu erwartende Schallbelastung an sechs ausgewählten Immissionsaufpunkten (IP) durch den Bau von einer Windenergieanlage (WEA) nordwestlich der Gemeinde Gamlen.

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).

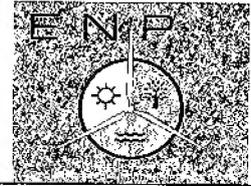
Dabei wird angenommen, dass eine Windgeschwindigkeit von 10m/s (= 36km/h) auf einer Höhe von 10m über Grund herrscht und die WEA jedoch nicht mehr als 95% ihrer Nennleistung erreicht.

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

Gebiete nach BauNVO	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)
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 17.05.2010 wurden die relevanten Immissionsorte und ihre Umgebung besichtigt. Es konnten keine weiteren gewerblichen Anlagen gemäß Ziffer 1 und 2.4 TA Lärm 98 identifiziert werden.

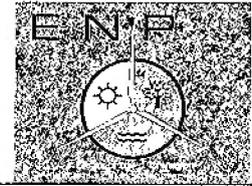
Tabelle 2: Immissionspunkte mit Richtwerten (s. Anhang 6)

Immissionsaufpunkt	Beschreibung
IP A Töpferstraße 30, Dungenheim	Wohnhaus in einem Mischgebiet
IP B Blumenstraße 18, Dungenheim	Wohnhaus in einem Mischgebiet
IP C Im Kirchbunget, Dungenheim	Wohnhaus in einem Mischgebiet
IP D Auf dem Kälchen 10, Gamlen	Wohnhaus im Allgemeinen Wohngebiet
IP E Dungenheimer Straße 6, Eulgem	Wohnhaus in einem Mischgebiet
IP F Eulgermühle, Eulgem	Wohnhaus im Außenbereich
IP G Auf dem Kern 7, Gamlen	Wohnhaus im Allgemeinen Wohngebiet

Zur Bestimmung der genauen Positionen von Immissionsorten und Windenergieanlagen wurden der Auszug 55.8568D aus der Liegenschaftskarte des Vermessungs- und Katasteramtes Cochem 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 25 WEA mit 7 verschiedenen Typenvarianten zu berücksichtigen.

Für die beantragten WEA Enercon E 53 im leistungsoptimierten Betrieb liegt eine Schallvermessung und für den schallreduzierten Betrieb der Fuhrländer MD77 liegt ebenfalls eine Schallvermessung vor. Für die restlichen Typen wurden die Ergebnisse aus 3 Schallvermessungen dieser Immissionsprognose zugrunde gelegt. [s. Anhang 9).

Tabelle 3: Schallleistungspegel und Standardabweichungen der WEA

Hersteller	Typ	Vermessener Schallleistungspegel bzw. arithmetischer Mittelwert bzw. Garantiewert (Vermessungen nach FGW-Richtlinie)	Standardabweichung
Enercon	E 82	103,77dB(A)	0,35dB(A)
Enercon	E 40/6.44	100,53dB(A)	0,38dB(A)
Enercon	E 53	100,90dB(A)	1,22dB(A)
Fuhrländer	MD 77	102,97dB(A)	0,58dB(A)
Fuhrländer	MD 77 (schallred.)	100,20dB(A)	1,22dB(A)
Nordex	N90	103,30dB(A)	0,36dB(A)
GE	GE 1,5 sL	104,03dB(A)	0,42dB(A)
Vestas	V90	103,53dB(A)	0,32dB(A)
Vestas	V90 (Mode2)	100,20dB(A)	0,46dB(A)

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

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

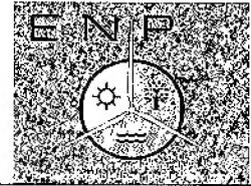
mit:

Erstellt:
Geprüft



© ENP Erneuerbare Energien
Projektentwicklungsgesellschaft mbH

Rev.:
Seite 4 von 14



$\sigma_R =$ 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 σ_{ges} mit der Standardnormalvariable 1,28 multipliziert. Damit ergeben sich die immissionsrelevanten Schalleistungspegel der einzelnen WEA zu:

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

im einzelnen also:

$$L_{E82} = 103,77\text{dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,35^2 + 1,5^2} = 105,84\text{dB(A)}$$

$$L_{E40} = 100,53\text{dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,38^2 + 1,5^2} = 102,61\text{dB(A)}$$

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

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

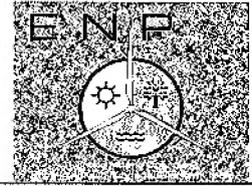
$$L_{E53} = 100,90\text{dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 103,46\text{dB(A)}$$

$$L_{GE 1,5 \text{ sL}} = 104,03\text{dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,42^2 + 1,5^2} = 106,13\text{dB(A)}$$

$$L_{N90} = 103,30\text{dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,36^2 + 1,5^2} = 105,86\text{dB(A)}$$

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

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



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 tags

Zur Ermittlung der Vorbelastung wurde eine detaillierte Immissionsprognose mit allen 25 von der Bauaufsichtsbehörde genannten WEA durchgeführt, die zeitlich vor den hier zu untersuchenden Anlagen beantragt wurden. Damit erhält man als Ergebnis:

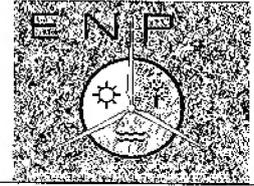
Tabelle 4: Vorbelastung tags durch beantragte bzw. genehmigte WEA [s. Anhang 1]

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert in dB(A)		Obere Vertrauensgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung
	nachts	tags	tags	tags
IP A Töpferstraße 30, Düngenheim	45	60	43,8	-
IP B Blumenstraße 18, Düngenheim	45	60	43,7	-
IP C Im Kircbungert 19, Düngenheim	45	60	43,5	-
IP D Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	55	42,9	-
IP E Düngenheimer Straße 6, Eulgem	45	60	42,6	-
IP F Eulgermühle, Eulgem	45	60	42,4	-
IP G Auf dem Kern 7, Gamlen	40	55	42,7	-



Projekt:

Gamlen GA4 Rev2



Titel

Schallimmissionsprognose V90

Ermittlung der Zusatzbelastung

Tabelle 5: Zusatzbelastung durch 1 beantragte WEA Vestas V90 [s. Anhang 2)

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert in dB(A)		Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung
	nachts	tags		
IP A Töpferstraße 30, Düngenheim	45	60	28,8	-
IP B Blumenstraße 18, Düngenheim	45	60	29,5	-
IP C Im Kirchbungert 19, Düngenheim	45	60	29,4	-
IP D Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	55	29,3	-
IP E Düngenheimer Straße 6, Eulgem	45	60	34,0	-
IP F Eulgemermühle, Eulgem	45	60	31,7	-
IP G Auf dem Kern 7, Gamlen	40	55	29,6	-

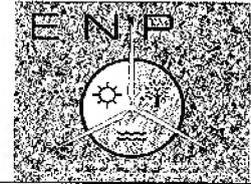
Erstellt:

Geprüft

© ENP Erneuerbare Energien
Projektentwicklungsgesellschaft mbH

Rev.:

Seite 7 von 14



Ermittlung der Gesamtbelastung tags

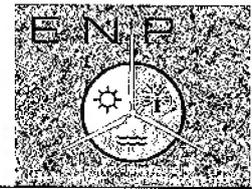
Tabelle 6: Gesamtbelastung durch alle beantragten WEA [s. Anhang 3]

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert in dB(A)		Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung
	nachts	tags	tags	tags
IP A Töpferstraße 30, Düngenheim	45	60	44,0	-
IP B Blumenstraße 18, Düngenheim	45	60	43,9	-
IP C Im Kircbungert 19, Düngenheim	45	60	43,6	-
IP D Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	55	43,0	-
IP E Düngenheimer Straße 6, Eulgem	45	60	43,1	-
IP F Eulgemermühle, Eulgem	45	60	42,8	-
IP G Auf dem Kern 7, Gamlen	40	55	42,9	-



Projekt:

Gamlen GA4 Rev2



Titel

Schallimmissionsprognose V90

Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten (tags)

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

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert tags in dB(A)	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Beurteil. pegel	Differenz	Beurteil. pegel	Differenz	Beurteil. pegel	Differenz
IP A Töpferstraße 30, Düngenheim	60	44	-16	29	-31	44	-16
IP B Blumenstraße 18, Düngenheim	60	44	-16	30	-30	44	-16
IP C Im Kircbungert 19, Düngenheim	60	44	-16	29	-31	44	-16
IP D Auf dem Kälchen 10, Gamlen	55	43	-12	29	-26	43	-12
IP E Düngenheimer Straße 6, Eulgem	60	43	-17	34	-26	43	-17
IP F Eulgermühle, Eulgem	60	42	-18	32	-28	43	-17
IP G Auf dem Kern 7, Gamlen	55	43	-12	30	-25	43	-12

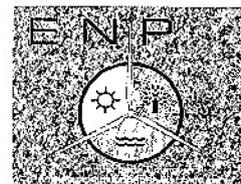
Erstellt:

Geprüft:



© ENP Erneuerbare Energien
Projektentwicklungsgesellschaft mbH

Rev.:
Seite 9 von 14

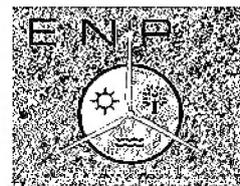


Ermittlung der Vorbelastung nachts

Tabelle 8: Vorbelastung nachts durch beantragte bzw. genehmigte WEA [s. Anhang 4]

WEA 80 und 81 laufen nur im Tagbetrieb und WEA 82, 83, 147, 148 nachts schallreduziert.

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert in dB(A)		Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung
	nachts	tags	nachts	nachts
IP A Töpferstraße 30, Düngenheim	45	60	43,7	-
IP B Blumenstraße 18, Düngenheim	45	60	43,6	-
IP C Im Kirchbungert 19, Düngenheim	45	60	43,3	-
IP D Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	55	41,2	ja
IP E Düngenheimer Straße 6, Eulgem	45	60	42,2	-
IP F Eulgemermühle, Eulgem	45	60	42,2	-
IP G Auf dem Kern 7, Gamlen	40	55	41,2	ja

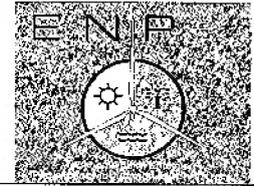


Ermittlung der Gesamtbelastung nachts

Tabelle 9: Gesamtbelastung nachts durch beantragte bzw. genehmigte WEA [s. Anhang 5]
WEA 80 und 81 laufen nur im Tagbetrieb und WEA 82, 83, 147, 148 nachts schallreduziert.

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert in dB(A)		Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung
	nachts	tags	nachts	nachts
IP A Töpferstraße 30, Düngenheim	45	60	43,8	-
IP B Blumenstraße 18, Düngenheim	45	60	43,8	-
IP C Im Kircbungert 19, Düngenheim	45	60	43,5	-
IP D Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	55	41,5	ja
IP E Düngenheimer Straße 6, Eulgem	45	60	42,8	-
IP F Eulgemermühle, Eulgem	45	60	42,6	-
IP G Auf dem Kern 7, Gamlen	40	55	41,5	ja





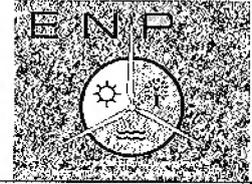
Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten (nachts)

Tabelle 10: Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung tags, Vergleich mit den Richtwerten

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert tags in dB(A)	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Beurteil. pegel	Differenz	Beurteil. pegel	Differenz	Beurteil. pegel	Differenz
IP A Töpferstraße 30, Düngenheim	45	44	-1	29	-16	44	-1
IP B Blumenstraße 18, Düngenheim	45	44	-1	30	-15	44	-1
IP C Im Kirchengert 19, Düngenheim	45	43	-2	29	-16	44	-1
IP D Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	41	1	29	-11	41	1
IP E Düngenheimer Straße 6, Eulgem	45	42	-3	34	-11	43	-2
IP F Eulgermühle, Eulgem	45	42	-2	32	-13	43	-2
IP G Auf dem Kern 7, Gamlen	40	41	1	30	-10	42	2

Es wurden die zu erwartenden Lärmbelastungen durch den Neubau einer Windenergieanlage in der Gemeinde Gamlen mit Hilfe einer Immissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 Teil 2 berechnet. Als Vorbelastung für die relevanten Immissionsorte wurden 25 Windenergieanlagen berücksichtigt, die zeitlich vor den beiden zu untersuchenden WEA beantragt wurden und die sich im Umkreis von etwa 2km um die zu prüfenden Anlagenstandorte befinden. WEA 80 und 81 wurden nur im Tagbetrieb genehmigt und WEA 82, 83, 147 und 148 nachts schallreduziert. Alle anderen WEA werden im Vollleistungsbetrieb betrachtet.

Die Berechnung der Gesamtbelastung führt zu dem Ergebnis, dass die Richtwerte tags an allen Immissionsaufpunkten eingehalten werden können. Nachts wird der Richtwert an IP D um 1dB(A) und an IP G um 2 dB(A) überschritten. Die Zusatzbelastung liegt an IP D 10,71 dB(A) und an IP G 10,36 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 um 0,27dB(A) (IP D) bzw. 0,29 dB(A) (IP G) 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 σ_{PROG} wurde ein pauschaler Zuschlag von 1,5 dB(A) vorgesehen.

Die Serienstreuung σ_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:

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

Für alle anderen Anlagen bzw. Betriebsarten wurde σ_p mit 1,22 dB(A) angesetzt.

Die Messunsicherheit σ_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.

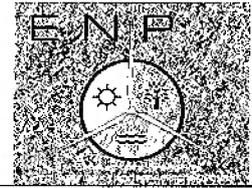
Die Gesamtunsicherheit berechnet sich zu:

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

Um zu gewährleisten, dass die berechneten Immissionspegel innerhalb eines Vertrauensbereiches von 90% liegen, wurde σ_{ges} mit der Standardnormalvariable 1,28 multipliziert, so dass letztendlich die Immissionsprognose auf einem Schalleistungspegel 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 12.08.2010

Anhang

1.Immissionsberechnung Vorbelastung tags

- Hauptergebnis
- Detaillierte Ergebnisse
- Karte mit Isophonlinien

2.Immissionsberechnung Zusatzbelastung

- 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 Gesamtbelastung nachts

- Hauptergebnis
- Detaillierte Ergebnisse
- Karte mit Isophonlinien

6.Immissionsaufpunkte (Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen)

7.Zu berücksichtigende Vorbelastung lt. Genehmigungsbehörde

8.Lageplan mit Darstellung von WEA und Immissionsaufpunkten

9.Herstellerangaben und Vermessungsprotokolle

Projekt: Ga4_2010.07

Beschreibung: Berechnung der Vorbelastung durch 25 WEA. Alle im Vollenleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruckseite
17.08.2010 11:47 / 1
Lizenzierter Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

17.08.2010 11:40/2.7.468

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A1 Vorbelastung tags

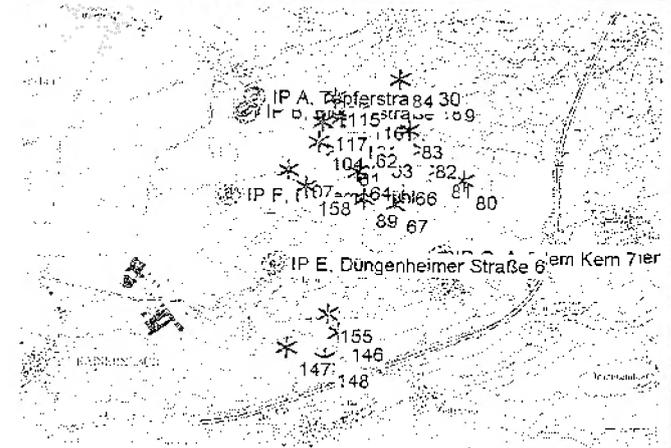
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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)



WEA

GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktua: Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschw. [m/s]	LWA/01 [dB(A)]	Emz- töne			
													Schallwert		
61	2.584.541	5.569.036	412,2	ENERCON E-40/6.44	Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	500	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,5	0 dB
62	2.584.810	5.569.298	417,8	ENERCON E-40/6.44	Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,5	0 dB
63	2.594.972	5.565.132	410,1	GE Wind Energy GE 1.5s1	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5s1 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
64	2.584.707	5.569.850	405,0	GE Wind Energy GE 1.5s1	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5s1 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
66	2.585.228	5.568.846	400,0	NORDEX N90 ENP 2.300	Ja	NORDEX	N90 ENP-2.300	2.300	90,0	50,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,4	0 dB
67	2.585.146	5.568.545	400,0	NORDEX N90 ENP 2.300	Ja	NORDEX	N90 ENP-2.300	2.300	90,0	50,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,4	0 dB
68	2.585.852	5.568.894	392,9	ENERCON E-82 ENP	Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,4	0 dB
69	2.585.595	5.565.938	395,4	ENERCON E-82 ENP	Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,4	0 dB
81	2.585.423	5.569.142	353,4	VESTAS V90-2.0MW	Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	95,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
82	2.585.274	5.569.344	351,4	VESTAS V90-2.0MW	Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	95,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
83	2.585.161	5.569.079	372,6	VESTAS V90-2.0MW	Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	95,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
84	2.584.835	5.568.600	394,0	ENERCON E-82 ENP	Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,6	0 dB
89	2.584.394	5.569.113	419,8	ENERCON E-40/6.44	Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
102	2.584.534	5.569.113	419,8	ENERCON E-40/6.44	Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
103	2.584.372	5.569.449	426,3	GE Wind Energy GE 1.5s1	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5s1 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
104	2.584.059	5.568.854	413,3	ENERCON E-82 ENP	Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,4	0 dB
107	2.584.503	5.568.660	423,3	ENERCON E-82 ENP	Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
115	2.584.754	5.569.927	422,7	ENERCON E-82 ENP	Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
116	2.584.364	5.569.406	428,3	ENERCON E-82 ENP	Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
117	2.584.516	5.567.198	437,1	ENERCON E-82 ENP	Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
146	2.584.086	5.567.026	443,2	FUHLRÄNDER MD 77	Ja	FUHLRÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	67,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,1	0 dB
147	2.584.476	5.567.912	424,5	FUHLRÄNDER MD 77	Ja	FUHLRÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	67,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,1	0 dB
148	2.584.500	5.567.390	439,8	ENERCON E-82 ENP	Ja	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
155	2.584.235	5.568.716	406,6	VESTAS V90-2.0MW	Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	95,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB
158	2.584.235	5.568.716	406,6	VESTAS V90-2.0MW	Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	95,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	(95%)	105,8	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2			Anforderungen Schall [dB(A)]	Anforderungen Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
		Ost	Nord	Z			
IP A, Töpferstraße 30	Dünghenheim	2.583.685	5.569.639	450,0	45,4	43,8	Ja
IP B, Blumenstraße 18	Dünghenheim	2.583.620	5.569.487	448,1	45,4	43,7	Ja
IP C, Im Kirchbüngert 19	Dünghenheim	2.583.594	5.569.466	463,7	45,4	43,5	Ja
IP D, Auf dem Kälchen 10	Gamlen	2.585.658	5.568.033	368,5	40,4	42,9	Nein
IP E, Dünghenheimer Straße 6	Eulgem	2.583.924	5.567.885	420,7	45,4	42,6	Ja
IP F, Eulgemermühle	Eulgem	2.583.454	5.568.600	407,1	45,4	42,4	Ja
IP G, Auf dem Kern 7	Gamlen	2.585.606	5.568.001	366,8	40,4	42,7	Nein

Abstände (m)

WEA	IP A, Töpferstraße 30	IP B, Blumenstraße 18	IP C, Im Kirchbüngert 19	IP D, Auf dem Kälchen 10	IP E, Dünghenheimer Straße 6	IP F, Eulgemermühle	IP G, Auf dem Kern 7
61	1130	1116	1132	1428	1356	1265	1415
62	1194	1216	1237	1473	1617	1499	1471
63	1383	1398	1418	1295	1629	1609	1297

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt:
Ga4_2010.07Beschreibung:
Berechnung der Vorbelastung durch 25 WEA. Alle im
Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

17.08.2010 11:47 / 2

Lizenzinhaber/Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6087 259

17.08.2010 11:40/2 7.468

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A1 Vorbelastung tags

..Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP A, Töpferstraße 30	IP B, Blumenstraße 18	IP C, Im Kirchbunget 19	IP D, Auf dem Käulchen 10	IP E, Düngerheimer Straße 6	IP F, Eulgemermühle	IP G, Auf dem Kern 7
64	1312	1289	1302	1240	1308	1340	1226
66	1735	1731	1748	920	1620	1791	926
67	1823	1792	1803	726	1390	1693	715
80	2315	2328	2348	814	2144	2408	859
81	2035	2050	2070	907	1975	2168	937
82	1808	1836	1857	1134	1956	2042	1156
83	1616	1660	1684	1366	1988	1966	1383
84	1495	1590	1620	1912	2346	2133	1930
89	1550	1504	1513	999	1158	1381	976
101	1057	1086	1109	1611	1632	1436	1607
102	999	988	1004	1559	1371	1196	1545
103	907	953	978	1784	1693	1404	1779
104	806	791	808	1742	1370	1072	1725
107	840	742	741	1817	1007	663	1787
115	818	900	929	1995	1867	1491	1992
116	1075	1135	1162	1746	1840	1597	1748
117	737	768	792	1873	1589	1231	1862
146	2613	2496	2488	1335	975	1821	1275
147	2644	2505	2489	1867	874	1696	1806
148	2839	2714	2702	1629	1119	1973	1569
155	2392	2274	2265	1325	760	1599	1264
158	1074	986	987	1578	887	790	1546

Projekt: **Ga4_2010.07** Beschreibung: Berechnung der Vorbelastung durch 25 WEA. Aile im Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite: 17.08.2010 11:50 / 1
 Lizenzierter Anwender: **ENP GmbH**
 Rehmstraße 55a
 DE-49080 Osnabrück
 +49 541 6887 259

17.08.2010 11:40/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A1 Vorbelastung tags **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s**

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IP A, Töpferstraße 30 Dünenheim

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]	
61	1.130	1.130	36,4	Ja	26,95	102,6	3,01	72,06	2,15	3,69	0,00	0,00	77,90	0,76	
62	1.194	1.194	38,3	Ja	26,27	102,6	3,01	72,54	2,27	3,69	0,00	0,00	80,06	0,70	
63	1.383	1.384	47,8	Ja	28,35	106,1	3,01	73,82	2,63	3,61	0,00	0,00	80,06	0,70	
64	1.312	1.312	46,5	Ja	29,05	106,1	3,01	73,36	2,49	3,58	0,00	0,00	79,43	0,63	
66	1.735	1.735	50,1	Ja	24,50	105,4	3,01	75,79	3,30	3,81	0,00	0,00	82,89	1,02	
67	1.823	1.824	61,2	Ja	24,23	105,4	3,01	76,22	3,47	3,65	0,00	0,00	83,33	0,85	
80	2.315	2.315	51,6	Ja	20,86	105,8	3,01	78,29	4,40	4,04	0,00	0,00	86,73	1,23	
81	2.035	2.035	49,5	Ja	22,69	105,8	3,01	77,17	3,87	3,97	0,00	0,00	85,00	1,12	
82	1.808	1.808	56,8	Ja	24,52	105,6	3,01	76,14	3,44	3,72	0,00	0,00	83,30	0,78	
83	1.616	1.616	52,3	Ja	26,04	105,6	3,01	75,17	3,07	3,69	0,00	0,00	81,93	0,64	
84	1.495	1.495	56,2	Ja	27,24	105,6	3,01	74,50	2,84	3,51	0,00	0,00	80,84	0,53	
89	1.550	1.550	53,7	Ja	26,78	105,8	3,01	74,81	2,95	3,61	0,00	0,00	81,36	0,67	
101	1.057	1.057	38,1	Ja	27,89	102,6	3,01	71,48	2,01	3,55	0,00	0,00	77,05	0,68	
102	999	999	37,7	Ja	28,63	102,6	3,01	70,99	1,90	3,49	0,00	0,00	76,38	0,60	
103	907	908	47,5	Ja	34,21	106,1	3,01	70,16	1,73	2,99	0,00	0,00	74,88	0,02	
104	806	808	46,0	Ja	35,61	106,1	3,00	69,14	1,53	2,82	0,00	0,00	73,50	0,00	
107	840	841	47,4	Ja	34,67	105,6	3,00	69,50	1,60	2,84	0,00	0,00	73,94	0,00	
115	818	819	44,2	Ja	35,05	105,8	3,00	69,27	1,56	2,93	0,00	0,00	73,75	0,00	
116	1.075	1.076	47,5	Ja	31,52	105,8	3,01	71,63	2,04	3,28	0,00	0,00	76,95	0,33	
117	737	738	39,9	Ja	33,83	103,5	3,00	68,36	1,40	2,92	0,00	0,00	72,67	0,00	
146	2.613	2.613	67,4	Ja	16,89	103,5	3,01	79,34	4,96	3,92	0,00	0,00	88,22	1,40	
147	2.644	2.644	63,0	Ja	18,20	105,1	3,01	79,45	5,02	3,98	0,00	0,00	88,45	1,46	
148	2.839	2.840	65,7	Ja	17,27	105,1	3,01	80,07	5,40	4,01	0,00	0,00	89,47	1,37	
155	2.392	2.393	70,4	Ja	18,25	103,5	3,01	78,58	4,55	3,79	0,00	0,00	86,92	1,35	
158	1.074	1.075	51,0	Ja	31,63	105,6	3,01	71,63	2,04	3,16	0,00	0,00	76,83	0,14	
Summe	43,84														

Schall-Immissionsort: IP B, Blumenstraße 18 Dünenheim

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]	
61	1.116	1.116	32,5	Ja	26,99	102,6	3,01	71,96	2,12	3,80	0,00	0,00	77,87	0,75	
62	1.216	1.216	34,3	Ja	25,92	102,6	3,01	72,70	2,31	3,83	0,00	0,00	78,84	0,85	
63	1.398	1.398	43,7	Ja	28,10	106,1	3,01	73,91	2,66	3,72	0,00	0,00	80,29	0,71	
64	1.289	1.289	42,5	Ja	29,19	106,1	3,01	73,21	2,45	3,66	0,00	0,00	79,32	0,60	
66	1.731	1.731	46,1	Ja	24,45	105,4	3,01	75,77	3,29	3,89	0,00	0,00	82,94	1,02	
67	1.792	1.792	57,4	Ja	24,41	105,4	3,01	76,07	3,41	3,70	0,00	0,00	83,17	0,83	
80	2.328	2.329	46,4	Ja	20,70	105,8	3,01	78,34	4,42	4,12	0,00	0,00	86,88	1,23	
81	2.050	2.050	44,7	Ja	22,50	105,8	3,01	77,24	3,90	4,05	0,00	0,00	85,18	1,13	
82	1.836	1.836	52,2	Ja	24,22	105,6	3,01	76,28	3,49	3,82	0,00	0,00	83,59	0,80	

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt: Ga4_2010.07

Beschreibung: Berechnung der Vorbelastung durch 25 WEA. Alle im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite: 17.08.2010 11:50 / 2
 Lizenzierter Anwender: ENP GmbH
 Rehmstraße 55a
 DE-49080 Osnabrück
 +49 541 6687 259

17.08.2010 11:40/2 7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A1 Vorbelastung tags Schallberechnungs-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]	
83	1.660	1.661	47,2	Ja	25,55	105,6	3,01	75,41	3,16	3,82	0,00	0,00	82,38	0,67	
84	1.590	1.590	47,3	Nein	25,14	105,6	3,01	75,03	3,02	4,80	0,00	0,00	82,85	0,62	
89	1.504	1.505	50,6	Ja	27,13	105,8	3,01	74,55	2,86	3,64	0,00	0,00	81,05	0,63	
101	1.086	1.087	34,2	Ja	27,40	102,6	3,01	71,72	2,06	3,71	0,00	0,00	77,50	0,71	
102	988	988	33,9	Ja	28,64	102,6	3,01	70,90	1,88	3,61	0,00	0,00	76,39	0,58	
103	953	955	43,1	Ja	33,35	106,1	3,01	70,60	1,81	3,23	0,00	0,00	75,64	0,11	
104	791	793	42,4	Ja	35,67	106,1	3,00	68,99	1,51	2,94	0,00	0,00	73,44	0,00	
107	742	744	45,0	Ja	36,06	105,6	3,00	68,44	1,41	2,70	0,00	0,00	72,55	0,00	
115	900	901	39,4	Ja	33,70	105,8	3,01	70,10	1,71	3,28	0,00	0,00	75,09	0,01	
116	1.135	1.136	42,8	Ja	30,62	105,8	3,01	72,11	2,16	3,50	0,00	0,00	77,77	0,42	
117	768	770	36,3	Ja	33,16	103,5	3,00	68,73	1,46	3,16	0,00	0,00	73,35	0,00	
146	2.496	2.497	64,3	Ja	17,53	103,5	3,01	78,95	4,74	3,92	0,00	0,00	87,61	1,37	
147	2.505	2.505	59,0	Ja	18,95	105,1	3,01	78,98	4,76	3,99	0,00	0,00	87,73	1,43	
148	2.714	2.714	61,5	Ja	17,92	105,1	3,01	79,67	5,16	4,02	0,00	0,00	88,85	1,34	
155	2.274	2.275	67,5	Ja	18,95	103,5	3,01	78,14	4,32	3,78	0,00	0,00	86,24	1,31	
158	986	987	48,3	Ja	32,73	105,6	3,01	70,89	1,88	3,11	0,00	0,00	75,87	0,00	
Summe	43,72														

Schall-Immissionsort: IP C, Im Kirchbunget 19 Düngeheim

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]	
61	1.132	1.132	31,1	Ja	26,76	102,6	3,01	72,08	2,15	3,85	0,00	0,00	78,08	0,76	
62	1.237	1.238	32,9	Ja	25,65	102,6	3,01	72,85	2,35	3,88	0,00	0,00	79,09	0,87	
63	1.418	1.419	42,3	Ja	27,87	106,1	3,01	74,04	2,70	3,77	0,00	0,00	80,51	0,73	
64	1.302	1.303	41,1	Ja	29,00	106,1	3,01	73,30	2,48	3,71	0,00	0,00	79,49	0,62	
66	1.748	1.748	44,7	Ja	24,29	105,4	3,01	75,85	3,32	3,92	0,00	0,00	83,09	1,03	
67	1.803	1.804	56,1	Ja	24,29	105,4	3,01	76,12	3,43	3,73	0,00	0,00	83,28	0,84	
80	2.348	2.348	44,9	Ja	20,55	105,8	3,01	78,41	4,46	4,15	0,00	0,00	87,02	1,24	
81	2.070	2.070	43,2	Ja	22,34	105,8	3,01	77,32	3,93	4,08	0,00	0,00	85,34	1,14	
82	1.857	1.858	50,7	Ja	24,02	105,6	3,01	76,38	3,53	3,86	0,00	0,00	83,78	0,82	
83	1.684	1.685	45,8	Ja	25,31	105,6	3,01	75,53	3,20	3,87	0,00	0,00	82,60	0,69	
84	1.620	1.621	45,2	Nein	24,89	105,6	3,01	75,19	3,08	4,80	0,00	0,00	83,07	0,64	
89	1.513	1.514	49,4	Ja	27,02	105,8	3,01	74,60	2,88	3,68	0,00	0,00	81,16	0,63	
101	1.109	1.110	32,9	Ja	27,08	102,6	3,01	71,90	2,11	3,78	0,00	0,00	77,79	0,74	
102	1.004	1.005	32,5	Ja	28,37	102,6	3,01	71,04	1,91	3,68	0,00	0,00	76,63	0,61	
103	978	980	41,9	Ja	32,94	106,1	3,01	70,82	1,86	3,32	0,00	0,00	76,01	0,16	
104	808	810	41,1	Ja	35,35	106,1	3,00	69,17	1,54	3,04	0,00	0,00	73,75	0,00	
107	741	744	44,3	Ja	36,04	105,6	3,00	68,43	1,41	2,73	0,00	0,00	72,56	0,00	
115	929	931	38,0	Ja	33,20	105,8	3,01	70,38	1,77	3,38	0,00	0,00	75,54	0,07	
116	1.162	1.163	41,3	Ja	30,25	105,8	3,01	72,31	2,21	3,57	0,00	0,00	78,09	0,46	
117	792	794	35,1	Ja	32,72	103,5	3,01	69,00	1,51	3,26	0,00	0,00	73,77	0,02	
146	2.488	2.488	63,1	Ja	17,56	103,5	3,01	78,92	4,73	3,93	0,00	0,00	87,58	1,37	
147	2.489	2.490	57,7	Ja	19,03	105,1	3,01	78,92	4,73	4,01	0,00	0,00	87,66	1,42	
148	2.702	2.703	60,1	Ja	17,97	105,1	3,01	79,64	5,14	4,04	0,00	0,00	88,81	1,33	
155	2.265	2.266	66,5	Ja	19,00	103,5	3,01	78,11	4,31	3,79	0,00	0,00	86,21	1,31	
158	987	988	47,5	Ja	32,70	105,6	3,01	70,90	1,88	3,14	0,00	0,00	75,91	0,00	
Summe	43,47														

