

Allgemeines und Aufgabenstellung..... 2

Grundlagen und Voraussetzungen..... 3

 Immissionsorte und mögliche Vorbelastungen 3

 Ausgangsdaten der Berechnung 4

Ermittlung der Vorbelastung..... 6

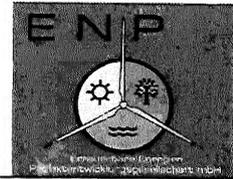
Ermittlung der Zusatzbelastung 7

Ermittlung der Gesamtbelastung..... 8

Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten..... 9

Qualität der Prognoserechnungen 10

Anhang..... 12



Allgemeines und Aufgabenstellung

Die vorliegende Schallimmissionsprognose ermittelt die zu erwartende Lärmbelastung durch den Neubau von 5 Windenergieanlagen (WEA) nordöstlich der Gemeinde Gamlen. Die Berechnung basiert auf der TA-Lärm vom 26. August 1998.

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

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

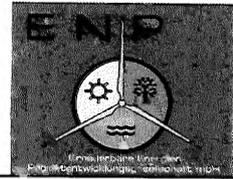
Die von den einzelnen Windenergieanlagen erzeugten Geräusche (Emissionen) werden in Bezug auf ihre Wirkung in schallkritischen Gebieten untersucht (Immission = Einwirkung an einem bestimmten Ort).

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

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

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

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 3 km um die geplanten Anlagenstandorte gesichtet. Dem folgte die Sichtung aktueller Bebauungspläne umliegender Ortsgemeinden. Mit einer ersten Schallimmissionsprognose, die nur die fünf beantragten WEA als Schallquelle berücksichtigt, wurde dann der Einwirkungsbereich (mögliche I-Punkte mit einer Belastung ≤ 10 dB(A) Abstand zum Richtwert) nach **Anhang 2** (Karte mit Isophonlinien) ermittelt und im Ergebnis die Immissionsorte gemäß Tabelle 2 festgelegt.

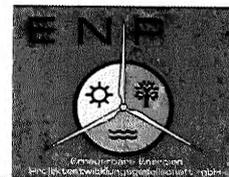
Bei einer Vorortbegehung am 14.12.2006 wurden die relevanten Immissionsorte und ihre Umgebung besichtigt. Es konnten keine weiteren gewerblichen Anlagen oder sonstige relevante Lärmquellen identifiziert werden.

Tabelle 2: Immissionspunkte mit Richtwerten (s. **Anhang 4**)

Immissionsaufpunkt	Beschreibung
IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	Wohnhaus in einem Wohngebiet
IP B Töpferstr. 27, Dungenheim	Wohnhaus in einem Mischgebiet
IP C Dungenheimer Str. 6, Eulgem	Wohnhaus in einem Mischgebiet

Zur Bestimmung der genauen Positionen von Immissionsorten und Windenergieanlagen wurden der Auszug 55.8264B aus der Liegenschaftskarte des Vermessungs- und Katasteramtes Daun sowie die Topographische Karten (TK25) Blattnummern 5708, 5709, 5808 und 5809 des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformationen Rheinland-Pfalz verwendet.

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



Ausgangsdaten der Berechnung

Im betrachteten Untersuchungsraum sind insgesamt 25 WEA mit 8 verschiedenen Typenvarianten zu berücksichtigen.

Für die WEA Enercon E82 liegt eine Schallvermessung vor. Für alle anderen Typen wurden die Ergebnisse aus 3 Schallvermessungen dieser Immissionsprognose zugrunde gelegt [s. **Anhang 7**].

Tabelle 3: Schalleistungspegel und Standardabweichungen der WEA

Hersteller	Typ	Vermessener Schalleistungspegel (Vermessungen nach FGW-Richtlinie)	Standardabweichung
Enercon	E 82	103,40dB[A]	1,22dB[A]
Enercon	E 40/6.44	100,53dB[A]	0,38dB[A]
Enercon	E 66/18.70	102,90dB[A]	0,17dB[A]
Enercon	E 70/E4	101,83dB[A]	0,21dB[A]
General Electric	GE 1,5 sL	104,03dB[A]	0,42dB[A]
NEG-Micon	NM82/1500	102,50dB[A]	1,67dB[A]
Nordex	N90	103,30dB[A]	0,36dB[A]
Vestas	V52	103,2dB[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:

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

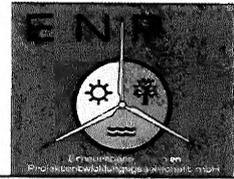
mit:

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

σ_P = Produktstandardabweichung = Standardabweichung der Messwerte s (bei mindestens 3 Vermessungen) oder pauschal 1,22 dB[A]

σ_{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:

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

im einzelnen also:

$$L_{E82,\sigma} = 103,40dB(A) + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 1,22^2 + 1,5^2} = 105,96dB(A)$$

$$L_{E-40/6.44,\sigma} = 100,53dB(A) + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,38^2 + 1,5^2} = 102,61dB(A)$$

$$L_{E-66/18.70,\sigma} = 102,90dB(A) + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,17^2 + 1,5^2} = 104,94dB(A)$$

$$L_{E70/E4,\sigma} = 101,83dB(A) + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,21^2 + 1,5^2} = 103,87dB(A)$$

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

$$L_{NM82,\sigma} = 102,50dB(A) + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 1,67^2 + 1,5^2} = 105,44dB(A)$$

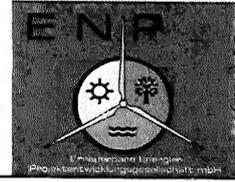
$$L_{N90,\sigma} = 103,30dB(A) + 1,28 * \sqrt{0,5^2 + 0,36^2 + 1,5^2} = 105,38dB(A)$$

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

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

Der Tonzuschlag für den Nahbereich und der Impulszuschlag 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 Impulszuschlags > 2dB liegt. Dies ist hier nicht der Fall.



