

**Windenergieanlagen
in den Gemeinden
Düngenheim und Eulgem
Schallimmissionsprognose**



November 2003

Diese Schallimmissionsprognose wurde gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.



1 Aufgabenstellung

plant in den Gemeinden Düngeheim und Eulgem die Errichtung von je einer Windenergieanlage (WEA) der Firma NEG MICON (NM 82) mit einer Gesamthöhe von 134,6 m. Beim geplanten Standort handelt es sich um eine Hochfläche, die im Regionalplan zwar nicht für eine Windkraftnutzung ausgewiesen wurde, für die eine Windkraftnutzung allerdings auch nicht ausgeschlossen wird. Es handelt sich demzufolge also um eine sogenannte „weiße Fläche“.

Die Standorte der Anlagen befinden sich in der Nähe benachbarter Wirtschaftswege, die Haupterschließung erfolgt aus südlicher Richtung von der Kreisstraße K 21.

Das vorliegende Gutachten berechnet die durch die geplanten Windenergieanlagen zu erwartenden Schallimmissionen an verschiedenen relevanten Immissionspunkten.

Bestehende, genehmigte und bereits beantragte Windkraftanlagen werden in die Berechnungen mit einbezogen.

2 Methode des Berechnungs- und Beurteilungsverfahrens

2.1 Emission der Windkraftanlagen

Die in der Schallimmissionsprognose verwendeten Werte für die Schalleistungspegel der Windenergieanlagen (in dB(A)) beruhen auf Herstellerangaben. Die Bestimmung der Geräuschemission der Anlagen erfolgte nach den Technischen Richtlinien zur Bestimmung der Leistungskurve, der Schallemissionswerte und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen, Teil I, Rev. 13 [1]. Die Messungen erfolgten demgemäß nach DIN EN 61400 Teil I, die Bestimmung der Tonhaltigkeit wurde nach DIN 45681-E, die der Tonhaltigkeit nach DIN 45645, Teil 1 durchgeführt.

Der resultierende Schalleistungspegel, der die Grundlage dieses Gutachtens darstellt, wurde bei einer Referenzwindgeschwindigkeit von $v_{10, \text{ref.}} = 10 \text{ m/s}$ in einer Höhe von 10 m über Grund angegeben.

2.2 Ausbreitungsrechnung

Die Ausbreitungsrechnung zur Beurteilung der Immission an den relevanten Immissionspunkten erfolgt gemäß TA-Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm). Diese sieht als Berechnungsvorschrift für die Ausbreitungsrechnung die DIN ISO 9613-2 vor.

Die Berechnungen erfolgen als detaillierte Prognose (TA-Lärm, A.2.3, DIN ISO 9613-2, s. Anhang 2) für freie Schallausbreitung mit A-bewerteten Schalldruckpegeln. Zugrunde gelegt wurde ein digitales Höhenmodell. Abschirmung und Dämpfung durch Bebauung und Bewuchs wurden nicht berücksichtigt. Auf Wunsch der Kreisverwaltung Cochem-Zell wurde in den Berechnungen eine meteorologische Dämpfung von 2 dB(A) angenommen. Die Berechnungen wurden mit dem Programm WindPro, Version 2.3, durchgeführt (alternative Methode nach DIN ISO 9613-2).

2.3 Immission

Für die Beurteilung der Immission an den relevanten Immissionspunkten werden die in der TA-Lärm, Nr. 6.1 genannten Richtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden herangezogen. Die Gebietszuweisungen erfolgen gemäß den Angaben der Verbandsgemeindeverwaltung.

Da Windkraftanlagen kontinuierlich betrieben werden, ist für die Beurteilung der jeweilige Richtwert für nachts heranzuziehen.

Bei der Bewertung der Gesamtschalldruckpegel sind folgende Punkte als Besonderheiten von Windenergieanlagen zu beachten:

- Die abgegebene Leistung und damit auch die von der Maschine verursachten Geräusche sind abhängig von der jeweils auftretenden Windgeschwindigkeit. Der eingesetzte Schalleistungspegel bezieht sich auf eine Referenzwindgeschwindigkeit von 10 m/s in einer Höhe von 10 m über Grund und die diesen Betriebszustand kennzeichnende Referenzleistung.
- Die Ausbreitungsrichtung ist abhängig von der jeweils auftretenden Windrichtung.
- Der Grundgeräuschpegel (Umgebungsgeräuschpegel) am Immissionsort ist ebenfalls abhängig von der Windstärke und nimmt, wie die von der Maschine verursachten Geräusche, mit steigender Windgeschwindigkeit zu. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung war eine Berücksichtigung dieser Umgebungsgeräusche nicht zu realisieren.