Schall-Immissionsort: IP D, Auf dem Kälchen 10 Gamlen

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]	
61	1.428	1.432	26,9	Nein	22,95	102,6	3,01	74,12	2,72	4,80	0,00	0,00	81,64	1,02	
62	1.473	1.478	25,2	Nein	22,56	102,6	3,01	74,39	2,81	4,80	0,00	0,00	82,00	1,05	
63	1.295	1.301	32,3	Nein	27,94	106,1	3,01	73,29	2,47	4,80	0,00	0,00	80,56	0,61	
64	1.240	1.245	35,2	Ja	29,46	106,1	3,01	72,91	2,37	3,82	0,00	0,00	79,10	0,55	
66	920	927	29,4	Ja	32,46	105,4	3,01	70,34	1,76	3,70	0,00	0,00	75,80	0,15	

.Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt

Ga4_2010.07

Beschreibung:

Berechnung der Vorbelastung durch 25 WEA. Alle im Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

17.08.2010 11:50 / 3

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

17.08.2010 11:40/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A1 Vorbelastung tagsSchallberechnungs-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]	
67	726	737	40,4	Ja	35,76	105,4	3,00	68,35	1,40	2,89	0,00	0,00	72,64	0,00	
80	814	821	33,7	Ja	34,58	105,8	3,00	69,29	1,56	3,37	0,00	0,00	74,22	0,00	
81	907	913	28,8	Ja	33,13	105,8	3,01	70,21	1,74	3,71	0,00	0,00	75,65	0,03	
82	1.134	1.140	36,5	Ja	30,54	105,6	3,01	72,14	2,17	3,70	0,00	0,00	78,01	0,06	
83	1.366	1.372	35,9	Ja	27,97	105,6	3,01	73,74	2,61	3,90	0,00	0,00	80,25	0,39	
84	1.912	1.915	31,1	Nein	22,68	105,6	3,01	76,64	3,64	4,80	0,00	0,00	85,08	0,85	
89	999	1.006	41,5	Ja	32,46	105,8	3,01	71,06	1,91	3,37	0,00	0,00	76,34	0,00	
101	1.611	1.615	26,4	Nein	21,44	102,6	3,01	75,16	3,07	4,80	0,00	0,00	83,03	1,13	
102	1.559	1.563	29,6	Nein	21,86	102,6	3,01	74,88	2,97	4,80	0,00	0,00	82,65	1,10	
103	1.784	1.790	36,7	Nein	23,86	106,1	3,01	76,06	3,40	4,80	0,00	0,00	84,26	0,99	
104	1.742	1.747	39,8	Nein	24,17	106,1	3,01	75,85	3,32	4,80	0,00	0,00	83,97	0,97	
107	1.817	1.822	45,9	Nein	23,24	105,6	3,01	76,21	3,46	4,80	0,00	0,00	84,47	0,90	
115	1.995	2.000	32,3	Nein	22,09	105,8	3,01	77,02	3,80	4,80	0,00	0,00	85,62	1,10	
116	1.746	1.751	34,2	Nein	23,84	105,8	3,01	75,87	3,33	4,80	0,00	0,00	83,99	0,97	
117	1.873	1.877	32,7	Nein	20,51	103,5	3,01	76,47	3,57	4,80	0,00	0,00	84,84	1,16	
146	1.335	1.342	52,0	Ja	26,11	103,5	3,01	73,56	2,55	3,47	0,00	0,00	79,57	0,83	
147	1.867	1.872	37,2	Ja	22,76	105,1	3,01	76,45	3,56	4,12	0,00	0,00	84,12	1,23	
148	1.629	1.635	46,5	Ja	25,02	105,1	3,01	75,27	3,11	3,82	0,00	0,00	82,20	0,90	
155	1.325	1.332	54,5	Ja	26,28	103,5	3,01	73,49	2,53	3,39	0,00	0,00	79,41	0,82	
158	1.578	1.584	46,0	Ja	26,07	105,6	3,01	74,99	3,01	3,80	0,00	0,00	81,80	0,73	
Summe	42,86														

Schall-Immissionsort: IP E, Dungenheimer Straße 6 Eulgem

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]	
61	1.356	1.357	50,1	Ja	24,88	102,6	3,01	73,65	2,58	3,53	0,00	0,00	79,76	0,97	
62	1.617	1.619	50,6	Ja	22,49	102,6	3,01	75,18	3,08	3,73	0,00	0,00	81,98	1,13	
63	1.629	1.631	60,0	Ja	26,33	106,1	3,01	75,25	3,10	3,54	0,00	0,00	81,88	0,89	
64	1.308	1.310	60,4	Ja	29,43	106,1	3,01	73,35	2,49	3,21	0,00	0,00	79,05	0,62	
66	1.620	1.621	58,6	Ja	25,62	105,4	3,01	75,20	3,08	3,56	0,00	0,00	81,84	0,95	
67	1.390	1.393	67,8	Ja	28,27	105,4	3,01	73,88	2,65	3,12	0,00	0,00	79,65	0,49	
80	2.144	2.145	50,1	Ja	21,94	105,8	3,01	77,63	4,08	4,00	0,00	0,00	85,71	1,17	
81	1.975	1.976	52,9	Ja	23,16	105,8	3,01	76,92	3,75	3,88	0,00	0,00	84,55	1,09	
82	1.956	1.958	62,6	Ja	23,47	105,6	3,01	76,84	3,72	3,70	0,00	0,00	84,26	0,88	
83	1.988	1.989	60,6	Ja	23,21	105,6	3,01	76,97	3,78	3,75	0,00	0,00	84,51	0,89	
84	2.346	2.347	46,2	Ja	20,55	105,6	3,01	78,41	4,46	4,13	0,00	0,00	87,00	1,06	
89	1.158	1.160	62,6	Ja	31,16	105,8	3,01	72,29	2,20	2,94	0,00	0,00	77,44	0,22	
101	1.632	1.633	49,6	Ja	22,35	102,6	3,01	75,26	3,10	3,76	0,00	0,00	82,12	1,14	
102	1.371	1.373	51,0	Ja	24,75	102,6	3,01	73,75	2,61	3,52	0,00	0,00	79,88	0,98	
103	1.693	1.695	58,6	Ja	25,75	106,1	3,01	75,59	3,22	3,61	0,00	0,00	82,42	0,94	
104	1.370	1.373	61,1	Ja	28,80	106,1	3,01	73,75	2,61	3,27	0,00	0,00	79,63	0,69	
107	1.007	1.011	66,2	Ja	33,04	105,6	3,01	71,10	1,92	2,53	0,00	0,00	75,55	0,01	
115	1.867	1.869	54,0	Ja	23,97	105,8	3,01	76,43	3,55	3,81	0,00	0,00	83,79	1,04	
116	1.840	1.842	56,4	Ja	24,23	105,8	3,01	76,31	3,50	3,75	0,00	0,00	83,55	1,03	
117	1.589	1.591	54,0	Ja	23,80	103,5	3,01	75,03	3,02	3,63	0,00	0,00	81,69	1,01	
146	975	980	33,5	Ja	29,81	103,5	3,01	70,82	1,86	3,62	0,00	0,00	76,30	0,39	
147	874	879	26,3	Ja	32,44	105,1	3,01	69,88	1,67	3,76	0,00	0,00	75,32	0,35	
148	1.119	1.123	30,9	Ja	29,73	105,1	3,01	72,00	2,13	3,85	0,00	0,00	77,99	0,39	
155	760	766	39,0	Ja	33,34	103,5	3,00	68,68	1,45	3,03	0,00	0,00	73,16	0,00	
158	887	891	64,9	Ja	34,63	105,6	3,01	70,00	1,69	2,28	0,00	0,00	73,97	0,00	
Summe	42,58														

Schall-Immissionsort: IP F, Eulgemermühle Eulgem

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]	
61	1.265	1.267	29,0	Ja	25,24	102,6	3,01	73,06	2,41	4,01	0,00	0,00	79,47	0,89	

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt:
Ga4_2010.07

Beschreibung:
Berechnung der Vorbelastung durch 25 WEA. Alle im
Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite:
17.08.2010 11:50 / 4

Uzanzliher Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

17.08.2010 11:40/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A1 Vorbelastung tags Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

..Fortsetzung von der vorigen Seite

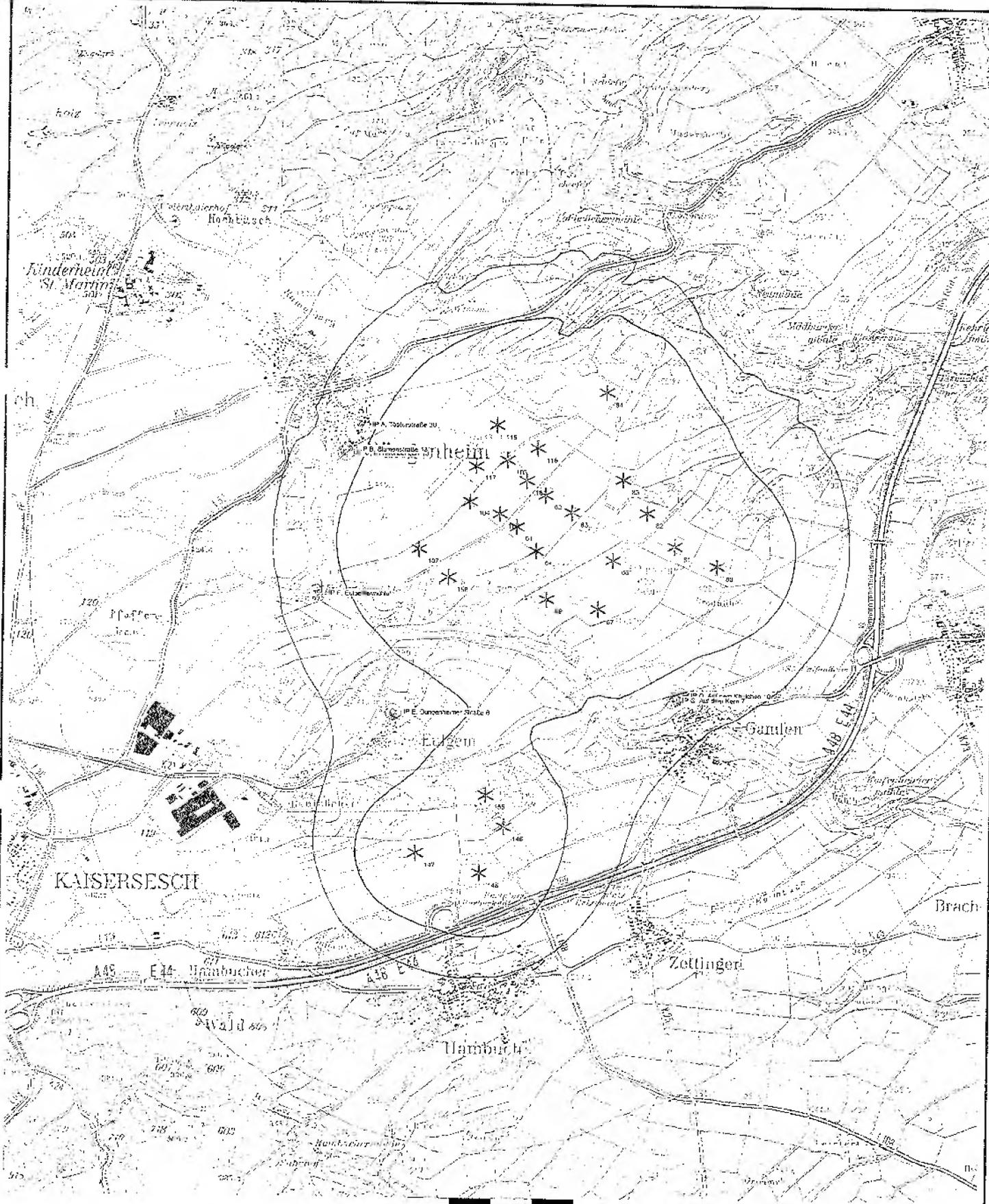
WEA		95% der Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
62	1.499	1.501	28,0	Ja	23,00	102,6	3,01	74,53	2,85	4,16	0,00	0,00	81,54	1,07	
63	1.609	1.611	37,7	Ja	26,03	106,1	3,01	75,14	3,06	3,99	0,00	0,00	82,20	0,88	
64	1.340	1.343	40,6	Ja	28,58	106,1	3,01	73,56	2,55	3,76	0,00	0,00	79,87	0,66	
66	1.791	1.793	41,5	Ja	23,87	105,4	3,01	76,07	3,41	4,01	0,00	0,00	83,48	1,05	
67	1.693	1.696	53,5	Ja	25,12	105,4	3,01	75,59	3,22	3,72	0,00	0,00	82,53	0,76	
80	2.408	2.410	36,6	Ja	20,06	105,8	3,01	78,64	4,58	4,28	0,00	0,00	87,50	1,26	
81	2.168	2.169	36,5	Ja	21,57	105,8	3,01	77,73	4,12	4,22	0,00	0,00	86,07	1,17	
82	2.042	2.045	43,5	Ja	22,52	105,6	3,01	77,21	3,88	4,07	0,00	0,00	85,17	0,92	
83	1.966	1.969	37,8	Ja	22,96	105,6	3,01	76,88	3,74	4,14	0,00	0,00	84,76	0,88	
84	2.133	2.134	24,2	Nein	21,20	105,6	3,01	77,59	4,06	4,80	0,00	0,00	86,44	0,97	
89	1.381	1.384	47,8	Ja	28,24	105,8	3,01	73,82	2,63	3,61	0,00	0,00	80,07	0,50	
101	1.436	1.439	27,8	Ja	23,56	102,6	3,01	74,16	2,73	4,13	0,00	0,00	81,03	1,02	
102	1.196	1.199	30,5	Ja	26,00	102,6	3,01	72,57	2,28	3,92	0,00	0,00	78,77	0,83	
103	1.404	1.408	36,5	Ja	27,83	106,1	3,01	73,97	2,68	3,91	0,00	0,00	80,56	0,72	
104	1.072	1.078	39,5	Ja	31,55	106,1	3,01	71,65	2,05	3,53	0,00	0,00	77,23	0,32	
107	663	672	47,0	Ja	37,42	105,6	3,00	67,55	1,28	2,36	0,00	0,00	71,18	0,00	
115	1.491	1.495	30,5	Ja	26,57	105,8	3,01	74,49	2,84	4,10	0,00	0,00	81,43	0,80	
116	1.597	1.600	34,3	Ja	25,74	105,8	3,01	75,08	3,04	4,06	0,00	0,00	82,19	0,88	
117	1.231	1.235	30,8	Ja	26,66	103,5	3,01	72,83	2,35	3,94	0,00	0,00	79,12	0,73	
146	1.821	1.824	41,2	Ja	21,65	103,5	3,01	76,22	3,47	4,03	0,00	0,00	83,71	1,14	
147	1.696	1.700	30,9	Ja	23,94	105,1	3,01	75,61	3,23	4,18	0,00	0,00	83,01	1,15	
148	1.973	1.976	34,4	Ja	22,14	105,1	3,01	76,92	3,76	4,20	0,00	0,00	84,88	1,09	
155	1.599	1.604	47,1	Ja	23,55	103,5	3,01	75,10	3,05	3,79	0,00	0,00	81,94	1,02	
158	790	796	49,7	Ja	35,44	105,6	3,00	69,02	1,51	2,63	0,00	0,00	73,17	0,00	
Summe	42,41														

Schall-Immissionsort: IP G, Auf dem Kern 7 Gamlen

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]	
61	1.415	1.419	27,0	Nein	23,06	102,6	3,01	74,04	2,70	4,80	0,00	0,00	81,54	1,01	
62	1.471	1.475	25,2	Nein	22,58	102,6	3,01	74,38	2,80	4,80	0,00	0,00	81,98	1,05	
63	1.297	1.302	31,8	Nein	27,93	106,1	3,01	73,30	2,47	4,80	0,00	0,00	80,57	0,61	
64	1.226	1.232	35,4	Nein	28,63	106,1	3,01	72,81	2,34	4,80	0,00	0,00	79,95	0,53	
66	926	933	28,8	Ja	32,34	105,4	3,01	70,40	1,77	3,73	0,00	0,00	75,90	0,16	
67	715	726	40,4	Ja	35,94	105,4	3,00	68,22	1,38	2,86	0,00	0,00	72,47	0,00	
80	859	865	32,9	Ja	33,93	105,8	3,01	69,74	1,64	3,48	0,00	0,00	74,37	0,00	
81	937	943	27,7	Ja	32,65	105,8	3,01	70,49	1,79	3,78	0,00	0,00	76,07	0,09	
82	1.156	1.163	35,2	Ja	30,24	105,6	3,01	72,31	2,21	3,76	0,00	0,00	78,27	0,10	
83	1.383	1.389	34,9	Nein	26,90	105,6	3,01	73,85	2,64	4,80	0,00	0,00	81,29	0,41	
84	1.930	1.933	29,6	Nein	22,55	105,6	3,01	76,72	3,67	4,80	0,00	0,00	85,20	0,86	
89	976	984	41,5	Ja	32,74	105,8	3,01	70,86	1,87	3,34	0,00	0,00	76,07	0,00	
101	1.607	1.611	26,5	Nein	21,48	102,6	3,01	75,14	3,06	4,80	0,00	0,00	83,00	1,13	
102	1.545	1.549	29,7	Nein	21,97	102,6	3,01	74,80	2,94	4,80	0,00	0,00	82,54	1,09	
103	1.779	1.785	36,7	Nein	23,90	106,1	3,01	76,03	3,39	4,80	0,00	0,00	84,22	0,99	
104	1.725	1.731	39,8	Nein	24,30	106,1	3,01	75,77	3,29	4,80	0,00	0,00	83,85	0,96	
107	1.737	1.792	46,0	Nein	23,46	105,6	3,01	76,07	3,40	4,80	0,00	0,00	84,27	0,88	
115	1.992	1.997	32,2	Nein	22,11	105,8	3,01	77,01	3,79	4,80	0,00	0,00	85,60	1,10	
116	1.748	1.753	33,7	Nein	23,83	105,8	3,01	75,88	3,33	4,80	0,00	0,00	84,01	0,98	
117	1.862	1.867	32,7	Nein	20,58	103,5	3,01	76,42	3,55	4,80	0,00	0,00	84,77	1,16	
146	1.275	1.282	49,9	Ja	26,68	103,5	3,01	73,16	2,44	3,46	0,00	0,00	79,06	0,77	
147	1.806	1.811	35,2	Ja	23,17	105,1	3,01	76,16	3,44	4,13	0,00	0,00	83,73	1,20	
148	1.569	1.576	44,3	Ja	25,48	105,1	3,01	74,95	2,99	3,83	0,00	0,00	81,78	0,85	
155	1.264	1.272	52,8	Ja	26,88	103,5	3,01	73,09	2,42	3,37	0,00	0,00	78,87	0,76	
158	1.546	1.552	46,4	Nein	25,34	105,6	3,01	74,82	2,95	4,80	0,00	0,00	82,57	0,71	
Summe	42,72														

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

17.05.2010 11:47:27.409



Karte: A1c5 ganzzahlig grau, Durchschnittswert >15 dB(A), Kartenzentrum: Gnuys-Krugger (Bossey) Zonen P, OS: 2 584 01, Nord: 5 966 656
 Schnittrechnungs-Modell: ISO 9933-2, Rechenhöhe: Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

- K: Exstr. (Nenn) WEA
- : Schall-Immissionsort
- : 30,0 dB(A)
- : 35,0 dB(A)
- : 40,0 dB(A)
- : 45,0 dB(A)
- : 50,0 dB(A)

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



Karte: tk25_gesamt_grau Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.611 Nord: 5.568.656
Schallberechnungs-Modell: ISO 9913-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

* Existierende WEA

● Schall-Immissionsort

— 30,0 dB(A)

— 35,0 dB(A)

— 0,0 dB(A)

— 40,0 dB(A)

— 45,0 dB(A)

— 50,0 dB(A)

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Projekt: Ga4_2010.07

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

Ausdruckseite: 17.08.2010 11:49 / 1

Lizenznehmer Anwender: ENP GmbH
 Rehmstraße 55a
 DE-49080 Osnabrück
 +49 541 6687 259

17.08.2010 11:44/2 7.468

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A2 Zusatzbelastung

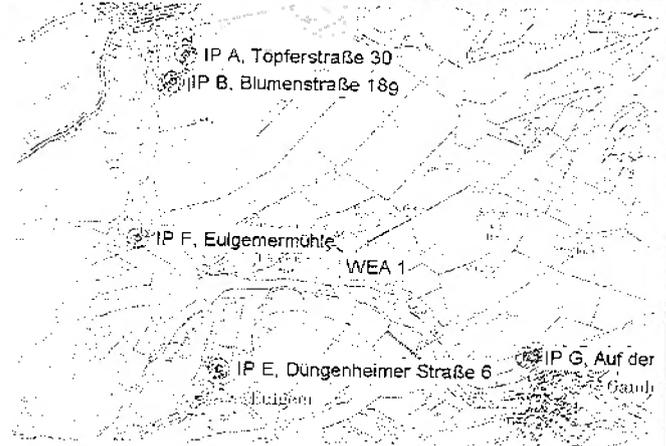
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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)



Neue WEA Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 2 Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LWA,ref [dB(A)]	Einzel-tone	
				Aktuell	Hersteller	Generatortyp				Quelle	Norm				
WEA 1	2.584.577	5.568.605	395,4 VESTAS V90-2.0MW	Ju	VESTAS	V90-2.0MW	ENP-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	leistungsoptimiert incl. Zuschläge (Modo 0)	10,0	105,6	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Name	GK (Bessel) Zone: 2			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
		Ost	Nord	Z				
IP A, Töpferstraße 30	Düngeheim	2.583.685	5.569.639	450,0	5,0	45,4	28,8	Ja
IP B, Blumenstraße 18	Düngeheim	2.583.620	5.569.487	448,1	5,0	45,4	29,5	Ja
IP C, Im Kirchbungert 19	Düngeheim	2.583.594	5.569.466	453,7	5,0	45,4	29,4	Ja
IP D, Auf dem Käulchen 10	Gamlen	2.585.658	5.568.033	368,5	5,0	40,4	29,3	Ja
IP E, Düngeheimer Straße 6	Eulgem	2.583.924	5.567.885	420,7	5,0	45,4	34,0	Ja
IP F, Eulgemermühle	Eulgem	2.583.454	5.568.600	407,1	5,0	45,4	31,7	Ja
IP G, Auf dem Kern 7	Gamlen	2.585.606	5.568.001	366,8	5,0	40,4	29,6	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	Abstand (m)
IP A, Töpferstraße 30	WEA 1	1334
IP B, Blumenstraße 18	WEA 1	1265
IP C, Im Kirchbungert 19	WEA 1	1270
IP D, Auf dem Käulchen 10	WEA 1	1267
IP E, Düngeheimer Straße 6	WEA 1	939
IP F, Eulgemermühle	WEA 1	1073
IP G, Auf dem Kern 7	WEA 1	1237

Projekt:
Ga4_2010.07Beschreibung:
Berechnung der Zusatzbelastung durch 1 WEA. Diese im
Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.Ausdruck/Suite:
17.08.2010 11:50 / 1Lizenz für Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

17.08.2010 11:44/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung: A2 Zusatzbelastung Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s****Annahmen**Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

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

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: IP A, Töpferstraße 30 Düngeheim**

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]	
WEA 1	1.334	1.334	54,7	Ja	28,83	105,6	3,01	73,50	2,53	3,39	0,00	0,00	79,43	0,35	
Summe	28,83														

Schall-Immissionsort: IP B, Blumenstraße 18 Düngeheim

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]	
WEA 1	1.265	1.266	51,4	Ja	29,49	105,6	3,01	73,05	2,41	3,40	0,00	0,00	78,85	0,26	
Summe	29,49														

Schall-Immissionsort: IP C, Im Kirchbungert 19 Düngeheim

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]	
WEA 1	1.270	1.271	50,4	Ja	29,41	105,6	3,01	73,08	2,41	3,43	0,00	0,00	78,93	0,27	
Summe	29,41														

Schall-Immissionsort: IP D, Auf dem Kälchen 10 Gamlen

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]	
WEA 1	1.267	1.274	46,8	Ja	29,29	105,6	3,01	73,10	2,42	3,53	0,00	0,00	79,05	0,26	
Summe	29,29														

Schall-Immissionsort: IP E, Düngeheimer Straße 6 Eulgem

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]	
WEA 1	939	943	67,0	Ja	33,99	105,6	3,01	70,49	1,79	2,34	0,00	0,00	74,62	0,00	
Summe	33,99														

Projekt:
Ga4_2010.07

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

Ausdruckseite
17.08.2010 11:50 / 2

Lizenzierter Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

17.08.2010 11:44/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A2 Zusatzbelastung **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s**

Schall-Immissionsort: IP F, Eulgerermühle Eulgem

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]	
WEA 1	1.073	1.078	50,4	Ja	31,73	105,6	3,01	71,65	2,05	3,18	0,00	0,00	76,88	0,00	
Summe	31,73														

Schall-Immissionsort: IP G, Auf dem Kern 7 Gamlen

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]	
WEA 1	1.237	1.243	47,1	Ja	29,64	105,6	3,01	72,89	2,36	3,49	0,00	0,00	78,75	0,22	
Summe	29,64														

Projekt: Ga4_2010.07

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

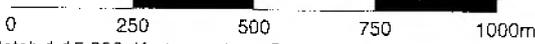
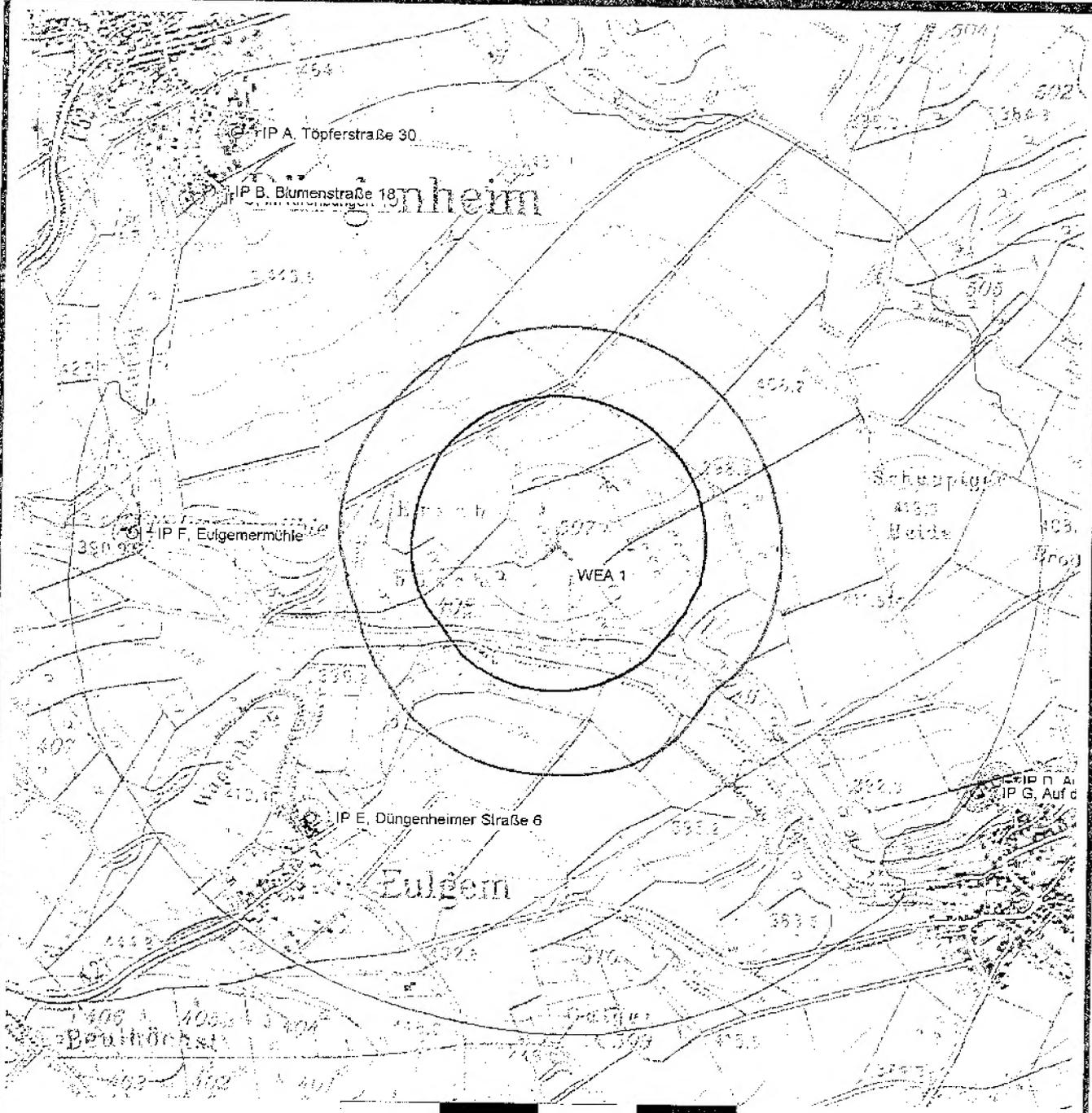
Ausdruck/Serie 17.08.2010 12:21 / 1

Utraziere/Anwender: ENP GmbH Rehmstraße 55a DE-49080 Osnabrück +49 541 6687 259

17.08.2010 11:44/2.7.468

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

Berechnung: A2 Zusatzbelastung



Karte: tk25_gesamt_grau, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.527 Nord: 5.568.605
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: Ga4_2010.07

Beschreibung: Berechnung der Gesamtbelastung durch 26 WEA. Alle im Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite: 17.08.2010 11:50 / 1