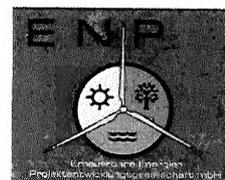


Ermittlung der Vorbelastung

Zur Ermittlung der Vorbelastung wurde eine detaillierte Immissionsprognose mit allen 20 von der Bauaufsichtsbehörde genannten WEA durchgeführt, die zeitlich vor den hier zu untersuchenden Anlagen beantragt wurden bzw. errichtet sind. Damit erhält man als Ergebnis:

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

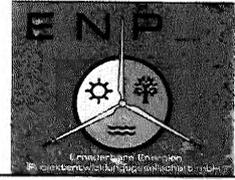
Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert nachts in dB(A)	Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung	
			nachts	tags
IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	41,4	ja	-
IP B Töpferstr. 27, Dungenheim	45	43,0	-	-
IP C Dungenheimer Str. 6, Eulgem	45	42,3	-	-



Ermittlung der Zusatzbelastung

Tabelle 5: Zusatzbelastung durch neu beantragte WEA Enercon E82 [s. Anhang 2]

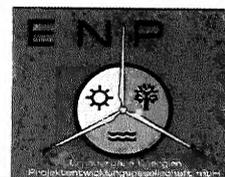
Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert nachts in dB(A)	Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung	
			nachts	tags
IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	38,4	-	-
IP B Töpferstr. 27, Düngeheim	45	32,0	-	-
IP C Düngeheimer Str. 6, Eulgem	45	29,7	-	-



Ermittlung der Gesamtbelastung

Tabelle 5: Gesamtbelastung durch alle WEA [s. Anhang 3]

Immissionsaufpunkt	Immissionsrichtwert nachts in dB(A)	Obere Vertrauensbereichsgrenze (90%) des Immissionspegels in dB(A)	Überschreitung	
			nachts	tags
IP A Auf dem Käulchen 10, Gamlen	40	43,1	ja	-
IP B Töpferstr. 27, Düngeheim	45	43,3	-	-
IP C Düngeheimer Str. 6, Eulgem	45	42,5	-	-



Beurteilung und Vergleich mit den Richtwerten

Tabelle 6: Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung, Vergleich mit den Richtwerten

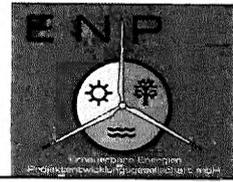
Immissionsaufpunkt	Immissions-richtwert nachts in dB(A)	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Beurteil. pegel	Differenz	Beurteil. pegel	Differenz	Beurteil. pegel	Differenz
IP A Auf dem Kälchen 10, Gamlen	40	41	+1	38	-2	43	+3
IP B Töpferstr. 27, Düngenheim	45	43	-2	32	-13	43	-2
IP C Düngenheimer Str. 6, Eulgem	45	42	-3	30	-15	43	-2

Es wurden die zu erwartenden Lärmbelastungen durch den Neubau von 5 Windenergieanlagen in der Gemeinde Gamlen mit Hilfe einer Immissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 Teil 2 berechnet. Als Vorbelastung für die relevanten Immissionsorte wurden 20 Windenergieanlagen berücksichtigt, die zeitlich vor den beiden zu untersuchenden WEA beantragt oder errichtet wurden und die sich im Umkreis von etwa 3km um die zu prüfenden Anlagenstandorte befinden.

Die Berechnung der Vorbelastung führt zu dem Ergebnis, dass der Richtwert an IP A nachts um 1 dB(A) überschritten wird

Die von den beantragten WEA verursachte Zusatzbelastung führt theoretisch zu einer weiteren Erhöhung des Immissionswertes an IP A und damit zu einer Überschreitung von 3dB(A) nachts.

Der Antragsteller geht davon aus, dass ein Teil der als Vorbelastung zu berücksichtigenden Anlagen aus wirtschaftlichen Gründen und wegen unzureichender Abstände zu anderen WEA niemals tatsächlich gebaut bzw. genehmigt werden wird. Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung, dass die Überschreitungen der Richtwerte in der Größenordnung der gewählten Sicherheitszuschläge bei der Immissionsprognose liegen, wird vorerst nur der Tagbetrieb der Anlagen beantragt. Anschließend ist beabsichtigt mit einer Schallvermessung den Nachweis zu erbringen, dass auch ein Nachtbetrieb der WEA unter Einhaltung der Richtwerte möglich ist.



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

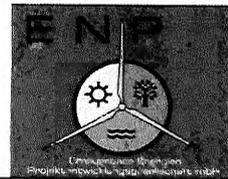
Projekt:

Garnen GA3

87

Titel

Schallimmissionsprognose E82



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 23.02.2007

Dr. Groß

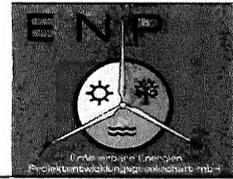
Erstellt:

Geprüft:

© ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesellschaft
mbH

Rev.:

Seite 11 von 12



Anhang

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

Projekt:
02.07_2.5

Beschreibung:
Berechnung der Vorbelastung durch 20 WEA. Alle im
Vollleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswrte als obere
Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite
23.02.2007 12:44 / 2

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

Berechnet:
23.02.2007 12:41/2.5.6.79

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A1 Vorbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP A Gamlen Auf dem Kälchen 10	IP B Düngeheim Töpferstr. 27	IP C Eulgem Düngeheimer Str. 6
85	1338	1220	1246
101	1611	1047	1623
102	1559	1005	1362
103	1784	891	1683
104	1742	816	1360
113	2020	827	1924
113	1817	880	997
114	1745	1246	2022
155	1325	2437	765
158	1578	1110	878
159	2363	2533	857

