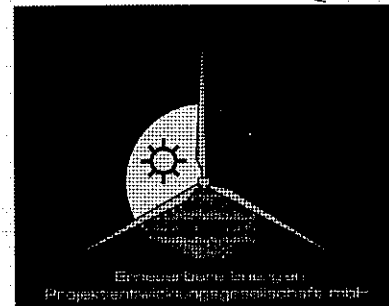


ENP GmbH - Katharinenstraße 51 - 49078 Osnabrück

Kreisverwaltung Cochem-Zell
Bauamt, z.H. Frau Zang
Endertplatz 2
56812 Cochem

Kreisverwaltung Cochem-Zell
in Cochem
Eing.: 24. AUG. 2004
Abt.:



Mitglied im Bundesverband Windenergie e.V.

Unser Zeichen Hö
Osnabrück, 18. August 2004

Bauvorhaben AKZ 6-62 BG-K 0573/2003

Sehr geehrte Frau Zang,

für das o.g. Bauvorhaben reichen wir Ihnen hiermit eine neue Schallimmissionsprognose auf Basis neuer Vermessungen ein.

Unabhängig davon, wie aufgrund des BVG Urteils vom 30.06.2004 bestehende Genehmigungen und laufende Verfahren behandelt werden, bitten wir um Prüfung und Weiterleitung an die zuständige Fachbehörde.

Wir gehen davon aus, dass nach Erhalt der Stellungnahme der SGD Nord auch Rechtssicherheit bzgl. der Behandlung der o.g. Genehmigung herrscht und würden dann ggf. eine Änderung der Auflagen beantragen.

Bitte unterzeichnen Sie für die Gewerbeaufsicht die Anlage 5 – vielen Dank.

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'CH' or similar, written over a horizontal line.

Carsten Höhler

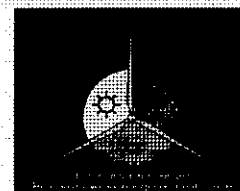
Anlagen

ENP Erneuerbare Energien
Projektentwicklungsgesellschaft mbH
Katharinenstraße 51
49078 Osnabrück

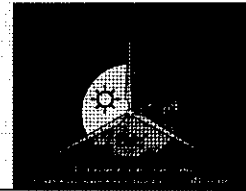
Tele: +49 (541) 6687 259
Fax: +49 (541) 6687 260
info@enp-gmbh.de
AG Osnabrück HPB 20760

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. Christoph Groß
Dipl.-Ing. Carsten Höhler
Sitz der Gesellschaft: Osnabrück

USt-IdNr.: DE 225144886, Steuernr.: 6620054084
Bankverbindungen:
Commerzbank Kto: 6112148 BLZ 265 400 70
Postbank Hamburg Kto: 69651201 BLZ 200 100 20



Allgemeines und Aufgabenstellung	2
Grundlagen und Voraussetzungen	3
Immissionsorte und mögliche Vorbelastungen	3
Emissionsdaten der Windenergienlagen	4
Ermittlung der Vorbelastung	6
Ermittlung der Zusatzbelastung	7
Ermittlung der Gesamtbelastung	8
Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten bei Vollleistungsbetrieb	9
Qualität der Prognoserechnung	10
Anhang	12



Allgemeines und Aufgabenstellung

Die vorliegende Schallimmissionsprognose ermittelt die zu erwartende Lärmbelastung durch den Bau von 2 Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Nordex N90 nördlich der Gemeinde Gamlen. Für die beiden WEA liegt eine Baugenehmigung mit Datum 05.02.2004 vor. Bestandteil der Baugenehmigung ist eine Schallimmissionsprognose vom 1.10.2003 mit Ergänzungen vom 20.10.2003 nebst Eigenbindungserklärung vom 20.10.2003. Sowohl für die genehmigten WEA als auch für die als Vorbelastung zu berücksichtigenden WEA liegen zwischenzeitlich weitere Schallvermessungen vor. Weiterhin ist seit Februar 2004 das Verfahren zur Darstellung und Berücksichtigung von relevanten Immissionspunkten und zur Berücksichtigung der Vorbelastungen seitens der zuständigen Fachbehörde formalisiert und standardisiert.

Vor diesem Hintergrund wird eine neue Immissionsprognose erstellt, die belegt, dass ein Teil der Auflagen in der Baugenehmigung nicht notwendig ist.

Die Berechnung basiert auf der TA-Lärm vom 26. August 1998.

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

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

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

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

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

Schallimmissionsprognose N90 2. Nachtrag

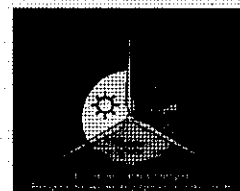


Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

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

Die Auswahl der potenziell schallkritischen Immissionsorte erfolgte nach einer Vorortbegehung, Sichtung der Kartengrundlagen und Berücksichtigung möglicher Vorbelastungen. In der Umgebung der relevanten Immissionsorte konnten keine weiteren gewerblichen Anlagen oder sonstige relevante Lärmquellen identifiziert werden. Daher wurden als Vorbelastung ausschließlich die von der Bauaufsichtsbehörde genannten weiteren bestehenden/genehmigten 10 WEA ca. 500-800m nördlich der hier zu prüfenden Standorte berücksichtigt. Im Ergebnis wurden die folgenden potenziell schallkritischen Immissionsorte ausgewählt:

Tabelle 1: Immissionsorte

Immissionsaufpunkt	Beschreibung	Richtwert nachts
IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	Wohnhaus im allgemeinen Wohngebiet	40 dB(A)
IP B Töpferstr. 27, Düngeheim	Wohnhaus im Dorf-/Mischgebiet	45 dB(A)
IP C Düngeheimer Str. 6, Eulgem	Wohnhaus im Dorf-/Mischgebiet	45 dB(A)

Zur Bestimmung der genauen Positionen von Immissionsorten und Windenergieanlagen wurden der Auszug 55.8568D aus der Liegenschaftskarte des Vermessungs- und

Schallimmissionsprognose N90 2. Nachtrag



Katasteramt Cochem sowie die Deutsche Grundkarte 1:5000 Gamlen Nord Blatt Nr. 8468 des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz verwendet.

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

Emissionsdaten der Windenergieanlagen

Im betrachteten Untersuchungsraum sind insgesamt 12 WEA mit 5 verschiedenen Typenvarianten zu berücksichtigen.

Für die beantragten WEA Nordex N90 wurden die Ergebnisse aus 2 Schallvermessungen nach FGW-Richtlinie und für alle anderen WEA die Ergebnisse aus mindestens 3 Schallvermessungen nach FGW-Richtlinie verwendet [s. Anhang 1].

Tabelle 3: Schallleistungspegel und Standardabweichungen der WEA

Hersteller	Typ	Arithmetischer Mittelwert des Schallleistungspegels bzw. garantierter max. Schallleistungspegel	Standardabweichung bzw. Serienstreuung
Nordex	N90	103,30dB[A]	1,22dB[A]
Enercon	E-40/6.44	100,57dB[A]	0,40dB[A]
General Electric	GE 1,5 sL	104,03dB[A]	0,42dB[A]
Südwind [Nordex]	S77	102,30dB[A]	0,44dB[A]
Vestas	V52	103,20dB[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:

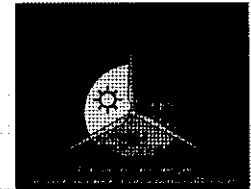
$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{PROG}^2}$$

mit:

σ_R = Standardabweichung des Messverfahrens = 0,5dB[A], da alle Anlagen nach FGW-Richtlinie [beinhaltet Anforderungen der DIN 61400-11] vermessen wurden

σ_P = Produktstandardabweichung = Standardabweichung der Messwerte bei mindestens 3 Vermessungen, sonst pauschal 1,22 dB[A]

Schallimmissionsprognose N90 2. Nachtrag



110

$$\sigma_{PROG} = \text{Prinzipielle Unsicherheit des Prognosemodells} = 1,5 \text{ dB(A)}$$

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 Schallleistungspegel der einzelnen WEA zu:

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

im einzelnen also:

$$L_{N90,\sigma} = 103,30 \text{ dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 105,86 \text{ dB(A)}$$

$$L_{E-40,\sigma} = 100,57 \text{ dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,40^2 + 1,5^2} = 102,66 \text{ dB(A)}$$

$$L_{GE1,5sl,\sigma} = 104,03 \text{ dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,42^2 + 1,5^2} = 106,13 \text{ dB(A)}$$

$$L_{S77,\sigma} = 102,30 \text{ dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,44^2 + 1,5^2} = 104,40 \text{ dB(A)}$$

$$L_{V52,\sigma} = 103,20 \text{ dB(A)} + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,46^2 + 1,5^2} = 105,31 \text{ dB(A)}$$

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

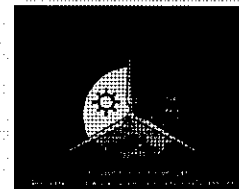
Der Tonzuschlag für den Nahbereich und der Impulzzuschlag für den Nahbereich liegen gemäß Vermessungsprotokollen bei allen WEA Typen unter 2dB [Emissionswert]. Gemäß Empfehlungen des Arbeitskreises Windenergie vom Oktober 1999 ist bei Entfernungen über 300m am Immissionsort ein Tonzuschlag zu berücksichtigen,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

Projekt:

Gamlen 1

Titel

Schallimmissionsprognose N90
2. Nachtrag



777

Ermittlung der Vorbelastung

Zur Ermittlung der Vorbelastung wurde eine detaillierte Immissionsprognose mit allen 10 WEA durchgeführt (s. **Anhang 2**):

Tabelle 4: Vorbelastung

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert nachts in dB(A)	Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung	
			nachts	tags
IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	35,3	-	-
IP B Töpferstr. 27, Dungenheim	45	41,1	-	-
IP C Dungenheimer Str. 6, Eulgem	45	36,4	-	-

Erstellt: Dipl.-Ing. Groß 18.08.04

© ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesellschaft
mbH

Rev.: A
Seite 6 von 6

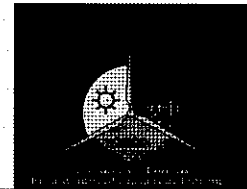
Geprüft: Dipl.-Ing. (FH) Höher 18.08.04

Projekt:

Gamlen 1

Titel

Schallimmissionsprognose N90
2. Nachtrag



112

Ermittlung der Zusatzbelastung

(s. Anhang 3):

Tabelle 5: Zusatzbelastung bei Volleleistungsbetrieb

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert nachts in dB(A)	Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung	
			nachts	tags
IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	37,9	-	-
IP B Töpferstr. 27, Dünghenheim	45	27,8	-	-
IP C Dünghenheimer Str. 6, Eulgem	45	30,7	-	-

Erstellt: Dipl.-Ing. Groß 18.08.04

© ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesellschaft
mbH

Rev.: A

Geprüft: Dipl.-Ing. (FH) Höhler 18.08.04

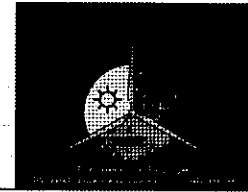
Seite 7 von 7

Projekt:

Gamlen 1

Titel

Schallimmissionsprognose N90
2. Nachtrag



113

Ermittlung der Gesamtbelastung

[s. Anhang 4]:

Tabelle 6: Gesamtbelastung bei Volleleistungsbetrieb

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert nachts in dB(A)	Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung	
			nachts	tags
IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	39,8	-	-
IP B Töpferstr. 27, Dungenheim	45	41,3	-	-
IP C Dungenheimer Str. 6, Eulgem	45	37,4	-	-

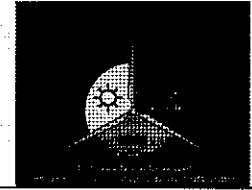
Erstellt: Dipl.-Ing. Groß 18.08.04

© ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesellschaft
mbH

Rev.: A

Geprüft: Dipl.-Ing. [FH] Höhler 18.08.04

Seite 8 von 8



Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten bei Volleleistungsbetrieb

Tabelle 7: Gesamtbelastung, Vergleich mit den Richtwerten bei Volleleistungsbetrieb

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert nachts in dB(A)	Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung nachts in dB(A)
IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	40	0
IP B Töpferstr. 27, Dungenheim	45	41	0
IP C Dungenheimer Str. 6, Eulgem	45	37	0

Am Immissionsort IP A wird nachts theoretisch der Richtwert unter Berücksichtigung einer oberen Vertrauensbereichsgrenze von 90% erreicht aber nicht überschritten. Bei der Berechnung des Immissionswertes handelt es sich allerdings aus mehreren Gründen um eine Maximalbetrachtung:

- bei der Ausbreitungsberechnung des Schalls wird das alternative Verfahren nach ISO 9613-2 verwendet, die so berechneten Werte liegen immer etwas höher als in der Praxis.
- alle Streuungen resp. Unsicherheiten der WEA wurden bei jedem einzelnen Emissionswert als Zuschlag berücksichtigt. Insbesondere Serienstreuungen sind aber statistisch unabhängig, so dass die Gesamtunsicherheit bei mehreren WEA sinkt.

An den Immissionsorten IP B und IP C liegt die Gesamtbelastung deutlich unterhalb der Richtwerte. Diese beiden Immissionsorte liegen gemäß TA-Lärm Abschnitt 2.2 nicht mehr im Einwirkungsbereich der neu beantragten Anlagen (s. Tabelle 5 Zusatzbelastung).



Qualität der Prognoserechnung

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, 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 wurde σ_P mit 1,22 dB[A] angesetzt.

Die Messunsicherheit σ_R findet ihre Berücksichtigung mit 0,5 dB[A], da alle Anlagen nach FGW-Richtlinie vermessen wurden.

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.

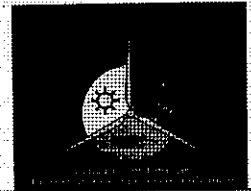
Für die Berechnung wurden keine dämpfenden Einflüsse durch Bewuchs (Bäume und Sträucher) berücksichtigt. Weiterhin konnten im Rahmen der Ortsbesichtigung keine

Projekt:

Garmen 1

Titel

Schallimmissionsprognose N90
2. Nachtrag



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.

116

ENP Erneuerbare Energien
Projektentwicklungsgesellschaft mbH
Katharinenstraße 51
3078 Osnabrück
Fon: +49 (541) 6687 250
Fax: +49 (541) 6687 260
info@enp-gmbh.de

Erstellt: Dipl.-Ing. Groß 18.08.04
Geprüft: Dipl.-Ing. [FH] Höhler 18.08.04

© ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesellschaft
mbH

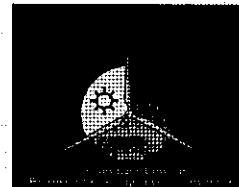
Rev.: A
Seite 11 von 11

Projekt:

Gamlen 1

Titel

Schallimmissionsprognose N90
2. Nachtrag



Anhang

117

- 1. Herstellerangaben und Vermessungsprotokolle**
- 2. Immissionsberechnung bestehender und weiterer genehmigter WEA zur Ermittlung der Vorbelastung**
 - **Hauptergebnis**
 - **Detaillierte Ergebnisse**
 - **Karte mit Isophonlinien**
- 3. Immissionsberechnung neu beantragter WEA zur Ermittlung der Zusatzbelastung bei Volleleistungsbetrieb**
 - **Hauptergebnis**
 - **Detaillierte Ergebnisse**
 - **Karte mit Isophonlinien**
- 4. Immissionsberechnung aller WEA zur Ermittlung der Gesamtbelastung bei Volleleistungsbetrieb**
 - **Hauptergebnis**
 - **Detaillierte Ergebnisse**
 - **Karte mit Isophonlinien**
- 5. Immissionsaufpunkte (Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen)**
- 6. Zu berücksichtigende Vorbelastung lt. Genehmigungsbehörde**
- 7. Karte mit Abständen zu den Immissionspunkten**

Erstellt: Dipl.-Ing. Groß 18.08.04

© ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesellschaft
mbH

Rev.: A

Geprüft: Dipl.-Ing. (FH) Höhler 18.08.04

Seite 12 von 12

Schallvermessungen Nordex N90

Vollleistungsbetrieb

Messung 1	103,6 dB(A) WICO 132SE402/01
Messung 2	103,0 dB(A) WICO 063SE204/01

118

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

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

Schallleistungspegel N90

119

Nabenhöhe	80 m	100 m	105 m (Gittermast)
Messung 1	103,6 dB(A), $K_{TN} = 2$ dB		
	14.08.2003		
Messung 2	103,0 dB(A) $K_{TN} = 0$ dB		
	30.04.2004		
Messung 3			
Garantie bei 95 % Nennleistung	105,0 dB(A), $K_T = 0$ dB		

Die Ergebnisse und Schallgarantien beziehen sich auf eine Windgeschwindigkeit von $v_{10} = 8,7$ m/s in 10 m Höhe (Erreichung von 95 % der Nennleistung). Die garantierten Tonzuschläge K_T sind immissionsrelevante Zuschläge im Fernfeld (im Abstand von mehr als 300 m zur Anlage).

Die Schallleistungspegelvermessungen sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit beruhen auf den Technischen Richtlinien der Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW). Die angegebenen Tonzuschläge K_{TN} sind die maximal gemessenen Werte in den Bins 6 bis 10 m/s. Die garantierten Tonzuschläge K_T sind immissionsrelevante Zuschläge im Fernfeld (im Abstand von mehr als 300 m zur Anlage).

Die Werte der Schallleistungspegel für andere Nabenhöhen, als bei den vermessenen Anlagen, ergeben sich aus einer Hochrechnung der Messung.

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1

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

Rev. 14 vom 01. Juli 2003 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

120

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 132SE402/01
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ NORDEX N90

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	NORDEX Energy GmbH Bornbarch 2 D-22848 NORDERSTEDT	Nennleistung (Generator):	2300 kW
Seriennummer:	8023	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort (ca.):	X: 5405515; Y: 5968180	Nabenhöhe über Grund:	80 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	Stahlrohrturm
Rotorblatthersteller:		Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Typenbezeichnung Blatt:		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Blatteinstellwinkel:		Getriebehersteller:	Flender
Rotorblattanzahl:		Typenbezeichnung Getriebe:	PZAB 3450
Rotordrehzahlbereich:		Generatorhersteller:	Loher
		Typenbezeichnung Generator:	AFWA-630MD-06A
		Generatordrehzahlbereich:	744 – 1310 U/min
Prüfbericht zur Leistungskurve: -			
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung	Bemerkungen
Schalleistungs-Pegel	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,7 ms ⁻¹	942 kW 1455 kW 1982 kW 2185 kW	101,8 dB(A) 102,8 dB(A) 103,4 dB(A) 103,6 dB(A)
L _{WA,P}			(1), (2)
Tonzuschlag für den Nahbereich	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,7 ms ⁻¹	942 kW 1455 kW 1982 kW 2185 kW	2 dB bei 162 Hz 2 dB bei 168 Hz 2 dB bei 168 Hz - dB bei - Hz
K _{TN}			(1)
Impulszuschlag für den Nahbereich	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,7 ms ⁻¹	942 kW 1455 kW 1982 kW 2185 kW	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB
K _{IN}			(1)
Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt v ₁₀ = 8,7 ms ⁻¹ in dB(A) (3)			
Frequenz	50	63	80
L _{WA,P}	72,8	77,1	79,5
Frequenz	800	1000	1250
L _{WA,P}	88,6	92,3	91,6
Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v ₁₀ = 8,7 ms ⁻¹ in dB(A) (3)			
Frequenz	63	125	250
L _{WA,P}	82,0	94,7	95,4

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 06.06.2003. 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 v₁₀ = 8,7 ms⁻¹ in 10 m ü.G..
(2) Extrapolierter Wert.
(3) Ermittelt aus 5-Sekunden-Mittelwerten.

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

Datum: 03.09.03

WIND

Unterschrift

Dipl.-Ing. R. Haevernick

Unterschrift

Dipl.-Ing. J. Schwabe



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.

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1

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

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

121

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 063SE204/01 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ NORDEX N90

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Nordex Energy GmbH Bombach 2 D-22848 Norderstedt	Nennleistung (Generator):	2300 kW
Seriennummer:	8098	Rotordurchmesser:	90 m
WEA-Standort (ca.):	WP Gut Losten, WEA 4	Nabenhöhe über Grund:	80 m
		Turmbauart:	Stahlrohturm
		Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Rotorblatthersteller:	LM Glasfiber a/s	Getriebehersteller:	Eickhoff
Typenbezeichnung Blatt:	LM 43.8P	Typenbezeichnung Getriebe:	CPNHZ-244
Blatteinstellwinkel:	Variabel (0 – 90°)	Generatorhersteller:	Loher
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	JFWA-560MQ-06A
Rotordrehzahlbereich:	9,6 – 16,9 U/min	Generatordrehzahlbereich:	744 - 1310 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: RISO J-2052

	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 8,4 ms ⁻¹	972 kW 1481 kW 2017 kW 2185 kW	100,9 dB(A) 102,0 dB(A) 102,9 dB(A) 103,0 dB(A)	(1)
Tonzuschlag für den Nahbereich K _{TH}	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,4 ms ⁻¹	972 kW 1481 kW 2017 kW 2185 kW	- dB bei - Hz - dB bei - Hz - dB bei - Hz - dB bei - Hz	(1)
Impulzzuschlag für den Nahbereich K _{IN}	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,4 ms ⁻¹	972 kW 1481 kW 2017 kW 2185 kW	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB	(1)

Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v₁₀ = 8,0 ms⁻¹ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	77,3	80,4	82,9	85,5	89,9	89,4	90,7	92,3	93,1	92,4	90,3	91,1
L _{WA,P}		85,5			93,6			96,9			96,1	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	89,6	90,0	90,7	91,1	91,5	90,1	87,0	84,4	80,8	75,6	72,3	70,3
L _{WA,P}		94,9			95,7			89,5			78,1	

Terz-/Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v₁₀ = 8,4 ms⁻¹ in dB(A)

Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA,P}	77,1	80,8	83,4	86,6	91,0	89,6	91,0	92,5	93,3	92,5	90,2	91,1
L _{WA,P}		85,9			94,2			97,1			96,1	
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA,P}	88,9	89,9	90,7	91,2	91,5	90,0	86,9	84,0	80,5	74,9	71,3	69,4
L _{WA,P}		94,7			95,7			89,3			77,3	

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 07.05.2004. 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 sowie den meteorologischen Bedingungen am Maßtag bei v₁₀ = 8,4 ms⁻¹ in 10 m ü.G..