Lizenznehmer/Anwender: ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

17.08.2010 11:45/2 7.468

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A3 Gesamtbelastung tags

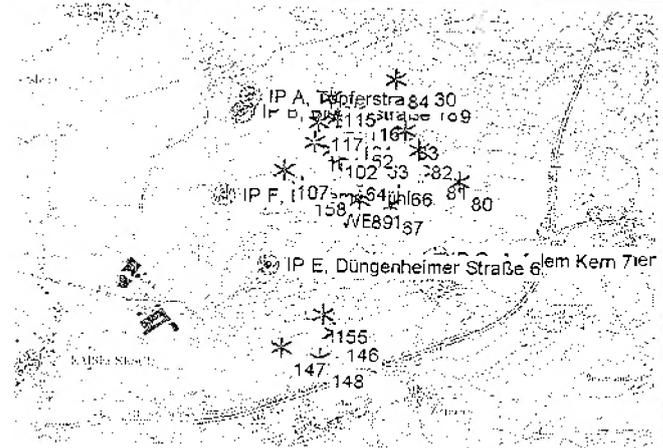
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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

GK (Bessel) Zone: 2	WGA-Typ	Generator	Nennleistung	Rotor	Nischenhöhe	Schallwerte	Windgeschw.	LWA	Enz-
Ort	Hersteller	Typ	[kW]	durchmesser	[m]	Quelle	[m/s]	[dB(A)]	töne
61	ENERCON	E-40/5,44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,5	0 dB
62	ENERCON	E-40/5,44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,5	0 dB
63	GE Wind Energy	GE 1.5s ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
64	GE Wind Energy	GE 1.5s ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
65	NORDEX	N90 ENP-2.300	2.300	90,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,4	0 dB
66	NORDEX	N90 ENP-2.300	2.300	90,0	100,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,4	0 dB
67	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
68	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
69	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
70	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
71	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
72	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
73	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
74	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
75	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
76	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
77	FUHLANDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,1	0 dB
78	FUHLANDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,1	0 dB
79	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
80	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
81	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
82	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
83	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
84	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
85	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
86	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
87	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
88	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
89	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
90	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
91	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
92	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
93	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
94	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
95	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
96	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
97	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
98	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
99	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
100	ENERCON	E-82 ENP-2.000	2.000	82,0	84,5	USER leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt?
		Ost	Nord	Z			Von WEA [dB(A)]	Schall	
	IP A, Töpferstraße 30 Düngeheimer	2.583.685	5.569.639	450,0	5,0	45,4	44,0	Ja	
	IP B, Blumenstraße 18 Düngeheimer	2.583.620	5.569.487	448,1	5,0	45,4	43,9	Ja	
	IP C, Im Kirchbuntert 19 Düngeheimer	2.583.594	5.569.466	453,7	5,0	45,4	43,6	Ja	
	IP D, Auf dem Käutchen 10 Gamlen	2.585.658	5.568.033	368,5	5,0	40,4	43,0	Nein	
	IP E, Düngeheimer Straße 6 Eulgem	2.583.924	5.567.885	420,7	5,0	45,4	43,1	Ja	
	IP F, Eulgemermühle Eulgem	2.583.454	5.568.600	407,1	5,0	45,4	42,8	Ja	
	IP G, Auf dem Kern 7 Gamlen	2.585.606	5.568.001	366,8	5,0	40,4	42,9	Nein	

Abstände (m)

WEA	IP A, Töpferstraße 30	IP B, Blumenstraße 18	IP C, Im Kirchbuntert 19	IP D, Auf dem Käutchen 10	IP E, Düngeheimer Straße 6	IP F, Eulgemermühle	IP G, Auf dem Kern 7
61	1130	1116	1132	1428	1356	1265	1415
62	1194	1216	1237	1473	1617	1499	1471

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt:

Ga4_2010.07

Beschreibung:

Berechnung der Gesamtbelastung durch 26 WEA. Alle im
Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruckzeit:

17.08.2010 11:50 / 2

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 258

17.08.2010 11:45/2 7 468

DECIBEL - Hauptergebnis**Berechnung: A3 Gesamtbelastung tags**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP A, Töpferstraße 30	IP B, Blumenstraße 18	IP C, Im Kirchbunget 19	IP D, Auf dem Käulchen 10	IP E Dungenheimer Straße 6	IP F, Eulgemermühle	IP G, Auf dem Kern 7
63	1383	1398	1418	1295	1629	1609	1297
64	1312	1289	1302	1240	1308	1340	1226
66	1735	1731	1748	920	1620	1791	926
67	1823	1792	1803	726	1390	1693	715
80	2315	2328	2348	814	2144	2408	859
81	2035	2050	2070	907	1975	2168	937
82	1808	1836	1857	1134	1956	2042	1156
83	1616	1660	1684	1366	1988	1966	1383
84	1495	1590	1620	1912	2346	2133	1930
89	1550	1504	1513	999	1158	1381	976
101	1057	1086	1109	1611	1632	1436	1607
102	999	988	1004	1559	1371	1196	1545
103	907	953	978	1784	1693	1404	1779
104	806	791	808	1742	1370	1072	1725
107	840	742	741	1817	1007	663	1787
115	818	900	929	1995	1867	1491	1992
116	1075	1135	1162	1746	1840	1597	1748
117	737	768	792	1873	1589	1231	1862
146	2613	2496	2488	1335	975	1821	1275
147	2644	2505	2489	1867	874	1696	1806
148	2839	2714	2702	1629	1119	1973	1569
155	2392	2274	2265	1325	760	1599	1264
158	1074	986	987	1578	887	790	1546
WEA 1	1334	1265	1270	1267	939	1073	1237

Projekt:
Ga4_2010.07

Beschreibung:
Berechnung der Gesamtbelastung durch 26 WEA. Alle im
Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Arbeitsdatum:
17.08.2010 11:51 / 1

Lizenzierter Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

17.08.2010 11:45/2 7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A3 Gesamtbelastung tags **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = 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, Töpferstraße 30 Düngeheim

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]
61	1.130	1.130	36,4	Ja	26,95	102,6	3,01	72,06	2,15	3,69	0,00	0,00	77,90	0,76
62	1.194	1.194	38,3	Ja	26,27	102,6	3,01	72,54	2,27	3,69	0,00	0,00	80,06	0,70
63	1.383	1.384	47,8	Ja	28,35	106,1	3,01	73,82	2,63	3,61	0,00	0,00	80,06	0,70
64	1.312	1.312	46,5	Ja	29,05	106,1	3,01	73,36	2,49	3,58	0,00	0,00	79,43	0,63
66	1.735	1.735	50,1	Ja	24,50	105,4	3,01	75,79	3,30	3,81	0,00	0,00	82,89	1,02
67	1.823	1.824	61,2	Ja	24,23	105,4	3,01	76,22	3,47	3,65	0,00	0,00	83,33	0,85
80	2.315	2.315	51,6	Ja	20,86	105,8	3,01	78,29	4,40	4,04	0,00	0,00	86,73	1,23
81	2.035	2.035	49,5	Ja	22,69	105,8	3,01	77,17	3,87	3,97	0,00	0,00	85,00	1,12
82	1.808	1.808	56,8	Ja	24,52	105,6	3,01	76,14	3,44	3,72	0,00	0,00	83,30	0,78
83	1.616	1.616	52,3	Ja	26,04	105,6	3,01	75,17	3,07	3,69	0,00	0,00	81,93	0,64
84	1.495	1.495	56,2	Ja	27,24	105,6	3,01	74,50	2,84	3,51	0,00	0,00	80,84	0,53
89	1.550	1.550	53,7	Ja	26,78	105,8	3,01	74,81	2,95	3,61	0,00	0,00	81,36	0,67
101	1.057	1.057	38,1	Ja	27,89	102,6	3,01	71,48	2,01	3,55	0,00	0,00	77,05	0,68
102	999	999	37,7	Ja	28,63	102,6	3,01	70,99	1,90	3,49	0,00	0,00	76,38	0,60
103	907	908	47,5	Ja	34,21	106,1	3,01	70,16	1,73	2,99	0,00	0,00	74,88	0,02
104	806	808	46,0	Ja	35,61	106,1	3,00	69,14	1,53	2,82	0,00	0,00	73,50	0,00
107	840	841	47,4	Ja	34,67	105,6	3,00	69,50	1,60	2,84	0,00	0,00	73,94	0,00
115	818	819	44,2	Ja	35,05	105,8	3,00	69,27	1,56	2,93	0,00	0,00	73,75	0,00
116	1.075	1.076	47,5	Ja	31,52	105,8	3,01	71,63	2,04	3,28	0,00	0,00	76,95	0,33
117	737	738	39,9	Ja	33,83	103,5	3,00	68,36	1,40	2,92	0,00	0,00	72,67	0,00
146	2.613	2.613	67,4	Ja	16,89	103,5	3,01	79,34	4,96	3,92	0,00	0,00	88,22	1,40
147	2.644	2.644	63,0	Ja	18,20	105,1	3,01	79,45	5,02	3,98	0,00	0,00	88,45	1,46
148	2.839	2.840	65,7	Ja	17,27	105,1	3,01	80,07	5,40	4,01	0,00	0,00	89,47	1,37
155	2.392	2.393	70,4	Ja	18,25	103,5	3,01	78,58	4,55	3,79	0,00	0,00	86,92	1,35
158	1.074	1.075	51,0	Ja	31,63	105,6	3,01	71,63	2,04	3,16	0,00	0,00	76,83	0,14
WEA 1	1.334	1.334	54,7	Ja	28,83	105,6	3,01	73,50	2,53	3,39	0,00	0,00	79,43	0,35
Summe	43,98													

Schall-Immissionsort: IP B, Blumenstraße 18 Düngeheim

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]
61	1.116	1.116	32,5	Ja	26,99	102,6	3,01	71,96	2,12	3,80	0,00	0,00	77,87	0,75
62	1.216	1.216	34,3	Ja	25,92	102,6	3,01	72,70	2,31	3,83	0,00	0,00	78,84	0,85
63	1.398	1.398	43,7	Ja	28,10	106,1	3,01	73,91	2,66	3,72	0,00	0,00	80,29	0,71
64	1.289	1.289	42,5	Ja	29,19	106,1	3,01	73,21	2,45	3,66	0,00	0,00	79,32	0,60
66	1.731	1.731	46,1	Ja	24,45	105,4	3,01	75,77	3,29	3,89	0,00	0,00	82,94	1,02
67	1.792	1.792	57,4	Ja	24,41	105,4	3,01	76,07	3,41	3,70	0,00	0,00	83,17	0,83
80	2.328	2.329	46,4	Ja	20,70	105,8	3,01	78,34	4,42	4,12	0,00	0,00	86,88	1,23
81	2.050	2.050	44,7	Ja	22,50	105,8	3,01	77,24	3,90	4,05	0,00	0,00	85,18	1,13

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt:
Ga4_2010.07

Beschreibung:
Berechnung der Gesamtbelastung durch 26 WEA. Alle im
Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite
17.08.2010 11:51 / 2

Lizenznehmer Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 258

17.08.2010 11:45/2 7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A3 Gesamtbelastung tagsSchallberechnungs-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]	
82	1.836	1.836	52,2	Ja	24,22	105,6	3,01	76,28	3,49	3,82	0,00	0,00	83,59	0,80	
83	1.660	1.661	47,2	Ja	25,55	105,6	3,01	75,41	3,16	3,82	0,00	0,00	82,36	0,67	
84	1.590	1.590	47,3	Nein	25,14	105,6	3,01	75,03	3,02	4,80	0,00	0,00	82,85	0,62	
89	1.504	1.505	50,6	Ja	27,13	105,8	3,01	74,55	2,86	3,64	0,00	0,00	81,05	0,63	
101	1.086	1.087	34,2	Ja	27,40	102,6	3,01	71,72	2,06	3,71	0,00	0,00	77,50	0,71	
102	988	988	33,9	Ja	28,64	102,6	3,01	70,90	1,88	3,61	0,00	0,00	76,39	0,58	
103	953	955	43,1	Ja	33,35	106,1	3,01	70,60	1,81	3,23	0,00	0,00	75,64	0,11	
104	791	793	42,4	Ja	35,67	106,1	3,00	68,99	1,51	2,94	0,00	0,00	73,44	0,00	
107	742	744	45,0	Ja	36,06	105,6	3,00	68,44	1,41	2,70	0,00	0,00	72,55	0,00	
115	900	901	39,4	Ja	33,70	105,8	3,01	70,10	1,71	3,28	0,00	0,00	75,09	0,01	
116	1.135	1.136	42,8	Ja	30,62	105,8	3,01	72,11	2,16	3,50	0,00	0,00	77,77	0,42	
117	768	770	36,3	Ja	33,16	103,5	3,00	68,73	1,46	3,16	0,00	0,00	73,35	0,00	
146	2.496	2.497	64,3	Ja	17,53	103,5	3,01	78,95	4,74	3,92	0,00	0,00	87,61	1,37	
147	2.505	2.505	59,0	Ja	18,95	105,1	3,01	78,98	4,76	3,99	0,00	0,00	87,73	1,43	
148	2.714	2.714	61,5	Ja	17,92	105,1	3,01	79,67	5,16	4,02	0,00	0,00	88,85	1,34	
155	2.274	2.275	67,5	Ja	18,95	103,5	3,01	78,14	4,32	3,78	0,00	0,00	86,24	1,31	
158	986	987	48,3	Ja	32,73	105,6	3,01	70,89	1,88	3,11	0,00	0,00	75,87	0,00	
WEA 1	1.265	1.266	51,4	Ja	29,49	105,6	3,01	73,05	2,41	3,40	0,00	0,00	78,85	0,26	
Summe	43,88														

Schall-Immissionsort: IP C, Im Kirchungert 19 Düngeheim

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]	
61	1.132	1.132	31,1	Ja	26,76	102,6	3,01	72,08	2,15	3,85	0,00	0,00	78,08	0,76	
62	1.237	1.238	32,9	Ja	25,65	102,6	3,01	72,85	2,35	3,88	0,00	0,00	79,09	0,87	
63	1.418	1.419	42,3	Ja	27,87	106,1	3,01	74,04	2,70	3,77	0,00	0,00	80,51	0,73	
64	1.302	1.303	41,1	Ja	29,00	106,1	3,01	73,30	2,48	3,71	0,00	0,00	79,49	0,62	
66	1.748	1.748	44,7	Ja	24,29	105,4	3,01	75,85	3,32	3,92	0,00	0,00	83,09	1,03	
67	1.803	1.804	56,1	Ja	24,29	105,4	3,01	76,12	3,43	3,73	0,00	0,00	83,28	0,84	
80	2.348	2.348	44,9	Ja	20,55	105,8	3,01	78,41	4,46	4,15	0,00	0,00	87,02	1,24	
81	2.070	2.070	43,2	Ja	22,34	105,8	3,01	77,32	3,93	4,08	0,00	0,00	85,34	1,14	
82	1.857	1.858	50,7	Ja	24,02	105,6	3,01	76,38	3,53	3,86	0,00	0,00	83,78	0,82	
83	1.684	1.685	45,8	Ja	25,31	105,6	3,01	75,53	3,20	3,87	0,00	0,00	82,60	0,69	
84	1.620	1.621	45,2	Nein	24,89	105,6	3,01	75,19	3,08	4,80	0,00	0,00	83,07	0,64	
89	1.513	1.514	49,4	Ja	27,02	105,8	3,01	74,60	2,88	3,68	0,00	0,00	81,16	0,63	
101	1.109	1.110	32,9	Ja	27,08	102,6	3,01	71,90	2,11	3,78	0,00	0,00	77,79	0,74	
102	1.004	1.005	32,5	Ja	28,37	102,6	3,01	71,04	1,91	3,68	0,00	0,00	76,63	0,61	
103	978	980	41,9	Ja	32,94	106,1	3,01	70,82	1,86	3,32	0,00	0,00	76,01	0,16	
104	808	810	41,1	Ja	35,35	106,1	3,00	69,17	1,54	3,04	0,00	0,00	73,75	0,00	
107	741	744	44,3	Ja	36,04	105,6	3,00	68,43	1,41	2,73	0,00	0,00	72,56	0,00	
115	929	931	38,0	Ja	33,20	105,8	3,01	70,38	1,77	3,38	0,00	0,00	75,54	0,07	
116	1.162	1.163	41,3	Ja	30,25	105,8	3,01	72,31	2,21	3,57	0,00	0,00	78,09	0,46	
117	792	794	35,1	Ja	32,72	103,5	3,01	69,00	1,51	3,26	0,00	0,00	73,77	0,02	
146	2.488	2.488	63,1	Ja	17,56	103,5	3,01	78,92	4,73	3,93	0,00	0,00	87,58	1,37	
147	2.489	2.490	57,7	Ja	19,03	105,1	3,01	78,92	4,73	4,01	0,00	0,00	87,66	1,42	
148	2.702	2.703	60,1	Ja	17,97	105,1	3,01	79,64	5,14	4,04	0,00	0,00	88,81	1,33	
155	2.265	2.266	66,5	Ja	19,00	103,5	3,01	78,11	4,31	3,79	0,00	0,00	86,21	1,31	
158	987	988	47,5	Ja	32,70	105,6	3,01	70,90	1,88	3,14	0,00	0,00	75,91	0,00	
WEA 1	1.270	1.271	50,4	Ja	29,41	105,6	3,01	73,08	2,41	3,43	0,00	0,00	78,93	0,27	
Summe	43,64														

Schall-Immissionsort: IP D, Auf dem Kälchen 10 Gamien

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]	
61	1.428	1.432	26,9	Nein	22,95	102,6	3,01	74,12	2,72	4,80	0,00	0,00	81,64	1,02	
62	1.473	1.478	25,2	Nein	22,56	102,6	3,01	74,39	2,81	4,80	0,00	0,00	82,00	1,05	

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt: Ga4_2010.07

Beschreibung: Berechnung der Gesamtbelastung durch 26 WEA. Alle im Vollerleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruckseite: 17.08.2010 11:51 / 3

Lizenzierter Anwender: ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6697 259

17.08.2010 11:45/2 7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A3 Gesamtbelastung tags **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
						Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
	63	1.295	1.301	32,3	Nein	27,94	106,1	3,01	73,29	2,47	4,80	0,00	0,00	80,56	0,61
	64	1.240	1.245	35,2	Ja	29,46	106,1	3,01	72,91	2,37	3,82	0,00	0,00	79,10	0,55
	66	920	927	29,4	Ja	32,46	105,4	3,01	70,34	1,76	3,70	0,00	0,00	75,80	0,15
	67	726	737	40,4	Ja	35,76	105,4	3,00	68,35	1,40	2,89	0,00	0,00	72,64	0,00
	80	814	821	33,7	Ja	34,58	105,8	3,00	69,29	1,56	3,37	0,00	0,00	74,22	0,00
	81	907	913	28,8	Ja	33,13	105,8	3,01	70,21	1,74	3,71	0,00	0,00	75,65	0,03
	82	1.134	1.140	36,5	Ja	30,54	105,6	3,01	72,14	2,17	3,70	0,00	0,00	78,01	0,06
	83	1.366	1.372	35,9	Ja	27,97	105,6	3,01	73,74	2,61	3,90	0,00	0,00	80,25	0,39
	84	1.912	1.915	31,1	Nein	22,68	105,6	3,01	76,64	3,64	4,80	0,00	0,00	85,08	0,85
	89	999	1.006	41,5	Ja	32,46	105,8	3,01	71,06	1,91	3,37	0,00	0,00	76,34	0,00
	101	1.611	1.615	26,4	Nein	21,44	102,6	3,01	75,16	3,07	4,80	0,00	0,00	83,03	1,13
	102	1.559	1.563	29,6	Nein	21,86	102,6	3,01	74,88	2,97	4,80	0,00	0,00	82,65	1,10
	103	1.784	1.790	36,7	Nein	23,86	106,1	3,01	76,06	3,40	4,80	0,00	0,00	84,26	0,99
	104	1.742	1.747	39,8	Nein	24,17	106,1	3,01	75,85	3,32	4,80	0,00	0,00	83,97	0,97
	107	1.817	1.822	45,9	Nein	23,24	105,6	3,01	76,21	3,46	4,80	0,00	0,00	84,47	0,90
	115	1.995	2.000	32,3	Nein	22,09	105,8	3,01	77,02	3,80	4,80	0,00	0,00	85,62	1,10
	116	1.746	1.751	34,2	Nein	23,84	105,8	3,01	75,87	3,33	4,80	0,00	0,00	83,99	0,97
	117	1.873	1.877	32,7	Nein	20,51	103,5	3,01	76,47	3,57	4,80	0,00	0,00	84,84	1,16
	146	1.335	1.342	52,0	Ja	26,11	103,5	3,01	73,56	2,55	3,47	0,00	0,00	79,57	0,83
	147	1.867	1.872	37,2	Ja	22,76	105,1	3,01	76,45	3,56	4,12	0,00	0,00	84,12	1,23
	148	1.629	1.635	46,5	Ja	25,02	105,1	3,01	75,27	3,11	3,82	0,00	0,00	82,20	0,90
	155	1.325	1.332	54,5	Ja	26,28	103,5	3,01	73,49	2,53	3,39	0,00	0,00	79,41	0,82
	158	1.578	1.584	46,0	Ja	26,07	105,6	3,01	74,99	3,01	3,80	0,00	0,00	81,80	0,73
	WEA 1	1.267	1.274	46,8	Ja	29,29	105,6	3,01	73,10	2,42	3,53	0,00	0,00	79,05	0,26
	Summe	43,05													

Schall-Immissionsort: IP E, Düngeheimer Straße 6 Eulgem

WEA	Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	95% der Nennleistung									
						Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
	61	1.356	1.357	50,1	Ja	24,88	102,6	3,01	73,65	2,58	3,53	0,00	0,00	79,76	0,97
	62	1.617	1.619	50,6	Ja	22,49	102,6	3,01	75,18	3,08	3,73	0,00	0,00	81,98	1,13
	63	1.629	1.631	60,0	Ja	26,33	106,1	3,01	75,25	3,10	3,54	0,00	0,00	81,88	0,89
	64	1.308	1.310	60,4	Ja	29,43	106,1	3,01	73,35	2,49	3,21	0,00	0,00	79,05	0,62
	66	1.620	1.621	58,6	Ja	25,62	105,4	3,01	75,20	3,08	3,56	0,00	0,00	81,84	0,95
	67	1.390	1.393	67,8	Ja	28,27	105,4	3,01	73,88	2,65	3,12	0,00	0,00	79,65	0,49
	80	2.144	2.145	50,1	Ja	21,94	105,8	3,01	77,63	4,06	4,00	0,00	0,00	85,71	1,17
	81	1.975	1.976	52,9	Ja	23,16	105,8	3,01	76,92	3,75	3,88	0,00	0,00	84,55	1,09
	82	1.956	1.958	62,6	Ja	23,47	105,6	3,01	76,84	3,72	3,70	0,00	0,00	84,26	0,88
	83	1.988	1.989	60,6	Ja	23,21	105,6	3,01	76,97	3,78	3,75	0,00	0,00	84,51	0,89
	84	2.346	2.347	46,2	Ja	20,55	105,6	3,01	78,41	4,46	4,13	0,00	0,00	87,00	1,06
	89	1.158	1.160	62,6	Ja	31,16	105,8	3,01	72,29	2,20	2,94	0,00	0,00	77,44	0,22
	101	1.632	1.633	49,6	Ja	22,35	102,6	3,01	75,26	3,10	3,76	0,00	0,00	82,12	1,14
	102	1.371	1.373	51,0	Ja	24,75	102,6	3,01	73,75	2,61	3,52	0,00	0,00	79,88	0,98
	103	1.693	1.695	58,6	Ja	25,75	106,1	3,01	75,59	3,22	3,61	0,00	0,00	82,42	0,94
	104	1.370	1.373	61,1	Ja	28,80	106,1	3,01	73,75	2,61	3,27	0,00	0,00	79,63	0,89
	107	1.007	1.011	66,2	Ja	33,04	105,6	3,01	71,10	1,92	2,53	0,00	0,00	75,55	0,01
	115	1.867	1.869	54,0	Ja	23,97	105,8	3,01	76,43	3,55	3,81	0,00	0,00	83,79	1,04
	116	1.840	1.842	56,4	Ja	24,23	105,8	3,01	76,31	3,50	3,75	0,00	0,00	83,55	1,03
	117	1.589	1.591	54,0	Ja	23,80	103,5	3,01	75,03	3,02	3,63	0,00	0,00	81,69	1,01
	146	975	980	33,5	Ja	29,81	103,5	3,01	70,82	1,86	3,62	0,00	0,00	76,30	0,39
	147	874	879	26,3	Ja	32,44	105,1	3,01	69,88	1,67	3,76	0,00	0,00	75,32	0,35
	148	1.119	1.123	30,9	Ja	29,73	105,1	3,01	72,00	2,13	3,85	0,00	0,00	77,99	0,39
	155	760	766	39,0	Ja	33,34	103,5	3,00	68,68	1,45	3,03	0,00	0,00	73,16	0,00
	158	887	891	64,9	Ja	34,63	105,6	3,01	70,00	1,69	2,28	0,00	0,00	73,97	0,00
	WEA 1	939	943	67,0	Ja	33,99	105,6	3,01	70,49	1,79	2,34	0,00	0,00	74,62	0,00
	Summe	43,15													

Projekt: Ga4_2010.07

Beschreibung: Berechnung der Gesamtbelastung durch 26 WEA. Alle im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite: 17.08.2010 11:51 / 4

Lizenzinhaber/Anwender: ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

17.08.2010 11:51/2 7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A3 Gesamtbelastung taagschallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

Schall-Immissionsort: IP F, Eulgermühle Eulgem

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]
61	1.265	1.267	29,0	Ja	25,24	102,6	3,01	73,06	2,41	4,01	0,00	0,00	79,47	0,89
62	1.499	1.501	28,0	Ja	23,00	102,6	3,01	74,53	2,85	4,16	0,00	0,00	81,54	1,07
63	1.609	1.611	37,7	Ja	26,03	106,1	3,01	75,14	3,06	3,99	0,00	0,00	82,20	0,88
64	1.340	1.343	40,6	Ja	28,58	106,1	3,01	73,56	2,55	3,76	0,00	0,00	79,87	0,66
66	1.791	1.793	41,5	Ja	23,87	105,4	3,01	76,07	3,41	4,01	0,00	0,00	83,48	1,05
67	1.693	1.696	53,5	Ja	25,12	105,4	3,01	75,59	3,22	3,72	0,00	0,00	82,53	0,76
80	2.408	2.410	36,6	Ja	20,06	105,8	3,01	78,64	4,58	4,28	0,00	0,00	87,50	1,26
81	2.168	2.169	36,5	Ja	21,57	105,8	3,01	77,73	4,12	4,22	0,00	0,00	86,07	1,17
82	2.042	2.045	43,5	Ja	22,52	105,6	3,01	77,21	3,88	4,07	0,00	0,00	85,17	0,92
83	1.966	1.969	37,8	Ja	22,96	105,6	3,01	76,88	3,74	4,14	0,00	0,00	84,76	0,88
84	2.133	2.134	24,2	Nein	21,20	105,6	3,01	77,59	4,06	4,80	0,00	0,00	86,44	0,97
89	1.381	1.384	47,8	Ja	28,24	105,8	3,01	73,82	2,63	3,61	0,00	0,00	80,07	0,50
101	1.436	1.439	27,8	Ja	23,56	102,6	3,01	74,16	2,73	4,13	0,00	0,00	81,03	1,02
102	1.196	1.199	30,5	Ja	26,00	102,6	3,01	72,57	2,28	3,92	0,00	0,00	78,77	0,83
103	1.404	1.408	36,5	Ja	27,83	106,1	3,01	73,97	2,68	3,91	0,00	0,00	80,56	0,72
104	1.072	1.078	39,5	Ja	31,55	106,1	3,01	71,65	2,05	3,53	0,00	0,00	77,23	0,32
107	663	672	47,0	Ja	37,42	105,6	3,00	67,55	1,28	2,36	0,00	0,00	71,18	0,00
115	1.491	1.495	30,5	Ja	26,57	105,8	3,01	74,49	2,84	4,10	0,00	0,00	81,43	0,80
116	1.597	1.600	34,3	Ja	25,74	105,8	3,01	75,08	3,04	4,06	0,00	0,00	82,19	0,88
117	1.231	1.235	30,8	Ja	26,66	103,5	3,01	72,83	2,35	3,94	0,00	0,00	79,12	0,73
146	1.821	1.824	41,2	Ja	21,65	103,5	3,01	76,22	3,47	4,03	0,00	0,00	83,71	1,14
147	1.696	1.700	30,9	Ja	23,94	105,1	3,01	75,61	3,23	4,18	0,00	0,00	83,01	1,15
148	1.973	1.976	34,4	Ja	22,14	105,1	3,01	76,92	3,76	4,20	0,00	0,00	84,88	1,09
155	1.599	1.604	47,1	Ja	23,55	103,5	3,01	75,10	3,05	3,79	0,00	0,00	81,94	1,02
158	790	796	49,7	Ja	35,44	105,6	3,00	69,02	1,51	2,63	0,00	0,00	73,17	0,00
WEA 1	1.073	1.078	50,4	Ja	31,73	105,6	3,01	71,65	2,05	3,18	0,00	0,00	76,88	0,00
Summe	42,76													

Schall-Immissionsort: IP G, Auf dem Kern 7 Gamlen

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]
61	1.415	1.419	27,0	Nein	23,06	102,6	3,01	74,04	2,70	4,80	0,00	0,00	81,54	1,01
62	1.471	1.475	25,2	Nein	22,58	102,6	3,01	74,38	2,80	4,80	0,00	0,00	81,98	1,05
63	1.297	1.302	31,8	Nein	27,93	106,1	3,01	73,30	2,47	4,80	0,00	0,00	80,57	0,61
64	1.226	1.232	35,4	Nein	28,63	106,1	3,01	72,81	2,34	4,80	0,00	0,00	79,95	0,53
66	926	933	28,8	Ja	32,34	105,4	3,01	70,40	1,77	3,73	0,00	0,00	75,90	0,16
67	715	726	40,4	Ja	35,94	105,4	3,00	68,22	1,38	2,86	0,00	0,00	72,47	0,00
80	859	865	32,9	Ja	33,93	105,8	3,01	69,74	1,64	3,48	0,00	0,00	74,87	0,00
81	937	943	27,7	Ja	32,65	105,8	3,01	70,49	1,79	3,78	0,00	0,00	76,07	0,09
82	1.156	1.163	35,2	Ja	30,24	105,6	3,01	72,31	2,21	3,76	0,00	0,00	78,27	0,10
83	1.383	1.389	34,9	Nein	26,90	105,6	3,01	73,85	2,64	4,80	0,00	0,00	81,29	0,41
84	1.930	1.933	29,6	Nein	22,55	105,6	3,01	76,72	3,67	4,80	0,00	0,00	85,20	0,86
89	976	984	41,5	Ja	32,74	105,8	3,01	70,86	1,87	3,34	0,00	0,00	76,07	0,00
101	1.607	1.611	26,5	Nein	21,48	102,6	3,01	75,14	3,06	4,80	0,00	0,00	83,00	1,13
102	1.545	1.549	29,7	Nein	21,97	102,6	3,01	74,80	2,94	4,80	0,00	0,00	82,54	1,09
103	1.779	1.785	36,7	Nein	23,90	106,1	3,01	76,03	3,39	4,80	0,00	0,00	84,22	0,99
104	1.725	1.731	39,8	Nein	24,30	106,1	3,01	75,77	3,29	4,80	0,00	0,00	83,85	0,96
107	1.787	1.792	46,0	Nein	23,46	105,6	3,01	76,07	3,40	4,80	0,00	0,00	84,27	0,88
115	1.992	1.997	32,2	Nein	22,11	105,8	3,01	77,01	3,79	4,80	0,00	0,00	85,60	1,10
116	1.748	1.753	33,7	Nein	23,83	105,8	3,01	75,88	3,33	4,80	0,00	0,00	84,01	0,98
117	1.862	1.867	32,7	Nein	20,58	103,5	3,01	76,42	3,55	4,80	0,00	0,00	84,77	1,16
146	1.275	1.282	49,9	Ja	26,68	103,5	3,01	73,16	2,44	3,46	0,00	0,00	79,06	0,77
147	1.806	1.811	35,2	Ja	23,17	105,1	3,01	76,16	3,44	4,13	0,00	0,00	83,73	1,20
148	1.569	1.576	44,3	Ja	25,48	105,1	3,01	74,95	2,99	3,83	0,00	0,00	81,78	0,85
155	1.264	1.272	52,8	Ja	26,88	103,5	3,01	73,09	2,42	3,37	0,00	0,00	78,87	0,76
158	1.546	1.552	46,4	Nein	25,34	105,6	3,01	74,82	2,95	4,80	0,00	0,00	82,57	0,71
WEA 1	1.237	1.243	47,1	Ja	29,64	105,6	3,01	72,89	2,36	3,49	0,00	0,00	78,75	0,22
Summe	42,93													