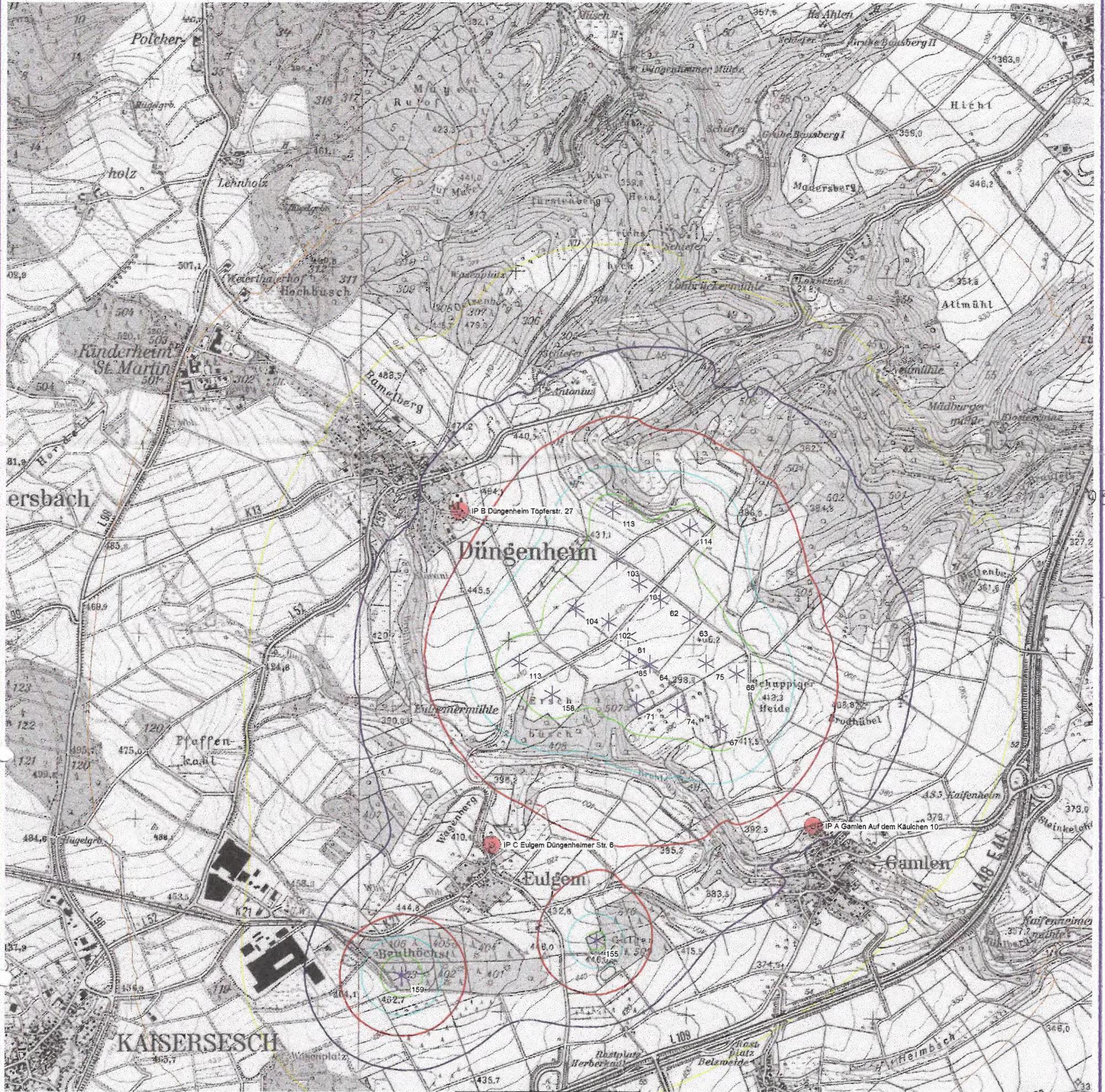
Projekt: **02.07_2.5** Beschreibung: Berechnung der Vorbelastung durch 20 WEA. Alle im Volleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite: 23.02.2007 09:39 / 1
 Lizenzierter Anwender: **ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. m**
 Katharinenstraße 51
 DE-49078 Osnabrück
 +49 541 6687 259

Berechnet: 22.02.2007 22:02/2.5.6.79

DECIBEL - Bitmap map: tk25_gesamt_grau.bmi

Berechnung: A1 Vorbelastung Datei: tk25_gesamt_grau.bmi



Karte: tk25_gesamt_grau , Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.258 Nord: 5.569.599
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

- * Existierende WEA
- Schall-Immissionsort
- Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
- 35,0 dB(A)
- 30,0 dB(A)
- 40,0 dB(A)
- 45,0 dB(A)
- 50,0 dB(A)
- 55,0 dB(A)