3 Berechnung

3.1 Anlagenbeschreibung

Bei den geplanten Anlagen der [REDACTED] handelt es sich um Windkraftanlagen des Herstellers NEG MICON:

Anlagentyp:	NM 82
Nabenhöhe:	93,6 m
Rotordurchmesser:	82 m
Nennleistung:	1500 kW

3.2 Immissionspunkte

Beeinträchtigungen durch Schall sind vor allem in den benachbarten Ortschaften Dungenheim und Eulgem zu erwarten. Der Abstand zwischen dem südlichen Ortsrand von Dungenheim und der nächsten von der [REDACTED] geplanten Windenergieanlage beträgt ca. 740 m. Die Strecke zwischen dem nördlichen Ortsrand von Eulgem und der nächstgelegenen von der [REDACTED] geplanten Windenergieanlage beträgt ca. 890 m. Am Ortsrand von Dungenheim wurden zwei Immissionspunkte gesetzt, und am Ortsrand von Eulgem ein weiterer. Ebenfalls in der Nähe der geplanten Anlagen befindet sich ein Hof, die Eulgemermühle (Abstand ca. 660 m), für dessen Wohnhaus die Immission berechnet wurde.

Ein weiterer zu untersuchender Immissionspunkt liegt am Rande der Ortschaft Gamlen. Dieser Immissionspunkt befindet sich jedoch in einem Abstand von mindestens 1500 m von den geplanten Windkraftanlagen, so dass relevante Beeinträchtigungen nicht zu erwarten sind.

Im Anhang ist eine topographische Karte (1 : 20.000) mit den Positionen der Windkraftanlagen und der Immissionspunkte angefügt. In Tabelle 1 sind die Immissionspunkte mit ihren zugehörigen Koordinaten aufgeführt.

Für die Immissionspunkte gelten nach TA-Lärm folgende Richtwerte (lt. Angabe der Verbandsgemeinde Kaisersesch):

IP	Bezeichnung	Zuordnung gem. Angaben der Verbandsgemeinde	Rechtswert	Hochwert	Immissionsrichtwert (nachts)
A	Düngeheim, Im Kirchenbungert 20	MD - Dorfgebiet	2.583.567	5.569.447	45 dB(A)
B	Eulgemernühle	M - Gemischte Baufläche	2.583.450	5.568.595	45 dB(A)
C	Eulgem, Düngeheimer Str.6	M - Gemischte Baufläche	2.583.923	5.567.880	45 dB(A)
D	Gamlen, Auf dem Kälchen 10	WA - Allgemeines Wohngebiet	2.585.663	5.568.032	40 dB(A)
E	Düngeheim, Blumenstr. 23	M - Gemischte Baufläche	2.583.664	5.569.522	45 dB(A)

Tab. 1: Immissionspunkte und Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm (6.1)

3.3 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die in der TA-Lärm festgesetzten Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Gesamtbelastung eines Immissionsortes. Diese Gesamtbelastung setzt sich zusammen aus der Vor- und der Zusatzbelastung. Als Vorbelastung wird in der TA-Lärm die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen durch alle Anlagen, für die die TA-Lärm gilt, mit Ausnahme der zu beurteilenden Anlage bezeichnet.

Als Vorbelastung sind zunächst die bereits errichteten Windkraftanlagen anzusehen. Es handelt sich um vier Anlagen vom Typ Enercon E-40 mit 65 m Nabenhöhe und um vier Anlagen vom Typ GE Wind 1,5 sl mit 85 m Nabenhöhe. Die Anlagendaten sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Anlagen-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Nabenhöhe	$L_{WA}/dB(A)^1$	Tonzuschlag K_{TN}/dB
WEA 24	2.584.696	5.569.326	65 m	101,0	Nein
WEA 25	2.584.813	5.569.235	65 m	101,0	Nein
WEA 26	2.584.634	5.569.018	65 m	101,0	Nein
WEA 27	2.584.509	5.569.110	65 m	101,0	Nein
WEA 20	2.584.572	5.569.449	85 m	104,0	Nein
WEA 21	2.584.352	5.569.186	85 m	104,0	Nein
WEA 22	2.584.972	5.569.132	85 m	104,0	Nein
WEA 23	2.584.762	5.568.890	85 m	104,0	Nein

Tab. 2: Anlagenposition und schalltechnische Kennwerte der bestehenden Windkraftanlagen