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

Berechnung: A3 Gesamtbelastung tags



0 250 500 750 1000m
 Karte: tk25_gesamt_grau, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.953 Nord: 5.568.396
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s
 * Schall-Immissionsort

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

Projekt: Ga4_2010.07
Beschreibung: Berechnung der Vorbelastung durch 23 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso wie WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 20 WEA im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.
Ausdrucksdatei: 18.08.2010 15:59 / 1
Lizenznehmer: ENP GmbH
 Rehmstraße 55a
 DE-49080 Osnabrück
 +49 541 6687 269

18.08.2010 15:57/2 7.468

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A4 Vorbelastung nachts

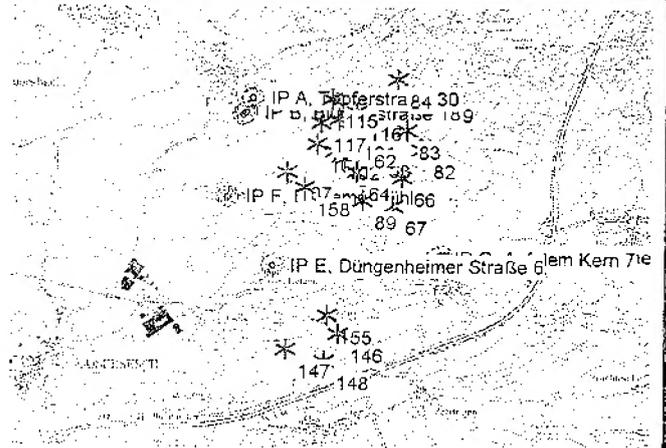
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 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

GK (Bessel) Zone: 2	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktueller Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Näbenhöhe [m]	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschw. [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Einzelton
GK (Bessel) Zone: 2			[m]												
61	2.584.641	5.569.036	412,2	ENERCON E-40/6,44 ... Ja	ENERCON	E-40/6,44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	102,6	0 dB
62	2.584.810	5.569.239	417,8	ENERCON E-40/6,44 ... Ja	ENERCON	E-40/6,44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	102,6	0 dB
63	2.584.972	5.569.132	410,1	GE Wind Energy GE 1.5s1 ... Ja	GE Wind Energy	GE 1.5s1 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	100,1	0 dB
64	2.584.762	5.569.890	405,0	GE Wind Energy GE 1.5s1 ... Ja	GE Wind Energy	GE 1.5s1 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	105,4	0 dB
66	2.585.228	5.569.546	406,5	NORDEX N90 ENP 23 ... Ja	NORDEX	N90 ENP-2300	2.300	90,0	80,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	105,4	0 dB
67	2.595.146	5.568.548	400,0	NORDEX N90 ENP 23 ... Ja	NORDEX	N90 ENP-2300	2.300	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	105,4	0 dB
68	2.585.423	5.569.142	393,6	VESTAS V90-2.0MW ... Ja	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
69	2.585.274	5.569.344	391,4	VESTAS V90-2.0MW ... Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 2)		10,0	102,3	0 dB
80	2.585.161	5.568.873	372,6	VESTAS V90-2.0MW ... Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 2)		10,0	102,3	0 dB
81	2.584.835	5.569.600	394,0	ENERCON E-82 ENP ... Ja	ENERCON	E-82 ENP-800	800	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	102,6	0 dB
82	2.584.394	5.569.324	422,3	ENERCON E-40/6,44 ... Ja	ENERCON	E-40/6,44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	102,6	0 dB
83	2.584.534	5.569.113	418,5	ENERCON E-40/6,44 ... Ja	ENERCON	E-40/6,44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	102,6	0 dB
84	2.584.572	5.569.449	426,3	GE Wind Energy GE 1.5s1 ... Ja	GE Wind Energy	GE 1.5s1 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	102,6	0 dB
101	2.584.352	5.569.186	426,3	GE Wind Energy GE 1.5s1 ... Ja	GE Wind Energy	GE 1.5s1 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	102,6	0 dB
102	2.584.053	5.568.884	413,3	VESTAS V90-2.0MW ... Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	95,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 0)		10,0	106,1	0 dB
104	2.584.933	5.569.050	423,3	ENERCON E-82 ENP ... Ja	ENERCON	E-82 ENP-800	800	52,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	106,1	0 dB
107	2.584.754	5.569.527	422,7	ENERCON E-82 ENP ... Ja	ENERCON	E-82 ENP-800	800	52,0	84,5	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	106,1	0 dB
115	2.584.369	5.569.406	428,3	ENERCON E-53 ENP ... Ja	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	103,5	0 dB
117	2.584.516	5.567.193	437,1	ENERCON E-53 ENP ... Ja	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	103,5	0 dB
145	2.584.058	5.567.026	443,2	FUHLPLÄNDER MD 77 ... Ja	FUHLPLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	87,0	USER	leistungsproduziert 1300kW inkl. Zuschläge		10,0	102,9	0 dB
147	2.584.476	5.566.912	424,5	FUHLPLÄNDER MD 77 ... Ja	FUHLPLÄNDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	87,0	USER	leistungsproduziert 1300kW inkl. Zuschläge		10,0	102,9	0 dB
149	2.584.500	5.567.330	430,8	ENERCON E-53 ENP ... Ja	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge		10,0	102,9	0 dB
155	2.584.235	5.568.716	406,6	VESTAS V90-2.0MW ... Ja	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	95,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 0)		10,0	105,6	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Schall-Immissionsort	Name	GK (Bessel) Zone: 2			Anforderungen Schall [dB(A)]	Anforderungen erfüllt?		
			Ost	Nord	Z				
	IP A, Töpferstraße 30 Düngeheim		2.583.685	5.569.639	450,0	5,0	45,4	43,7	Ja
	IP B, Blumenstraße 18 Düngeheim		2.583.620	5.569.487	448,1	5,0	45,4	43,6	Ja
	IP C, Im Kirchbunert 19 Düngeheim		2.583.594	5.569.466	453,7	5,0	45,4	43,3	Ja
	IP D, Auf dem Kälchen 10 Gamlen		2.585.658	5.568.033	368,5	5,0	40,4	41,2	Nein
	IP E, Düngeheimer Straße 6 Eulgem		2.583.924	5.567.885	420,7	5,0	45,4	42,2	Ja
	IP F, Eulgemermühle Eulgem		2.583.454	5.568.600	407,1	5,0	45,4	42,3	Ja
	IP G, Auf dem Kern 7 Gamlen		2.585.606	5.568.001	366,8	5,0	40,4	41,2	Nein

Abstände (m)

WEA	IP A, Töpferstraße 30	IP B, Blumenstraße 18	IP C, Im Kirchbunert 19	IP D, Auf dem Kälchen 10	IP E, Düngeheimer Straße 6	IP F, Eulgemermühle	IP G, Auf dem Kern 7
61	1130	1116	1132	1428	1356	1265	1415
62	1194	1216	1237	1473	1617	1499	1471
63	1383	1398	1418	1295	1629	1609	1297
64	1312	1289	1302	1240	1308	1340	1226

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt: Ga4_2010.07

Beschreibung:
 Berechnung der Vorbelastung durch 23 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso wie WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 20 WEA im Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Datensatz:
 18.08.2010 15:59 / 2
 Lizenzieller Anwender:
ENP GmbH
 Rehmstraße 55a
 DE-49080 Osnabrück
 +49 541 6687 259

18.08.2010 15:57/2.7.468

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A4 Vorbelastung nachts

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP A, Töpferstraße 30	IP B, Blumenstraße 18	IP C, Im Kirchgungert 19	IP D, Auf dem Kälchen 10	IP E, Düngeheimer Straße 6	IP F, Eulgemermühle	IP G, Auf dem Kern 7
66	1735	1731	1748	920	1620	1791	926
67	1823	1792	1803	726	1390	1693	715
82	1808	1836	1857	1134	1956	2042	1156
83	1616	1660	1684	1366	1988	1966	1383
84	1495	1590	1620	1912	2346	2133	1930
89	1550	1504	1513	999	1158	1381	976
101	1057	1086	1109	1611	1632	1436	1607
102	999	988	1004	1559	1371	1196	1545
103	907	953	978	1784	1693	1404	1779
104	806	791	808	1742	1370	1072	1725
107	840	742	741	1817	1007	663	1787
115	818	900	929	1995	1867	1491	1992
116	1075	1135	1162	1746	1840	1597	1748
117	737	768	792	1873	1589	1231	1862
146	2613	2496	2488	1335	975	1821	1275
147	2644	2505	2489	1867	874	1696	1806
148	2839	2714	2702	1629	1119	1973	1569
155	2392	2274	2265	1325	760	1599	1264
158	1074	986	987	1578	887	790	1546

Projekt: Ga4_2010.07	Beschreibung: Berechnung der Vorbelastung durch 23 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso wie WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 20 WEA im Voilleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.	Ausdruck/Datum: 18.08.2010 16:00 / 1
		Lizenznehmer / Anwender: ENP GmbH Rehmstraße 55a DE-49080 Osnabrück +49 541 6687 259

18.08.2010 15:57/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A4 Vorbelastung nachts Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA ref + K + Dc (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) · Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = 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, Töpferstraße 30 Düngeheim

WEA		Lautester Wert bis 95% 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]	
61	1.130	1.130	36,4	Ja	26,95	102,6	3,01	72,06	2,15	3,69	0,00	0,00	77,90	0,76	
62	1.194	1.194	38,2	Ja	26,27	102,6	3,01	72,54	2,27	3,70	0,00	0,00	78,51	0,83	
63	1.383	1.384	47,7	Ja	28,35	106,1	3,01	73,82	2,63	3,61	0,00	0,00	80,06	0,70	
64	1.312	1.312	46,5	Ja	29,05	106,1	3,01	73,36	2,49	3,58	0,00	0,00	79,43	0,63	
66	1.735	1.735	50,1	Ja	24,50	105,4	3,01	75,79	3,30	3,81	0,00	0,00	82,89	1,02	
67	1.823	1.824	61,1	Ja	24,23	105,4	3,01	76,22	3,47	3,65	0,00	0,00	83,33	0,85	
82	1.808	1.808	56,7	Ja	21,22	102,3	3,01	76,14	3,44	3,72	0,00	0,00	83,30	0,78	
83	1.616	1.616	52,3	Ja	22,74	102,3	3,01	75,17	3,07	3,69	0,00	0,00	81,93	0,64	
84	1.495	1.495	56,2	Ja	27,24	105,6	3,01	74,50	2,84	3,51	0,00	0,00	80,84	0,53	
89	1.550	1.550	53,7	Ja	26,78	105,8	3,01	74,81	2,95	3,61	0,00	0,00	81,36	0,67	
101	1.057	1.057	38,1	Ja	27,88	102,6	3,01	71,48	2,01	3,55	0,00	0,00	77,05	0,68	
102	999	999	37,7	Ja	28,63	102,6	3,01	70,99	1,90	3,49	0,00	0,00	76,38	0,60	
103	907	908	47,5	Ja	34,21	106,1	3,01	70,16	1,73	2,99	0,00	0,00	74,88	0,02	
104	806	808	46,0	Ja	35,61	106,1	3,00	69,14	1,53	2,82	0,00	0,00	73,50	0,00	
107	840	841	47,4	Ja	34,66	105,6	3,00	69,50	1,60	2,85	0,00	0,00	73,94	0,00	
115	818	819	44,2	Ja	35,05	105,8	3,00	69,27	1,56	2,93	0,00	0,00	73,75	0,00	
116	1.075	1.076	47,5	Ja	31,52	105,8	3,01	71,63	2,04	3,28	0,00	0,00	76,95	0,33	
117	737	738	39,9	Ja	33,83	103,5	3,00	68,36	1,40	2,92	0,00	0,00	72,68	0,00	
146	2.613	2.613	67,5	Ja	16,89	103,5	3,01	79,34	4,96	3,92	0,00	0,00	88,22	1,40	
147	2.644	2.644	63,2	Ja	15,90	102,8	3,01	79,45	5,02	3,98	0,00	0,00	88,45	1,46	
148	2.839	2.840	65,7	Ja	14,97	102,8	3,01	80,07	5,40	4,01	0,00	0,00	89,47	1,37	
155	2.392	2.393	70,5	Ja	18,25	103,5	3,01	78,58	4,55	3,79	0,00	0,00	86,91	1,35	
158	1.074	1.075	50,9	Ja	31,63	105,6	3,01	71,63	2,04	3,16	0,00	0,00	76,83	0,14	
Summe	43,71														

Schall-Immissionsort: IP B, Blumenstraße 18 Düngeheim

WEA		Lautester Wert bis 95% 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]	
61	1.116	1.116	32,5	Ja	26,99	102,6	3,01	71,96	2,12	3,79	0,00	0,00	77,87	0,75	
62	1.216	1.216	34,2	Ja	25,92	102,6	3,01	72,70	2,31	3,83	0,00	0,00	78,84	0,85	
63	1.398	1.398	43,7	Ja	28,10	106,1	3,01	73,91	2,66	3,72	0,00	0,00	80,29	0,71	
64	1.289	1.289	42,6	Ja	29,19	106,1	3,01	73,21	2,45	3,66	0,00	0,00	79,32	0,60	
66	1.731	1.731	46,1	Ja	24,45	105,4	3,01	75,77	3,29	3,89	0,00	0,00	82,94	1,02	
67	1.792	1.792	57,4	Ja	24,41	105,4	3,01	76,07	3,41	3,70	0,00	0,00	83,17	0,83	
82	1.836	1.836	52,2	Ja	20,91	102,3	3,01	76,28	3,49	3,83	0,00	0,00	83,59	0,80	
83	1.660	1.661	47,2	Ja	22,25	102,3	3,01	75,41	3,16	3,82	0,00	0,00	82,38	0,67	
84	1.590	1.590	47,3	Nein	25,14	105,6	3,01	75,03	3,02	4,80	0,00	0,00	82,85	0,62	
89	1.504	1.505	50,6	Ja	27,13	105,8	3,01	74,55	2,86	3,64	0,00	0,00	81,05	0,63	
101	1.086	1.087	34,2	Ja	27,39	102,6	3,01	71,72	2,06	3,71	0,00	0,00	77,50	0,71	

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt:
Ga4_2010.07

Beschreibung:
Berechnung der Vorbelastung durch 23 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso wie WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 20 WEA im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite:
18.08.2010 16:00 / 2
Lizenziert für Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

18.08.2010 15:57/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A4 Vorbelastung nachts Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA					Lautester Wert bis 95% 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]
102	988	988	33,9	Ja	28,64	102,6	3,01	70,90	1,88	3,61	0,00	0,00	76,39	0,58
103	953	955	43,1	Ja	33,35	106,1	3,01	70,60	1,81	3,24	0,00	0,00	75,65	0,11
104	791	793	42,4	Ja	35,66	106,1	3,00	68,99	1,51	2,94	0,00	0,00	73,44	0,00
107	742	744	44,9	Ja	36,05	105,6	3,00	68,44	1,41	2,70	0,00	0,00	72,55	0,00
115	900	901	39,4	Ja	33,70	105,8	3,01	70,10	1,71	3,26	0,00	0,00	75,10	0,01
116	1.135	1.136	42,7	Ja	30,62	105,8	3,01	72,11	2,16	3,50	0,00	0,00	77,77	0,42
117	768	770	36,3	Ja	33,15	103,5	3,00	68,73	1,46	3,16	0,00	0,00	73,35	0,00
146	2.496	2.497	64,2	Ja	17,52	103,5	3,01	78,95	4,74	3,92	0,00	0,00	87,61	1,37
147	2.505	2.505	59,1	Ja	16,65	102,8	3,01	78,98	4,76	3,99	0,00	0,00	87,73	1,43
148	2.714	2.714	61,4	Ja	15,62	102,8	3,01	79,67	5,16	4,03	0,00	0,00	88,86	1,34
155	2.274	2.275	67,6	Ja	18,95	103,5	3,01	78,14	4,32	3,78	0,00	0,00	86,24	1,31
158	986	987	48,3	Ja	32,73	105,6	3,01	70,89	1,88	3,11	0,00	0,00	75,87	0,00
Summe			43,59											

Schall-Immissionsort: IP C, Im Kirchbunert 19 Düngeheim

WEA					Lautester Wert bis 95% 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]
61	1.132	1.132	31,1	Ja	26,76	102,6	3,01	72,08	2,15	3,85	0,00	0,00	78,08	0,76
62	1.237	1.238	32,8	Ja	25,65	102,8	3,01	72,85	2,35	3,89	0,00	0,00	79,09	0,87
63	1.418	1.419	42,3	Ja	27,87	106,1	3,01	74,04	2,70	3,77	0,00	0,00	80,51	0,73
64	1.302	1.303	41,2	Ja	29,01	106,1	3,01	73,30	2,48	3,71	0,00	0,00	79,48	0,62
66	1.748	1.748	44,7	Ja	24,29	105,4	3,01	75,85	3,32	3,92	0,00	0,00	83,10	1,03
67	1.803	1.804	56,1	Ja	24,29	105,4	3,01	76,12	3,43	3,73	0,00	0,00	83,28	0,84
82	1.857	1.858	50,6	Ja	20,72	102,3	3,01	76,38	3,53	3,66	0,00	0,00	83,78	0,82
83	1.684	1.685	45,7	Ja	22,01	102,3	3,01	75,53	3,20	3,87	0,00	0,00	82,60	0,69
84	1.620	1.621	45,2	Nein	24,89	105,6	3,01	75,19	3,08	4,80	0,00	0,00	83,07	0,64
89	1.513	1.514	49,4	Ja	27,02	105,8	3,01	74,60	2,88	3,68	0,00	0,00	81,16	0,63
101	1.109	1.110	32,8	Ja	27,08	102,6	3,01	71,90	2,11	3,78	0,00	0,00	77,79	0,74
102	1.004	1.005	32,6	Ja	28,37	102,6	3,01	71,04	1,91	3,68	0,00	0,00	76,63	0,61
103	978	980	41,8	Ja	32,94	106,1	3,01	70,82	1,86	3,32	0,00	0,00	76,01	0,16
104	808	810	41,1	Ja	35,36	106,1	3,00	69,17	1,54	3,04	0,00	0,00	73,75	0,00
107	741	744	44,2	Ja	36,03	105,6	3,00	68,43	1,41	2,73	0,00	0,00	72,57	0,00
115	929	931	38,0	Ja	33,20	105,8	3,01	70,38	1,77	3,39	0,00	0,00	75,54	0,07
116	1.162	1.163	41,3	Ja	30,25	105,8	3,01	72,31	2,21	3,58	0,00	0,00	78,10	0,46
117	792	794	35,1	Ja	32,71	103,5	3,01	69,00	1,51	3,27	0,00	0,00	73,77	0,02
146	2.488	2.488	63,1	Ja	17,56	103,5	3,01	78,92	4,73	3,93	0,00	0,00	87,58	1,37
147	2.489	2.490	57,7	Ja	16,73	102,8	3,01	78,92	4,73	4,01	0,00	0,00	87,66	1,42
148	2.702	2.703	60,2	Ja	15,67	102,8	3,01	79,64	5,14	4,04	0,00	0,00	88,81	1,33
155	2.265	2.266	66,6	Ja	19,00	103,5	3,01	78,11	4,31	3,79	0,00	0,00	86,20	1,31
158	987	988	47,4	Ja	32,69	105,6	3,01	70,90	1,88	3,14	0,00	0,00	75,91	0,00
Summe			43,34											

Schall-Immissionsort: IP D, Auf dem Kälchen 10 Gamlen

WEA					Lautester Wert bis 95% 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]
61	1.428	1.432	26,8	Nein	22,95	102,6	3,01	74,12	2,72	4,80	0,00	0,00	81,64	1,02
62	1.473	1.478	25,2	Nein	22,56	102,6	3,01	74,39	2,81	4,80	0,00	0,00	82,00	1,05
63	1.295	1.301	32,1	Nein	27,94	106,1	3,01	73,29	2,47	4,80	0,00	0,00	80,56	0,61
64	1.240	1.245	35,2	Ja	29,46	106,1	3,01	72,91	2,37	3,83	0,00	0,00	79,10	0,55
66	920	927	29,3	Ja	32,45	105,4	3,01	70,34	1,76	3,70	0,00	0,00	75,80	0,15
67	726	737	40,4	Ja	35,76	105,4	3,00	68,35	1,40	2,89	0,00	0,00	72,65	0,00
82	1.134	1.140	36,4	Ja	27,24	102,3	3,01	72,14	2,17	3,70	0,00	0,00	78,01	0,06
83	1.366	1.372	35,9	Ja	24,67	102,3	3,01	73,74	2,61	3,90	0,00	0,00	80,25	0,39
84	1.912	1.915	31,1	Nein	22,68	105,6	3,01	76,64	3,64	4,80	0,00	0,00	85,08	0,85
89	999	1.006	41,4	Ja	32,46	105,8	3,01	71,06	1,91	3,38	0,00	0,00	76,35	0,00
101	1.611	1.615	26,4	Nein	21,44	102,6	3,01	75,16	3,07	4,80	0,00	0,00	83,03	1,13

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt: Ga4_2010.07	Beschreibung: Berechnung der Vorbelastung durch 23 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso wie WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 20 WEA im Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.	Ausdruck/Seite: 18.08.2010 16:00 / 3 Lizenzierter Anwender: ENP GmbH Rehmstraße 55a DE-49080 Osnabrück +49 541 6687 259
--------------------------------	--	--

18.08.2010 15:57/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A4 Vorbelastung nachts Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA		Lautester Wert bis 95% 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]
102	1.559	1.563	29,5	Nein	21,86	102,6	3,01	74,88	2,97	4,80	0,00	0,00	82,65	1,10
103	1.784	1.790	36,7	Nein	23,86	106,1	3,01	76,06	3,40	4,80	0,00	0,00	84,26	0,99
104	1.742	1.747	39,7	Nein	24,17	106,1	3,01	75,85	3,32	4,80	0,00	0,00	83,97	0,97
107	1.817	1.822	45,8	Nein	23,24	105,6	3,01	76,21	3,46	4,80	0,00	0,00	84,47	0,90
115	1.995	2.000	32,3	Nein	22,09	105,8	3,01	77,02	3,80	4,80	0,00	0,00	85,62	1,10
116	1.746	1.751	34,1	Nein	23,84	105,8	3,01	75,87	3,33	4,80	0,00	0,00	83,99	0,97
117	1.873	1.877	32,6	Nein	20,51	103,5	3,01	76,47	3,57	4,80	0,00	0,00	84,84	1,16
146	1.335	1.342	52,1	Ja	26,11	103,5	3,01	73,56	2,55	3,46	0,00	0,00	79,57	0,83
147	1.867	1.872	37,2	Ja	20,46	102,8	3,01	76,45	3,56	4,12	0,00	0,00	84,12	1,23
148	1.629	1.635	46,5	Ja	22,72	102,8	3,01	75,27	3,11	3,82	0,00	0,00	82,20	0,90
155	1.325	1.332	54,4	Ja	26,28	103,5	3,01	73,49	2,53	3,39	0,00	0,00	79,41	0,82
158	1.578	1.584	45,8	Nein	25,07	105,6	3,01	74,99	3,01	4,80	0,00	0,00	82,80	0,73
Summe	41,19													

Schall-Immissionsort: IP E, Dungenheimer Straße 6 Eulgem

WEA		Lautester Wert bis 95% 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]
61	1.356	1.357	50,1	Ja	24,88	102,6	3,01	73,65	2,58	3,53	0,00	0,00	79,76	0,97
62	1.617	1.619	50,6	Ja	22,49	102,6	3,01	75,18	3,08	3,73	0,00	0,00	81,98	1,13
63	1.629	1.631	60,0	Ja	26,33	106,1	3,01	75,25	3,10	3,54	0,00	0,00	81,88	0,89
64	1.308	1.310	60,4	Ja	29,43	106,1	3,01	73,35	2,49	3,21	0,00	0,00	79,05	0,62
66	1.620	1.621	58,5	Ja	25,62	105,4	3,01	75,20	3,08	3,56	0,00	0,00	81,84	0,95
67	1.390	1.393	67,8	Ja	28,27	105,4	3,01	73,88	2,65	3,12	0,00	0,00	79,65	0,49
82	1.956	1.958	62,4	Ja	20,17	102,3	3,01	76,84	3,72	3,71	0,00	0,00	84,26	0,88
83	1.988	1.989	60,6	Ja	19,91	102,3	3,01	76,97	3,78	3,75	0,00	0,00	84,51	0,89
84	2.346	2.347	46,2	Ja	20,55	105,6	3,01	78,41	4,46	4,13	0,00	0,00	87,00	1,06
89	1.158	1.160	62,6	Ja	31,16	105,8	3,01	72,29	2,20	2,94	0,00	0,00	77,43	0,22
101	1.632	1.633	49,6	Ja	22,35	102,6	3,01	75,26	3,10	3,76	0,00	0,00	82,12	1,14
102	1.371	1.373	51,0	Ja	24,75	102,6	3,01	73,75	2,61	3,52	0,00	0,00	79,88	0,98
103	1.693	1.695	58,6	Ja	25,75	106,1	3,01	75,59	3,22	3,61	0,00	0,00	82,42	0,94
104	1.370	1.373	61,1	Ja	28,80	106,1	3,01	73,75	2,61	3,27	0,00	0,00	79,63	0,69
107	1.007	1.011	66,3	Ja	33,04	105,6	3,01	71,10	1,92	2,53	0,00	0,00	75,55	0,01
115	1.867	1.869	54,0	Ja	23,97	105,8	3,01	76,43	3,55	3,81	0,00	0,00	83,79	1,04
116	1.840	1.842	56,4	Ja	24,23	105,8	3,01	76,31	3,50	3,75	0,00	0,00	83,55	1,03
117	1.589	1.591	54,0	Ja	23,80	103,5	3,01	75,03	3,02	3,63	0,00	0,00	81,69	1,01
146	975	980	33,5	Ja	29,81	103,5	3,01	70,82	1,86	3,62	0,00	0,00	76,30	0,39
147	874	879	26,3	Ja	30,74	102,8	3,01	69,88	1,67	3,76	0,00	0,00	75,32	0,35
148	1.119	1.123	31,5	Ja	27,45	102,8	3,01	72,00	2,13	3,83	0,00	0,00	77,97	0,39
155	760	766	39,0	Ja	33,34	103,5	3,00	68,68	1,45	3,03	0,00	0,00	73,16	0,00
158	887	891	64,9	Ja	34,63	105,6	3,01	70,00	1,69	2,28	0,00	0,00	73,97	0,00
Summe	42,16													

Schall-Immissionsort: IP F, Eulgemermühle Eulgem

WEA		Lautester Wert bis 95% 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]
61	1.265	1.267	28,9	Ja	25,24	102,6	3,01	73,06	2,41	4,01	0,00	0,00	79,48	0,89
62	1.499	1.501	27,9	Ja	23,00	102,6	3,01	74,53	2,85	4,16	0,00	0,00	81,54	1,07
63	1.609	1.611	37,7	Ja	26,03	106,1	3,01	75,14	3,06	4,00	0,00	0,00	82,20	0,88
64	1.340	1.343	40,8	Ja	28,59	106,1	3,01	73,56	2,55	3,75	0,00	0,00	79,86	0,66
66	1.791	1.793	41,7	Ja	23,88	105,4	3,01	76,07	3,41	4,00	0,00	0,00	83,48	1,05
67	1.693	1.696	53,7	Ja	25,13	105,4	3,01	75,59	3,22	3,71	0,00	0,00	82,52	0,76
82	2.042	2.045	43,6	Ja	19,22	102,3	3,01	77,21	3,88	4,07	0,00	0,00	85,17	0,92
83	1.966	1.969	37,8	Ja	19,66	102,3	3,01	76,88	3,74	4,14	0,00	0,00	84,77	0,88
84	2.133	2.134	24,3	Nein	21,20	105,6	3,01	77,59	4,06	4,80	0,00	0,00	86,44	0,97
89	1.381	1.384	48,1	Ja	28,25	105,8	3,01	73,82	2,63	3,60	0,00	0,00	80,06	0,50
101	1.436	1.439	27,8	Ja	23,56	102,6	3,01	74,16	2,73	4,13	0,00	0,00	81,03	1,02

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt
Ga4_2010.07

Beschreibung
Berechnung der Vorbelastung durch 23 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso wie WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 20 WEA im Vollenleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite
18.08.2010 16:00 / 4
Lizenzierter Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6887 259

18.08.2010 16:57/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A4 Vorbelastung nachts Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