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

WIND

Datum: 10.05.04



Unterschrift
Dipl.-Ing. R. Haevernick

Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke

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 Enercon E40

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

122

Mittelwert	100,57 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,40 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)

Sigma ges	1,63 dB(A)
-----------	------------

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

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	102,66 dB(A)
--	--------------

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1

Stammblatt „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 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	Generatormenndrehzahl:	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 $v_{10} = 8 \text{ ms}^{-1}$ 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	59,2	62,8	65,5	69,7	73,2	76,3	79,0	81,9	83,6	84,8	85,0	86,7	87,8	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 $v_{10} = 10 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	62,3	65,6	68,5	71,1	74,1	76,0	78,8	80,3	83,1	84,7	85,8	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

Unterschrift

Unterschrift



DAP-P-02.756-00-94-28

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

Auszug aus dem Prüfbericht
Stammblatt „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)

Seite 1

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 Dreieck 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)		Turmbauart:	Stahlrohrturm
Rotorblattansteller:	ENERCON GmbH	Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Typenbezeichnung Blatt:	E-40/6.44	Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)	
Blattstellwinkel:	variabel	Getriebehersteller:	entfällt
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Rotordrehzahlbereich:	18 - 34,5 U/min	Generatorhersteller:	ENERCON GmbH
Prüfbericht zur Leistungskurve: WT1859/01		Typenbezeichnung Generator:	E-40/6.44
		Generatormenndrehzahl:	18 - 34,5 U/min

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

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

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	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 Schallemissionsprognosen).

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

WIND

Datum: 05.12.2001



Unterschrift
 Dipl.-Ing. R. Haevernick

Unterschrift
 Dipl.-Ing. W. Wilke

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 baugleiche 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.

Schallvermessungen GE Wind 1,5sl

12C

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 Holstertfeld 16 D-48499 Salzbergen		Anlagenbezeichnung Nennleistung Nabenhöhe Rotordurchmesser	GE Wind Energy 1.5sl 1500 kW 85 m 77 m
	1.Messung*	2.Messung	3.Messung*	
Seriennummer	15000392	1500336	1500321	
Standort	Neuenfeld	Coppenbrügge	Klockow	
gemessene Nabenhöhe	100 m	85 m	100 m	
Meßinstitut	KÖTTER	KÖTTER	WIND-consult	
Prüfbericht	KÖTTER 32108-1.002	KÖTTER 25674-1.002	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

Wind- geschwindigkeit in 10m Höhe	Schalleistungspegel $L_{WA,P}$			Energetischer Mittelwert L_W	Standard- Abweichung S^{***}	K nach /2/ $\sigma_n = 0,5 \text{ dB}$
	1. Messung	2. Messung	3. Messung			
6 m/s	101,9 dB(A)	102,0 dB(A)	102,6 dB(A)	102,2 dB(A)	0,4 dB(A)	1,2 dB(A)
7 m/s	103,5 dB(A)	103,3 dB(A)	104,3 dB(A)	103,7 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)
8,5 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)
Tonzusatz** KTN:				Energetischer Mittelwert L	Standard- Abweichung S^{***}	K_t nach /2/
6 m/s	0 dB Hz	0 dB Hz	0 dB Hz	-1,4 dB	0,9 dB	1,8 dB
7 m/s	2 dB 164 Hz	0 dB Hz	0 dB Hz	0,1 dB	3,1 dB	5,9 dB
8 m/s	2 dB 166 Hz	2 dB 164 Hz	2 dB 164 Hz	3,1 dB	0,9 dB	1,7 dB
8,5 m/s	k. A.	1 dB 166 Hz	2 dB 164 Hz	1,9 dB	1,1 dB	2,1 dB
Impulzzusatz 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		
8,5 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 $v_{10} = 8,5 \text{ ms}^{-1}$ 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. Prüfbericht (insbesondere bei Schallemissionsprognosen).

Bemerkungen: * Die Schalleistungspegel sind auf die Nabenhöhe von $h_n = 85 \text{ m}$ entsprechend den Prüfberichtsaustragen umgerechnet worden.

** Es wird darauf hingewiesen, daß die Werte für die Tonhaltigkeit nicht ausschließlich bei der Nabenhöhe $h_n = 85 \text{ m}$ bestimmt wurden und so nicht unmittelbar auf umgerechnete Nabenhöhen übertragbar sind.

Ausgestellt durch: WIND-consult GmbH
Routerstraße 9
D-18211 Bargeschagen

Datum: 12.07.2002



DAP-PL-2756.00

WIND-consult
Unterschrift
Dipl.-Ing. R. Haevernick
Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

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.

Vollleistungsbetrieb

Messung 1	101,8 dB(A) WICO 132SE102/02
Messung 2	102,6 dB(A) WICO 013SE102/03
Messung 3	102,5 dB(A) WICO 087SE302
Mittelwert	102,30 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,44 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	1,64 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,10 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	104,40 dB(A)
--	--------------

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1

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

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Flöbestr. 41-43, D-22088 Hamburg)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 013SE102/02

zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ SÜDWIND S-77

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Südwind Energy GmbH Bornbarch 2 D-22848 Norderstedt	Nennleistung (Generator):	1500 kW
Seriennummer:	70049	Rotordurchmesser:	77 m
WEA-Standort (ca.):	Hohen Pritz WEA Nr.3	Nabenhöhe über Grund:	85 m
		Turmbauart:	Stahlrohrturm
		Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator	
Rotorblatthersteller:	NOI	Getriebehersteller:	Flender
Typenbezeichnung Blatt:	NOI 37.5	Typenbezeichnung Getriebe:	PEAB 4390
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	Loher
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	JFRA-580
Rotornennndrehzahl/-bereich:	9,6/17,3 U/min	Generatornennndrehzahl:	1000-1800 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: n.v (2)

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel L_{WAP}	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 7,8 ms ⁻¹	696 kW 1102 kW 1425 kW	99,1 dB(A) 100,8 dB(A) 101,8 dB(A)	(1)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 7,8 ms ⁻¹	696 kW 1102 kW 1425 kW	0 dB bei - Hz 1 dB bei ≈ 180 Hz 1 dB bei ≈ 190 Hz	(1)
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 7,8 ms ⁻¹	696 kW 1102 kW 1425 kW	0 dB 0 dB 0 dB	(1)

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7,8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) (1)

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
L_{WAP}	62,5	63,6	66,7	69,5	73,4	77,0	80,7	83,5	87,5	88,9	88,3	92,0	89,8	90,6	90,4	90,2
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
L_{WAP}	90,7	90,2	90,1	90,5	89,5	88,4	86,9	83,6	79,9	77,4	73,0	69,1	67,1	65,7	60,6	51,1

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 09.04.2002. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

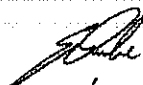
- (1) Der Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA bei $v_{10} = 7,8 \text{ ms}^{-1}$ in 10 m ü.G..
- (2) Die Berechnungen basieren auf einer berechneten Leistungskurve nach Herstellerangaben

Der Auszug aus dem Prüfbericht vom 11.04.2002 wurde aufgrund vom Hersteller korrigierter Angaben bezüglich des Getriebetyps in der Herstellerbescheinigung ungültig und wird durch diesen Auszug ersetzt. Die Angaben zu den Anlagenkomponenten haben informativen Charakter und damit keine Auswirkungen auf die aus der Messung bestimmten Schallemissionsparameter.

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

WIND
CONSULT


Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke


Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

Datum: 25.11.02



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.

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 013SE102/03 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ SÜDWIND S-77

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	Südwind Energy GmbH Bornbarch 2 D-22848 Norderstedt	Nennleistung (Generator):	1500 kW
Seriennummer:	70044	Rotordurchmesser:	77 m
WEA-Standort (ca.):	Hohen Pritz WEA Nr.7	Nabenhöhe über Grund:	85 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	Stahlrohrturm
Rotorblatthersteller:	NOI	Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Typenbezeichnung Blatt:	NOI 37.5	Erg. Daten zu Getriebe und Generator	
Blatteinstellwinkel:	variabel	Getriebehersteller:	Flender
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Getriebe:	PEAB 4390
Rotornennndrehzahl/-bereich:	9,6/17,3 U/min	Generatorhersteller:	Loher
Prüfbericht zur Leistungskurve: n.v (2)		Typenbezeichnung Generator:	JFRA-580
		Generatornennndrehzahl:	1000-1800 U/min

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 7,8 ms ⁻¹	705 kW 1114 kW 1425 kW	99,3 dB(A) 101,8 dB(A) 102,6 dB(A)	(1)
L _{WA,P}				
Tonzuschlag für den Nahbereich	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 7,8 ms ⁻¹	705 kW 1114 kW 1425 kW	0 dB bei - Hz 1 dB bei ≈ 182 Hz 1 dB bei ≈ 188 Hz	(1)
K _{TH}				
Impulszuschlag für den Nahbereich	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 7,8 ms ⁻¹	705 kW 1114 kW 1425 kW	0 dB 0 dB 0 dB	(1)
K _{IN}				

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt v₁₀ = 7,8 ms⁻¹ in dB(A) (1)

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
L _{WA,P}	61,5	62,8	64,7	71,2	73,7	76,5	80,3	83,7	86,4	85,9	89,2	94,8	92,1	92,9	93,2	91,4
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
L _{WA,P}	91,6	90,8	90,6	89,1	87,8	86,2	83,6	79,5	72,8	64,0	58,6	56,1	55,4	49,5	51,4	38,7

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 09.04.2002. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- (1) Der Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA bei v₁₀ = 7,8 ms⁻¹ in 10 m ü.G..
- (2) Die Berechnungen basieren auf einer berechneten Leistungskurve nach Herstellerangaben

Der Auszug aus dem Prüfbericht vom 07.11.2002 wurde aufgrund vom Hersteller korrigierter Angaben bezüglich des Getriebetyps in der Herstellerbescheinigung ungültig und wird durch diesen Auszug ersetzt. Die Angaben zu den Anlagenkomponenten haben informativen Charakter und damit keine Auswirkungen auf die aus der Messung bestimmten Schallemissionsparameter.

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

WIND
CONSULT

Unterschrift
Dipl.-Ing. W. Wilke

Unterschrift
Dipl.-Ing. J. Schwabe

Datum: 11.04.02



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.