¹ Vom Anlagenhersteller angegebener Schalleistungspegel der Windkraftanlage

Bei der Bestimmung der Vorbelastung sind neben den vorhandenen Windkraftanlagen auch die genehmigten sowie sämtliche bereits beantragte Windenergieanlagen zu berücksichtigen. Die dadurch ebenfalls miteinzubeziehenden Anlagen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Anlagen-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Nabenhöhe	$L_{WA}/dB(A)^2$	Tonzuschlag K_{TN}/dB
WEA 3	2.584.536	5.569.256	74 m	105,1	Nein
WEA 4	2.584.672	5.569.150	90 m	104,0	Nein
WEA 5	2.584.084	5.567.026	61,4 m	104,0	Nein
WEA 6	2.584.526	5.566.915	85 m	104,0	Nein
WEA 7	2.583.455	5.567.178	100 m	104,0	Nein
WEA 8	2.585.228	5.568.846	80 m	105,0	Nein
WEA 9	2.585.146	5.568.548	100 m	105,0	Nein
WEA 10	2.583.879	5.569.057	90 m	104,6	Nein
WEA 11	2.584.695	5.568.677	98 m	103,0	Nein
WEA 12	2.585.475	5.568.667	80 m	105,0	Nein
WEA 13	2.585.011	5.568.727	70,5 m	101,0	Nein
WEA 14	2.584.695	5.568.534	85 m	103,0	Nein
WEA 15	2.584.913	5.568.654	85 m	103,0	Nein
WEA 16	2.585.063	5.568.900	85 m	103,0	Nein
WEA 17	2.585.495	5.568.542	90 m	104,6	Nein
WEA 18	2.584.710	5.567.090	77,7 m	101,0	Nein
WEA 19	2.584.500	5.567.390	78 m	101,0	Nein

Tab. 3: Anlagenposition und schalltechnische Kennwerte der genehmigten und bereits beantragten Windkraftanlagen

Die durch diese Anlagen verursachte Vorbelastung (L_v) an den einzelnen Immissionspunkten wurde gem. DIN ISO 9613-2 bestimmt.

IP	Bezeichnung	Zuordnung gem. Angaben der Verbandsgemeinde	Beurteilungspegel L_v Vorbelastung	Immissionsrichtwert (nachts)
A	Düngeheim, Im Kirchenbungert 20	MD - Dorfgebiet	42,8 dB(A)	45 dB(A)
B	Eulgemernühle	M - Gemischte Baufläche	40,8 dB(A)	45 dB(A)
C	Eulgem, Düngeheimer Str.6	M - Gemischte Baufläche	41,3 dB(A)	45 dB(A)
D	Gamlen, Auf dem Kälchen 10	WA - Allgemeines Wohngebiet	43,6 dB(A)	40 dB(A)
E	Düngeheim, Blumenstr. 23	M - Gemischte Baufläche	43,2 dB(A)	45 dB(A)

Tab. 4: Berechnung der Vorbelastung durch die bestehenden, genehmigten und bereits beantragten Windkraftanlagen

² Vom Anlagenhersteller angegebener Schalleistungspegel der Windkraftanlage

Die von der [redacted] geplanten Windkraftanlagen der Firma NEG MICON weisen folgende Positionen und Kennwerte auf:

Anlagen-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Nabenhöhe	L _{WA} /dB(A) ³	Tonzuschlag K _{TN} /dB
WKA Düngeheim	2.584.053	5.568.884	93,6 m	103,3	Nein
WKA Eulgem	2.584.235	5.568.716	93,6 m	103,3	Nein

Tab. 5: Anlagenpositionen und schalltechnische Kennwerte der von der [redacted] geplanten Windkraftanlagen

Nach Auflage der Kreisverwaltung Cochem-Zell sollte für die herstellerbedingte Serienstreuung ein Sicherheitszuschlag von 2 dB(A) berücksichtigt werden. In die Berechnungen ging deshalb ein Schalleistungspegel der Windkraftanlagen von **105,3 dB(A)** ein.

Die zu erwartende Zusatzbelastung (Lz) durch die von der [redacted] beantragten Windkraftanlagen ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _v Zusatzbelastung
A	Düngeheim, Im Kirchenbungert 20	37,3 dB(A)
B	Eulgemernühle	39,2 dB(A)
C	Eulgem, Düngeheimer Str.6	36,5 dB(A)
D	Gamlen, Auf dem Kälchen 10	27,5 dB(A)
E	Düngeheim, Blumenstr. 23	37,4 dB(A)

Tab. 6: Berechnung der Zusatzbelastung durch die geplanten Windkraftanlagen der [redacted]

Die Gesamtbelastung wird nach TA-Lärm ermittelt (A1.2):

$$L_G = 10 \lg (10^{0,1 L_V} + 10^{0,1 L_z})$$

³ Vom Anlagenhersteller angegebener Schalleistungspegel der Windkraftanlage

3.4 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit

Bei der Vermessung der Anlagen wurde keine Ton- oder Impulshaltigkeit festgestellt.