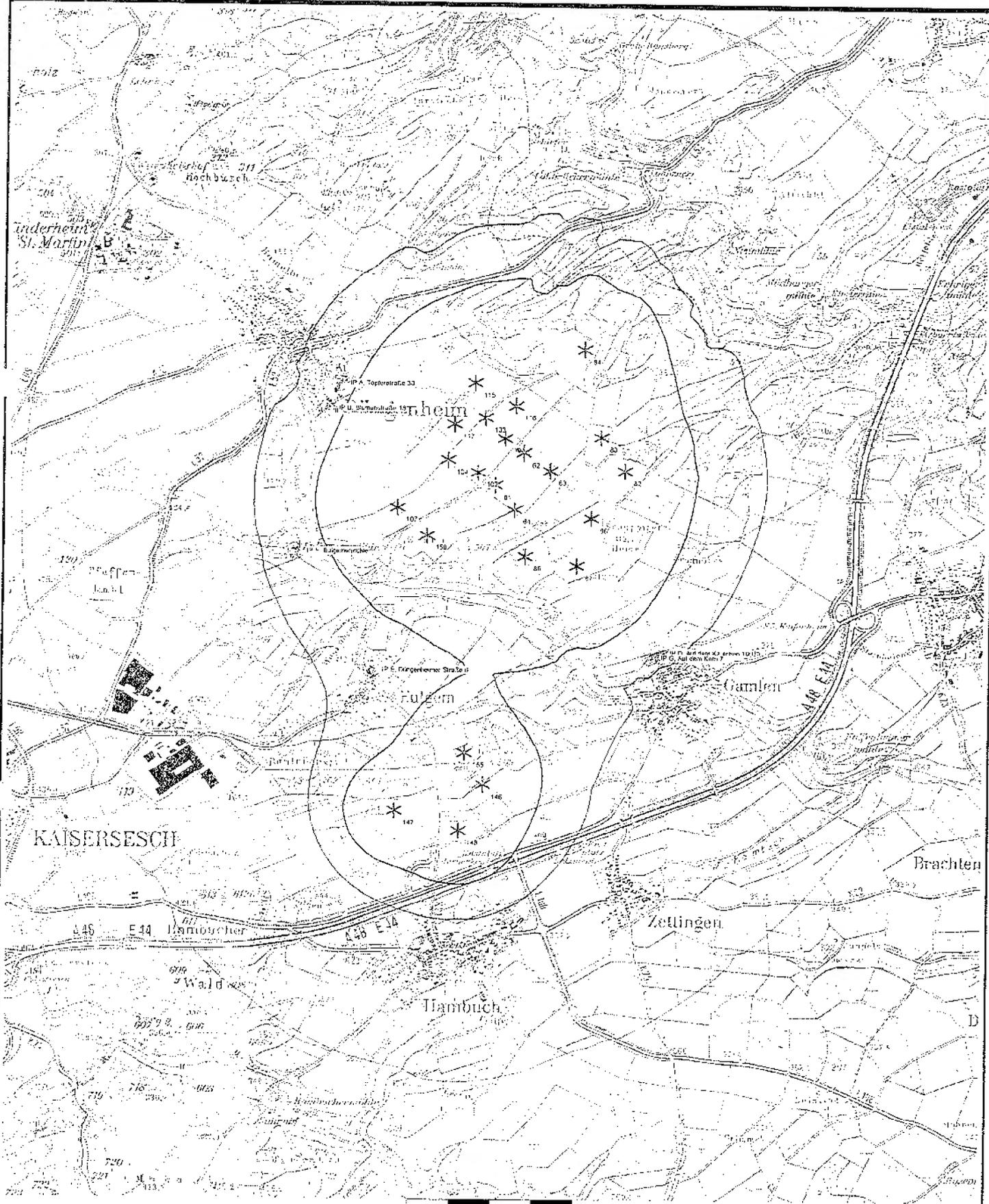
Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA					Lautester Wert bis 95% 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]
102	1.196	1.199	30,4	Ja	26,00	102,6	3,01	72,57	2,28	3,92	0,00	0,00	78,78	0,83
103	1.404	1.408	36,6	Ja	27,83	106,1	3,01	73,97	2,68	3,91	0,00	0,00	80,56	0,72
104	1.072	1.078	39,6	Ja	31,56	106,1	3,01	71,65	2,05	3,53	0,00	0,00	77,23	0,32
107	663	672	46,8	Ja	37,41	105,6	3,00	67,55	1,28	2,37	0,00	0,00	71,19	0,00
115	1.491	1.495	30,5	Ja	26,57	105,8	3,01	74,49	2,84	4,10	0,00	0,00	81,43	0,80
116	1.597	1.600	34,4	Ja	25,74	105,8	3,01	75,08	3,04	4,06	0,00	0,00	82,19	0,88
117	1.231	1.235	30,9	Ja	26,66	103,5	3,01	72,83	2,35	3,94	0,00	0,00	79,12	0,73
146	1.821	1.824	41,2	Ja	21,65	103,5	3,01	76,22	3,47	4,03	0,00	0,00	83,71	1,14
147	1.696	1.700	31,0	Ja	21,65	102,8	3,01	75,61	3,23	4,17	0,00	0,00	83,01	1,15
148	1.973	1.976	34,8	Ja	19,85	102,8	3,01	76,92	3,76	4,20	0,00	0,00	84,87	1,09
155	1.599	1.604	47,2	Ja	23,55	103,5	3,01	75,10	3,05	3,79	0,00	0,00	81,94	1,02
158	790	796	50,1	Ja	35,45	105,6	3,00	69,02	1,51	2,61	0,00	0,00	73,15	0,00
Summe					42,25									

Schall-Immissionsort: IP G, Auf dem Kern 7 Gamlen

WEA					Lautester Wert bis 95% 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]
61	1.415	1.419	26,9	Nein	23,06	102,6	3,01	74,04	2,70	4,80	0,00	0,00	81,54	1,01
62	1.471	1.475	25,1	Nein	22,58	102,6	3,01	74,38	2,80	4,80	0,00	0,00	81,98	1,05
63	1.297	1.302	31,7	Nein	27,93	106,1	3,01	73,30	2,47	4,80	0,00	0,00	80,57	0,61
64	1.226	1.232	35,2	Nein	28,63	106,1	3,01	72,81	2,34	4,80	0,00	0,00	79,95	0,53
66	926	933	28,6	Ja	32,34	105,4	3,01	70,40	1,77	3,74	0,00	0,00	75,91	0,16
67	715	726	40,2	Ja	35,93	105,4	3,00	68,22	1,38	2,87	0,00	0,00	72,47	0,00
82	1.156	1.163	35,2	Ja	26,94	102,3	3,01	72,31	2,21	3,75	0,00	0,00	78,27	0,10
83	1.383	1.389	34,9	Nein	23,60	102,3	3,01	73,85	2,64	4,80	0,00	0,00	81,29	0,41
84	1.930	1.933	29,6	Nein	22,55	105,6	3,01	76,72	3,67	4,80	0,00	0,00	85,20	0,86
89	976	984	41,4	Ja	32,73	105,8	3,01	70,86	1,87	3,34	0,00	0,00	76,07	0,00
101	1.607	1.611	26,3	Nein	21,48	102,6	3,01	75,14	3,06	4,80	0,00	0,00	83,00	1,13
102	1.545	1.549	29,6	Nein	21,97	102,6	3,01	74,80	2,94	4,80	0,00	0,00	82,54	1,09
103	1.779	1.785	36,5	Nein	23,90	106,1	3,01	76,03	3,39	4,80	0,00	0,00	84,22	0,99
104	1.725	1.731	39,7	Nein	24,30	106,1	3,01	75,77	3,29	4,80	0,00	0,00	83,85	0,96
107	1.787	1.792	45,7	Nein	23,46	105,6	3,01	76,07	3,40	4,80	0,00	0,00	84,27	0,88
115	1.992	1.997	32,1	Nein	22,11	105,8	3,01	77,01	3,79	4,80	0,00	0,00	85,60	1,10
116	1.748	1.753	33,7	Nein	23,83	105,8	3,01	75,88	3,33	4,80	0,00	0,00	84,01	0,98
117	1.862	1.867	32,6	Nein	20,58	103,5	3,01	76,42	3,55	4,80	0,00	0,00	84,77	1,16
146	1.275	1.282	50,0	Ja	26,68	103,5	3,01	73,16	2,44	3,46	0,00	0,00	79,05	0,77
147	1.806	1.811	35,2	Ja	20,87	102,8	3,01	76,16	3,44	4,13	0,00	0,00	83,73	1,20
148	1.569	1.576	44,4	Ja	23,18	102,8	3,01	74,95	2,99	3,83	0,00	0,00	81,77	0,85
155	1.264	1.272	52,7	Ja	26,87	103,5	3,01	73,09	2,42	3,37	0,00	0,00	78,87	0,76
158	1.546	1.552	46,1	Nein	25,34	105,6	3,01	74,82	2,95	4,80	0,00	0,00	82,57	0,71
Summe					41,24									

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung: A4 Vorleistung rechts



* Exkludierte WEA □ Schallwertkennwert
 --- 30.0 dB(A) --- 35.0 dB(A)
 --- 40.0 dB(A) --- 45.0 dB(A)

KRNO 1125, poszml_groa, Ubrun:Maßstab: 1:10.000, Kartograph: Gaus/Kirger (Jesens) Anno: 2, Opl: 2.584,738, Nenn: 5.568,395
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2, Berechnung: Windgeschw.: Lautster Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktuellem Höhenreferenz-Objekt

Ga4_2010.07

Berechnung der Vorbelastung durch 23 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb), WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso wie WEA 62 (Mode2), die restlichen 20 WEA im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

17.08.2010 12:25 / 1
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück

17.08.2010 12:14 27.468

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: A + V, belastung nachts



0 250 500 750 1000m

Karte: ik25_gesamt_grau, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.738 Nord: 5.568.396
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung

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

Projekt: Ga4_2010.07

Beschreibung: Berechnung der Gesamtbelastung durch 24 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 21 WEA im Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck: Seite 18.08.2010 16:02 / 1
 Lizenzierter Anwender: ENP GmbH
 Rehmstraße 55a
 DE-49080 Osnabrück
 +49 541 6687 259

18.08.2010 16:01/2 7.468

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A5 Gesamtbelastung nachts

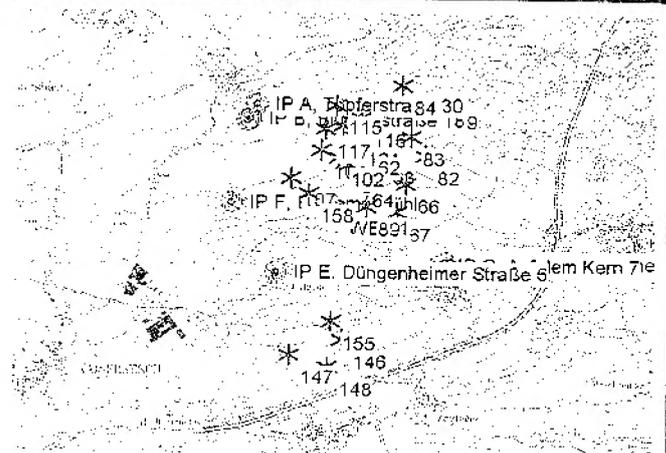
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 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
 △ Neue WEA

WEA

GK (Bessel) Zone: 2	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Generatortyp	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Näherhöhe [m]	Schallwerte	Windgeschw.	LWA, w	Enzel-töne
Quelle											Quelle			
GK (Bessel) Zone: 2			[m]											
31	2.584.641	5.569.036	412,2	ENERCON E-40/6.44 E...	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,5	0 dB
62	2.584.810	5.569.238	417,8	ENERCON E-40/6.44 E...	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,5	0 dB
63	2.584.872	5.569.132	410,1	GE Wind Energy GE 1...	GE Wind Energy	GE 1.561 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
64	2.584.782	5.568.890	405,0	GE Wind Energy GE 1...	GE Wind Energy	GE 1.561 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
66	2.585.228	5.568.646	406,9	NORDEX N90 ENP 230...	NORDEX	N90 ENP-2.300	2.300	90,0	80,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
67	2.585.146	5.568.649	402,2	NORDEX N90 ENP 230...	NORDEX	N90 ENP-2.300	2.300	90,0	100,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,3	0 dB
82	2.585.423	5.569.142	391,4	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	102,6	0 dB
83	2.585.274	5.569.344	381,4	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	102,6	0 dB
84	2.585.161	5.568.879	372,6	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	102,6	0 dB
89	2.584.835	5.568.600	394,0	ENERCON E-40/6.44 E...	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 0)	10,0	105,8	0 dB
101	2.584.694	5.569.324	422,3	ENERCON E-40/6.44 E...	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,6	0 dB
102	2.584.531	5.569.119	419,8	ENERCON E-40/6.44 E...	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,6	0 dB
103	2.584.572	5.569.442	426,3	GE Wind Energy GE 1...	GE Wind Energy	GE 1.561 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
104	2.584.352	5.569.186	423,6	GE Wind Energy GE 1...	GE Wind Energy	GE 1.561 ENP-1.500	1.500	77,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	106,1	0 dB
107	2.584.053	5.568.884	411,3	VESTAS V90-2.0MW E...	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
115	2.584.500	5.569.060	423,3	ENERCON E-40/6.44 E...	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,6	0 dB
116	2.584.754	5.569.527	422,7	ENERCON E-40/6.44 E...	ENERCON	E-40/6.44 ENP-600	600	44,0	65,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,6	0 dB
117	2.584.384	5.569.406	426,3	ENERCON E-53 ENP 8...	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,6	0 dB
146	2.584.616	5.567.198	437,1	ENERCON E-53 ENP 8...	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,6	0 dB
147	2.584.086	5.567.026	443,2	FUHLRLANDER MD 77...	FUHLRLANDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	67,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,6	0 dB
148	2.584.476	5.567.012	424,5	FUHLRLANDER MD 77...	FUHLRLANDER	MD 77 ENP-1.500	1.500	77,0	67,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,6	0 dB
158	2.584.500	5.567.300	439,8	ENERCON E-53 ENP 8...	ENERCON	E-53 ENP-800	800	53,0	73,3	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	102,6	0 dB
159	2.584.735	5.568.716	406,6	VESTAS V90-2.0MW E...	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
158	2.584.735	5.568.716	406,6	VESTAS V90-2.0MW E...	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	85,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	10,0	105,8	0 dB
WEA 1	2.584.527	5.568.605	395,4	VESTAS V90-2.0MW E...	VESTAS	V90-2.0MW ENP-2.000	2.000	90,0	105,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge (Mode 0)	10,0	105,8	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2			Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Anforderungen Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt?
		Ost	Nord	Z			Von WEA [dB(A)]	Schall	
	IP A, Töpferstraße 30 Düngeheim	2.583.685	5.569.639	450,0	5,0	45,4	43,8	Ja	
	IP B, Blumenstraße 18 Düngeheim	2.583.620	5.569.487	448,1	5,0	45,4	43,8	Ja	
	IP C, Im Kirchbungert 19 Düngeheim	2.583.594	5.569.466	453,7	5,0	45,4	43,5	Ja	
	IP D, Auf dem Kälchen 10 Gamlen	2.585.658	5.568.033	368,5	5,0	40,4	41,5	Nein	
	IP E, Düngeheimer Straße 6 Eulgem	2.583.924	5.567.885	420,7	5,0	45,4	42,8	Ja	
	IP F, Eulgemermühle Eulgem	2.583.454	5.568.600	407,1	5,0	45,4	42,6	Ja	
	IP G, Auf dem Kern 7 Gamlen	2.585.606	5.568.001	366,8	5,0	40,4	41,5	Nein	

Abstände (m)

WEA	IP A, Töpferstraße 30	IP B, Blumenstraße 18	IP C, Im Kirchbungert 19	IP D, Auf dem Kälchen 10	IP E, Düngeheimer Straße 6	IP F, Eulgemermühle 6	IP G, Auf dem Kern 7
61	1130	1116	1132	1428	1356	1265	1415
62	1194	1216	1237	1473	1617	1499	1471
63	1383	1398	1418	1295	1629	1609	1297

Fortsetzung auf nächster Seite.

Projekt:

Ga4_2010.07

Beschreibung:

Berechnung der Gesamtbelastung durch 24 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 21 WEA im Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Satz:

18.08.2010 16:02 / 2

Lizenzierter Anwender:

ENP GmbH

Rehmstraße 55a

DE-49080 Osnabrück

+49 541 6687 259

18.08.2010 16:01/2.7.468

DECIBEL - Hauptergebnis**Berechnung: A5 Gesamtbelastung nachts**

..Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP A, Töpferstraße 30	IP B, Blumenstraße 18	IP C, Im Kirchbunget 19	IP D, Auf dem Käulchen 10	IP E, Düngenheimer Straße 6	IP F, Eugermühle	IP G, Auf dem Kern 7
64	1312	1289	1302	1240	1308	1340	1226
66	1735	1731	1748	920	1620	1791	926
67	1823	1792	1803	726	1390	1693	715
82	1808	1836	1857	1134	1956	2042	1156
83	1616	1660	1684	1366	1988	1966	1383
84	1495	1590	1620	1912	2346	2133	1930
89	1550	1504	1513	999	1153	1381	976
101	1057	1086	1109	1611	1632	1436	1607
102	999	988	1004	1559	1371	1196	1545
103	907	953	978	1784	1693	1404	1779
104	806	791	808	1742	1370	1072	1725
107	840	742	741	1817	1007	663	1787
115	818	900	929	1995	1867	1491	1992
116	1075	1135	1162	1746	1840	1597	1748
117	737	768	792	1873	1589	1231	1862
146	2613	2496	2488	1335	975	1821	1275
147	2644	2505	2489	1867	874	1696	1806
148	2839	2714	2702	1629	1119	1973	1569
155	2392	2274	2265	1325	760	1599	1264
158	1074	986	987	1578	887	790	1546
WEA 1	1334	1265	1270	1267	939	1073	1237

Projekt:
Ga4_2010.07

Beschreibung:
Berechnung der Gesamtbelastung durch 24 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 21 WEA im Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite
18.08.2010 16:03 / 1
Lizenzierter Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

18.08.2010 16:01/27.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A5 Gesamtbelastung nachts **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s**

Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = 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, Töpferstraße 30 Düngeheim

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
61	1.130	1.130	36,4	Ja	26,95	102,6	3,01	72,06	2,15	3,69	0,00	0,00	77,90	0,76
62	1.194	1.194	38,2	Ja	26,27	102,6	3,01	72,54	2,27	3,70	0,00	0,00	78,51	0,83
63	1.383	1.384	47,7	Ja	28,35	106,1	3,01	73,82	2,63	3,61	0,00	0,00	80,06	0,70
64	1.312	1.312	46,5	Ja	29,05	106,1	3,01	73,36	2,49	3,58	0,00	0,00	79,43	0,63
66	1.735	1.735	50,1	Ja	24,50	105,4	3,01	75,79	3,30	3,81	0,00	0,00	82,89	1,02
67	1.823	1.824	61,1	Ja	24,23	105,4	3,01	76,22	3,47	3,65	0,00	0,00	83,33	0,85
82	1.808	1.808	56,7	Ja	21,22	102,3	3,01	76,14	3,44	3,72	0,00	0,00	83,30	0,78
83	1.616	1.616	52,3	Ja	22,74	102,3	3,01	75,17	3,07	3,69	0,00	0,00	81,93	0,64
84	1.495	1.495	56,2	Ja	27,24	105,6	3,01	74,50	2,84	3,51	0,00	0,00	80,84	0,53
89	1.550	1.550	53,7	Ja	26,78	105,8	3,01	74,81	2,95	3,61	0,00	0,00	81,36	0,67
101	1.057	1.057	38,1	Ja	27,88	102,6	3,01	71,48	2,01	3,55	0,00	0,00	77,05	0,68
102	999	999	37,7	Ja	28,63	102,6	3,01	70,99	1,90	3,49	0,00	0,00	76,38	0,60
103	907	908	47,5	Ja	34,21	106,1	3,01	70,16	1,73	2,99	0,00	0,00	74,88	0,02
104	806	808	46,0	Ja	35,61	106,1	3,00	69,14	1,53	2,82	0,00	0,00	73,50	0,00
107	840	841	47,4	Ja	34,66	105,6	3,00	69,50	1,60	2,85	0,00	0,00	73,94	0,00
115	818	819	44,2	Ja	35,05	105,8	3,00	69,27	1,56	2,93	0,00	0,00	73,75	0,00
116	1.075	1.076	47,5	Ja	31,52	105,8	3,01	71,63	2,04	3,28	0,00	0,00	76,95	0,33
117	737	738	39,9	Ja	33,83	103,5	3,00	68,36	1,40	2,92	0,00	0,00	72,68	0,00
146	2.613	2.613	67,5	Ja	16,89	103,5	3,01	79,34	4,96	3,92	0,00	0,00	88,22	1,40
147	2.644	2.644	63,2	Ja	15,90	102,8	3,01	79,45	5,02	3,98	0,00	0,00	88,45	1,46
148	2.839	2.840	65,7	Ja	14,97	102,8	3,01	80,07	5,40	4,01	0,00	0,00	89,47	1,37
155	2.392	2.393	70,5	Ja	18,25	103,5	3,01	78,58	4,55	3,79	0,00	0,00	86,91	1,35
158	1.074	1.075	50,9	Ja	31,63	105,6	3,01	71,63	2,04	3,16	0,00	0,00	76,83	0,14
WEA 1	1.334	1.334	54,7	Ja	28,83	105,6	3,01	73,50	2,53	3,39	0,00	0,00	79,43	0,35
Summe	43,85													

Schall-Immissionsort: IP B, Blumenstraße 18 Düngeheim

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
61	1.116	1.116	32,5	Ja	26,99	102,6	3,01	71,96	2,12	3,79	0,00	0,00	77,87	0,75
62	1.216	1.216	34,2	Ja	25,92	102,6	3,01	72,70	2,31	3,83	0,00	0,00	78,84	0,85
63	1.398	1.398	43,7	Ja	28,10	106,1	3,01	73,91	2,66	3,72	0,00	0,00	80,29	0,71
64	1.289	1.289	42,6	Ja	29,19	106,1	3,01	73,21	2,45	3,66	0,00	0,00	79,32	0,60
66	1.731	1.731	46,1	Ja	24,45	105,4	3,01	75,77	3,29	3,89	0,00	0,00	82,94	1,02
67	1.792	1.792	57,4	Ja	24,41	105,4	3,01	76,07	3,41	3,70	0,00	0,00	83,17	0,83
82	1.836	1.836	52,2	Ja	20,91	102,3	3,01	76,28	3,49	3,83	0,00	0,00	83,59	0,80
83	1.660	1.661	47,2	Ja	22,25	102,3	3,01	75,41	3,16	3,82	0,00	0,00	82,38	0,67
84	1.590	1.590	47,3	Nein	25,14	105,6	3,01	75,03	3,02	4,80	0,00	0,00	82,85	0,62
89	1.504	1.505	50,6	Ja	27,13	105,8	3,01	74,55	2,86	3,64	0,00	0,00	81,05	0,63

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt: Ga4_2010.07

Beschreibung: Berechnung der Gesamtbelastung durch 24 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb). WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 21 WEA im Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite: 18.08.2010 16:03 / 2
 Lizenzierter Anwender: ENP GmbH
 Rehmstraße 55a
 DE-49080 Osnabrück
 +49 541 6687 258

18.08.2010 16:11/2 7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A5 Gesamtbelastung nachtsSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10.0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
101	1.086	1.087	34,2	Ja	27,39	102,6	3,01	71,72	2,06	3,71	0,00	0,00	77,50	0,71
102	988	988	33,9	Ja	28,64	102,6	3,01	70,90	1,88	3,61	0,00	0,00	76,39	0,58
103	953	955	43,1	Ja	33,35	106,1	3,01	70,60	1,81	3,24	0,00	0,00	75,65	0,11
104	791	793	42,4	Ja	35,66	106,1	3,00	68,99	1,51	2,94	0,00	0,00	73,44	0,00
107	742	744	44,9	Ja	36,05	105,6	3,00	68,44	1,41	2,70	0,00	0,00	72,55	0,00
115	900	901	39,4	Ja	33,70	105,8	3,01	70,10	1,71	3,28	0,00	0,00	75,10	0,01
116	1.135	1.136	42,7	Ja	30,62	105,8	3,01	72,11	2,16	3,50	0,00	0,00	77,77	0,42
117	768	770	36,3	Ja	33,15	103,5	3,00	68,73	1,46	3,16	0,00	0,00	73,35	0,00
146	2.496	2.497	64,2	Ja	17,52	103,5	3,01	78,95	4,74	3,92	0,00	0,00	87,61	1,37
147	2.505	2.505	59,1	Ja	16,65	102,8	3,01	78,98	4,76	3,99	0,00	0,00	87,73	1,43
148	2.714	2.714	61,4	Ja	15,62	102,8	3,01	79,67	5,16	4,03	0,00	0,00	88,86	1,34
155	2.274	2.275	67,6	Ja	18,95	103,5	3,01	78,14	4,32	3,78	0,00	0,00	86,24	1,31
158	986	987	48,3	Ja	32,73	105,6	3,01	70,89	1,88	3,11	0,00	0,00	75,87	0,00
WEA 1	1.265	1.266	51,5	Ja	29,49	105,6	3,01	73,05	2,41	3,40	0,00	0,00	78,85	0,26
Summe	43,76													

Schall-Immissionsort: IP C, Im Kirchbungert 19 Düngeheim

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
61	1.132	1.132	31,1	Ja	26,76	102,6	3,01	72,08	2,15	3,85	0,00	0,00	78,08	0,76
62	1.237	1.238	32,8	Ja	25,65	102,6	3,01	72,85	2,35	3,89	0,00	0,00	79,09	0,87
63	1.418	1.419	42,3	Ja	27,87	106,1	3,01	74,04	2,70	3,77	0,00	0,00	80,51	0,73
64	1.302	1.303	41,2	Ja	29,01	106,1	3,01	73,30	2,48	3,71	0,00	0,00	79,48	0,62
66	1.748	1.748	44,7	Ja	24,29	105,4	3,01	75,85	3,32	3,92	0,00	0,00	83,10	1,03
67	1.803	1.804	56,1	Ja	24,29	105,4	3,01	76,12	3,43	3,73	0,00	0,00	83,28	0,84
82	1.857	1.858	50,6	Ja	20,72	102,3	3,01	76,38	3,53	3,86	0,00	0,00	83,78	0,82
83	1.684	1.685	45,7	Ja	22,01	102,3	3,01	75,53	3,20	3,87	0,00	0,00	82,60	0,69
84	1.620	1.621	45,2	Nein	24,89	105,6	3,01	75,19	3,08	4,80	0,00	0,00	83,07	0,64
89	1.513	1.514	49,4	Ja	27,02	105,8	3,01	74,60	2,88	3,68	0,00	0,00	81,16	0,63
101	1.109	1.110	32,8	Ja	27,08	102,6	3,01	71,90	2,11	3,78	0,00	0,00	77,79	0,74
102	1.004	1.005	32,6	Ja	28,37	102,6	3,01	71,04	1,91	3,68	0,00	0,00	76,63	0,61
103	978	980	41,8	Ja	32,94	106,1	3,01	70,82	1,86	3,32	0,00	0,00	76,01	0,16
104	808	810	41,1	Ja	35,36	106,1	3,00	69,17	1,54	3,04	0,00	0,00	73,75	0,00
107	741	744	44,2	Ja	36,03	105,6	3,00	68,43	1,41	2,73	0,00	0,00	72,57	0,00
115	929	931	38,0	Ja	33,20	105,8	3,01	70,38	1,77	3,39	0,00	0,00	75,54	0,07
116	1.162	1.163	41,3	Ja	30,25	105,8	3,01	72,31	2,21	3,58	0,00	0,00	78,10	0,46
117	792	794	35,1	Ja	32,71	103,5	3,01	69,00	1,51	3,27	0,00	0,00	73,77	0,02
146	2.488	2.488	63,1	Ja	17,56	103,5	3,01	78,92	4,73	3,93	0,00	0,00	87,58	1,37
147	2.489	2.490	57,7	Ja	16,73	102,8	3,01	78,92	4,73	4,01	0,00	0,00	87,66	1,42
148	2.702	2.703	60,2	Ja	15,67	102,8	3,01	79,64	5,14	4,04	0,00	0,00	88,81	1,33
155	2.265	2.266	66,6	Ja	19,00	103,5	3,01	78,11	4,31	3,79	0,00	0,00	86,20	1,31
158	987	988	47,4	Ja	32,69	105,6	3,01	70,90	1,88	3,14	0,00	0,00	75,91	0,00
WEA 1	1.270	1.271	50,3	Ja	29,41	105,6	3,01	73,08	2,41	3,43	0,00	0,00	78,93	0,27
Summe	43,51													

Schall-Immissionsort: IP D, Auf dem Kälchen 10 Gamlen

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA.ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
61	1.428	1.432	26,8	Nein	22,95	102,6	3,01	74,12	2,72	4,80	0,00	0,00	81,64	1,02
62	1.473	1.478	25,2	Nein	22,56	102,6	3,01	74,39	2,81	4,80	0,00	0,00	82,00	1,05
63	1.295	1.301	32,1	Nein	27,94	106,1	3,01	73,29	2,47	4,80	0,00	0,00	80,56	0,61
64	1.240	1.245	35,2	Ja	29,46	106,1	3,01	72,91	2,37	3,83	0,00	0,00	79,10	0,55
66	920	927	29,3	Ja	32,45	105,4	3,01	70,34	1,76	3,70	0,00	0,00	75,80	0,15
67	726	737	40,4	Ja	35,76	105,4	3,00	68,35	1,40	2,89	0,00	0,00	72,65	0,00
82	1.134	1.140	36,4	Ja	27,24	102,3	3,01	72,14	2,17	3,70	0,00	0,00	78,01	0,06
83	1.366	1.372	35,9	Ja	24,67	102,3	3,01	73,74	2,61	3,90	0,00	0,00	80,25	0,39

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt
Ga4_2010.07

Beschreibung
Berechnung der Gesamtbelastung durch 24 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb), WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 21 WEA im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Selle
18.08.2010 16:03 / 3

Lizenzierter Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

18.08.2010 16:01/2.7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A5 Gesamtbelastung nachts **Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
84	1.912	1.915	31,1	Nein	22,68	105,6	3,01	76,64	3,64	4,80	0,00	0,00	85,08	0,85
89	999	1.006	41,4	Ja	32,46	105,8	3,01	71,06	1,91	3,38	0,00	0,00	76,35	0,00
101	1.611	1.615	26,4	Nein	21,44	102,6	3,01	75,16	3,07	4,80	0,00	0,00	83,03	1,13
102	1.559	1.563	29,5	Nein	21,86	102,6	3,01	74,88	2,97	4,80	0,00	0,00	82,65	1,10
103	1.784	1.790	36,7	Nein	23,86	106,1	3,01	76,06	3,40	4,80	0,00	0,00	84,26	0,99
104	1.742	1.747	39,7	Nein	24,17	106,1	3,01	75,85	3,32	4,80	0,00	0,00	83,97	0,97
107	1.817	1.822	45,8	Nein	23,24	105,6	3,01	76,21	3,46	4,80	0,00	0,00	84,47	0,90
115	1.995	2.000	32,3	Nein	22,09	105,8	3,01	77,02	3,80	4,80	0,00	0,00	85,62	1,10
116	1.746	1.751	34,1	Nein	23,84	105,8	3,01	75,87	3,33	4,80	0,00	0,00	83,99	0,97
117	1.873	1.877	32,6	Nein	20,51	103,5	3,01	76,47	3,57	4,80	0,00	0,00	84,84	1,16
146	1.335	1.342	52,1	Ja	26,11	103,5	3,01	73,56	2,55	3,46	0,00	0,00	79,57	0,83
147	1.867	1.872	37,2	Ja	20,46	102,8	3,01	76,45	3,56	4,12	0,00	0,00	84,12	1,23
148	1.629	1.635	46,5	Ja	22,72	102,8	3,01	75,27	3,11	3,82	0,00	0,00	82,20	0,90
155	1.325	1.332	54,4	Ja	26,28	103,5	3,01	73,49	2,53	3,39	0,00	0,00	79,41	0,82
158	1.578	1.584	45,8	Nein	25,07	105,6	3,01	74,99	3,01	4,80	0,00	0,00	82,80	0,73
WEA 1	1.267	1.274	46,6	Ja	29,28	105,6	3,01	73,10	2,42	3,54	0,00	0,00	79,06	0,26
Summe	41,46													