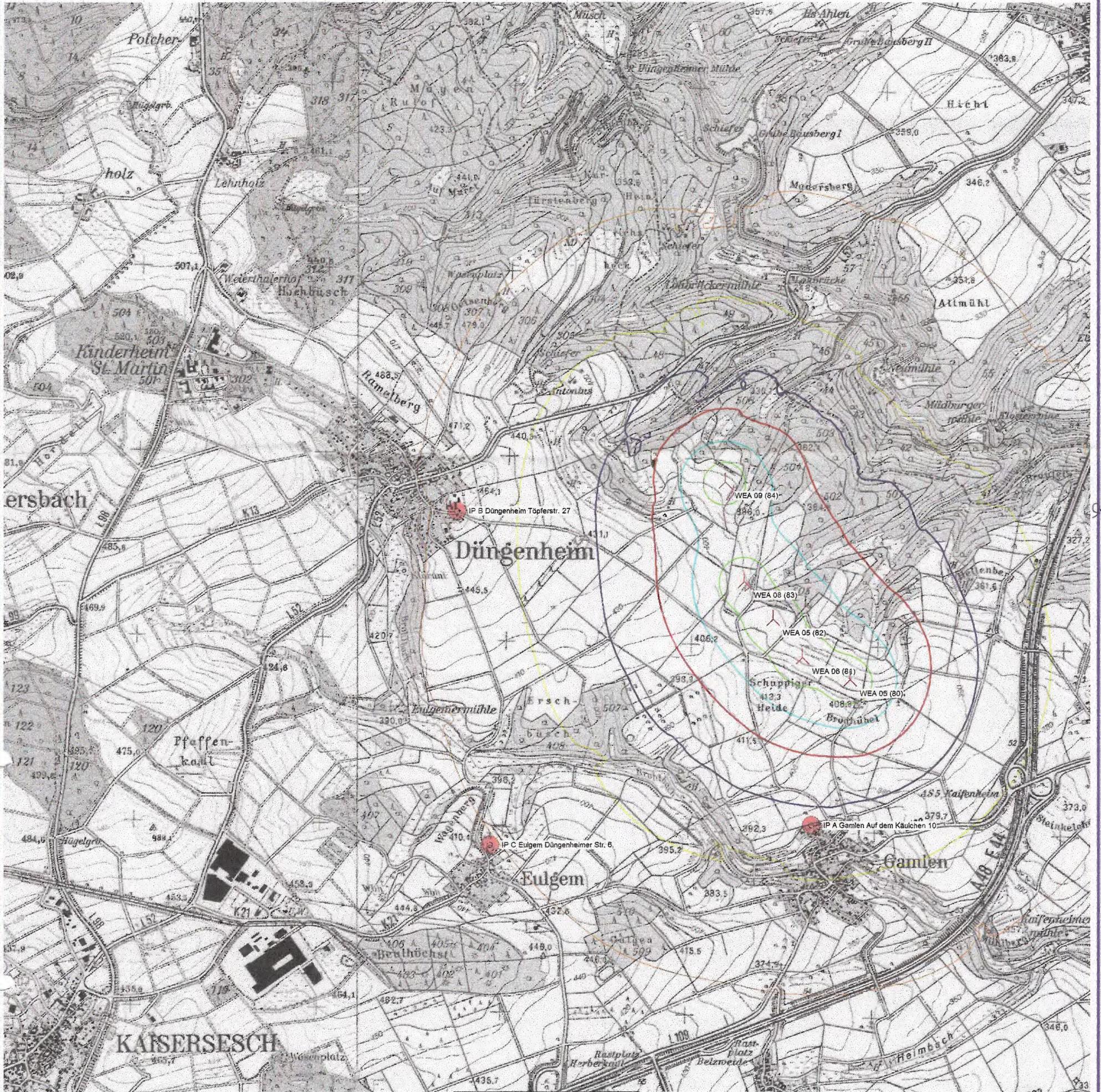
Projekt: 02.07_2.5 Beschreibung: Berechnung der Zusatzbelastung durch 5 WEA. Alle im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite: 23.02.2007 09:37 / 1
Lizenzierter Anwender: ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. m Katharinenstraße 51 DE-49078 Osnabrück +49 541 6687 259

Berechnet: 22.02.2007 22:06/2.5.6.79

DECIBEL - Bitmap map: tk25_gesamt_grau.bmi

Berechnung: A2 Zusatzbelastung Datei: tk25_gesamt_grau.bmi



0 250 500 750 1000m

Karte: tk25_gesamt_grau , Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.258 Nord: 5.569.599
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