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1/2

Stammblatt „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 087SE302 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Südwind S-77

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	SÜDWIND Energy GmbH Bornbach 2 D-22848 NORDERSTEDT	Nennleistung (Generator):	1500 kW
Seriennummer:	70057	Rotordurchmesser:	77,0 m
WEA-Standort (ca.):	Hohen Pritz	Nabenhöhe über Grund:	85 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	Kon. Rohr
Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)		Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Rotorblatthersteller:	NOI	Getriebehersteller:	Flender
Typenbezeichnung Blatt:	NOI 37.5	Typenbezeichnung Getriebe:	PEAB 4390
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Loher
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	JFRA-580
Rotordrehzahlbereich:	9,6 – 17,3 U/min	Generatordrehzahlbereich:	1000 - 1800 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: -

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 7,8 ms ⁻¹	693 kW 1098 kW 1425 kW	99,5 dB(A) 101,1 dB(A) 102,5 dB(A)	(1)
L _{WA,P}				
Tonzuschlag für den Nahbereich	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 7,8 ms ⁻¹	693 kW 1098 kW 1425 kW	0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz 0 dB bei - Hz	(1)
K _{TN}				
Impulzzuschlag für den Nahbereich	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 7,8 ms ⁻¹	693 kW 1098 kW 1425 kW	0 dB 0 dB 0 dB	(1)
K _{IN}				

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt v₁₀ = 7,8 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}	60,3	61,2	64,9	71,4	74,2	77,0	79,8	85,9	85,0	86,7	89,6	92,1	93,7	94,3	93,3	90,6
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
L _{WA,P}	88,9	90,0	89,3	88,7	88,1	87,2	86,5	84,7	82,0	77,4	71,8	64,8	60,1	56,9	53,5	48,9

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 09.04.2002. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- (1) Der Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten (berechneten) Leistungskurve und der Nabenhöhe der vermessenen WEA bei v₁₀ = 7,8 ms⁻¹ in 10 m ü.G..

Der Auszug aus dem Prüfbericht vom 07.11.2002 wurde aufgrund vom Hersteller korrigierter Angaben bezüglich des Getriebetyps in der Herstellerbescheinigung ungültig und wird durch diesen Auszug ersetzt. Die Angaben zu den Anlagenkomponenten haben informativen Charakter und damit keine Auswirkungen auf die aus der Messung bestimmten Schallemissionsparameter.

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



[Signature]

Unterschrift

Dipl.-Ing. R.Haevernick

[Signature]

Unterschrift

Dipl.-Ing. J.Schwabe

Datum: 25.11.2002

PDF-Dokument wurde elektronisch unterschrieben

Messung 1	102,7 dB(A) WT 2465/02
Messung 2	103,6 dB(A) WTG SE02041B1
Messung 3	103,3 dB(A) WTG SE03002B1

Mittelwert	103,20 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)	105,31 dB(A)
--	--------------



4 Zusammenfassung und Bewertung

Im Auftrag der Vestas Wind Systems A/S, DK-6950 Ringkøbing, wurde von der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA V52-850 kW 104,2 dB(A) mit einer Nabenhöhe von $H_N = 49$ m nach [FGW13] untersucht. Grundlage für die Messungen und schalltechnische Beurteilung der WEA hinsichtlich des Schallleistungspegels ist die [DIN EN 61400-11], für die Bestimmung der Tonhaltigkeit im Nahfeld der WEA die [EDIN 45681] bzw. für die Bewertung von Impulshaltigkeiten die [DIN 45645 T1]. 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 V52-850 kW 104,2 dB(A) die in Tabelle 8 dargestellten, immissionsrelevanten Schallleistungspegel und Zuschläge für das Nahfeld. Eine Übertragbarkeit auf das Fernfeld ist nicht unmittelbar möglich.

Tabelle 8: Schallleistungspegel, Ton- und Impulshaltigkeitszuschläge im Nahfeld

WG in 10 m Höhe [m/s]	6	7	8	9	10 ¹
Schallleistungspegel $L_{WA,P}$ [dB]	100,3	102,2	102,7	102,7	102,7
bewerteter Impulshaltigkeitszuschlag [dB]	0	0	0	0	0
Tonhaltigkeitszuschlag [dB]	0	0	0	0	0

¹ bzw. die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG

Bezüglich des Schallleistungspegels $L_{WA,P}$ ist für diese Messung eine Messunsicherheit inkl. aller Unsicherheiten und Zuschläge von 0,8 dB festgestellt worden.

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.

4 Zusammenfassung

Im Auftrag der Vestas Deutschland GmbH wurde von der Firma WINDTEST Grevenbroich GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA V52-850 kW mit einer Nabenhöhe von $H = 74$ m über Grund 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 EDIN 45681 /4/ bzw. für die Bewertung von Impulshaltigkeiten die DIN 45645 Teil 1 /3/. Aussagen über Auffälligkeiten im Fernfeld der Anlage (insbesondere an einem Immissionspunkt) konnten auf Basis einer Auffälligkeitsprüfung in 300 m Entfernung getroffen werden.

Die Messung wurde am 15.01.2003 in Saerbeck 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 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 $k = 1,05$ festgestellt.

Die Tonhaltigkeitsanalyse nach EDIN 45681 für das in 100 m Entfernung gemessene Anlagengeräusch ergab einen Tonhaltigkeitszuschlag für BIN 9.

Die Schalleistungspegel bei 9 m/s und 9,2 m/s wurden auf Grundlage Messergebnisse bis 8,5 m/s aus 1-Minuten-Mittelwerten gemäß /1/ extrapoliert und mit Messergebnissen aus 10-s-Mittelwerten untermauert. Die Ergebnisse sind als verlässlich zu betrachten.

Nach Auswertung der gemessenen Werte in den einzelnen BIN's ergeben sich für die V52-850 kW die in Tabelle 8 aufgeführten Pegel.

Tabelle 8: Schalleistungspegel, Ton- und Impulshaltigkeitszuschläge für Windgeschwindigkeiten von 6 m/s bis 9,2 m/s, bezogen auf 10 m Höhe

H = 74 m	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s	BIN 9 ⁽²⁾ 8,5–9,5 m/s	9,2 m/s ⁽¹⁾⁽²⁾
L_{WA} / dB	101,2	103,1	103,6	103,6 ⁽²⁾	103,6 ⁽²⁾
U_C / dB	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
K_{TN} / dB	0	0	0	1	1
K_{IN} / dB	0	0	0	0	0
P / kW	331	520	674	794	808

(1) 95% Nennleistung (2) extrapolierte Werte

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 im Anhang).

Grevenbroich, 20.02.03

Dipl.-Met. Klaus Hanswillemenke



135

4 Zusammenfassung

Im Auftrag der Vestas Deutschland GmbH wurde von der Firma WINDTEST Grevenbroich GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA Vestas V52-850 kW mit einer Nabenhöhe von $H = 74$ 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 EDIN 45681 /4/ bzw. für die Bewertung von Impulshaltigkeiten die DIN 45645 Teil 1 /3/. Eine Aussage über das Fernfeld der Anlage (insbesondere an einem Immissionspunkt) kann damit nicht getroffen werden.

Die Messung wurde am 29.04.2003 in Bassum an der WEA mit der Seriennummer 16376 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 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 $k = 0,97$ festgestellt.

Die Tonhaltigkeitsanalyse nach EDIN 45681 für das in 100 m Entfernung gemessene Anlagengeräusch ergab einen maximalen Tonhaltigkeitszuschlag von $K_{TN} = 1$ dB im BIN 9.

Nach Auswertung der gemessenen Werte in den einzelnen BIN's ergeben sich für die Vestas V52-850 kW die in Tabelle 8 aufgeführten Pegel.

Tabelle 8: Schalleistungspegel, Ton- und Impulshaltigkeitszuschläge für Windgeschwindigkeiten von 6 m/s bis 9,2 m/s, bezogen auf 10 m Höhe

H = 74 m	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s	BIN 9 8,5–9,5 m/s	9,2 m/s ¹⁾
L_{WA} / dB	101,4	103,3	104,0	103,5	103,3
U_c / dB	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
K_{TN} / dB	0	0	0	1	1
K_{IM} / dB	0	0	0	0	0
P / kW	331	520	574	704	808

¹⁾ 95% Nennleistung

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 im Anhang).

Grevenbroich, 25.06.03

Klaus Hanswillemenke
Dipl.-Met. Klaus Hanswillemenke



Projekt:
Gamlen

Beschreibung:
Anhang 2
Berechnung der Vorbelastung durch bestehende und genehmigte WEA.
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite
18.08.2004 15:19 / 1

Lizenzierter Anwender:
ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesellschaft mbH
Katharinenstraße 51
DE-49078 Osnabrück
+49 541 6687 259

Berechnet:
18.08.2004 12:46/2.4.0.63

DECIBEL - Hauptergebnis**Berechnung:** Vorbelastung durch bestehende/genehmigte WEA

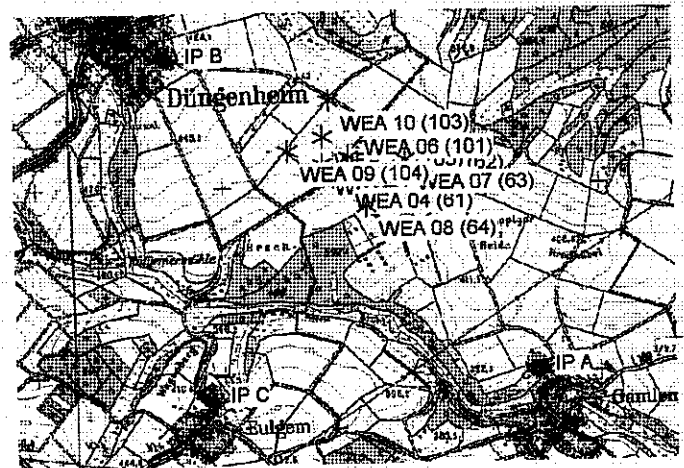
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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



Maßstab 1:40.000
* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 2	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Leistung	Rotord.	Höhe	Schallwerte		LwA.ref	Einzel- töne	Oktav- Bänder
					Aktuell	Hersteller					Quelle	Name			
				[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]		
WEA 03 (62)	2.584.810	5.569.238	416	ENERCON E-40-6.... Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP	600	44,0	65,0	41,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	102,7	Nein	Nein
WEA 04 (61)	2.584.641	5.569.036	412	ENERCON E-40-6.... Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP	600	44,0	65,0	41,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	102,7	Nein	Nein
WEA 05 (102)	2.584.534	5.569.113	420	ENERCON E-40-6.... Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP	600	44,0	65,0	41,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	102,7	Nein	Nein
WEA 06 (101)	2.584.694	5.569.324	422	ENERCON E-40-6.... Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP	600	44,0	65,0	41,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	102,7	Nein	Nein
WEA 07 (63)	2.584.972	5.569.132	411	GE Wind Energy G.... Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl ENP	1.500	77,0	85,0	64,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	106,1	Nein	Nein
WEA 08 (64)	2.584.762	5.568.890	405	GE Wind Energy G.... Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl ENP	1.500	77,0	85,0	64,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	106,1	Nein	Nein
WEA 09 (104)	2.584.352	5.569.186	423	GE Wind Energy G.... Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl ENP	1.500	77,0	85,0	64,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	106,1	Nein	Nein
WEA 10 (103)	2.584.572	5.569.449	426	GE Wind Energy G.... Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl ENP	1.500	77,0	85,0	64,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	106,1	Nein	Nein
WEA 11 (65)	2.584.672	5.569.150	417	SÜDWIND S77 EN... Ja	SÜDWIND	S77 ENP	1.500	77,0	90,0	66,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	104,4	Nein	Nein
WEA 12 (105)	2.584.536	5.569.256	423	VESTAS V52 ENP ... Ja	VESTAS	V52 ENP	850	52,0	74,0	48,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	105,3	Nein	Nein