Schall-Immissionsort: IP E, Düngeheimer Straße 6 Eulgem

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
61	1.356	1.357	50,1	Ja	24,88	102,6	3,01	73,65	2,58	3,53	0,00	0,00	79,76	0,97
62	1.617	1.619	50,6	Ja	22,49	102,6	3,01	75,18	3,08	3,73	0,00	0,00	81,98	1,13
63	1.629	1.631	60,0	Ja	26,33	106,1	3,01	75,25	3,10	3,54	0,00	0,00	81,88	0,89
64	1.308	1.310	60,4	Ja	29,43	106,1	3,01	73,35	2,49	3,21	0,00	0,00	79,05	0,62
66	1.620	1.621	58,5	Ja	25,62	105,4	3,01	75,20	3,08	3,56	0,00	0,00	81,84	0,95
67	1.390	1.393	67,8	Ja	28,27	105,4	3,01	73,88	2,65	3,12	0,00	0,00	79,65	0,49
82	1.956	1.958	62,4	Ja	20,17	102,3	3,01	76,84	3,72	3,71	0,00	0,00	84,26	0,88
83	1.988	1.989	60,6	Ja	19,91	102,3	3,01	76,97	3,78	3,75	0,00	0,00	84,51	0,89
84	2.346	2.347	46,2	Ja	20,55	105,6	3,01	78,41	4,46	4,13	0,00	0,00	87,00	1,06
89	1.158	1.160	62,6	Ja	31,16	105,8	3,01	72,29	2,20	2,94	0,00	0,00	77,43	0,22
101	1.632	1.633	49,6	Ja	22,35	102,6	3,01	75,26	3,10	3,76	0,00	0,00	82,12	1,14
102	1.371	1.373	51,0	Ja	24,75	102,6	3,01	73,75	2,61	3,52	0,00	0,00	79,88	0,98
103	1.693	1.695	58,6	Ja	25,75	106,1	3,01	75,59	3,22	3,61	0,00	0,00	82,42	0,94
104	1.370	1.373	61,1	Ja	28,80	106,1	3,01	73,75	2,61	3,27	0,00	0,00	79,63	0,69
107	1.007	1.011	66,3	Ja	33,04	105,6	3,01	71,10	1,92	2,53	0,00	0,00	75,55	0,01
115	1.867	1.869	54,0	Ja	23,97	105,8	3,01	76,43	3,55	3,81	0,00	0,00	83,79	1,04
116	1.840	1.842	56,4	Ja	24,23	105,8	3,01	76,31	3,50	3,75	0,00	0,00	83,55	1,03
117	1.589	1.591	54,0	Ja	23,80	103,5	3,01	75,03	3,02	3,63	0,00	0,00	81,69	1,01
146	975	980	33,5	Ja	29,81	103,5	3,01	70,82	1,86	3,62	0,00	0,00	76,30	0,39
147	874	879	26,3	Ja	30,14	102,8	3,01	69,88	1,67	3,76	0,00	0,00	75,32	0,35
148	1.119	1.123	31,5	Ja	27,45	102,8	3,01	72,00	2,13	3,83	0,00	0,00	77,97	0,39
155	760	766	39,0	Ja	33,34	103,5	3,00	68,68	1,45	3,03	0,00	0,00	73,16	0,00
158	887	891	64,9	Ja	34,63	105,6	3,01	70,00	1,69	2,28	0,00	0,00	73,97	0,00
WEA 1	939	943	67,0	Ja	33,99	105,6	3,01	70,49	1,79	2,34	0,00	0,00	74,62	0,00
Summe	42,77													

Schall-Immissionsort: IP F, Eulgemermühle Eulgem

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
61	1.265	1.267	28,9	Ja	25,24	102,6	3,01	73,06	2,41	4,01	0,00	0,00	79,48	0,89
62	1.499	1.501	27,9	Ja	23,00	102,6	3,01	74,53	2,85	4,16	0,00	0,00	81,54	1,07
63	1.609	1.611	37,7	Ja	26,03	106,1	3,01	75,14	3,06	4,00	0,00	0,00	82,20	0,88
64	1.340	1.343	40,8	Ja	28,59	106,1	3,01	73,56	2,55	3,75	0,00	0,00	79,86	0,66
66	1.791	1.793	41,7	Ja	23,88	105,4	3,01	76,07	3,41	4,00	0,00	0,00	83,48	1,05
67	1.693	1.696	53,7	Ja	25,13	105,4	3,01	75,59	3,22	3,71	0,00	0,00	82,52	0,76

Fortsetzung auf nächster Seite

Projekt:
Ga4_2010.07

Beschreibung:
Berechnung der Gesamtbelastung durch 24 WEA (WEA 80 und 81 nicht im Nachtbetrieb), WEA 147 und 148 nachts schallreduziert (1300kW), ebenso WEA 82 und 83 (Mode2), die restlichen 21 WEA im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite
18.08.2010 16:03 / 4

Lizenzierter Anwender:
ENP GmbH
Rehmstraße 55a
DE-49080 Osnabrück
+49 541 6687 259

18.08.2010 16:01/2 7.468

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: A5 Gesamtbelastung nachts Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...Fortsetzung von der vorigen Seite

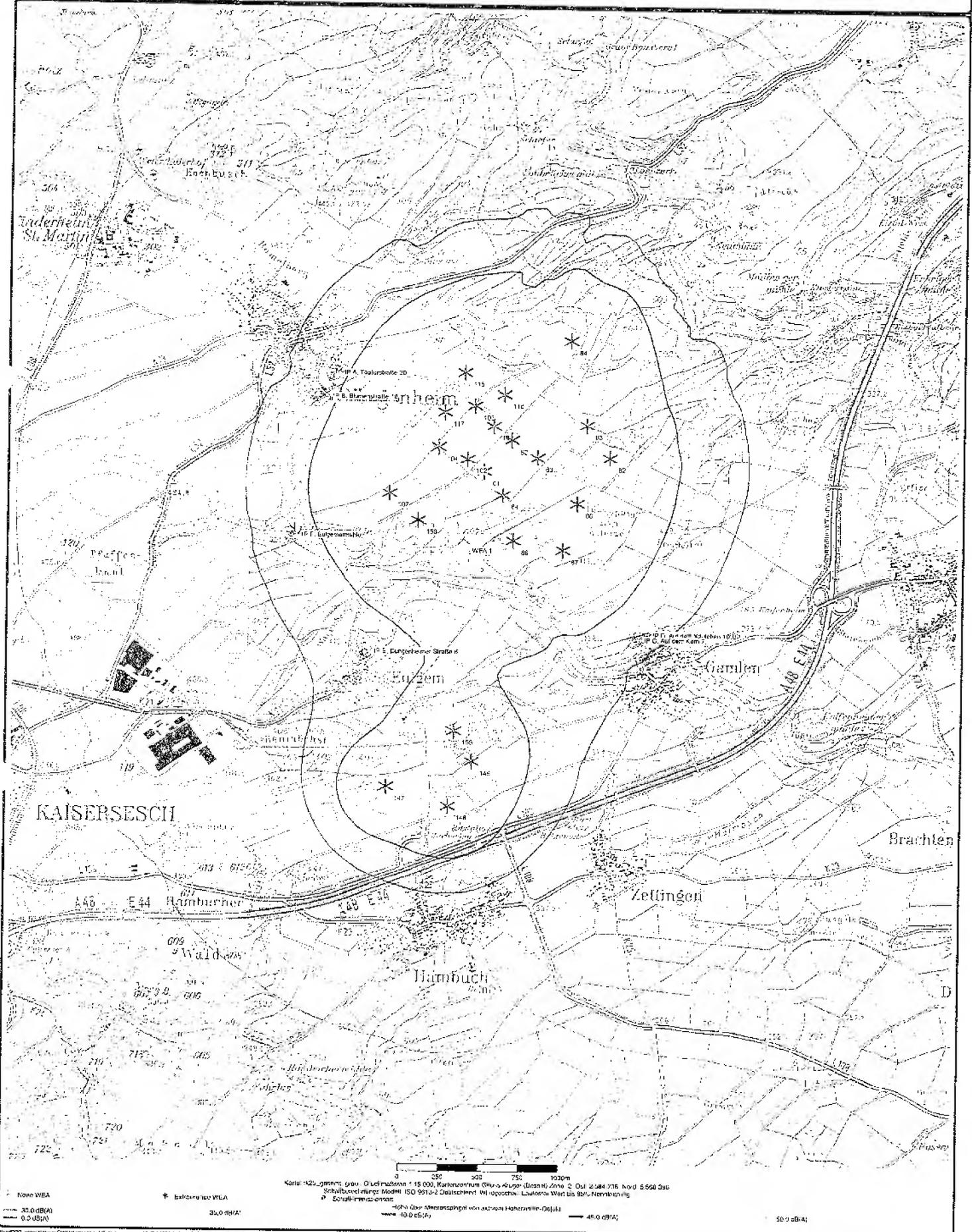
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Ab_r [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
82	2.042	2.045	43,6	Ja	19,22	102,3	3,01	77,21	3,88	4,07	0,00	0,00	85,17	0,92
83	1.966	1.969	37,8	Ja	19,66	102,3	3,01	76,88	3,74	4,14	0,00	0,00	84,77	0,88
84	2.133	2.134	24,3	Nein	21,20	105,6	3,01	77,59	4,06	4,80	0,00	0,00	86,44	0,97
89	1.381	1.384	48,1	Ja	28,25	105,8	3,01	73,82	2,63	3,60	0,00	0,00	80,06	0,50
101	1.436	1.439	27,8	Ja	23,56	102,6	3,01	74,16	2,73	4,13	0,00	0,00	81,03	1,02
102	1.196	1.199	30,4	Ja	26,00	102,6	3,01	72,57	2,28	3,92	0,00	0,00	78,78	0,83
103	1.404	1.408	36,6	Ja	27,83	106,1	3,01	73,97	2,68	3,91	0,00	0,00	80,56	0,72
104	1.072	1.078	39,6	Ja	31,56	106,1	3,01	71,65	2,05	3,53	0,00	0,00	77,23	0,32
107	663	672	46,8	Ja	37,41	105,6	3,00	67,55	1,28	2,37	0,00	0,00	71,19	0,00
115	1.491	1.495	30,5	Ja	26,57	105,8	3,01	74,49	2,84	4,10	0,00	0,00	81,43	0,80
116	1.597	1.600	34,4	Ja	25,74	105,8	3,01	75,08	3,04	4,06	0,00	0,00	82,19	0,88
117	1.231	1.235	30,9	Ja	26,66	103,5	3,01	72,83	2,35	3,94	0,00	0,00	79,12	0,73
146	1.821	1.824	41,2	Ja	21,65	103,5	3,01	76,22	3,47	4,03	0,00	0,00	83,71	1,14
147	1.696	1.700	31,0	Ja	21,65	102,8	3,01	76,61	3,23	4,17	0,00	0,00	83,01	1,15
148	1.973	1.976	34,8	Ja	19,85	102,8	3,01	76,92	3,76	4,20	0,00	0,00	84,87	1,09
155	1.599	1.604	47,2	Ja	23,55	103,5	3,01	75,10	3,05	3,79	0,00	0,00	81,94	1,02
158	790	796	50,1	Ja	35,45	105,6	3,00	69,02	1,51	2,61	0,00	0,00	73,15	0,00
WEA 1	1.073	1.078	50,7	Ja	31,73	105,6	3,01	71,65	2,05	3,18	0,00	0,00	76,87	0,00
Summe			42,62											

Schall-Immissionsort: IP G, Auf dem Kern 7 Gamlen

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
					Berechnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
61	1.415	1.419	26,9	Nein	23,06	102,6	3,01	74,04	2,70	4,80	0,00	0,00	81,54	1,01
62	1.471	1.475	25,1	Nein	22,58	102,6	3,01	74,38	2,80	4,80	0,00	0,00	81,98	1,05
63	1.297	1.302	31,7	Nein	27,93	106,1	3,01	73,30	2,47	4,80	0,00	0,00	80,57	0,61
64	1.226	1.232	35,2	Nein	28,63	106,1	3,01	72,81	2,34	4,80	0,00	0,00	79,95	0,53
66	926	933	28,6	Ja	32,34	105,4	3,01	70,40	1,77	3,74	0,00	0,00	75,91	0,16
67	715	726	40,2	Ja	35,93	105,4	3,00	68,22	1,38	2,87	0,00	0,00	72,47	0,00
82	1.156	1.163	35,2	Ja	26,94	102,3	3,01	72,31	2,21	3,75	0,00	0,00	78,27	0,10
83	1.383	1.389	34,9	Nein	23,60	102,3	3,01	73,85	2,64	4,80	0,00	0,00	81,29	0,41
84	1.930	1.933	29,6	Nein	22,55	105,6	3,01	76,72	3,67	4,80	0,00	0,00	85,20	0,86
89	976	984	41,4	Ja	32,73	105,8	3,01	70,86	1,87	3,34	0,00	0,00	76,07	0,00
101	1.607	1.611	26,3	Nein	21,48	102,6	3,01	75,14	3,06	4,80	0,00	0,00	83,00	1,13
102	1.545	1.549	29,6	Nein	21,97	102,6	3,01	74,80	2,94	4,80	0,00	0,00	82,54	1,09
103	1.779	1.785	36,5	Nein	23,90	106,1	3,01	76,03	3,39	4,80	0,00	0,00	84,22	0,99
104	1.725	1.731	39,7	Nein	24,30	106,1	3,01	75,77	3,29	4,80	0,00	0,00	83,85	0,96
107	1.787	1.792	45,7	Nein	23,46	105,6	3,01	76,07	3,40	4,80	0,00	0,00	84,27	0,88
115	1.992	1.997	32,1	Nein	22,11	105,8	3,01	77,01	3,79	4,80	0,00	0,00	85,60	1,10
116	1.748	1.753	33,7	Nein	23,83	105,8	3,01	75,88	3,33	4,80	0,00	0,00	84,01	0,98
117	1.862	1.867	32,6	Nein	20,58	103,5	3,01	76,42	3,55	4,80	0,00	0,00	84,77	1,16
146	1.275	1.282	50,0	Ja	26,68	103,5	3,01	73,16	2,44	3,46	0,00	0,00	79,05	0,77
147	1.806	1.811	35,2	Ja	20,87	102,8	3,01	76,16	3,44	4,13	0,00	0,00	83,73	1,20
148	1.569	1.576	44,4	Ja	23,18	102,8	3,01	74,95	2,99	3,83	0,00	0,00	81,77	0,85
155	1.264	1.272	52,7	Ja	26,87	103,5	3,01	73,09	2,42	3,37	0,00	0,00	78,87	0,76
158	1.546	1.552	46,1	Nein	25,34	105,6	3,01	74,82	2,95	4,80	0,00	0,00	82,57	0,71
WEA 1	1.237	1.243	46,7	Ja	29,63	105,6	3,01	72,89	2,36	3,51	0,00	0,00	78,76	0,22
Summe			41,53											

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: AS-Gesamtbewertung nachts



DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: A5 Gesamtbelastung nachts



0 250 500 750 1000m

Karte: tk25_gesamt_grau, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.798 Nord: 5.568.396
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Schall-Immissionsort

λ Neue WEA * Existierende WEA
— 30,0 dB(A) — 35,0 dB(A) — 40,0 dB(A) — 45,0 dB(A) — 50,0 dB(A)

Immissionsaufpunkte (Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen)

Eintragung Antragsteller										Eintragung in Abstimmung mit der zuständigen Bauleitungsbehörde	
IP	Ort	Straße/Hausnummer	Flur	Flurstück	Gemarkung	Rechtswert	Hochwert	Immissionsrichtwert nachts	Ausweisung nach BauNVO	Bebauungsplan, wenn vorhanden, ansonsten Flächennutzungsplan	
A	Düngenheim	Töpferstraße 30	9	134/2	Düngenheim	2.583.685	5.569.639	45 dB(A)	M	FNp	
B	Düngenheim	Blumenstraße 18	9	103	Düngenheim	2.583.620	5.569.487	45 dB(A)	M	FNp	
C	Düngenheim	Im Kirchbunget 19	9	150	Düngenheim	2.583.594	5.569.466	45 dB(A)	MD	Bplan „Im Kirchbunget“	
D	Gamlen	Auf dem Kälchen 10	6	89/2	Gamlen	2.585.658	5.568.033	40 dB(A)	WA	Bplan „Aufm Kälchen“	
E	Eulgem	Düngenheimer Str. 6	4	43	Eulgem	2.583.924	5.567.885	45 dB(A)	M	FNp	
F	Eulgem	Eulgemermühle	2	62	Eulgem	2.583.454	5.568.600	45 dB(A)			
G	Gamlen	Auf dem Kern 7	6	118	Gamlen	2.585.606	5.568.001	40 dB(A)	W	Fläche für die Landwirtschaft	
H											
I											
J											
K											
L											
Wichtig: Die Immissionsaufpunkte sind analog in den Schall- und Schattenprognosen vorzusehen und im Lageplan zu vermerken !!!											
Bauleitungsbehörde											

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

Aktenzeichen: BIM-K 0376/2009
Vorhaben: Neubau einer WEA
Ort: Gamlen
Gemarkung: Gamlen
Antragsteller: 

Kreis	Verbandsgemeinde	Gemeinde	Anlagennummer	Anlagennummer des Antragstellers	Gemarkung	Flur	Flurstück	Rechtswert	Hochwert	Bemerkungen	Anlagenhersteller	Anlagen-typ	Nabenhöhe in Meter	Rotordurchmesser in Meter	Nennleistung in kW	Lwa in dB (A)	Impuls- und Ten-haltigkeit in dB (A)
135 K	Garnlen	61	Garnlen	14	2584641	5569036	412	Bestand	Enercon	E 40	65	40	500				
135 K	Garnlen	62	Garnlen	14	2584810	5569238	418	Bestand	Enercon	E 40	65	40	500				
135 K	Garnlen	63	Garnlen	11	2584972	5569132	411	Bestand	GE	GE 1,5 sL	85	77	1500				
135 K	Garnlen	64	Garnlen	11	2584762	5568890	405	Bestand	GE	GE 1,5 sL	85	77	1500				
135 K	Garnlen	66	Garnlen	6	2585228	5568946	408	Bestand	Nordex	N 90	80	90	2300				
135 K	Garnlen	67	Garnlen	35	2585146	5568548	400	Bestand	Nordex	N 90	100	90	2300				
135 K	Garnlen	80	Garnlen	130,13	2585852	5568824	394	Genehmigt	Enercon	E 82	84,5	82	2000	tagbeifr.			
135 K	Garnlen	81	Garnlen	141	2585585	5568938	398	Genehmigt	Enercon	E 82	84,5	82	2000	tagbeifr.			
135 K	Garnlen	82	Garnlen	150	2585423	5569142	396	Genehmigt	Vestas	V 90	105	90	2000	Red. (Modde2)			
135 K	Garnlen	83	Garnlen	163	2585274	5569344	392	Genehmigt	Vestas	V 90	105	90	2000	Red. (Modde2)			
135 K	Garnlen	84	Garnlen	193	2585161	5568879	385	Genehmigt	Vestas	V 90	105	90	2000				
135 K	Garnlen	89	Garnlen	193	2584835	5568600	398	BIM-Antrag	Enercon	E 82	98,38	82	2000				
135 K	Düngenheim	101	Düngenheim	10	2584684	5568924	422	Bestand	Enercon	E 40	65	40	500				
135 K	Düngenheim	102	Düngenheim	92	2584534	5569113	420	Bestand	Enercon	E 40	65	40	500				
135 K	Düngenheim	103	Düngenheim	87	2584572	5569449	426	Bestand	GE	GE 1,5sL	85	77	1500				
135 K	Düngenheim	104	Düngenheim	87	2584352	5569186	423	Bestand	GF	GE 1,5 sL	85	77	1500				
135 K	Düngenheim	107	Düngenheim	54,55	2584053	5568884	414	Bestand	Vestas	V 90	95	90	2000				
136 K	Düngenheim	115	Düngenheim	103	2584503	5568960	422	BIM-Antrag	Enercon	E 82	85	82	2000				
137 K	Düngenheim	116	Düngenheim	94,97	2584754	5569527	425	BIM-Antrag	Enercon	E 82	85	82	2000				
135 K	Düngenheim	117	Düngenheim	81	2584384	5569406	431	BIM-Antrag	Enercon	E 53	73,25	26,45	800				
135 K	Hambuch	146	Hambuch	3	2584816	5567198	438	Genehmigt	Enercon	E 53	73,25	53	800				
135 K	Hambuch	147	Hambuch	73	2584086	5567026	443	BIM-Antrag	Fuhrlander	MD 77	67	77	1500	Red. 1300kW			
135 K	Hambuch	148	Hambuch	19	2584476	5566912	423	BIM-Antrag	Fuhrlander	MD 77	85	77	1500	Red. 1300kW			
135 K	Eulgem	155	Eulgem	1	2584500	5567390	438	Genehmigt	Enercon	E 53	73,3	53	800				
135 K	Eulgem	158	Eulgem	3	2584235	5568716	405	Bestand	Vestas	V 90	95	90	2000				

Ort und Datum Düngenheim, 18.02.04 Ort und Datum Düngenheim, 18.02.04

Datum: Stempel u. Unterschrift

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

Beantragte Windkraftanlagen (Zusatzbelastung)

135 K	Garnlen	WEA1	4	2584527	5568605	395	BIM-Antrag	Vestas	V90	105	90	2000
-------	---------	------	---	---------	---------	-----	------------	--------	-----	-----	----	------

Aktenzeichen:

Bauvorhaben:

Ort:

Gemarkung:

Neubau einer WEA
Garnlen
Garnlen

Projekt: Ga4_2010.07
 Beschreibung: Abstände WEA zu IP

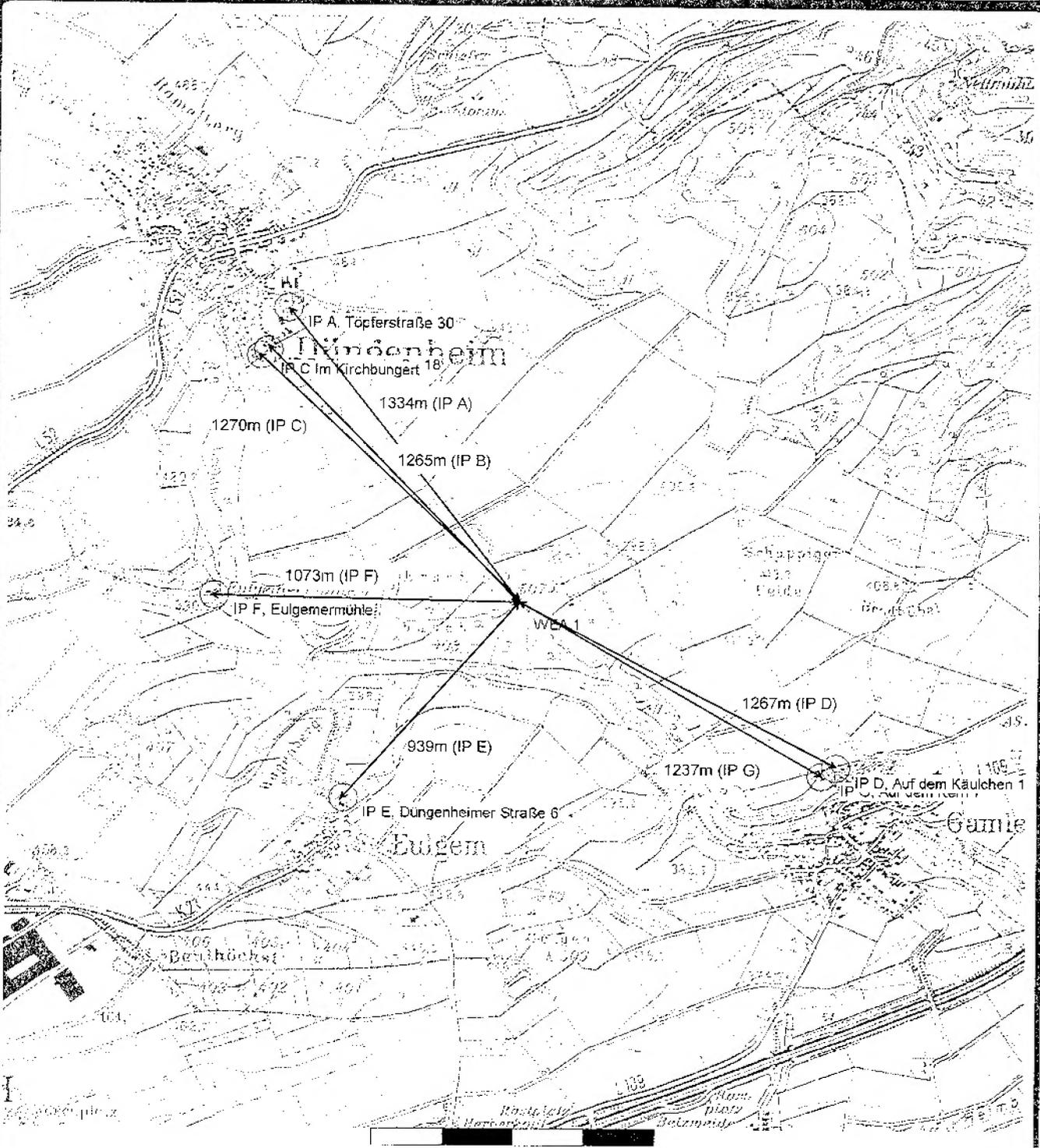
Ausdruck/Seite
 18.08.2010 15:20 / 1

Lizenzierter Anwender:
ENP GmbH
 Rehmstraße 55a
 DE-49080 Osnabrück
 +49 541 6687 259

18.08.2010 15:13/3 7.468

BASIS - Karte

Berechnung: Abstände WEA zu IP



Karte: tk25_gesamt drau . Druckmaßstab 1:20.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.556 Nord: 5.568.762
 Neue WEA Immissionspunkt

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	104,1 dB(A) KC 207542-01.01

Mittelwert	103,77 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,35 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges 1,62 dB(A)

1,28*Sigma ges 2,07 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,84 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

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

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

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:	8200:	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)	Generatorenennendrehzahl:	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-Pegel $L_{wA,P}$	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]

Torz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8$ m/s

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{wA,P}$ Torz	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
$L_{wA,P}$ Torz	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 $v_{10} = 8$ 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 11.4.2006.
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht M65 333/1 (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

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 0 0 0

Datum: 21.04.2006



nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2455.10

Auszug aus dem Prüfbericht

 Stamblatt "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 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	Generatordrehzahl:	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


 Don't forget to call 400 4000 0000
 Tel: 04471 991110 Fax: 04471 991111

Auszug aus dem Prüfbericht

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

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

Auszug aus dem Prüfbericht 207542-01.01 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Enercon E-82												
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW									
Seriennummer:	82258	Rotordurchmesser:	82 m									
WEA-Standort (ca.):	27232 Sulingen	Nabenhöhe über Grund:	108 m									
Standortkoordinaten:	RW: 34.89.628	Turmbauart:	Rohrturm, Fertigteilbeton									
	HW: 58.40.371	Leistungsregelung:	Pitch									
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)										
Rotorblatthersteller:	Enercon	Getriebehersteller:	entfällt									
Typenbezeichnung Blatt:	82-1	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt									
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon									
Rotorblattanzahl:	Drei	Typenbezeichnung Generator:	E-82									
Rotordrehzahlbereich:	6 - 19 U/min (Betrieb I)	Generatormenndrehzahl:	6 - 19 U/min (Betrieb I)									
Leistungskurve: Nr.: berechnete Kennlinie Rev. 1.0, Januar 2005, Enercon E-82												
	Referenzpunkt		Schallemissions- Parameter	Bemerkungen								
	Normierte Windgeschwin- digkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung										
Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	1.055 kW	100,9 dB(A)									
	7 ms^{-1}	1.687 kW	103,6 dB(A)									
	8 ms^{-1}	1.961 kW	104,1 dB(A)	(2)								
	9 ms^{-1}	2.000 kW	103,7 dB(A)									
	10 ms^{-1}	--	--	(2)								
	7,7 ms^{-1}	1.900 kW	104,1 dB(A)	(1)								
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	1.055 kW	0 dB									
	7 ms^{-1}	1.687 kW	0 dB									
	8 ms^{-1}	1.961 kW	0 dB	(2)								
	9 ms^{-1}	2.000 kW	0 dB									
	10 ms^{-1}	--	--	(2)								
	7,7 ms^{-1}	1.900 kW	0 dB	(1)								
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	1.055 kW	0 dB									
	7 ms^{-1}	1.687 kW	0 dB									
	8 ms^{-1}	1.961 kW	0 dB	(2)								
	9 ms^{-1}	2.000 kW	0 dB									
	10 ms^{-1}	--	--	(2)								
	7,7 ms^{-1}	1.900 kW	0 dB	(1)								
Terz-Schallleistungspegel für $v_s = 7,7 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P,max}$	77,4	80,0	82,8	84,9	89,4	87,2	88,0	91,1	93,1	95,1	96,2	95,2
Frequenz	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	3.150	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000
$L_{WA,P,max}$	94,0	94,2	91,4	90,3	87,8	84,7	81,0	77,8	-- (3)	-- (3)	-- (3)	-- (3)
Oktav-Schallleistungspegel für $v_s = 7,7 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel												
Frequenz	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000				
$L_{WA,P,max}$	85,4	92,3	96,0	100,3	98,2	92,9	82,7 (4)	-- (3)				

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 29.01.2008.

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) Witterungsbedingt ist das Bin nicht vollständig.
 - (3) Aufgrund von elektrischen Einflüssen durch die WEA werden die Terzen bzw. Oktaven oberhalb 4kHz nicht aufgeführt.
 - (4) berechnet aus den Terzen $f = 3.150 Hz$ und $f = 4.000 Hz$
 - * 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: 28.04.2008

Schallvermessungen Enercon E40/6.44

Messung 1	100,7 dB(A) WICO 207SE899
Messung 2	100,1 dB(A) WICO 287SEA01/01
Messung 3	100,8 dB(A) Windtest 1740/01

Mittelwert	100,53 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,38 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges 1,63 dB(A)

1,28*Sigma ges 2,08 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	102,61 dB(A)
--	--------------

Schallreduktion 200kW

Messung 1	97,8 dB(A) WICO 207SE899
Messung 2	96,9 dB(A) WICO 287SEA01/01
Messung 3	96,4 dB(A) Windtest 1740/01

Mittelwert	97,03 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,71 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges 1,73 dB(A)

1,28*Sigma ges 2,22 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	99,25 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-22063 Hamburg)

Auszug aus dem Prüfbericht 207SE899
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ E-40/6.44

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	ENERCON GMBH	Nennleistung (Generator):	600 kW
		Rotordurchmesser:	44.00 m
		Nabenhöhe über Grund:	46 m
Seriennummer:	44155	Turmbauart:	Stahlrohrturm
WEA-Standort (ca.):	RW: 2588140 HW: 5947430	Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator	
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	E-40/6.44	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-40/6.44
Rotordrehzahlbereich:	18 - 34.5 U/min	Generatormendrehzahl:	18 - 34.5 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: keine Angabe

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms^{-1}	156 kW	97,8 dB(A)	
	7 ms^{-1}	266 kW	98,9 dB(A)	
	8 ms^{-1}	376 kW	99,8 dB(A)	
	9 ms^{-1}	481 kW	100,4 dB(A)	
	10 ms^{-1}	539 kW	100,7 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	156 kW	0 dB bei 352 Hz	
	7 ms^{-1}	266 kW	2 dB bei 304 Hz	
	8 ms^{-1}	376 kW	0 dB bei 302 Hz	
	9 ms^{-1}	481 kW	0 dB bei 192 Hz	
	10 ms^{-1}	539 kW	0 dB bei 192 Hz	
Impulzzuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	156 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	266 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	376 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	481 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	539 kW	0 dB	

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

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	55,5	59,2	62,8	66,5	69,7	73,2	76,3	79,0	81,9	83,6	84,8	85,0	86,7	87,6	88,2	88,9
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	89,5	90,3	90,4	89,9	88,8	87,1	84,5	81,7	78,9	76,1	71,8	67,3	61,5	55,8	53,0	48,2

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

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	62,3	65,6	68,5	71,1	74,1	76,0	78,8	80,3	83,1	84,7	85,6	86,5	87,7	88,3	89,5	90,2
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	90,7	91,1	91,1	90,5	89,5	87,3	84,7	81,9	79,5	76,6	72,7	68,9	63,0	59,2	54,7	48,5

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 01.03.2000. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

Bemerkungen: keine

Gemessen durch: WIND-consult GmbH

Datum: 27.03.2000



DAP-P-02.756-00-94-28

Nach DIN EN 45001 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüflabor GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

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 287SEA01/01 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-40/6.44

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	ENERCON GmbH Droekamp 5 D-26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	600 kW
Seriennummer:	44979	Rotordurchmesser:	44 m
WEA-Standort (ca.):	RW 3418170, HW 5883430	Nabenhöhe über Grund:	78 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	ENERCON GmbH	Getriebehersteller:	entfällt
Typenbezeichnung Blatt:	E-40/6.44	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	ENERCON GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-40/6.44
Rotordrehzahlbereich:	18 - 34,5 U/min	Generatormenndrehzahl:	18 - 34,5 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: WT1859/01

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,9 ms ⁻¹	212 kW 343 kW 484 kW 570 kW	96,9 dB(A) 98,5 dB(A) 99,6 dB(A) 100,1 dB(A)	(1)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,9 ms ⁻¹	212 kW 343 kW 484 kW 570 kW	0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz	(1)
Impulzzuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,9 ms ⁻¹	212 kW 343 kW 484 kW 570 kW	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB	(1)

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
$L_{WA,P}$	55,5	59,5	62,9	65,7	67,3	70,6	72,8	74,5	77,3	78,7	80,9	83,7	84,6	87,3	88,9	90,8
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	89,5	90,5	91,2	89,1	87,7	85,4	83,4	82,2	81,4	79,1	76,6	73,4	70,3	62,6	53,1	45,9

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

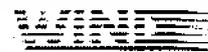
Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	54,5	57,9	61,3	64,7	66,7	69,6	72,7	76,4	76,7	75,8	81,8	85,0	85,2	87,9	89,4	90,9
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	89,7	90,8	91,7	89,7	88,5	86,4	84,4	83,4	82,6	80,2	77,7	74,1	70,3	62,2	52,1	42,9

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 12.11.2001. 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 $v_{10} = 8,9 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G..