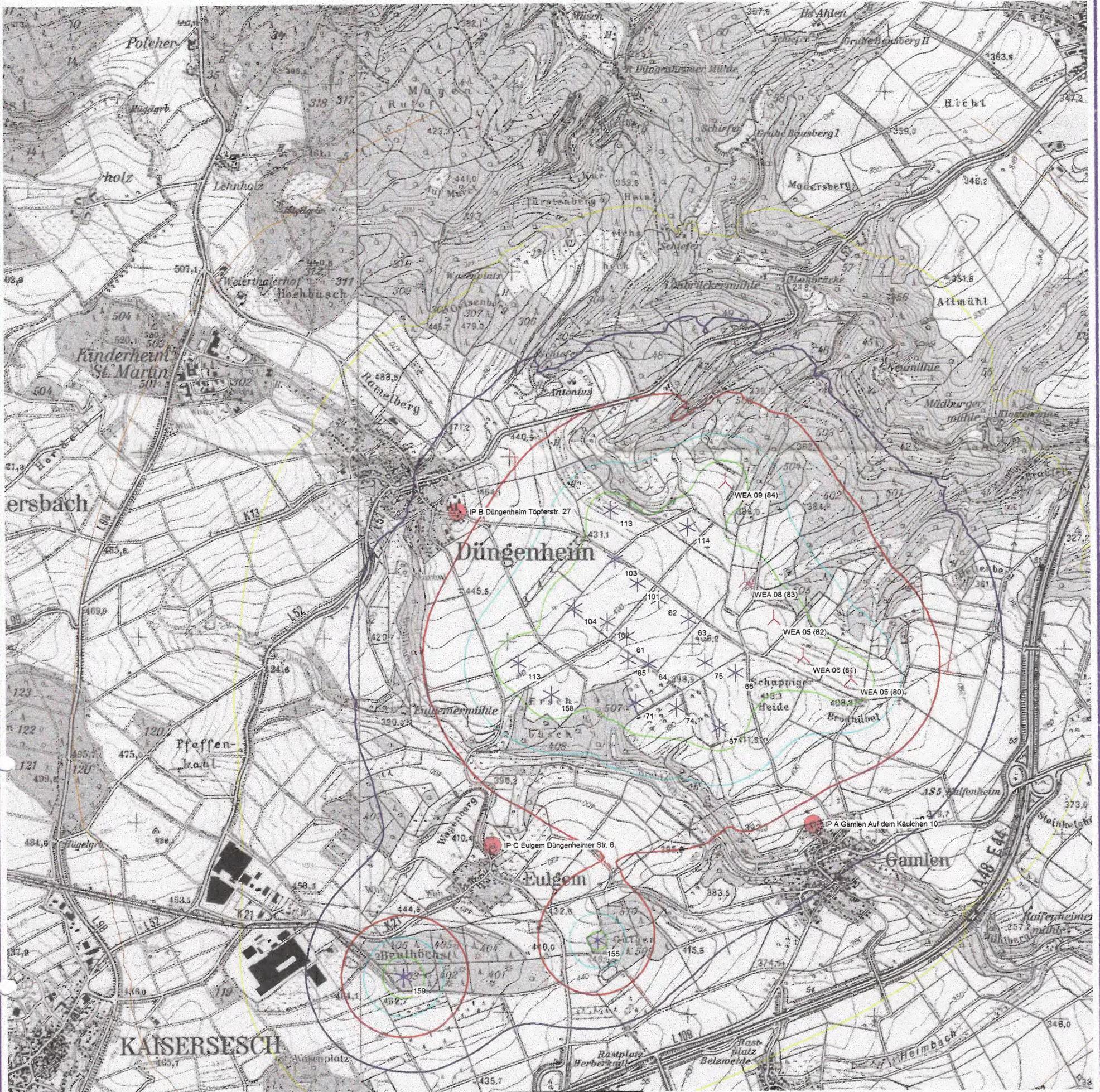
- ▲ Neue WEA
- Schall-Immissionsort
- Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
- 35,0 dB(A)
- 40,0 dB(A)
- 45,0 dB(A)
- 50,0 dB(A)
- 55,0 dB(A)
- 30,0 dB(A)

Projekt: 02.07_2.5 Beschreibung: Berechnung der Gesamtbelastung durch 25 WEA. Alle im Volleleistungsbetrieb. Berechnete Immissionswerte als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer Wahrscheinlichkeit von 90%.

Ausdruck/Seite 23.02.2007 10:08 / 1
Lizenzierter Anwender: ENP Erneuerbare Energien Projektentwicklungsgesell. m
Katharinenstraße 51
DE-49078 Osnabrück
+49 541 6687 259

Berechnet: 22.02.2007 22:03/2.5.6.79

DECIBEL - Bitmap map: tk25_gesamt_grau.bmi
Berechnung: A3 Gesamtbelastung Datei: tk25_gesamt_grau.bmi



97

Karte: tk25_gesamt_grau , Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.258 Nord: 5.569.599
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: 95% der Nennleistung ansonsten 10,0 m/s

- ▲ Neue WEA
- * Existierende WEA
- Schall-Immissionsort
- Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
- 35,0 dB(A)
- 40,0 dB(A)
- 45,0 dB(A)
- 50,0 dB(A)
- 55,0 dB(A)
- 30,0 dB(A)

Projekt: 02.07_2.5

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

Ausdruck/Seite: 23.02.2007 12:46 / 1

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

Berechnet: 23.02.2007 12:42/2.5.6.79

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A3 Gesamtelastung

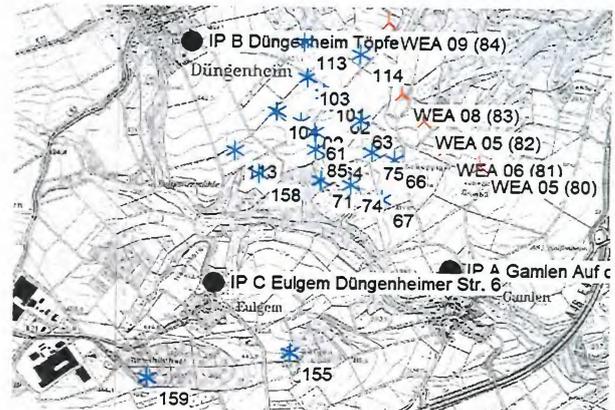
Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

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 Feriengbiet: 35 dB(A)



WEA

Table listing 25 Wind Energy Areas (WEA) with columns: GK (Bessel) Zone: 2 (Ost, Nord), Z, Beschreibung, WEA-Typ, Hersteller, Typ, Leistung, Rotord., Höhe, Kreis-radius, Schallwerte (Quelle, Name), Windgeschw., LWA,ref, Einzel-töne.

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Table showing noise assessment results for three immission points (IP A, IP B, IP C) with columns: Schall-Immissionsort Nr., Name, GK (Bessel) Zone: 2 (Ost, Nord), Z, Aufpunkthöhe, Anforderungen (Schall, Abstand), Beurteilungspegel (Von WEA), Anforderungen erfüllt? (Schall, Abstand, Gesamt).

Abstände (m)

Table showing distances in meters from each WEA (61-74) to the three immission points (IP A, IP B, IP C).