Bei dem Betrieb von Windkraftanlagen treten gewöhnlich keine informationshaltigen Geräusche auf.

3.5 Tieffrequente Geräusche/Infraschall

Die von modernen Windkraftanlagen erzeugten Infraschallemissionen liegen im Immissionsbereich deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen [4].

3.6 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen können z.B. beim Bremsen der Anlagen oder der Windnachführung der Gondel verursacht werden. Nach TA-Lärm dürfen diese Spitzenpegel in der Nacht die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

4 Ergebnisdarstellung und Beurteilung

Die Gesamtbelastung die durch die bestehenden, die genehmigten und die bereits beantragten sowie die geplanten Anlagen der Firma NEG MICON verursacht wird, wurde nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2 ermittelt:

IP	Bezeichnung	Zuordnung gem. Angaben der Verbandsgemeinde	Beurteilungspegel L _v Gesamtbelastung	Immissionsrichtwert (nachts)
A	Düngeheim, Im Kirchenbungert 20	MD - Dorfgebiet	43,8 dB(A)	45 dB(A)
B	Eulgemernühle	M - Gemischte Baufläche	43,1 dB(A)	45 dB(A)
C	Eulgem, Düngeheimer Str.6	M - Gemischte Baufläche	42,5 dB(A)	45 dB(A)
D	Gamlen, Auf dem Kälchen 10	WA - Allgemeines Wohngebiet	43,7 dB(A)	40 dB(A)
E	Düngeheim, Blumenstr. 23	M - Gemischte Baufläche	44,2 dB(A)	45 dB(A)

Tab. 7: Berechnung der zu erwartenden Gesamtbelastung

Die Berechnung der Immissionen nach dem alternativen Verfahren nach DIN ISO 9613-2 (frequenzunabhängig) führt in der Regel zu Immissionswerten, die etwas oberhalb der tatsächlich gemessenen Werte liegen. Nach Empfehlungen des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen sollten Immissionsprognosen daher nach dem alternativen Verfahren durchgeführt werden, da damit ein "worst case" angenommen wird [4]. Im Berechnungsverfahren wurden Dämpfungen durch Bebauung und Bewuchs nicht berücksichtigt. Auch dies führt zu höheren Ergebnissen als sie in der Realität zu erwarten sind. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Bedingungen der Berechnung (Windgeschwindigkeiten von 10 m/s) nur sehr selten erreicht werden.

Der Immissionsrichtwert wird lediglich am Immissionspunkt „Auf dem Kälchen 10“ in Gamlen überschritten. Die detaillierten Ergebnisse (s. Anhang 3) für dessen Gesamtbelastung zeigen, dass die Überschreitung des Immissionsrichtwertes fast ausschließlich von den viel näher an der Ortschaft Gamlen geplanten Windkraftanlagen anderer Planer verursacht wird.

Die von der [REDACTED] geplanten Windkraftanlagen führen, wie der Vergleich der Berechnungsergebnisse für Vorbelastung und Gesamtbelastung zeigt, zu einer sehr geringen Pegelerhöhung von 0,1 dB(A). Würde man den Berechnungen, den vom Anlagenhersteller garantierten Schalleistungspegel zugrunde legen, so würde dieser Wert noch niedriger liegen.

Da eine Realisierung in dem Umfang der bisher beantragten Windkraftanlagen aus schalltechnischen sowie aus rein planerischen Gründen sehr unwahrscheinlich ist, wird der tatsächliche Beurteilungspegel viel niedriger liegen.