Berechnungsergebnisse**Beurteilungspegel**

Schall-Immissionsort		GK (Bessel) Zone: 2			Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?		
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Schall	Abstand	Von WEA	Schall	Abstand	Gesamt
				[m]	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]			
	IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	2.585.658	5.568.033	369	40,0	600	35,3	Ja	Ja	Ja
	IP B Töpferstr. 27, Dünghenheim	2.583.716	5.569.697	460	45,0	300	41,1	Ja	Ja	Ja
	IP C Dünghenheimer Str. 6, Eulgem	2.583.925	5.567.895	412	45,0	300	36,4	Ja	Ja	Ja

Abstände (m)

WEA	Schall-Immissionsort		
	IP B	IP C	IP A
WEA 03 (62)	1186	1608	1473
WEA 04 (61)	1137	1347	1428
WEA 05 (102)	1005	1362	1559
WEA 06 (101)	1047	1623	1611
WEA 07 (63)	1377	1621	1295
WEA 08 (64)	1321	1300	1240
WEA 09 (104)	816	1360	1742
WEA 10 (103)	891	1683	1784
WEA 11 (65)	1101	1460	1490
WEA 12 (105)	931	1492	1660

Projekt: **Gamlem**
 Beschreibung: **Anhang 2**
 Berechnung der Vorbelastung durch bestehende und genehmigte WEA.
 Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite
 18.08.2004 15:19 / 1

Lizenzierter Anwender:
ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH
 Katharinenstraße 51
 DE-49078 Osnabrück
 +49 541 6687 259

137

Berechnet:
 18.08.2004 12:46/2.4.0.63

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung durch bestehende/genehmigte WEA

Annahmen

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

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

Berechnungsergebnisse

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

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LWA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 03 (62)	1.473	1.477	25,3	Nein	22,66	102,7	3,01	74,39	2,81	4,80	0,00	0,00	82,00	1,05
WEA 04 (61)	1.428	1.432	26,9	Nein	23,05	102,7	3,01	74,12	2,72	4,80	0,00	0,00	81,64	1,02
WEA 05 (102)	1.559	1.563	29,5	Nein	21,96	102,7	3,01	74,88	2,97	4,80	0,00	0,00	82,65	1,10
WEA 06 (101)	1.611	1.615	26,5	Nein	21,55	102,7	3,01	75,16	3,07	4,80	0,00	0,00	83,03	1,13
WEA 07 (63)	1.295	1.301	32,1	Ja	28,79	106,1	3,01	73,29	2,47	3,95	0,00	0,00	79,71	0,61
WEA 08 (64)	1.240	1.245	35,1	Ja	29,46	106,1	3,01	72,91	2,37	3,83	0,00	0,00	79,10	0,55
WEA 09 (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
WEA 10 (103)	1.784	1.790	36,0	Nein	23,86	106,1	3,01	76,06	3,40	4,80	0,00	0,00	84,26	0,99
WEA 11 (65)	1.490	1.496	39,2	Nein	24,54	104,4	3,01	74,50	2,84	4,80	0,00	0,00	82,14	0,72
WEA 12 (105)	1.680	1.684	33,0	Nein	23,87	105,3	3,01	75,42	3,16	4,80	0,00	0,00	83,39	1,05
Summe	35,26													

Schall-Immissionsort: IP B Töpferstr. 27, Dünghenheim

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LWA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 03 (62)	1.186	1.187	38,2	Ja	26,46	102,7	3,01	72,49	2,25	3,69	0,00	0,00	78,43	0,82
WEA 04 (61)	1.137	1.137	35,9	Ja	26,96	102,7	3,01	72,12	2,16	3,71	0,00	0,00	77,98	0,77
WEA 05 (102)	1.005	1.005	37,3	Ja	28,63	102,7	3,01	71,05	1,91	3,52	0,00	0,00	76,47	0,61
WEA 06 (101)	1.047	1.047	38,4	Ja	28,12	102,7	3,01	71,40	1,99	3,53	0,00	0,00	76,92	0,66
WEA 07 (63)	1.377	1.378	47,6	Ja	28,40	106,1	3,01	73,78	2,82	3,61	0,00	0,00	80,01	0,69
WEA 08 (64)	1.321	1.321	46,1	Ja	28,94	106,1	3,01	73,42	2,51	3,60	0,00	0,00	79,53	0,64
WEA 09 (104)	816	817	45,7	Ja	35,45	106,1	3,00	69,25	1,55	2,86	0,00	0,00	73,66	0,00
WEA 10 (103)	891	892	47,1	Ja	34,43	106,1	3,01	70,01	1,70	2,97	0,00	0,00	74,67	0,00
WEA 11 (65)	1.101	1.102	49,5	Ja	29,94	104,4	3,01	71,85	2,09	3,25	0,00	0,00	77,19	0,28
WEA 12 (105)	931	932	41,7	Ja	32,60	105,3	3,01	70,39	1,77	3,25	0,00	0,00	75,40	0,30
Summe	41,10													

Schall-Immissionsort: IP C Dünghenheimer Str. 6, Eulgem

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LWA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 03 (62)	1.608	1.610	50,5	Ja	22,66	102,7	3,01	75,13	3,06	3,72	0,00	0,00	81,92	1,13
WEA 04 (61)	1.347	1.348	49,9	Ja	25,07	102,7	3,01	73,60	2,56	3,52	0,00	0,00	79,88	0,96
WEA 05 (102)	1.362	1.363	50,4	Ja	24,93	102,7	3,01	73,69	2,59	3,53	0,00	0,00	79,81	0,97
WEA 06 (101)	1.623	1.624	49,2	Ja	22,51	102,7	3,01	75,21	3,09	3,76	0,00	0,00	82,06	1,14
WEA 07 (63)	1.621	1.622	59,7	Ja	26,40	106,1	3,01	75,20	3,08	3,54	0,00	0,00	81,82	0,89
WEA 08 (64)	1.300	1.302	60,1	Ja	29,51	106,1	3,01	73,29	2,47	3,21	0,00	0,00	78,98	0,62

Fortsetzung auf folgender Seite...

Projekt:

Gamlem

Beschreibung:

Anhang 2

Berechnung der Vorbelastung durch bestehende und genehmigte WEA.

Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

18.08.2004 15:19 / 2

Lizenzierter Anwender:

ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH

Katharinenstraße 51

DE-49078 Osnabrück

+49 541 6687 259

138

Berechnet:

18.08.2004 12:46/2.4.0.63

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Vorbelastung durch bestehende/genehmigte WEA

...Fortsetzung von voriger Seite

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 09 (104)	1.360	1.363	60,5	Ja	28,88	106,1	3,01	73,69	2,59	3,27	0,00	0,00	79,55	0,68
WEA 10 (103)	1.683	1.686	57,5	Ja	25,81	106,1	3,01	75,54	3,20	3,63	0,00	0,00	82,37	0,93
WEA 11 (65)	1.460	1.463	62,4	Ja	28,29	104,4	3,01	74,31	2,78	3,33	0,00	0,00	80,42	0,70
WEA 12 (105)	1.492	1.494	54,0	Ja	26,49	105,3	3,01	74,49	2,84	3,56	0,00	0,00	80,88	0,94

Summe 36,39

Projekt:

Gamlem

Beschreibung:

Anhang 2

Berechnung der Vorbelastung durch bestehende und genehmigte WEA.

Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

18.08.2004 15:17 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH
 Katharinenstraße 51
 DE-49078 Osnabrück
 +49 541 6687 259

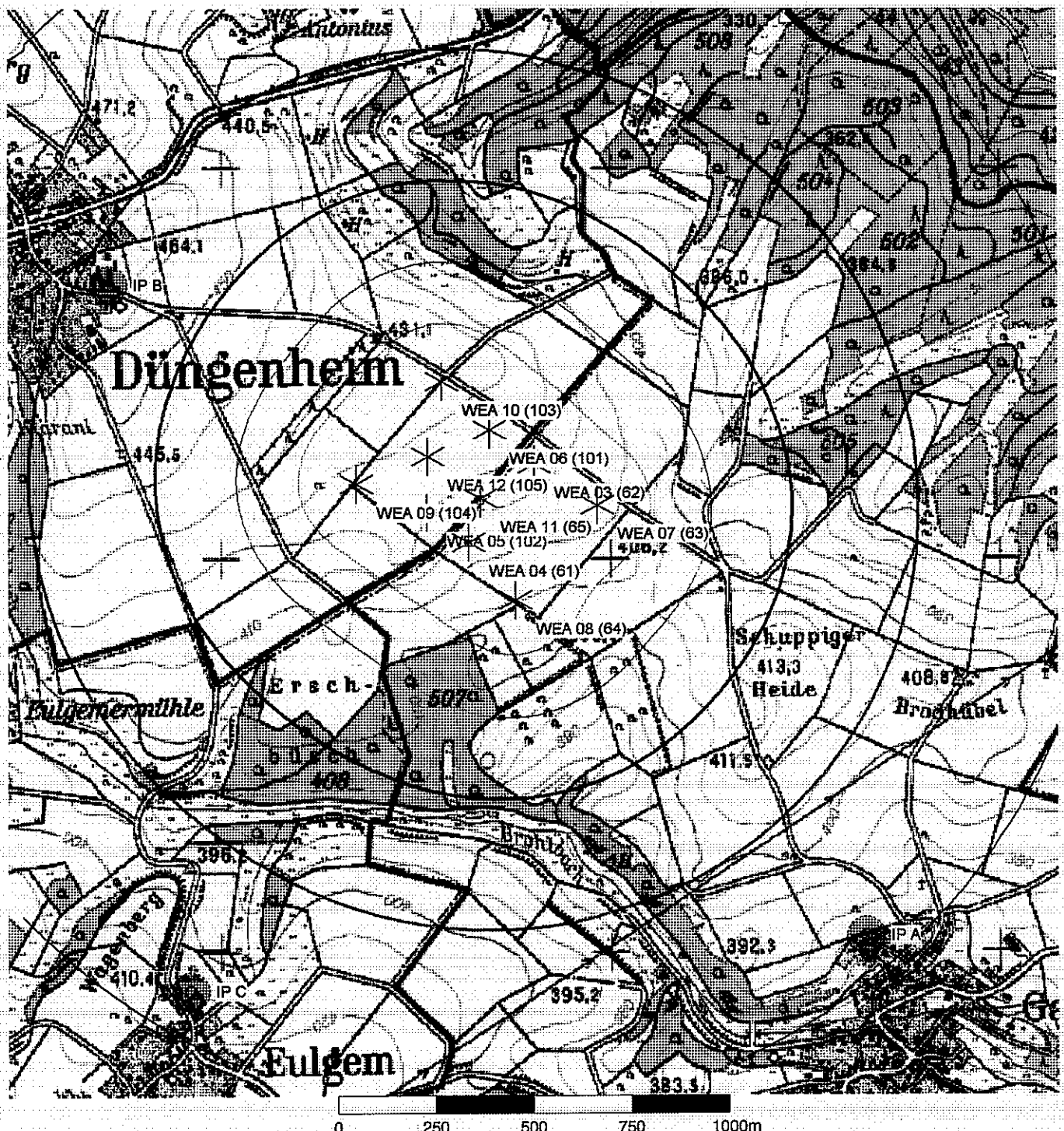
139

Berechnet:

18.08.2004 12:46/2.4.0.63

DECIBEL - tk25

Berechnung: Vorbelastung durch bestehende/genehmigte WEA Datei: tk25.bmi



Karte: tk25, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum GK (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.854 Nord: 5.569.072

* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

— 30 dB(A)
 — 55 dB(A)

— 35 dB(A)

— 40 dB(A)

— 45 dB(A)

— 50 dB(A)

Projekt:

Gamlem

Beschreibung:

Anhang 3

Berechnung der Zusatzbelastung durch neu beantragte WEA.
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze
mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Selle

18.08.2004 15:11 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH
Katharinenstraße 51
DE-49078 Osnabrück
+49 541 6687 259

140

Berechnet:

18.08.2004 12:48/2.4.0.63

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung durch neu beantragte WEA Nordex N90

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)

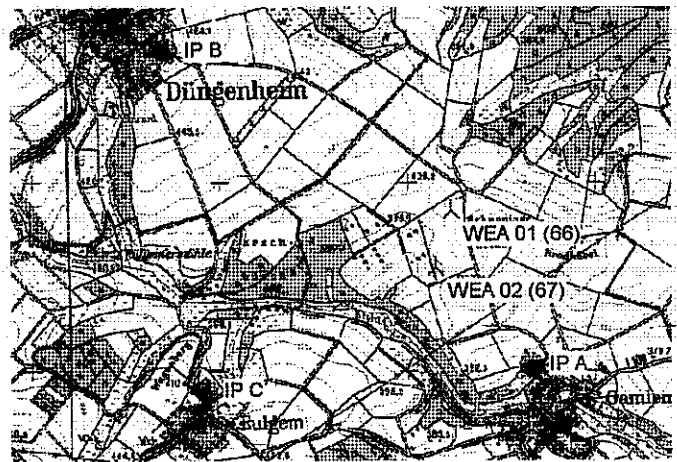
Dorf- und Mischgebiet: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferlengbiet: 35 dB(A)



Neue WEA

Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 2	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktuell	Hersteller	Typ	Leistung	Rotord.	Höhe	Kreis- radius	Schallwerte		LwA,ref	Einzel- töne	Oktav- Bänder
													Quelle	Name			
WEA 01 (66)	2.585.228	5.568.846	407	NORDEX N90 EN...	Ja	NORDEX	N90	ENP	2.300	90,0	80,0	67,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	105,9	Nein	Nein
WEA 02 (67)	2.585.146	5.568.548	400	NORDEX N90 EN...	Ja	NORDEX	N90	ENP	2.300	90,0	100,0	71,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	105,9	Nein	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 2		Z	Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?		
			Ost	Nord		Schall	Abstand		Schall	Abstand	Gesamt
					[m]	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]			
		IP A Auf dem Käulchen 10, Gamlen	2.585.658	5.568.033	369	40,0	600	37,9	Ja	Ja	Ja
		IP B Töpferstr. 27, Düngenheim	2.583.716	5.569.697	460	45,0	300	27,8	Ja	Ja	Ja
		IP C Düngenheimer Str. 6, Eulgem	2.583.925	5.567.895	412	45,0	300	30,7	Ja	Ja	Ja

Abstände (m)

WEA			
Schall-Immissionsort	WEA 01 (66)	WEA 02 (67)	
IP A	920	726	
IP B	1735	1834	
IP C	1613	1385	

Projekt:

Gamlem

Beschreibung:

Anhang 3

Berechnung der Zusatzbelastung durch neu beantragte WEA.
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze
mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

18.08.2004 15:10 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH
Katharinenstraße 51
DE-49078 Osnabrück
+49 541 6687 259

Berechnet:

18.08.2004 12:48/2.4.0.63

141

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Zusatzbelastung durch neu beantragte WEA Nordex N90**Annahmen**

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

LWA _{ref} :	Schalleistungspegel WKA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen****WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01 (66)	920	926	28,5	Ja	32,92	105,9	3,01	70,34	1,76	3,73	0,00	0,00	75,83	0,15
WEA 02 (67)	726	737	39,8	Ja	36,23	105,9	3,00	68,35	1,40	2,92	0,00	0,00	72,67	0,00
Summe	37,90													

Schall-Immissionsort: IP B Töpferstr. 27, Dünghenheim**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01 (66)	1.735	1.735	49,0	Ja	24,98	105,9	3,01	75,79	3,30	3,83	0,00	0,00	82,91	1,02
WEA 02 (67)	1.834	1.835	60,6	Ja	24,63	105,9	3,01	76,27	3,49	3,67	0,00	0,00	83,42	0,86
Summe	27,82													

Schall-Immissionsort: IP C Dünghenheimer Str. 6, Eulgem**WEA**

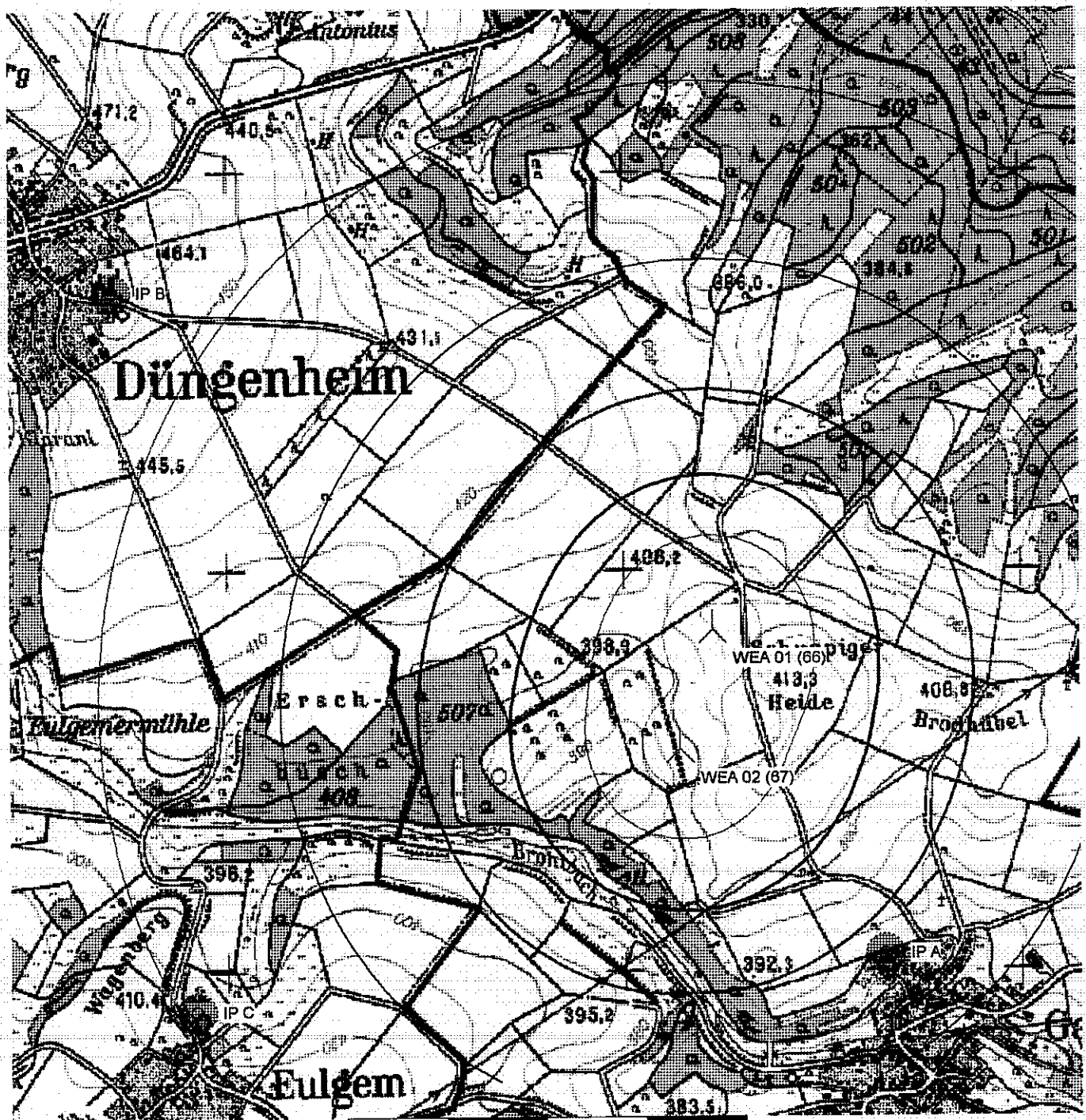
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01 (66)	1.613	1.615	57,2	Ja	26,15	105,9	3,01	75,16	3,07	3,58	0,00	0,00	81,81	0,95
WEA 02 (67)	1.385	1.387	67,7	Ja	28,83	105,9	3,01	73,84	2,64	3,12	0,00	0,00	79,60	0,48
Summe	30,70													

Projekt:
GamlemBeschreibung:
Anhang 3
Berechnung der Zusatzbelastung durch neu beantragte WEA.
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze
mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.Ausdruck/Seite
18.08.2004 15:09 / 1Lizenzierter Anwender:
ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH
Katharinenstraße 51
DE-49078 Osnabrück
+49 541 6687 259Berechnet:
18.08.2004 12:48/2.4.0.63

142

DECIBEL - tk25

Berechnung: Zusatzbelastung durch neu beantragte WEA Nordex N90 Date: tk25.bmi



0 250 500 750 1000m

Karte: tk25, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum GK (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.854 Nord: 5.569.072

Neue WEA

Schall-Immissionsort

Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

— 30 dB(A)
— 55 dB(A)

— 35 dB(A)

— 40 dB(A)

— 45 dB(A)

— 50 dB(A)

Projekt:

Gamlem

Beschreibung:

Anhang 4

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

Ausdruck/Serie

18.08.2004 15:04 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH
Katharinenstraße 51
DE-49078 Osnabrück
+49 541 6687 259

Berechnet:

18.08.2004 12:51/2.4.0.63

143

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch alle bestehende, genehmigten und neu beantragte WEA

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)

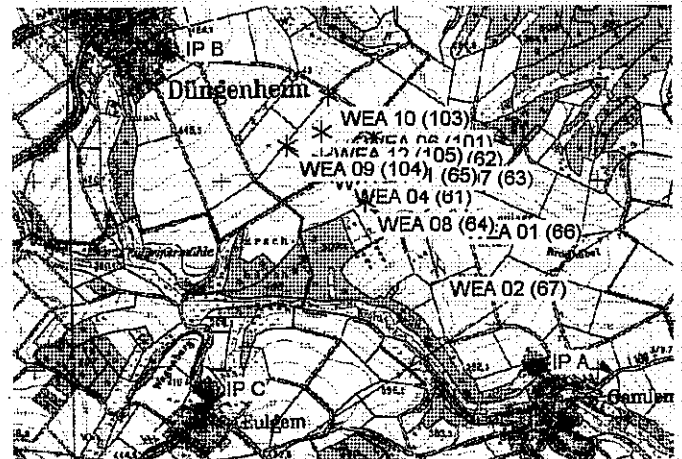
Dorf- und Mischgebiet: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)