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:
02.07_2.5

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

Ausdruck/Seite
23.02.2007 12:46 / 2

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

Berechnet:
23.02.2007 12:42/2.5.6.79

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: A3 Gesamtbelastung

...Fortsetzung von der vorigen Seite

WEA	IP A Gamlen Auf dem Kälchen 10	IP B Düngeheim Töpferstr. 27	IP C Eulgem Düngeheimer Str. 6
75	1051	1565	1518
85	1338	1220	1246
101	1611	1047	1623
102	1559	1005	1362
103	1784	891	1683
104	1742	816	1360
113	2020	827	1924
113	1817	880	997
114	1745	1246	2022
155	1325	2437	765
158	1578	1110	878
159	2363	2533	857
WEA 05 (80)	814	2308	2139
WEA 05 (82)	1132	1804	1956
WEA 06 (81)	907	2027	1969
WEA 08 (83)	1366	1597	1980
WEA 09 (84)	1912	1456	2337

Immissionsaufpunkte (Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen)

Eintragung Antragsteller		IP	Ort	Straße/Hausnummer	Flur	Flurstück	Gemarkung	Rechtswert	Hochwert	Immissionsrichtwert nachts	Eintragung in Abstimmung mit der zuständigen Bauleitungsbehörde	Ausweisung 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)				
B	Düngenheim		Töpferstr. 27	8	105	Düngenheim	2.583.716	5.569.697	45 dB(A)				
C	Eulgem		Düngenheimer Str. 6	4	43	Eulgem	2.583.925	5.567.895	45 dB(A)				
D													
E													
F													
G													
H													
I													
J													
K													
L													

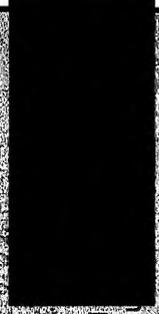
Wichtig: Die Immissionsaufpunkte sind analog in den Schall- und Schattenprognosen vorzusehen und im Lageplan zu vermerken!!!!

Ort und Datum: *Osnabrück, 21.02.07*

Unterschrift Antragsteller: 

Bauleitungsbehörde

Hervorgelegt *Kaiserslautern, 20.02.07*

Datum, Unterschrift und zuständige Bauleitungsbehörde: 

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

Aktenzeichen: BIM-K 0867/2003
Vorhaben: Neubau von 5 WEA
Ort: Gamlen
Gemarkung: Gamlen
Antragsteller: 

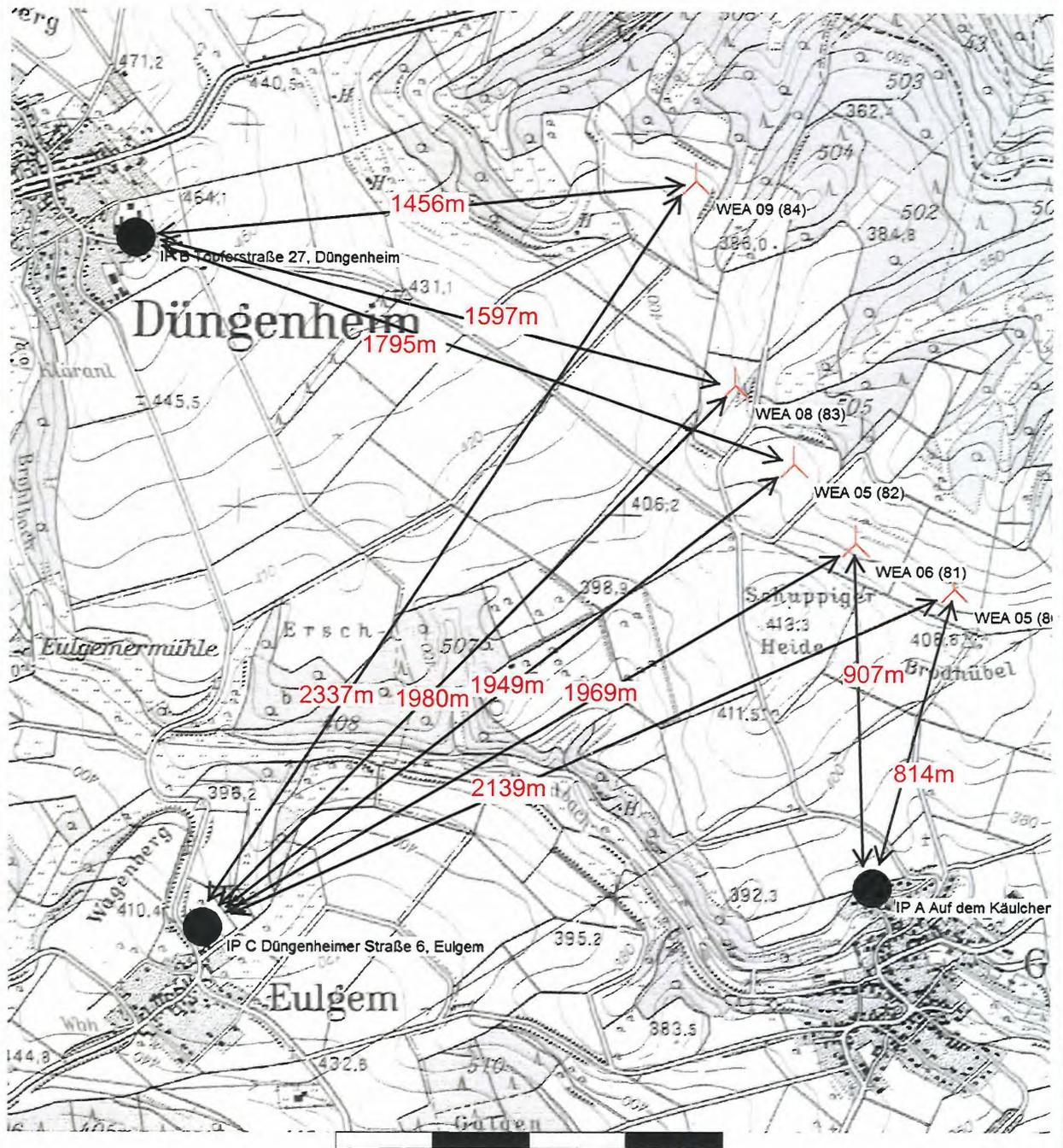
Projekt: 02.07_2.5 Beschreibung: Abstände zwischen Emissions- und Immissionsorten