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



Datum: 05.12.2001



WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog-GmbH

Schalltechnisches Gutachten
zur Windenergieanlage
Enercon E40/6.44 in
Lähden/Haselünne

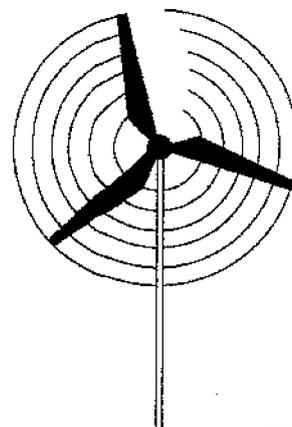
Messdatum: 2000-12-13

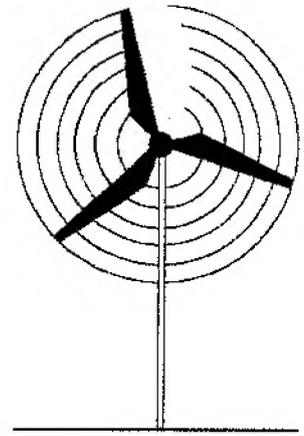
April 2001

WT 1740/01

Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem
Prüfwesen akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren

 Deutscher
Akkreditierungs
Rat
DAP-P-01.556-00-97-00





WINDTEST

Kaiser-Wilhelm-Koog-GmbH

**Schalltechnisches Gutachten
zur Windenergieanlage
Enercon E40/6.44 in
Lähden/Haselünne**

WT 1740/01

Standort bzw. Meßort:	Lähden/Haselünne
------------------------------	------------------

Auftraggeber:	Enercon GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich
----------------------	--

Auftragnehmer:	WINDTEST KWK GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog
-----------------------	--

Datum der Auftragserteilung:	2000-12-11	Auftragsnummer:	602000 01182 06
-------------------------------------	------------	------------------------	-----------------

Bearbeiter:

Geprüft:



(Technischer Leiter)

Kaiser-Wilhelm-Koog, 2001-04-11

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST KWK vervielfältigt werden.
Er umfaßt insgesamt 31 Seiten incl. des Anhanges.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Durchführung der Messungen	3
2.1	Messverfahren	3
2.2	Messobjekt.....	3
2.3	Messablauf.....	3
2.4	Verwendete Meßgeräte.....	4
2.5	Anordnung der Meßpunkte	4
3	Messergebnisse	4
3.1	Richtcharakteristik.....	4
3.2	Schalldruckpegel.....	4
3.3	Immissionsrelevanter Schalleistungspegel.....	5
3.4	Impulshaltigkeit	6
3.5	Pegel von Einzelereignissen.....	6
3.6	Tonhaltigkeit und Frequenzanalysen	6
3.7	Oktavanalyse	7
3.8	Messunsicherheit	7
4	Umrechnung der Schalleistung auf andere Nabenhöhen	7
5	Zusammenfassung und Bewertung	8
6	Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen	9
7	Literaturverzeichnis	10
8	Anhang	10
	Anhang 1 Verwendete Messgeräte.....	11
	Anhang 2: Regression Schalldruckpegel über die berechnete Windgeschwindigkeit	12
	Anhang 3.1 Spektrum und Tonhaltigkeitsanalyse bei $WG = 6 \text{ m/s}$	13
	Anhang 3.2 Spektrum und Tonhaltigkeitsanalyse bei $WG = 7 \text{ m/s}$	15
	Anhang 3.3 Spektrum und Tonhaltigkeitsanalyse bei $WG = 8 \text{ m/s}$	17
	Anhang 3.4 Spektrum und Tonhaltigkeitsanalyse bei $WG = 9 \text{ m/s}$	19
	Anhang 3.5 Spektrum und Tonhaltigkeitsanalyse bei $WG = 10 \text{ m/s}$	21
	Anhang 4.1 A-bewertetes Terz-Schalleistungsspektren bei 6 m/s in 10 m Höhe.....	24
	Anhang 4.2 A-bewertetes Terz-Schalleistungsspektren bei 7 m/s in 10 m Höhe.....	25
	Anhang 4.3 A-bewertetes Terz-Schalleistungsspektren bei 8 m/s in 10 m Höhe.....	26
	Anhang 4.4 A-bewertetes Terz-Schalleistungsspektren bei 9 m/s in 10 m Höhe.....	27
	Anhang 4.5 A-bewertetes Terz-Schalleistungsspektren bei 10 m/s in 10 m Höhe.....	28
	Anhang 5 Verwendete Leistungskurve	29
	Anhang 6.1 Herstellerbescheinigung Seite 1	30
	Anhang 6.2 Herstellerbescheinigung Seite 2	31

1 Aufgabenstellung

Die WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH (WINDTEST) wurde am 2000-12-11 von der Firma Enercon GmbH beauftragt, Schallmessungen an der Windenergieanlage (WEA) Enercon E40/6.44 (Nabenhöhe $h_N = 65$ m) in Lähden/Haselünne durchzuführen.

Es soll der immissionsrelevante Schalleistungspegel sowie die Frequenzzusammensetzung des Geräusches bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten ermittelt werden.

Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse beziehen sich nur auf diese Anlage.

2 Durchführung der Messungen

2.1 Messverfahren

Als Meß- und Beurteilungsmethode wurde auftragsgemäß folgende Vorschrift gewählt: "Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1, Rev. 13 vom 2000-01-01" /1/. Diese basiert auf der "DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen - Teil 11: Geräuschmeßverfahren, Februar 2000" /2/. Die Bestimmung der Impulshaltigkeit im Nahfeld wird anhand der "DIN 45645, T1, - Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen, 1996-06", /3/ durchgeführt. Zur Feststellung der Tonhaltigkeit im Nahfeld wird gemäß Technischer Richtlinie /1/ nach "EDIN 45681, Entwurf, Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, 1992-01," /4/, ausgewertet. Angegeben werden der immissionsrelevante Schalleistungspegel sowie die Ton- und Impulshaltigkeit im Nahfeld im Bereich von 6 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

Die vermessene WEA weist für die relevanten Parameter die in Tabelle 1 dargestellten Werte auf.

Tabelle 1: Eigenschaften der vermessenen WEA (s. Anhang 6).

Parameter	Wert
WEA-Hersteller [-]	Enercon GmbH
WEA-Typ [-]	Enercon E40/6.44
Nennleistung [kW]	600
Standort [-]	Lähden/Haselünne
Nabenhöhe [m]	65,0
Nabenhöhe inkl./exkl. Fundamenthöhe [-]	inclusive
Fundamenthöhe [m]	0
Rotordurchmesser [m]	44,0
Abstand Turmmittellinie-Blattflanschmittelpunkt [m]	2,5
Standort Gauss-Krüger	R3401600, H5844470

2.3 Messablauf

Die Messung wurde durchgeführt in der Zeit von ca. 2000-12-13 19:00h bis 22:45h bzw. 2000-12-14 9:00h bis 11:00h. Die während der Messung auftretenden Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe lagen in einem Bereich von ca. 5,8 m/s bis 13,1 m/s (1-min-Mittelwerte). Die abgegebene Wirkleistung lag zwischen ca. 182 kW und 630 kW. Während der Betriebsmessungen lief die WEA im Dauerbetrieb.

Bei dieser Messkampagne wird der Schalldruckpegel auf einer schallharten Platte, die abgegebene elektrische Leistung der Windenergieanlage und die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (frei angeströmt vor der Windenergieanlage) aufgezeichnet. Weiterhin wurde die Drehzahl

durch den Auftraggeber erfaßt und für die Auswertung zur Verfügung gestellt. Die Drehzahlerfassung ist erforderlich, da dieser Anlagentyp drehzahlvariabel betrieben wird. Unbrauchbare Zeiten, wie beispielsweise beim Auftreten von Störgeräuschen (vorbeifahrendes Auto, Regen), werden während der Messung gekennzeichnet. Die in diesen Zeiträumen aufgenommenen Daten werden nicht mit zur Auswertung herangezogen. Bei sehr häufig und regellos auftretenden Störgeräuschen, die parallel zur Messung nicht entsprechend markiert werden können, erfolgt eine nachträgliche Statuskorrektur der Rohdaten anhand eines Vergleiches mit der DAT-Aufzeichnung. Die Rohdaten werden um die korrigierten Datensätze reduziert.

Die Windenergieanlage befindet sich in der Umgebung von landwirtschaftlich genutzten Flächen, primär Weideland. Bei der Positionierung der schallharten Platte wurde darauf geachtet, daß der Umgebungseinfluß (Häuser, hochwachsende Vegetation) möglichst gering gehalten wurde. Die Bedingungen entsprechen dem freien Schallfeld über reflektierender Ebene.

Am Messtag wurden die in **Tabelle 2** dargestellten, meteorologischen Bedingungen ermittelt.

Tabelle 2: Meteorologische Bedingungen während der Messzeit.

<i>Luftdruck</i>	<i>1001 hPa</i>
<i>Lufttemperatur</i>	<i>7 °C</i>
<i>Luftfeuchtigkeit</i>	<i>80 %rel</i>
<i>Hauptwindrichtung</i>	<i>SW</i>
<i>Wetterlage</i>	<i>bedeckt, trocken</i>

2.4 Verwendete Messgeräte

Zur Ermittlung der verschiedenen Messgrößen wurden die im Anhang dargestellten Geräte verwendet. Alle Messgeräte werden in den in der Technischen Richtlinie /1/ vorgegebenen Zeitabständen geprüft, um jederzeit eine einwandfreie Daten- und Messsicherheit zu gewährleisten.

Die gesamte akustische Messkette wurden mit einer Prüfschallquelle (B&K 4231) vor und nach der Messung kalibriert.

2.5 Anordnung der Messpunkte

Die Anordnung des Messpunktes wurde entsprechend der Vorgabe durch die Technische Richtlinie /1/ gewählt. Die Messung wurde mit einem Messpunktabstand von $R_0 = 80$ m durchgeführt.

3 Messergebnisse

3.1 Richtcharakteristik

Der Referenzmeßpunkt für die Schallmessung und die Auswertung wurde in Mitwindrichtung positioniert, da keine ausgeprägte Richtcharakteristik in der Geräuschabstrahlung der WEA festgestellt werden konnte. Durch diese Messanordnung wird die Schallausbreitung durch den Wind begünstigt und somit der „worst-case“ berücksichtigt.

3.2 Schalldruckpegel

Alle zu messenden Daten werden kontinuierlich über den gesamten Messzeitraum aufgezeichnet. Störungen, die im Meßzeitraum auftreten (z.B. durch Flug- oder Verkehrslärm), werden schon während der Messung markiert; die in diesen Zeitraum anfallenden Daten bleiben bei der Auswertung unberücksichtigt. Es wird unterschieden zwischen Zeiträumen, in denen die Anlage in Betrieb und in denen sie abgeschaltet ist.

Weiterhin wird eine Fremdgeräuschkorrektur vorgenommen, bei der der Schalldruckpegel des Betriebsgeräusches energetisch um den Fremdpegel reduziert wird. Diese Korrektur erfordert zunächst die Bildung und Darstellung von Regressionen der gemessenen Schalldruckpegel bei laufender sowie bei abgeschalteter Anlage in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe. Die betreffenden Schalldruckpegel der Regressionen sind dann bei den relevanten Windgeschwindigkeiten festzustellen (s. Anhang 2). Die arithmetische Differenz der Regressionen stellt den Störabstand zwischen Betriebs- und Hintergrundgeräusch dar. Ebenfalls bei den relevanten Windgeschwindigkeiten wird der Betriebsschalldruckpegel energetisch um den Fremdgeräuschpegel reduziert und daraus der fremdgeräuschkorrigierte Schalldruckpegel $L_{Aeq,c}$ der WEA bestimmt. Da die Darstellung des Betriebsgeräusches einen in-linearen Verlauf zeigt und eine BIN-Analyse in diesem besonderen Fall nur ein Ausweichverfahren darstellt, wurde eine Regression 4. Ordnung verwendet, um ein Maximum an Genauigkeit der Funktionsnachbildung zu erreichen.

Es liegt eine im Windgeschwindigkeitsbereich der Geräuschvermessung vollständige gültige, gemessene Leistungskurve vor (s. Anhang), die bei der Auswertung der Windgeschwindigkeit verwendet wurde.

Hinweise: Die Messung ist im Sinne der Technischen Richtlinie /1/ als insgesamt vollständig anzusehen, da die erfassten Messwerte über einen ausreichend großen Bereich gleichmässig gestreut sind und somit auf das Verhalten der WEA über den gesamten relevanten Windgeschwindigkeitsbereich geschlossen werden kann.

Der aus der berechneten zur gemessenen Windgeschwindigkeit ermittelte Quotient beträgt $k = 1,01$. Abweichungen zwischen gemessener und berechneter Windgeschwindigkeit werden auf Beeinträchtigungen der in 10 m Höhe gemessenen Windgeschwindigkeit durch Geländestruktur und Vegetation zurückgeführt. Eine Prüfung sämtlicher Erfassungsgeräte hat deren einwandfreien Betrieb festgestellt. Ein Einfluß der Vegetation auf die gemessene Wirkleistung ist, wenn überhaupt messbar, als unbedeutend einzustufen. Da der Zusammenhang Windgeschwindigkeit und Leistung mit Hilfe einer Leistungskurve hergestellt wurde, wurde auf die Darstellung des Schalldruckpegels als Funktion der Wirkleistung und der gemessenen Windgeschwindigkeit verzichtet.

3.3 Immissionsrelevanter Schalleistungspegel

Der Schalleistungspegel wird aus dem fremdgeräuschkorrigierten Schalldruckpegel $L_{Aeq,c}$ für die relevanten Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe berechnet und aufgrund der Reflexionen (Schalldruckverdoppelung durch kohärente Interferenz) auf der schallharten Platte richtlinienkonform um 6 dB korrigiert (vgl. /2/).

Der Schalleistungspegel L_{WA} ergibt sich aus folgendem Zusammenhang:

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

$$R_i = \sqrt{(R_o + d)^2 + (H - h_A + h_F)^2}$$

In Anhang 2 ist die Regressionsanalyse der 1-min-Mittelwerte des Schalldruckpegels in Abhängigkeit der berechneten Windgeschwindigkeit dargestellt.

Der Regressionsanalyse liegen 1-Minuten-Mittelwerte aus den gemessenen Schalldruckpegeln und der über die Leistungskurve bestimmten Windgeschwindigkeit zugrunde.

Für die E40/6.44 ergeben sich in der vorliegenden Konfiguration die in Tabelle 3 dargestellten, immissionsrelevanten Schalleistungspegel.

Tabelle 3: Immissionsrelevanter Schalleistungspegel als Funktion der berechneten WG

WG in 10 m Höhe [m/s]	6	7	8	9	10 ¹
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ [dB]	96,4	98,3	99,6	100,7	100,8

¹ bzw. die der 95%igen Nennleistung (570 kW) entsprechenden WG von 9,2 m/s in 10 m Höhe

3.4 Impulshaltigkeit

Die Impulshaltigkeit der Geräuschabstrahlung wird nach den Vorgaben der DIN 45645 T1 /3/ bestimmt. Der Beurteilungszeitraum ist hierbei gleich dem Messzeitraum bei laufender WEA mit Windgeschwindigkeiten zwischen 5,5 und 10,5 m/s. Die Differenz aus dem über diesen Zeitraum gemittelten Taktmaximalmittelungspegel (L_{AFTm}) und dem entsprechend gemittelten äquivalenten Dauerschallpegel (L_{eq} oder L_{AFm}) ergibt den **unbewerteten** Impulzzuschlag $K_{IN,u}$.

Die DIN 45645, Teil 1 /3/ empfiehlt, den Impulzzuschlag erst bei einem berechneten Wert von $K_{IN,u} > 2$ dB aufzuschlagen. Daraus resultiert der **bewertete** Impulzzuschlag für diese WEA im Nahfeld (s. Tabelle 4).

Tabelle 4: Impulshaltigkeitszuschläge gemäß DIN 45645, Teil 1 /3/.

WG in 10 m Höhe [m/s]	6	7	8	9	10 ¹
bewerteter Impulshaltigkeitszuschlag [dB]	0	0	0	0	0

¹ bzw. die der 95%igen Nennleistung (570 kW) entsprechenden WG von 9,2 m/s in 10 m Höhe

Hinweis: Die ermittelte Impulshaltigkeit ist nicht unmittelbar auf den Fernbereich übertragbar.

3.5 Pegel von Einzelereignissen

Einzelereignisse - z.B. das Anfahren oder Abschalten der Anlage - sollen den Mittelungspegel des Schalldruckes bei den relevanten Windgeschwindigkeiten nicht um mehr als 10 dB überschreiten.

Bei dieser Anlage wurde keine Überschreitung festgestellt.

3.6 Tonhaltigkeit und Frequenzanalysen

Das auf der schallharten Platte gemessene Geräusch wird mit dem FFT-Analysator B&K 2144 schmalbandig auf seine Frequenzzusammensetzung analysiert. Die Analyse wird nachträglich von den auf DAT-Recorder aufgezeichneten Geräuschen durchgeführt. Zur Beurteilung der Tonhaltigkeit von drehzahlvariablen Windenergieanlagen wurden richtlinienkonform für die Windgeschwindigkeitswerte 6, 7, 8, 9 und 10 m/s (bzw. 95% der Nennleistung) jeweils 12 Spektren zu jeweils 10 s herangezogen. Für jedes Spektrum wird eine Tonhaltigkeitsanalyse durchgeführt.

In dem breitbandigen Geräusch der E40/6.44 treten tonale Frequenzen in verschiedenen Bereichen auf. Für die Analyse nach Technischer Richtlinie /1/ ergeben sich die in Tabelle 5 dargestellten Tonhaltigkeitszuschläge als Funktion der Windgeschwindigkeit.

Repräsentative Spektren des Betriebsgeräusches, die für die Tonhaltigkeitsanalyse zugrunde gelegt wurden, sind in Anhang 3 festgehalten. Es liegen weitere tonale Linien im Frequenzspektrum der E40/6.44 vor, welche aber aufgrund ihrer geringeren Intensität als nicht relevant im Sinne der Norm gelten. Eine Tonhaltigkeitsanalyse dieser Linien ist daher nicht erforderlich.

Tabelle 5: Tonhaltigkeitszuschläge gemäß Technischer Richtlinie /1/ bzw. EDIN 45681 /3/ .

WG in 10 m Höhe [m/s]	6	7	8	9	10 ¹
Tonhaltigkeitszuschlag [dB]	0	0	0	0	0

¹ bzw. die der 95%igen Nennleistung (570 kW) entsprechenden WG von 9,2 m/s in 10 m Höhe

Hinweis: Die ermittelte Tonhaltigkeit ist nicht unmittelbar auf den Fernbereich übertragbar.

3.7 Oktavanalyse

In Tabelle 6 sind die A-bewerteten Schalleistungsspektren für die immissionsrelevanten Windgeschwindigkeiten von ca. 8 und 10 m/s (bezogen auf 10 m Höhe) dargestellt. Abweichend von der gültigen Fassung der Technischen Richtlinie wurde mit Bezug auf die Anwendung in frequenzabhängigen Ausbreitungsrechnungen gemäß EDIN ISO 9613-2 eine Darstellung als Oktavspektrum gewählt.

Tabelle 6: A-bewertete Oktavspektren bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten

f [Hz] L _{AF} [dB]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	energet. Summe
bei 8 m/s	71,4	81,0	86,4	91,8	95,6	94,0	88,3	82,9	71,8	99,6
bei 10 m/s ¹	73,8	83,0	88,5	93,0	96,9	95,0	89,3	83,9	72,9	100,8

¹ bzw. die der 95%igen Nennleistung (570 kW) entsprechenden WG von 9,2 m/s in 10 m Höhe

3.8 Messunsicherheit

Durch die Art der Umgebung und die meteorologischen Bedingungen sowie durch die Messkette unterliegt das Messergebnis für den Schalleistungspegel einer Messunsicherheit. Für diese Messung wurde eine Messunsicherheit bezüglich des Schalleistungspegels L_{WA,P} inkl. aller Zuschläge festgestellt von

$$s_{\text{tot}} = 1,5 \text{ dB.}$$

4 Umrechnung der Schalleistung auf andere Nabenhöhen

Gemäß den Bestimmungen der Technischen Richtlinie /1/ kann eine Umrechnung der Schalleistung auf andere Nabenhöhen erfolgen, sofern sie gleichen Typs und gleicher Turmart sind. Bei der Umrechnung der akustischen Parameter muß beachtet werden, daß bei größeren Änderungen insbesondere bei Stahlrohtürmen bei vorliegender Tonhaltigkeit eine direkte Umrechnung nicht erfolgen kann, da durch veränderte geometrische Verhältnisse des Turms sich auch andere akustische Eigenschaften ergeben. D.h. Tonhaltigkeiten können sich sowohl verstärken als auch abschwächen durch diese Veränderung, was sich positiv oder negativ auf das Immissionsverhalten der Anlage auswirken kann.

Tabelle 7: Umrechnung der Schalleistung auf andere Nabenhöhen

Nabenhöhe	L _{WA} 6 m/s	L _{WA} 7 m/s	L _{WA} 8 m/s	L _{WA} 9 m/s	L _{WA} 10 m/s ¹
[m]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
46	95,4	97,8	99,2	100,3	100,5
50	95,7	98,0	99,3	100,4	100,6
58	96,1	98,2	99,5	100,6	100,8
78	96,8	98,6	99,9	100,8 ²	-

¹ bzw. die der 95%igen Nennleistung (570 kW) entsprechenden WG von 9,2 m/s in 10 m Höhe

² 95% der Nennleistung bereits bei 9 m/s in 10 m Höhe erreicht

Bemerkung:

Der Schalleistungspegel für die 10 m/s Windklasse ändert sich nicht, da die errechneten Windgeschwindigkeiten oberhalb der 95% - Grenze liegen, d.h. die Anlage lt. gültiger Leistungskurve dann bereits im Nennleistungsbereich liegt. Die in der Tabelle 7 aufgeführten Werte gelten nur für die baugleichen Anlagen des vermessenen Typs.

5 Zusammenfassung und Bewertung

Im Auftrag der Enercon GmbH, 26605 Aurich, wurde von der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA Enercon E40/6.44 mit einer Nabenhöhe von $h_N = 65$ m nach Technischer Richtlinie /1/ untersucht. Grundlage für die Messungen und schalltechnische Beurteilung der WEA hinsichtlich des Schalleistungspegels ist die DIN 61400-11 /2/, für die Bestimmung der Tonhaltigkeit im Nahfeld der WEA die EDIN 45681 /4/ bzw. für die Bewertung von Impulshaltigkeiten die DIN 45645 T1 /3/. Die Auswertung basiert auf der berechneten Windgeschwindigkeit. Eine gültige und für den verwendeten WG-Bereich vollständige Leistungskurve liegt vor (s. Anhang).

Die Messungen ergeben für die Enercon E40/6.44 die in Tabelle 7 dargestellten, immissionsrelevanten Schalleistungspegel und Zuschläge für das Nahfeld. Eine Übertragbarkeit auf das Fernfeld ist nicht unmittelbar möglich..

Tabelle 7: Schalleistungspegel, Ton- und Impulshaltigkeitszuschläge im Nahfeld

WG in 10 m Höhe [m/s]	6	7	8	9	10¹
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ [dB]	96,4	98,3	99,6	100,7	100,8
bewerteter Impulshaltigkeitszuschlag [dB]	0	0	0	0	0
Tonhaltigkeitszuschlag [dB]	0	0	0	0	0

¹ bzw. die der 95%igen Nennleistung (570 kW) entsprechenden WG von 9,2 m/s in 10 m Höhe

Bezüglich des Schalleistungspegels $L_{WA,P}$ ist für diese Messung eine Messunsicherheit inkl. aller Unsicherheiten und Zuschläge festgestellt worden von:

$$s_{\text{tot}} = 1,5 \text{ dB.}$$

Einzelereignisse, die den gemittelten Pegel um mehr als 10 dB überschreiten, wurden nicht festgestellt. Eine ausgeprägte Richtungscharakteristik des Anlagengeräusches liegt bei dieser WEA nicht vor.

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

Volleleistungsbetrieb

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)
--	--------------

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., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

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

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Enercon GmbH Dreiskamp 5 26605 Aurich	Nennleistung (Generator):	800 kW (Betrieb I)
Seriennummer:	53001	Rotordurchmesser:	53 m
WEA-Standort (ca.):	RW: 34.22.780 HW: 59.40.691	Nabenhöhe über Grund:	76 m
		Turmbauart:	Rohrlurm
		Material:	Stahl
		Leistungsregelung:	pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Getriebehersteller:	...
Typenbezeichnung Blatt:	E53/1	Typenbezeichnung Getriebe:	...
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Enercon GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	E-53
Rotordrehzahlbereich:	12 - 29 min ⁻¹ (Betrieb I)	Generatornenn Drehzahl:	12 - 29 min ⁻¹ (Betrieb I)

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungspegel $L_{WA,p}$	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]
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	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 $v_{10} = 9$ m/s												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,p,10m}$	76,6	78,0	80,4	83,0	84,7	87,8	86,5	87,8	88,0	87,4	89,4	89,1
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,p,10m}$	90,6	91,2	91,6	90,8	89,5	87,6	83,9	82,9	79,9	75,6	70,1	64,6

Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 9$ m/s								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,p,10m}$	83,4	90,4	92,3	93,5	95,9	94,3	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 Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

[1] Der Schalleistungspegel bei 95%iger Nennleistung wurde bei Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen am Messtag, der verwendeten Leistungskurve und der vermessenen Nabenhöhe bei einer stand. Windgeschwindigkeit von 8,3 m/s festgesetzt.

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

Datum: 10.04.2007

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



Accredited Test Laboratory according to ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

Schallvermessungen Repower MD77

Vollleistungsbetrieb

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)
--	--------------

D-1.2-19.54.01-1 A

TR 13.05.2002

Auszug aus dem Prüfbericht 27053-1.001

Seite 4 von 6

Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen¹⁾ ist die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß ²⁾ anzugehen, um die akustische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	REpower Systems AG	Anlagenbezeichnung	REpower MD77
		Nennleistung	1600 kW
		Nabenhöhe	111,5 m
		Rotordurchmesser	77,0 m
Seriennummer	1. Messung 70.075	2. Messung 70.026	3. Messung 70.227
Standort	Linnich bei Honsburg	Schwanberg SP	Linnich/Bhe
vermessene Nabenhöhe	85 m	85 m	81,5 m
Meßinstitut	WINDTEST Grevenerbach GmbH	WIND CONSULT	KÖTTER Consulting Engineers
Prüfbericht	280101192	W0000058201	27053-1.001
Datum	07.08.2002	03.10.2001	06.05.2002
Geleitetyp	Bohner, G45280X/A DPH12-197	Bohner, G45280X/A DPH12-197	Bohner, G45280X/A DPH12-197
Generatortyp	Lohar, JFPA-860	Lohar, JFPA-860	Lohar, JFPA-860
Rotorblatttyp	LM 37.5	LM 37.5	LM 37.5P

1. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2125/01 vom 06.03.2002)
 2. und 3. Messung: Schallemissionsparameter (Prüfbericht Leistungskurve: WT2406/02 vom 13.05.2002)

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Schalleistungspegel L _{WA}			Mittelwert L _{wp}	Standardabweichung s	K nach ³⁾ K = 0,5 dB
	1. Messung ¹⁾	2. Messung ¹⁾	3. Messung ¹⁾			
6 m/s	101,3 dB(A)	99,7 dB(A)	100,4 dB(A)	100,5 dB(A)	0,8 dB	1,2 dB
7 m/s	104,5 dB(A)	101,4 dB(A)	102,6 dB(A)	102,7 dB(A)	0,9 dB	1,7 dB
8,0 m/s ²⁾	103,3 dB(A)	100,3 dB(A)	102,3 dB(A)	102,0 dB(A)	0,8 dB	1,5 dB
Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K _{10d}						
	1. Messung ¹⁾	2. Messung ¹⁾	3. Messung ¹⁾			
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 ²⁾	0 dB - Hz	1 dB - 145 Hz	1 dB - 150 Hz			
Impulzzuschlag K _{10d}						
	1. Messung ¹⁾	2. Messung ¹⁾	3. Messung ¹⁾			
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB			
8,0 m/s ²⁾	0 dB	0 dB	0 dB			

Terz-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v _{ref} in dB(A) ¹⁾												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA}	76,5	80,8	85,0	87,1	89,6	92,2	90,1	91,3	92,0	92,5	91,3	92,0
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA}	91,7	91,2	90,5	89,5	88,0	87,2	85,2	83,9	82,1	80,4	78,0	73,2

Oktav-Schalleistungspegel (Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v _{ref} in dB(A) ¹⁾									
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
L _{WA}	97,1	95,2	95,2	96,8	95,9	93,2	89,5	82,9	73,9

Die Angaben ersetzen nicht die ggf. Prüfberichte insbesondere bei Schalleistungsprognosen

- Bemerkungen:
- 1) Schalleistungspegel dB_A gemessen in der Nabenhöhe
 - 2) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nennhöhe von 111,5 m
 - 3) Gilt für die vermessene WEA mit einer Nabenhöhe von 81,5 m
 - 4) Entspricht 99 m 24. Nennleistung

Ausgeleitet durch: KÖTTER Consulting Engineers
 Bonifatiusstraße 400
 48432 Rhine

Datum: 09.05.2002

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
 Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rhine
 Tel. 0 59 77 97 10-2 Fax 0 59 77 97 10-4



Fuhrländer Aktiengesellschaft, Auf der Höhe 4, 56477 Waigandshain



Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen, unsere Nachricht vom

WK

Telefax

+49 26 64 99 66 - 33

Datum

Telefon, Name

+49 26 64 99 66 - 0

2008-04-14

Bestätigung Baugleichheit



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**





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 SM. 03 - F	B
Freigabe	Datum
TR	28.08.2003

Messung 28.10.2002

Vollständiger Bericht

16.07.03

SE02018B3

Dieser Bericht ersetzt den früheren Bericht SE02018B2 vom 28.11.02

Durch das DAP Deutsches Akkreditierungssystem:
Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.