Neue WEA

Existierende WEA

Schall-Immissionsort

WEA

WEA	GK (Bessel) Zone: 2			Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Leistung	Rotord.	Höhe	Schallwerte		LWA/ref	Einzel- töne	Oktav- Bänder
	Ost	Nord				Aktuell	Hersteller					Kreis- radius	Quelle Name			
WEA 01 (66)	2.585.228	5.568.846	407	NORDEX N90 ENP...	Ja	NORDEX	N90 ENP	2.300	90,0	80,0	67,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	105,9	Nein	Nein
WEA 02 (67)	2.585.146	5.568.548	400	NORDEX N90 ENP...	Ja	NORDEX	N90 ENP	2.300	90,0	100,0	71,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	105,9	Nein	Nein
WEA 03 (62)	2.584.810	5.569.238	418	ENERCON E-40-6...	Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP	600	44,0	65,0	41,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	102,7	Nein	Nein
WEA 04 (61)	2.584.641	5.569.036	412	ENERCON E-40-6...	Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP	600	44,0	65,0	41,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	102,7	Nein	Nein
WEA 05 (102)	2.584.534	5.569.113	420	ENERCON E-40-6...	Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP	600	44,0	65,0	41,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	102,7	Nein	Nein
WEA 06 (101)	2.584.694	5.569.324	422	ENERCON E-40-6...	Ja	ENERCON	E-40/6.44 ENP	600	44,0	65,0	41,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	102,7	Nein	Nein
WEA 07 (63)	2.584.972	5.569.132	411	GE Wind Energy G...	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl ENP	1.500	77,0	85,0	64,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	106,1	Nein	Nein
WEA 08 (64)	2.584.782	5.568.890	405	GE Wind Energy G...	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl ENP	1.500	77,0	85,0	64,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	106,1	Nein	Nein
WEA 09 (104)	2.584.352	5.569.186	423	GE Wind Energy G...	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl ENP	1.500	77,0	85,0	64,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	106,1	Nein	Nein
WEA 10 (103)	2.584.572	5.569.449	426	GE Wind Energy G...	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl ENP	1.500	77,0	85,0	64,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	106,1	Nein	Nein
WEA 11 (65)	2.584.672	5.569.150	417	SÜDWIND S77 EN...	Ja	SÜDWIND	S77 ENP	1.500	77,0	90,0	66,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	104,4	Nein	Nein
WEA 12 (105)	2.584.536	5.569.256	423	VESTAS V52 ENP ...	Ja	VESTAS	V52 ENP	850	52,0	74,0	48,0	USER	leistungsoptimiert inkl. Zuschläge	105,3	Nein	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		GK (Bessel) Zone: 2			Anforderungen		Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt?		
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Schall	Abstand	Von WEA	Schall	Abstand	Gesamt	
				[m]	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]				
IP A	Auf dem Kälchen 10, Gamlem	2.585.658	5.568.033	369	40,0	600	39,8	Ja	Ja	Ja	
IP B	Töpferstr. 27, Dünghen	2.583.716	5.569.697	460	45,0	300	41,3	Ja	Ja	Ja	
IP C	Dünghenheimer Str. 6, Eulgem	2.583.925	5.567.895	412	45,0	300	37,4	Ja	Ja	Ja	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort				
WEA	IP B	IP C	IP A	
WEA 01 (66)	1735	1613	920	
WEA 02 (67)	1834	1385	726	
WEA 03 (62)	1186	1608	1473	
WEA 04 (61)	1137	1347	1428	
WEA 05 (102)	1005	1362	1559	
WEA 06 (101)	1047	1623	1611	
WEA 07 (63)	1377	1621	1295	
WEA 08 (64)	1321	1300	1240	
WEA 09 (104)	816	1360	1742	
WEA 10 (103)	891	1683	1784	
WEA 11 (65)	1101	1480	1490	
WEA 12 (105)	931	1492	1660	

Projekt:

Gamlem

Beschreibung:

Anhang 4

Berechnung der Gesamtbelastung durch alle WEA.

Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

18.08.2004 15:03 / 1

Lizenzierter Anwender:

ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH
Katharinenstraße 51
DE-49078 Osnabrück
+49 541 6687 259

Berechnet:

18.08.2004 12:51/2.4.0.63

144

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Gesamtbelastung durch alle bestehende, genehmigten und neu beantragte WEA**Annahmen**Beurteilungspegel L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(wenn mit Bodendämpfung gerechnet wird, dann ist Dc = Omega)

LWA _{ref} :	Schalleistungspegel WKA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen****WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LWA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01 (66)	920	926	28,5	Ja	32,92	105,9	3,01	70,34	1,78	3,73	0,00	0,00	75,83	0,15
WEA 02 (67)	726	737	39,8	Ja	36,23	105,9	3,00	68,35	1,40	2,92	0,00	0,00	72,67	0,00
WEA 03 (62)	1.473	1.477	25,3	Nein	22,66	102,7	3,01	74,39	2,81	4,80	0,00	0,00	82,00	1,05
WEA 04 (61)	1.428	1.432	26,9	Nein	23,05	102,7	3,01	74,12	2,72	4,80	0,00	0,00	81,64	1,02
WEA 05 (102)	1.559	1.563	29,5	Nein	21,96	102,7	3,01	74,88	2,97	4,80	0,00	0,00	82,65	1,10
WEA 06 (101)	1.611	1.615	26,5	Nein	21,55	102,7	3,01	75,16	3,07	4,80	0,00	0,00	83,03	1,13
WEA 07 (63)	1.295	1.301	32,1	Ja	28,79	106,1	3,01	73,29	2,47	3,95	0,00	0,00	79,71	0,61
WEA 08 (64)	1.240	1.245	35,1	Ja	29,46	106,1	3,01	72,91	2,37	3,83	0,00	0,00	79,10	0,55
WEA 09 (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
WEA 10 (103)	1.784	1.790	36,0	Nein	23,86	106,1	3,01	76,06	3,40	4,80	0,00	0,00	84,26	0,99
WEA 11 (65)	1.490	1.496	39,2	Nein	24,54	104,4	3,01	74,50	2,84	4,80	0,00	0,00	82,14	0,72
WEA 12 (105)	1.660	1.664	33,0	Nein	23,87	105,3	3,01	75,42	3,16	4,80	0,00	0,00	83,39	1,05

Summe 39,79

Schall-Immissionsort: IP B Töpferstr. 27, Düngeheim**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LWA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01 (66)	1.735	1.735	49,0	Ja	24,98	105,9	3,01	75,79	3,30	3,83	0,00	0,00	82,91	1,02
WEA 02 (67)	1.834	1.835	60,6	Ja	24,63	105,9	3,01	76,27	3,49	3,67	0,00	0,00	83,42	0,86
WEA 03 (62)	1.186	1.187	38,2	Ja	26,46	102,7	3,01	72,49	2,25	3,69	0,00	0,00	78,43	0,82
WEA 04 (61)	1.137	1.137	35,9	Ja	26,96	102,7	3,01	72,12	2,16	3,71	0,00	0,00	77,98	0,77
WEA 05 (102)	1.005	1.005	37,3	Ja	28,63	102,7	3,01	71,05	1,91	3,52	0,00	0,00	76,47	0,61
WEA 06 (101)	1.047	1.047	38,4	Ja	28,12	102,7	3,01	71,40	1,99	3,53	0,00	0,00	76,92	0,66
WEA 07 (63)	1.377	1.378	47,6	Ja	28,40	106,1	3,01	73,78	2,62	3,61	0,00	0,00	80,01	0,69
WEA 08 (64)	1.321	1.321	46,1	Ja	28,94	106,1	3,01	73,42	2,51	3,60	0,00	0,00	79,53	0,64
WEA 09 (104)	816	817	45,7	Ja	35,45	106,1	3,00	69,25	1,55	2,86	0,00	0,00	73,66	0,00
WEA 10 (103)	891	892	47,1	Ja	34,43	106,1	3,01	70,01	1,70	2,97	0,00	0,00	74,67	0,00
WEA 11 (65)	1.101	1.102	49,5	Ja	29,94	104,4	3,01	71,85	2,09	3,25	0,00	0,00	77,19	0,28
WEA 12 (105)	931	932	41,7	Ja	32,60	105,3	3,01	70,39	1,77	3,25	0,00	0,00	75,40	0,30

Summe 41,30

Schall-Immissionsort: IP C Düngeheimer Str. 6, Eulgem**WEA**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LWA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 01 (66)	1.613	1.615	57,2	Ja	26,15	105,9	3,01	75,16	3,07	3,58	0,00	0,00	81,81	0,95
WEA 02 (67)	1.385	1.387	67,7	Ja	28,83	105,9	3,01	73,84	2,64	3,12	0,00	0,00	79,60	0,48

Fortsetzung auf folgender Seite...

Projekt:

Gamlem

Beschreibung:

Anhang 4

Berechnung der Gesamtbelastung durch alle WEA.

Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite

18.08.2004 15:03 / 2

Lizenzierter Anwender:

ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH

Katharinenstraße 51

DE-49078 Osnabrück

+49 541 6687 259

145

Berechnet:

18.08.2004 12:51/2.4.0.63

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Gesamtbelastung durch alle bestehende, genehmigten und neu beantragte WEA

...Fortsetzung von voriger Seite

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
WEA 03 (62)	1.608	1.610	50,5	Ja	22,66	102,7	3,01	75,13	3,06	3,72	0,00	0,00	81,92	1,13
WEA 04 (61)	1.347	1.348	49,9	Ja	25,07	102,7	3,01	73,60	2,56	3,52	0,00	0,00	79,68	0,96
WEA 05 (102)	1.362	1.363	50,4	Ja	24,93	102,7	3,01	73,69	2,59	3,53	0,00	0,00	79,81	0,97
WEA 06 (101)	1.623	1.624	49,2	Ja	22,51	102,7	3,01	75,21	3,09	3,76	0,00	0,00	82,06	1,14
WEA 07 (63)	1.621	1.622	59,7	Ja	26,40	106,1	3,01	75,20	3,08	3,54	0,00	0,00	81,82	0,89
WEA 08 (64)	1.300	1.302	60,1	Ja	29,51	106,1	3,01	73,29	2,47	3,21	0,00	0,00	78,98	0,62
WEA 09 (104)	1.360	1.363	60,5	Ja	28,88	106,1	3,01	73,69	2,59	3,27	0,00	0,00	79,55	0,68
WEA 10 (103)	1.683	1.686	57,5	Ja	25,81	106,1	3,01	75,54	3,20	3,63	0,00	0,00	82,37	0,93
WEA 11 (65)	1.460	1.463	62,4	Ja	26,29	104,4	3,01	74,31	2,78	3,33	0,00	0,00	80,42	0,70
WEA 12 (105)	1.492	1.494	54,0	Ja	26,49	105,3	3,01	74,49	2,84	3,56	0,00	0,00	80,88	0,94