Ausdruck/Seite 22.02.2007 21:01 / 1

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

Berechnet: 22.02.2007 20:59/2.5.6.79

BASIS - Bitmap map: tk25_gesamt_grau.bmi Berechnung: Abstände Datei: tk25_gesamt_grau.bmi



0 250 500 750 1000m

Karte: tk25_gesamt_grau, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum Gauss Kruger (Bessel) Zone: 2 Ost: 2.584.784 Nord: 5.568.887
 人 Neue WEA ☉ Schattenrezeptor

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

Seite 1

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

Table with technical specifications and general information, including manufacturer (ENERCON GMBH), serial number (44155), and performance data like power output (600 kW) and rotor speed (18-34.5 U/min).

Table with sound emission parameters. Columns: Referenzpunkt (Standardisierte Windgeschwindigkeit, Elektrische Wirkleistung), Schallemissions-Parameter, Bemerkungen. Rows include Schalleistungspegel (LWA,P), Tonzuschlag (KTN), and Impulszuschlag (KIN) at various wind speeds.

Table showing Terz-Schalleistungspegel at v10 = 8 ms⁻¹ in dB(A) for various frequencies (16 to 500 Hz) and LWA,P values.

Table showing Terz-Schalleistungspegel at v10 = 10 ms⁻¹ in dB(A) for various frequencies (16 to 500 Hz) and LWA,P values.

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 Schallimmissionsprognosen). 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 Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

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.

Messung 1	103,0 dB(A) KCE 26207-1.001
Messung 2	103,0 dB(A) KCE 25716-1.001
Messung 3	102,7 dB(A) Windtest 1618/00

Mittelwert	102,90 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,17 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	1,59 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,04 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	104,94 dB(A)
--	--------------

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 E66/18.70 die in Tabelle 8 dargestellten, immissionsrelevanten Schalleistungspegel und Zuschläge für das Nahfeld. Eine Übertragbarkeit auf das Fernfeld ist nicht unmittelbar möglich..

Tabelle 8: Schalleistungspegel, Ton- und Impulshaltigkeitszuschläge im Nahfeld

WG in 10 m Höhe [m/s]	6	7	8	9	10¹
Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ [dB]	-	-	100,5	102,1	102,7
bewerteter Impulshaltigkeitszuschlag [dB]	-	0	0	0	0
Tonhaltigkeitszuschlag [dB]	-	-	0	0	0

¹ bzw. die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG

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.

Messung 1	102,0 dB(A) WICO 392SEA3/01
Messung 2	101,9 dB(A) KCE 28277-1.004
Messung 3	101,6 dB(A) Müller-BBM M62 910/1

Mittelwert	101,83 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	0,21 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	1,59 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,04 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	103,87 dB(A)
--	--------------

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

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 218SE702

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.

Table with 4 columns: Anlagendaten, Hersteller (GE Wind Energy GmbH), Anlagenbezeichnung (GE Wind Energy 1.5sl), Nennleistung (1500 kW), Nabenhöhe (85 m), Rotordurchmesser (77 m), Serionummer, Standort, vermessene Nabenhöhe, Meßinsitut, Prüfbericht, Meßdatum, Getriebe, Generator, Rotorblatt.

Table for Schallemissionsparameter with columns for Windgeschwindigkeit (6, 7, 8, 8.5 m/s), Schalleistungspegel (1. Messung, 2. Messung, 3. Messung), Energetischer Mittelwert, Standard-Abweichung, and K nach /2/.

Table for Terz-Schalleistungspegel (energetisches Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v10 = 8 ms⁻¹ in dB(A) with columns for Frequenz and LWA,P.

Table for Terz-Schalleistungspegel (energetisches Mittel aus 3 Messungen) Referenzpunkt v10 = 8.5 ms⁻¹ in dB(A) with columns for Frequenz and LWA,P.

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen). Bemerkungen: * Die Schalleistungspegel sind auf die Nabenhöhe von h_n = 85 m entsprechend den Prüfberichtsauzügen umgerechnet worden. ** Es wird drauf hingewiesen, daß die Werte für die Tonhaltigkeit nicht ausschließlich bei der Nabenhöhe h_n = 85 m bestimmt wurden und so nicht unmittelbar auf umgerechnete Nabenhöhen übertragbar sind.

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

Datum: 12.07.2002



DAP-PL-2756

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungsinstitut. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde angegebenen Prüfverfahren.

Volleleistungsbetrieb

Messung 1	102,8 dB(A) WT 3972/05
Messung 2	100,7 dB(A) WT 3280/04
Messung 3	104,0 dB(A) SE04017B1
Mittelwert	102,50 dB(A)
Standardabweichung bzw. Sigma P	1,67 dB(A)
Sigma R	0,50 dB(A)
Sigma Prog	1,50 dB(A)
Sigma ges	2,30 dB(A)
1,28*Sigma ges	2,94 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,44 dB(A)
--	--------------

5 Zusammenfassung

Im Auftrag der NEG Micon A/S wurde von der Firma WINDTEST Grevenbroich GmbH die Geräuschabstrahlung der WEA NM 82/1500 mit einer Nabenhöhe von $H = 93,6$ 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/. Die Aussagen über das Nahfeld der Anlage können nicht direkt auf das Fernfeld (insbesondere an einem Immissionspunkt) übertragen werden.