DPT-P-03.175-00-97-00

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

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_0	14
4	UMRECHNUNG DES SCHALLEISTUNGSPEGELS 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 ΔL_{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.

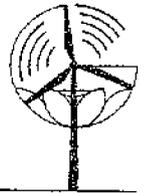
Angegeben werden der immissionsrelevante Schalleistungspegel sowie die Ton- und Impulshaltigkeit im Nahfeld der WEA im Bereich von 6 m/s bis 10 m/s in 10 m Höhe (bzw. bis zu 95 % der Nennleistung, sofern diese unterhalb einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe erreicht wird).

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
Generatordrehzahl	1000-1800 min ⁻¹
Getriebehersteller	Eickhoff
Getriebe-Typ	G45260X/A CPNHZ-197
Generatorhersteller	Loher
Generator-Typ	JFRA-580

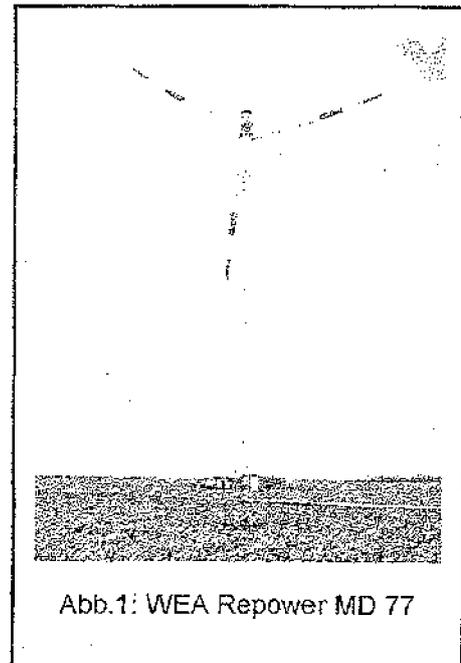


Abb.1: WEA Repower MD 77

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 Rüben 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
Universalschalldruckpegelmessers 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-Musyocs	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 13⁰⁰ Uhr und 16⁰⁰ 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.

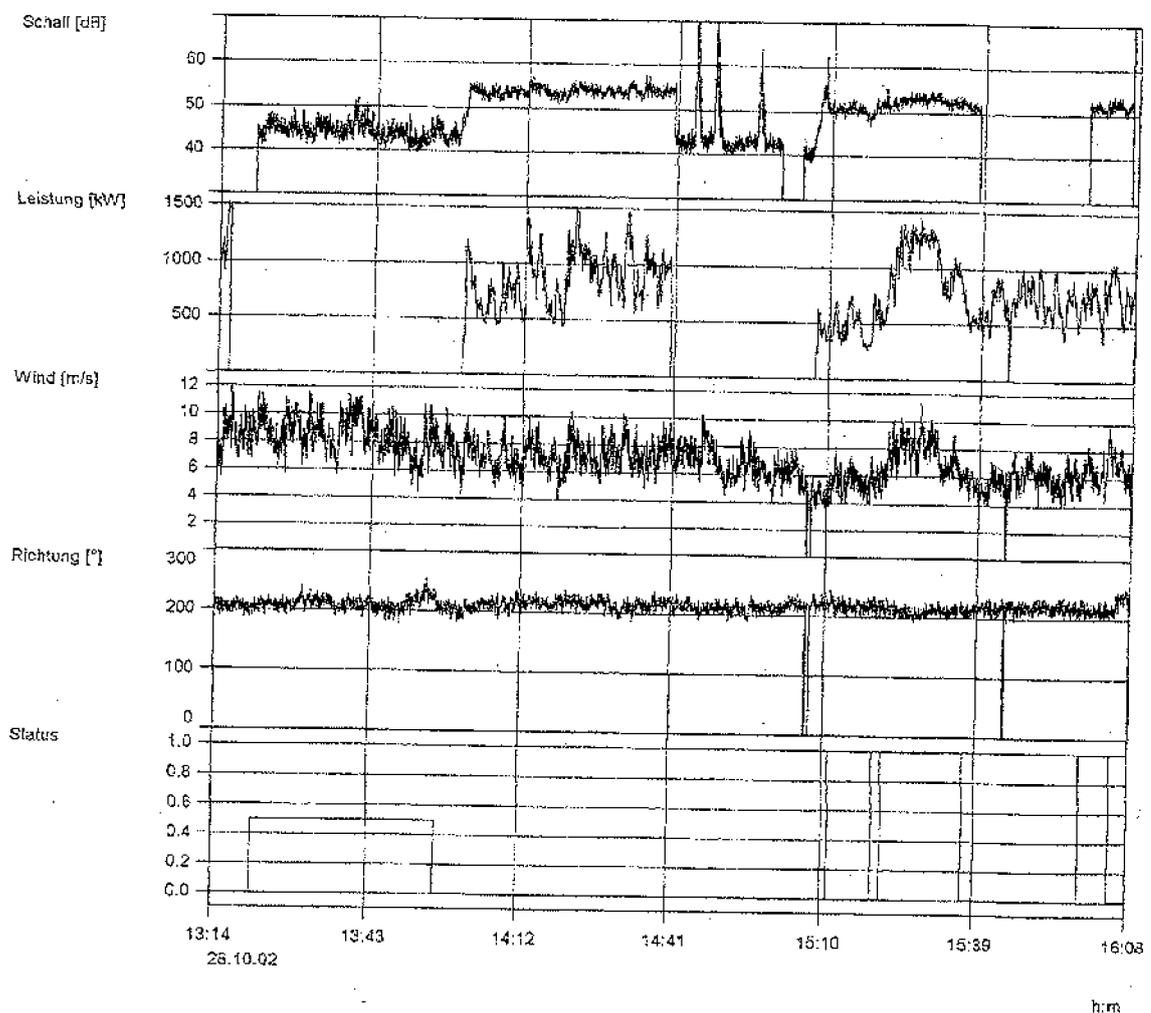


3.3 Schalldruckpegel

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).

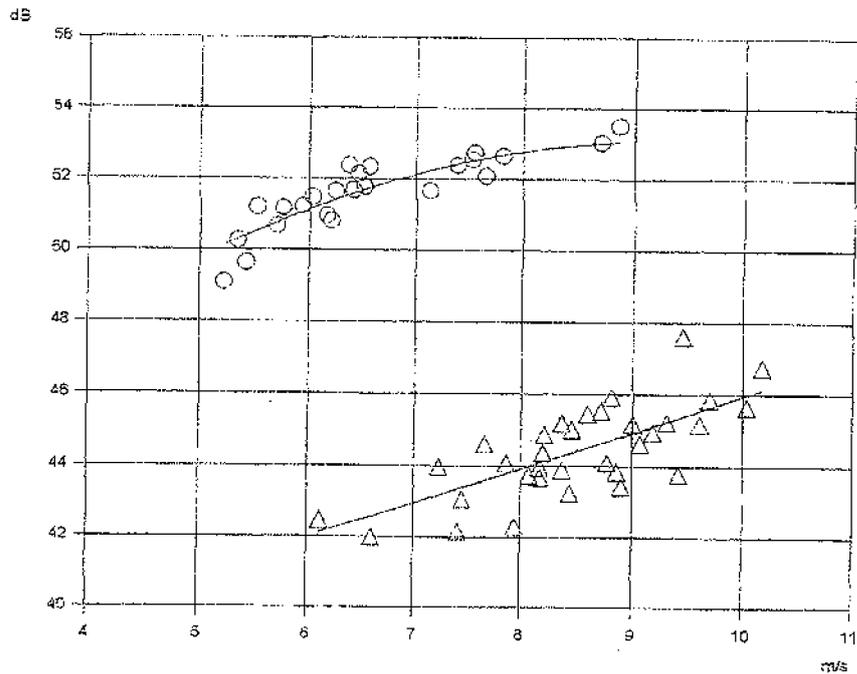


Abb 3: Schalldruckpegel über gemessene Windgeschwindigkeit Betrieb O und Hintergrund Δ
 Regression Schalldruckpegel Betrieb O: $38,2 + 3,158 \cdot X - 0,1674 \cdot X^2$ [dB(A)]
 Regression Schalldruckpegel Hintergrund Δ: $37,2 + 0,689 \cdot X + 0,0183 \cdot X^2$ [dB(A)]

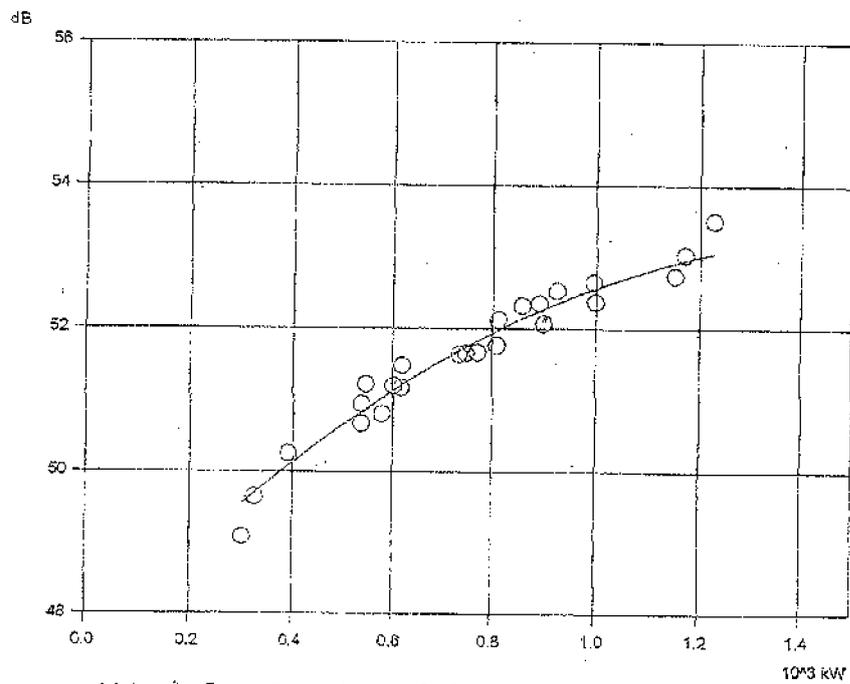
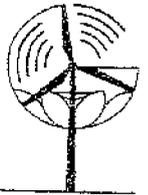


Abb. 4: Schalldruckpegel über elektrischer Leistung
 Regression Schalldruckpegel Betrieb O: $47,5 + 0,0073 \cdot X - 2,28 \cdot 10^{-6} \cdot X^2$ [dB(A)]



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.

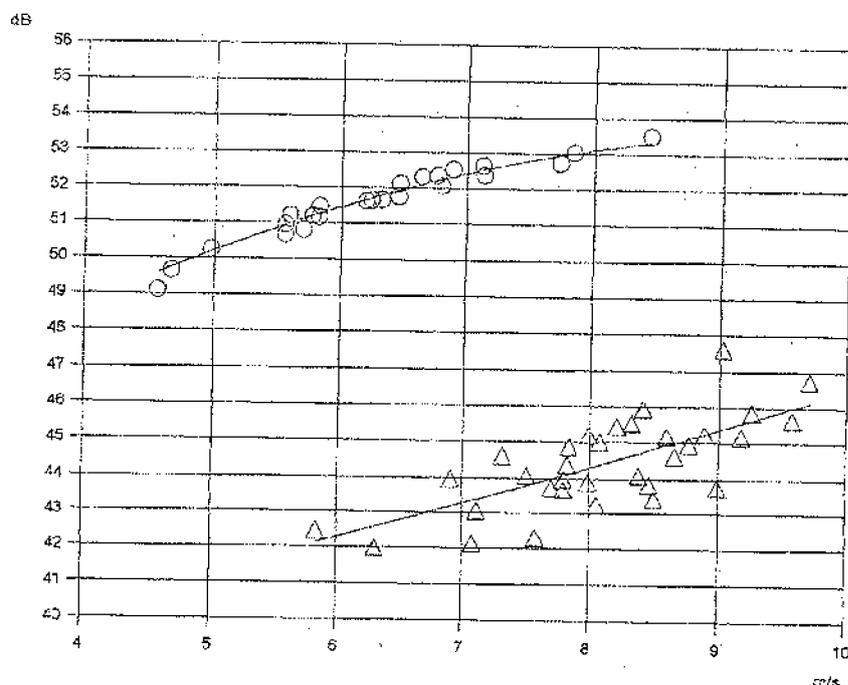


Abb. 5: Schalldruckpegel über standardisierte Windgeschwindigkeit
 Regression Schalldruckpegel Betrieb \circ : $39,9 + 2,77 \cdot X - 0,1391 \cdot X^2$ [dB(A)
 Regression Schalldruckpegel Hintergrund \triangle : $37,2 + 0,72 \cdot X + 0,02009 \cdot X^2$ [dB(A)]



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.

$$L_s = 10 \lg \left[10^{(0,1 \cdot L_{s,max})} - 10^{(0,1 \cdot L_s)} \right]$$

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

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 ⁽¹⁾
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 (ΔL , 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
LWA /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 Impulszuschlag K_I . Die technische Richtlinie /1/ empfiehlt, den Impulszuschlag K_I erst bei einem berechneten Wert von $K_I > 2$ dB als ganzzahlig gerundeten Wert aufzuschlagen. Daraus resultiert der Impulszuschlag K_{IN} für diese WEA im Nahfeld (Tab. 5).

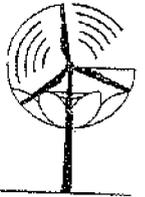


Tabelle 5: Impulshaltigkeit

	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 ΔL 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 ΔL 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 ΔL 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]	ΔL [dB]	f_T [Hz]	ΔL [dB]	f_T [Hz]	ΔL [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.

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

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

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

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

$$\Delta L_{WA} = \alpha \cdot v_{10} \left(\frac{\ln(H_{neu} / z_0)}{\ln(H_{vermessen} / z_0)} - 1 \right)$$

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 α 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 α wird mit Hilfe des logarithmischen Ansatzes für die geänderte Nabenhöhe die Änderung des Schalleistungspegels ΔL_{WA} berechnet.

4.2.1 Bestimmung des Anstiegs α

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 ¹⁾
$L_{WA} / \text{dB(A)}, H_{vermessen} = 85 \text{ m}$	98,4	99,4	100,0	100,2
P / kW	675	958	1187	1235

¹⁾ 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 ΔL_{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_{Nenn}
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{neu} = 61,5 \text{ m}$	-0,29	-0,24	-0,16	0,0
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{neu} = 90 \text{ m}$	0,05	0,04	0,03	0,0
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{neu} = 96,5 \text{ m}$	0,11	0,10	0,06	0,0
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{neu} = 100 \text{ m}$	0,15	0,12	0,08	0,0
$\Delta L_{WA} / \text{dB(A)}$ $H_{neu} = 111,5 \text{ m}$	0,24	0,20	0,14	0,0

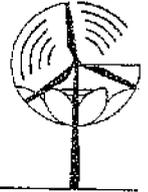
4.2.3 Schalleistungspegel bei den neuen Nabenhöhen

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

¹⁾ 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 Geräuschimmissionen /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_{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 ¹⁾
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



Vollleistungsbetrieb

Messung 1	103,0 dB(A) WICO 063SE204/01
Messung 2	103,7 dB(A) WICO 274SE604/01
Messung 3	103,2 dB(A) WT 4205/05

Mittelwert	103,30 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,36 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges	1,62 dB(A)
-----------	------------

1,28*Sigma ges	2,08 dB(A)
----------------	------------

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,38 dB(A)
--	--------------

Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

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

Anlagendaten					
Hersteller	NORDEX Energy GmbH Bornbarch 2 D-22848 Norderstedt			Anlagenbezeichnung	NORDEX N90
				Nennleistung	2300 kW
			Nabenhöhe	100 m	
			Rotordurchmesser	90 m	
Messung Nr.					
	1	2	3		
Seriennummer	8098	8107	8127		
Standort	Gut Losten, WEA 4	Gut Losten, WEA 3	Schliekum, WEA 5		
Vermessene Nabenhöhe	80 m	80 m	100 m		
Meßinstitut	WIND-consult	WIND-consult	WINDTEST KWK		
Meßbericht	WICO 063SE204/01	WICO 274SE604/01	WT 3989/05		
Berichtsdatum	10.05.2004	09.12.2004	14.02.2005		
Getriebetyp	CPNHZ-244	PZAB 3450	CPNHZ-244		
Generatortyp	JFWA-560MQ-06A	JFWA-560MQ-06A	JFWA-560MQ-06A		
Rotorblatt	LM 43.8 P	LM 43.8 P	LM 43.8 P		

Schallemissionsparameter				
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ [dB(A)]				
Messung Nr.	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G.			
	6 ms ⁻¹	7 ms ⁻¹	8 ms ⁻¹	8,11 ms ⁻¹
1	101,0 dB(A)	102,2 dB(A)	103,0 dB(A)	103,0 dB(A)
2	101,7 dB(A)	102,9 dB(A)	103,7 dB(A)	103,7 dB(A)
3	102,0 dB(A)	102,9 dB(A)	103,2 dB(A)	103,2 dB(A)
Mittelwert L_w	101,6 dB(A)	102,7 dB(A)	103,3 dB(A)	103,3 dB(A)
Standardabweichung s	0,51	0,40	0,36	0,36
Gesamtstandardabweichung ($\sigma_R = 0,5$ dB)	0,83 dB	0,74 dB	0,71 dB	0,71 dB
$K_{90\%}$	1,1 dB	1,0 dB	0,9 dB	0,9 dB

Tonzuschlag K_{TN}^*				
Messung Nr.	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G.			
	6 ms ⁻¹	7 ms ⁻¹	8 ms ⁻¹	$V_{10,05\%P_{Nenn}}$
1	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz
2	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	1 dB bei 106 Hz	0 dB bei - Hz
3	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz	0 dB bei - Hz



DAP-PL-2756.00

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

Impulszuschlag K_{IN}				
Messung Nr.	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G.			
	6 ms ⁻¹	7 ms ⁻¹	8 ms ⁻¹	$V_{10,95\%PNenn}$
1	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
3	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB

Terz- und Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,11 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)															
Frequenz	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315
$L_{WA,P}$	53,8	58,3	62,8	66,4	70,4	74,1	77,7	81,2	83,5	89,2	90,1	89,4	91,8	92,2	93
$L_{WA,P}$	64,5			76,1			86,2			94,4			97,1		
Frequenz	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	92,3	91,3	91,7	89,9	90,8	90,9	91,6	91,5	90,5	87,8	85,5	82,5	76,2	70,5	67,4
$L_{WA,P}$	96,6			95,3			96,0			90,6			77,7		

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

Bemerkungen: * Es wird darauf hingewiesen, daß die Werte für die Tonhaltigkeit nicht ausschließlich bei der Nabenhöhe $h_N = 100 \text{ m}$ bestimmt wurden und so nicht unmittelbar auf umgerechnete Nabenhöhen übertragbar sind.

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



Datum: 18.12.2004

- /1/ FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): Technische Richtlinien für Windenergieanlagen. Rev. 15 Stand 01.01.2004, Kiel (D)
- /2/ Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values of wind turbines. IEC 61400-14 Ed. 1 (CDV),2004



DAP-PL-2756.00

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

Schallvermessungen GE Wind 1,5sl

Messung 1	103,9 dB(A) KCE 32106-1.002
Messung 2	103,7 dB(A) KCE 25574-1.002
Messung 3	104,5 dB(A) WICO 286SEA01

Mittelwert	104,03 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,42 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges	1,64 dB(A)
-----------	------------

1,28*Sigma ges	2,09 dB(A)
----------------	------------

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	106,13 dB(A)
--	--------------

Bestimmung der Schallemissions-Parameter aus mehreren Einzelmessungen

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

Anlagendaten			
Hersteller	GE Wind Energy GmbH Holsterfeld 16 D-48499 Salzbergen		Anlagenbezeichnung Nennleistung Nabenhöhe Rotordurchmesser
			GE Wind Energy 1.5sl 1500 kW 100 m 77 m
	1.Messung	2.Messung*	3.Messung
Seriennummer	15000392	1500336	1500321
Standort	Neuenfeld	Coppenbrügge	Klockow
vermessene Nabenhöhe	100 m	85 m	100 m
Meßinstitut	KÖTTER		WIND-consult
Prüfbericht	KÖTTER 32108-1.002	KÖTTER 25574-1.002	WICO 286SEA01
Meßdatum	13./22.04.2001	29.05.2001	01.10.2001
Getriebe	G44900xCPNHZ-195sl	G44900xCPNHZ-195sl	G45730xCPNHZ195sl
Generator	DASAA5023-4UB	JFRA500LB-04A	DASAA5023-4UB
Rotorblatt	LM 37.3P	LM 37.3P	LM 37.3P

Schallemissionsparameter

Windgeschwindigkeit in 10m Höhe	Schalleistungspegel $L_{WA,P}$:			Energetischer Mittelwert \bar{L}_W	Standard- Abweichung S^{***}	K nach /2/ $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$
	1. Messung	2. Messung	3. Messung			
6 m/s	102,2 dB(A)	102,2 dB(A)	102,9 dB(A)	102,4 dB(A)	0,4 dB(A)	1,2 dB(A)
7 m/s	103,6 dB(A)	103,4 dB(A)	104,4 dB(A)	103,8 dB(A)	0,5 dB(A)	1,4 dB(A)
8 m/s	103,9 dB(A)	103,7 dB(A)	104,5 dB(A)	104,0 dB(A)	0,4 dB(A)	1,2 dB(A)
8,4 m/s	103,9 dB(A)	103,7 dB(A)	104,5 dB(A)	104,0 dB(A)	0,4 dB(A)	1,2 dB(A)
	Tonzuschlag** KTN:			Energetischer Mittelwert \bar{L}	Standard- Abweichung S^{***}	K_L nach /2/
6 m/s	0 dB $_{1/2}$	0 dB $_{1/2}$	0 dB $_{1/2}$	-1,4 dB	0,9 dB	1,8 dB
7 m/s	2 dB $_{1/2}$	0 dB $_{1/2}$	0 dB $_{1/2}$	0,1 dB	3,1 dB	5,9 dB
8 m/s	2 dB $_{1/2}$	2 dB $_{1/2}$	2 dB $_{1/2}$	3,1 dB	0,9 dB	1,7 dB
8,4 m/s	k. A.	1 dB $_{1/2}$	2 dB $_{1/2}$	1,9 dB	1,1 dB	2,1 dB
	Impulszuschlag KIN:			Energetischer Mittelwert		
6 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB		
7 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB		
8 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB		
8,4 m/s	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB		

Terz-Schalleistungspegel (energetisches Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10} = 8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

Frequenz	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	65,1	70,7	72,4	76,3	80,2	82,8	85,4	87,6	94,1	91,3	92,7	94,2	93,6	93,2	93,1
$L_{WA,P}$	75,1			85,3			95,4			97,7			98,1		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	93,4	92,7	92,0	90,9	89,2	86,8	84,8	83,3	80,6	78,9	74,0	75,2	80,2	70,2	59,1
$L_{WA,P}$	97,5			94,0			88,0			81,3			80,6		

Terz-Schalleistungspegel (energetisches Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt $v_{10} = 8,4 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

Frequenz	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	64,3	70,3	72,3	76,5	80,6	83,4	85,8	88,0	94,2	91,6	92,7	94,1	93,6	93,1	93,0
$L_{WA,P}$	74,8			85,8			95,6			97,7			98,0		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	93,3	92,3	91,9	91,0	89,2	87,1	85,2	83,9	81,0	79,1	73,9	75,4	80,5	70,3	58,9
$L_{WA,P}$	97,3			94,2			88,5			81,5			80,9		

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

Bemerkungen: * Die Schalleistungspegel sind auf die Nabenhöhe von $h_n = 100 \text{ m}$ entsprechend den Prüfberichtsauszügen umgerechnet worden.

** Es wird drauf hingewiesen, daß die Werte für die Tonhaltigkeit nicht ausschließlich bei der Nabenhöhe $h_n = 100 \text{ m}$ bestimmt wurden und so nicht unmittelbar auf umgerechnete Nabenhöhen übertraubar sind

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

Datum: 12.07.2002

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsche

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

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 1)

Messung 1	102,60 dB(A) WT 4861/06
Messung 2	102,20 dB(A) WT 5311/06
Messung 3	102,20 dB(A) WT 4141/05
Mittelwert	102,33 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,23 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	1,60 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,05 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	104,38 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)
 Stamblatt „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)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
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
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
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
Prüfbericht zur Leistungskurve: Risø-I-2200 (EN)			

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

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



Auszug WT 5309/06 aus dem Prüfbericht WT 5308/06
 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. 17 vom 01. Juli 2006 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windeergie 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)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	Vestas	Getriebehersteller:	Hansen
Typenbezeichnung Blatt:	Vestas 44 m	Typenbezeichnung Getriebe:	EH 802 CN 21-BN-112.83
Blatteinstelwinkel:	k.A.	Generatorhersteller:	Weier
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DVSG 500/4MST
Rotordrehzahlbereich:	8,2 - 17,3 U/min	Generatormennendrehzahl:	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^{-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	
Impulszuschlag 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 $v_{10} = 7,0 ms^{-1}$ 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 $v_{10} = 7,0 ms^{-1}$ 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

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
 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)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
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:	105,0 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	Generatormendrehzahl:	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 ⁻¹	1149 kW	102,5 dB(A)	
	7 ms ⁻¹	1635 kW	103,3 dB(A)	
	7,8 ms ⁻¹	1900 kW	103,1 dB(A)	
	9 ms ⁻¹	- kW	- dB(A)	
	10 ms ⁻¹	- kW	- dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms ⁻¹	1149 kW	0 dB bei - Hz	
	7 ms ⁻¹	1635 kW	0 dB bei - Hz	
	7,8 ms ⁻¹	1900 kW	0 dB bei - Hz	
	9 ms ⁻¹	- kW	- dB bei - Hz	
	10 ms ⁻¹	- kW	- dB bei - Hz	
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms ⁻¹	1149 kW	0 dB	
	7 ms ⁻¹	1635 kW	0 dB	
	7,8 ms ⁻¹	1900 kW	0 dB	
	9 ms ⁻¹	- kW	- dB	
	10 ms ⁻¹	- kW	- 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
$L_{WA,P}$	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

Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,P}$	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⁻¹.

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



Datum: 2005-04-12

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

Deutscher Akkreditierungs-Rat
 DAP-PL-1556.00

Nachtrag zum Auszug aus dem Prüfbericht (Umrechnung der Nabhöhe von 105 m auf 80 m)
Stamblatt "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)

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 (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Vestas Deutschland GmbH	Nennleistung (Generator):	2.000 kW
Seriennummer:	20600	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort (ca.):	49134 Willenhorst	Nabhöhe über Grund:	80 m ***
Standortkoordinaten:	GK RW: 34.30.465 GK HW: 58.03.685	Turmbauart:	Konischer Rohrturm
		Leistungsregelung:	Pitch
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerang.)	
Rotorblatthersteller:	Vestas	Getriebhersteller:	Hansen
Typenbezeichnung Blatt:	Vestas 44 m	Typenbezeichnung Getriebe:	EH 802 CN21-BN-112,83
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Weier
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DVSG 500/4MSP
Rotordrehzahlbereich:	8,2 – 17,3 U/min	Generatordrehzahl:	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}	952 kW	98,8 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1.298 kW	99,5 dB(A)	
	8 ms^{-1}	1.767 kW	99,8 dB(A)	
	9 ms^{-1}	1.909 kW	99,7 dB(A)	
	10 ms^{-1}	1.989 kW	99,3 dB(A)	
	8,9 ms^{-1}	1.900 kW	99,7 dB(A)	(1)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	952 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.298 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.767 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	1.909 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	1.989 kW	0 dB	
	8,9 ms^{-1}	1.900 kW	0 dB	(1)
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	952 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1.298 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1.767 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	1.909 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	1.989 kW	0 dB	
	8,9 ms^{-1}	1.900 kW	0 dB	(1)

Terz-Schalleistungspegel 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**

Oktav-Schalleistungspegel 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 $v_s = 8,9 ms^{-1}$ entspricht 95 % der Nennleistung
- * Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgehör < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
- ** Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgehör < 3 dB, keine Pegelkorrektur
- *** Umrechnung der Nabhöhe von 105 m auf 80 m

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers KG

Datum:

24.01.2007



Bonifatiusstraße 400 • 40001 Ratingen
 Tel. 051 71 37 110 Fax 051 71 37 1040

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)

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)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
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	Generatordrehzahl:	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^{-1}	1062 kW	98,9 dB(A)	
	7 ms^{-1}	1458 kW	99,4 dB(A)	
	8 ms^{-1}	1790 kW	99,8 dB(A)	
	9 ms^{-1}	1967 kW	100,3 dB(A)	
	10 ms^{-1}	1997 kW	100,1 dB(A)	
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	1062 kW	1 dB bei 2508 Hz	
	7 ms^{-1}	1458 kW	0 dB bei - Hz	
	8 ms^{-1}	1790 kW	0 dB bei - Hz	
	9 ms^{-1}	1967 kW	0 dB bei - Hz	
	10 ms^{-1}	1997 kW	0 dB bei - Hz	
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	1062 kW	0 dB	
	7 ms^{-1}	1458 kW	0 dB	
	8 ms^{-1}	1790 kW	0 dB	
	9 ms^{-1}	1967 kW	0 dB	
	10 ms^{-1}	1997 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
$L_{WA,P}$	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

Okta-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 10,0 ms^{-1}$ 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

Durch das DAP Deutsches Akkreditiertes Prüflaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.  DAP-PL-1556,00

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
Stamtblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1:
Bestimmung der Schallemissionswerte“
Rev. 15 vom 01. Jan. 2004 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)										
Anlagenhersteller:	Vestas	Nennleistung (Generator):	2000 kW									
	Smed Soerensvej 5	Rotordurchmesser:	90 m									
	DK-6950 Ringkoebing	Nabenhöhe über Grund:	105 m									
Seriennummer	18864	Turmbauart:	konisches Rohr									
WEA-Standort (ca.)	Schönhagen Landkreis Prignitz	Leistungsregelung:	OptiSpeed 100 dB(A)									
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 100 dB(A)	Generatorhersteller:	ABB									
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Generator:	AMK 500L4A BAYH									
Rotordrehzahlbereich:	8,8 - 14,9 U/min	Generatornennzahl:	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_{WAP}	6 ms^{-1}	1039 kW	95,5 dB(A)									
	7 ms^{-1}	1371 kW	100,0 dB(A)									
	8 ms^{-1}	1751 kW	100,7 dB(A)									
	8,5 ms^{-1}	1900 kW	100,7 dB(A)									
	10 ms^{-1}	- kW	- dB(A)									
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms^{-1}	1039 kW	0 dB bei Hz									
	7 ms^{-1}	1371 kW	0 dB bei Hz									
	8 ms^{-1}	1751 kW	0 dB bei Hz									
	8,5 ms^{-1}	1900 kW	0 dB bei Hz									
	10 ms^{-1}	- kW	- dB bei Hz									
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms^{-1}	1039 kW	0 dB									
	7 ms^{-1}	1371 kW	0 dB									
	8 ms^{-1}	1751 kW	0 dB									
	8,5 ms^{-1}	1900 kW	0 dB									
	10 ms^{-1}	- kW	- dB									
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 ms^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_{WAP}	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_{WAP}	89,1	89,5	90,3	90,9	88,5	88,3	86,5	84,7	82,0	75,3	66,8	51,2
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 ms^{-1}$ in dB(A)												
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
L_{WAP}	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^{-1} .

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



Datum: 2005-04-12

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