Summe 37,42

Projekt:
Gamlem

Beschreibung:
Anhang 4
Berechnung der Gesamtbelastung durch alle WEA.
Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze
mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite
18.08.2004 14:54 / 1

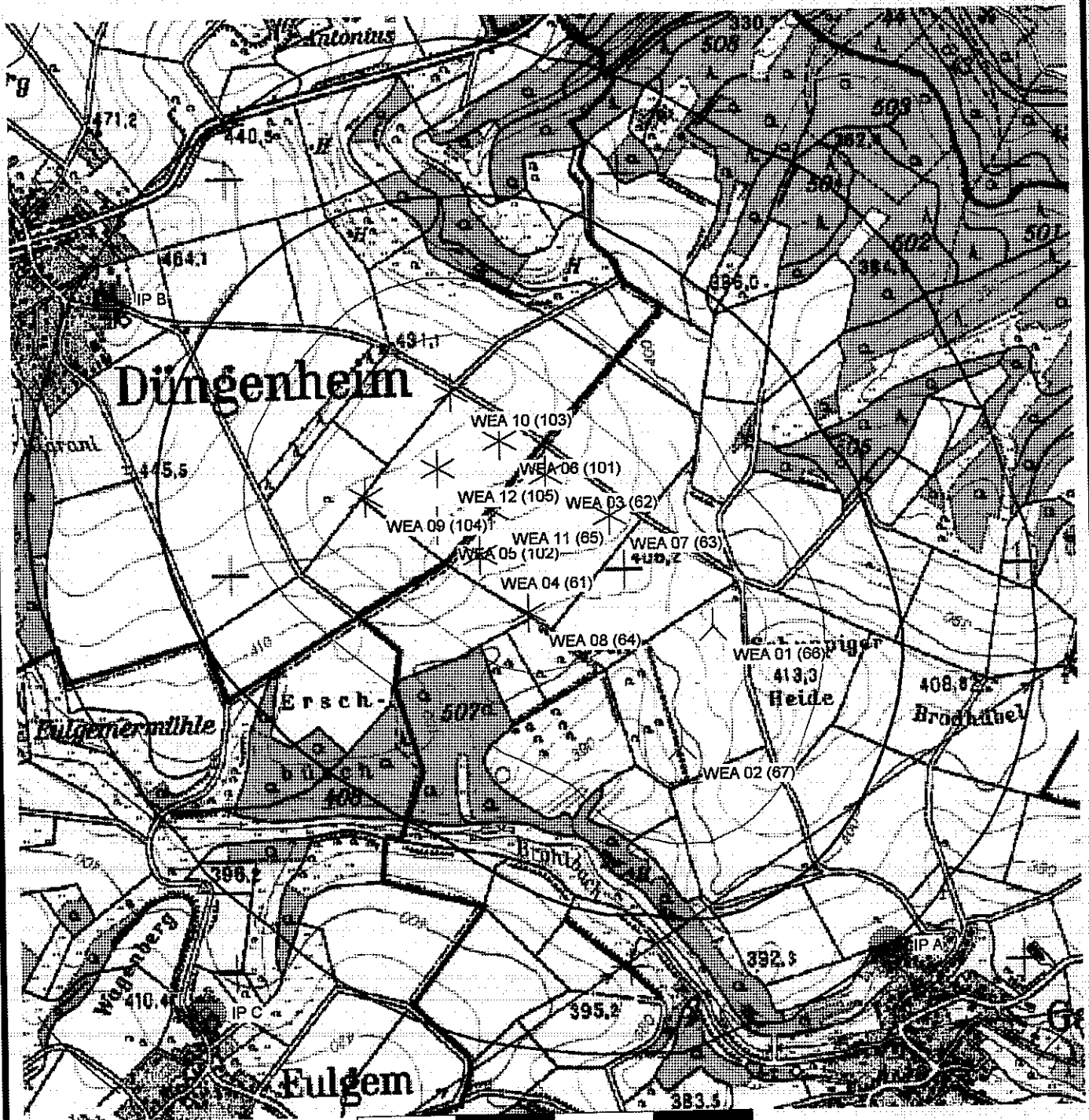
Lizenzierter Anwender:
ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH
Katharinenstraße 51
DE-49078 Osnabrück
+49 541 6687 259

146

Berechnet:
18.08.2004 12:51/2.4.0.63

DECIBEL - tk25

Berechnung: Gesamtbelastung durch alle bestehende, genehmigten und neu beantragte WEA Datei: tk25.bmi



0 250 500 750 1000m

Karte: tk25, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum GK (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.854 Nord: 5.569.072

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

Standortdaten und allgemeine Anlagendaten

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

147

Gemarkung

Konkretisierung der Betriebsbeschreibung für
Windkraftanlagen Anlage Nr. 6.2 Geräuschemissionen der
Betriebsbeschreibung Anlage 3 Blatt 1

Verbandsgemeinde
Kaisersesch

25. Feb. 2004

Abteilung:

Immissionsaufpunkte (Nachweis Gebietsausweisungen)

IP	Ort	Straße/Hausnummer	Flur	Hofstück	Gemarkung	Rechtswert	Hochwert	Immissionsrichtwert nachts	Gebietsausweisung nach BauNVO	Bebauungsplan, wenn vorhanden, ansonsten Flächennutzungsplan
A	Gamlen	Auf dem Kälchen 10	6	89/2	Gamlen	2.585.658	5.568.033	40 dB(A)	WA	Bebauungsplan "Auf'm Kälchen"
B	Düngenheim	Töpferstr. 27	8	105	Düngenheim	2.583.716	5.569.697	45 dB(A)	M	Flächennutzungsplan
C	Eulgem	Düngenheimer Str. 6	4	43	Eulgem	2.583.925	5.567.895	45 dB(A)	M	Flächennutzungsplan
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										
K										
L										

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

Ort und Datum: *Osnabrück 30.03.04* Ort und Datum: *Osnabrück 30.03.04*

ENP Erneuerbare Energien **ENP Erneuerbare Energien**
 Projektentwicklungsgesellschaft mbH Projektentwicklungsgesellschaft mbH
 Unterstr. 14078 Osnabrück Unterstr. 14078 Osnabrück
 Fon: +49 (541) 6687 259 Fon: +49 (541) 6687 259
 Fax: +49 (541) 6687 260 Fax: +49 (541) 6687 260
 info@enp-gmbh.de info@enp-gmbh.de

Unterschrift *Katharina...* Unterschrift *Katharina...*

Aktenzeichen:
 Bauvorhaben: Neubau von 2 Windenergieanlagen (Änderungsantrag)
 Ort: Gamlen
 Gemarkung: Gamlen
 Bauherr: ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesellschaft mbH

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

Projekt: **Gamlem** Beschreibung: Karte mit Abständen zu den Immissionspunkten

Ausdruck/Seite
18.08.2004 13:47 / 1

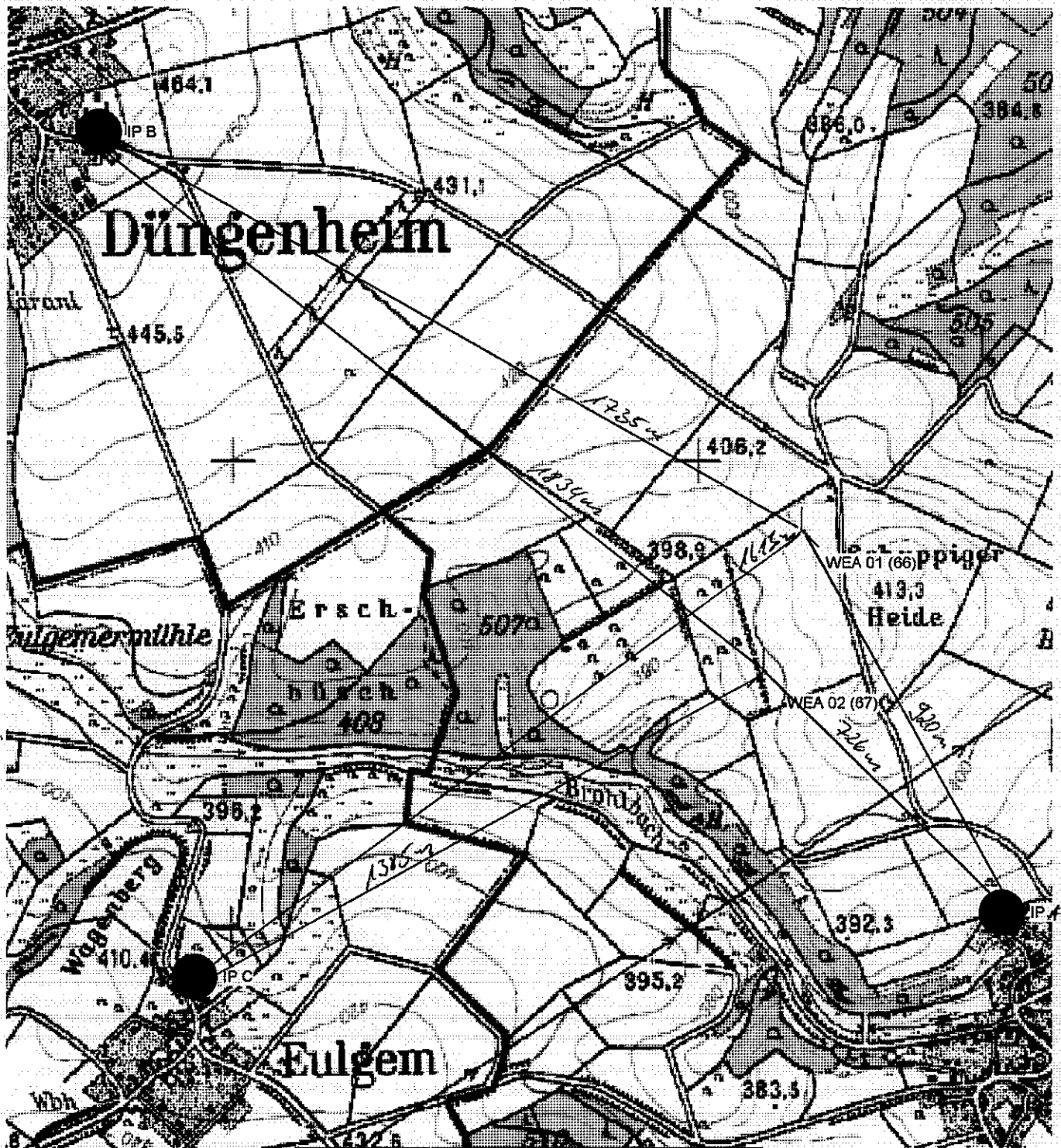
Lizenzierter Anwender:
ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. mbH
Katharinenstraße 51
DE-49078 Osnabrück
+49 541 6687 259

Berechnet:
18.08.2004 13:46/2.4.0.63

149

BASIS - tk25

Berechnung: Abstände Datei: tk25.bmi



Karte: tk25, Druckmaßstab 1:12.500, Kartenzentrum GK (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.687 Nord: 5.568.796

▲ Neue WEA ● Schall-Immissionsort