Die Messung wurde am 15.08.2003 in Dahme (Brandenburg) an der WEA mit der Seriennummer 17814 durchgeführt. Die Auswertung erfolgte mit einer neuen, inzwischen vermessenen Leistungskurve.

Eine ausgeprägte Richtungscharakteristik des Anlagengeräusches ist bei dieser Windenergieanlage nicht festgestellt worden. Beim Abschalten der Anlage als Einzelereignis wurde der Mittelungspegel im Betrieb der WEA um mehr als 10 dB überschritten.

Eine Impulshaltigkeit nach DIN 45645 Teil 1 lag nicht vor.

Bezüglich des Schalleistungspegels L_{WA} wurde für diese Messung eine Messunsicherheit von $U_C = 1,2$ dB ermittelt. Für die gemessene Windgeschwindigkeit wurde ein Korrekturfaktor $k = 0,83$ festgestellt.

Die Tonhaltigkeitsanalyse nach EDIN 45681 für das in 130 m Entfernung gemessene Anlagengeräusch ergab einen Tonhaltigkeitszuschlag $K_{TN} = 1$ dB in BIN 6 für den Nahbereich der WEA.

Nach Auswertung der gemessenen Werte in den einzelnen BIN's ergeben sich für die NM 82/1500 die in Tabelle 13 aufgeführten Pegel.

Tabelle 13: Schalleistungspegel, Ton- und Impulshaltigkeitszuschläge für Windgeschwindigkeiten von 6 m/s bis 7,7 m/s, bezogen auf 10 m Höhe

H = 93,6 m	BIN 6	BIN 7	7,8 m/s ¹⁾
	5,5–6,5 m/s	6,5–7,5 m/s	
L_{WA} / dB	99,8	101,9	104,0
U_C / dB	1,2	1,2	1,2
K_{TN} / dB	1	0	0
K_{IN} / dB	0	0	0
P / kW	932	1283	1425

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).



Volleleistungsbetrieb

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

Schallreduktion 1700kW

Messung 1	98,5 dB(A) WICO 063SE204/02
Mittelwert	98,50 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)	101,06 dB(A)
--	--------------

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



127

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 Schalleistungspegels 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 Schalleistungspegel und Zuschläge für das Nahfeld. Eine Übertragbarkeit auf das Fernfeld ist nicht unmittelbar möglich.

Tabelle 8: Schalleistungspegel, Ton- und Impulshaltigkeitszuschläge im Nahfeld

<i>WG in 10 m Höhe [m/s]</i>	6	7	8	9	10¹
<i>Schalleistungspegel $L_{WA,P}$ [dB]</i>	100,3	102,2	102,7	102,7	102,7
<i>bewerteter Impulshaltigkeitszuschlag [dB]</i>	0	0	0	0	0
<i>Tonhaltigkeitszuschlag [dB]</i>	0	0	0	0	0

¹ bzw. die der 95%igen Nennleistung entsprechende WG

Bezüglich des Schalleistungspegels $L_{WA,P}$ 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 Immissionpunkt) 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

WINDTEST

Grevenbroich GmbH

Schalltechnisches Gutachten zur Windenergieanlage Vestas V52-850 kW, Nabenhöhe 74 m

Bericht SE03002B1

Standort bzw. Messort:	Bassum, Ser.-Nr. 16376
-------------------------------	-------------------------------

Auftraggeber:	Vestas Deutschland GmbH Otto-Hahn-Str. 2-4 25913 Husum
---------------	--

Auftragnehmer:	WINDTEST Grevenbroich GmbH Frimmersdorfer Str. 73 41517 Grevenbroich
----------------	--

Datum der Auftragserteilung:	13.02.03	Auftragsnummer	03 0013 06
-------------------------------------	-----------------	-----------------------	-------------------

Bearbeiter

Geprüft



Grevenbroich, 25.06.03

Dieser Bericht darf teilweise oder ganz nur mit schriftlicher Zustimmung der WINDTEST Grevenbroich GmbH vervielfältigt werden. Er umfasst insgesamt 37 Seiten inkl. der Anlagen.



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 Nabhöhe 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_{IN} / dB	0	0	0	0	0
P / kW	331	520	674	794	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).



Messung 1 103,4 dB(A) MBBM 65 333_01
 Messung 2
 Messung 3

Mittelwert 103,40 dB(A)
 Standardabweichung bzw. Sigma P 1,22 dB(A)
 Sigma R 0,50 dB(A)
 Sigma Prog 1,50 dB(A)
 Sigma ges 2,00 dB(A)
 1,28*Sigma ges 2,56 dB(A)

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

Messung 1 99,5 dB(A) schallreduziert 1000kW (Hersteller Garantie)
 Messung 2
 Messung 3

Mittelwert 99,50 dB(A)
 Standardabweichung bzw. Sigma P 1,22 dB(A)
 Sigma R 1,50 dB(A)
 Sigma Prog 1,50 dB(A)
 Sigma ges 2,45 dB(A)
 1,28*Sigma ges 3,13 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	102,63 dB(A)
---	--------------

Messung 1 102,5 dB(A) schallreduziert 1200kW (Hersteller Garantie)
 Messung 2
 Messung 3

Mittelwert 102,50 dB(A)
 Standardabweichung bzw. Sigma P 1,22 dB(A)
 Sigma R 1,50 dB(A)
 Sigma Prog 1,50 dB(A)
 Sigma ges 2,45 dB(A)
 1,28*Sigma ges 3,13 dB(A)

Emissionswert für oberen Vertrauensbereich 90% (Mittelwert+1,28*Sigma ges)	105,63 dB(A)
---	--------------