5 Literatur

- [1] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 13, Ausgabe 01.01.2000
Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V.
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA-Lärm) vom 26.August 1998
- [3] DIN ISO 9613-2, Ausgabe Oktober 1999:
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren
- [4] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Sachinformationen zu Geräuschemissionen und -immissionen von Windenergieanlagen.
- [5] DETLEF PIORR, Schallemissionen und -immissionen von Windenergieanlagen (in: Tagungsband der Deutschen Akustischen Gesellschaft 1991, S.365 ff)

6 Anhang

110

Anhang 1: Kartenausschnitt der topographischen Karten TK 5708 „Kaisersesch“ und TK 5709 "Kaifenheim" (1 : 20.000) mit Standortmarkierungen der Windkraftanlagen und der Immissionspunkte (A-E)

Anhang 2: Berechnungsergebnisse der durchgeführten Berechnungen (Vorbelastung)

Anhang 3: Berechnungsergebnisse der durchgeführten Berechnungen (Gesamt-, und Zusatzbelastung)

Projekt:

Düngenheim / Eulgem

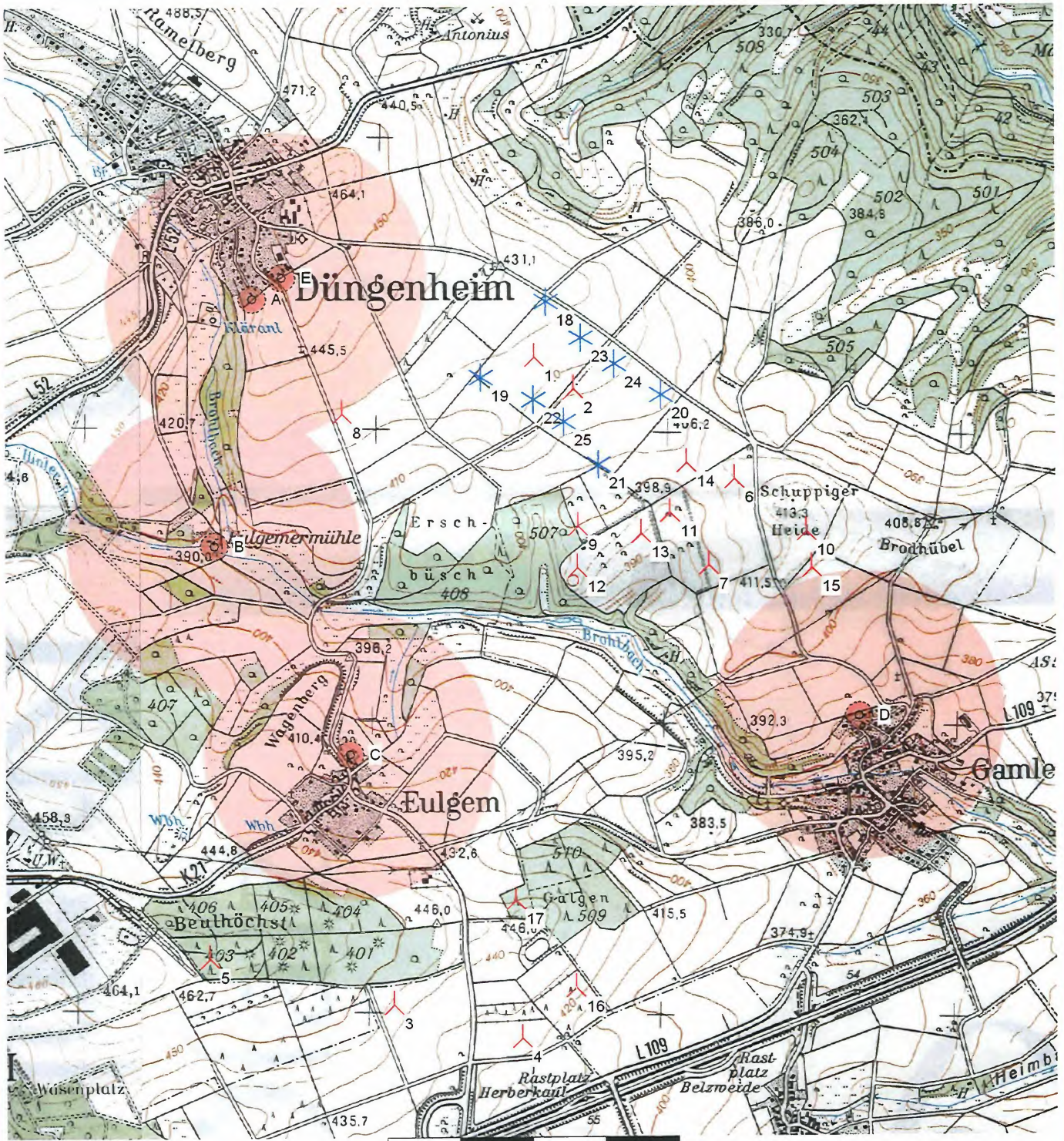
Ausdruck/Seite

03.12.2003 12:06 / 1

03.12.2003 12:03/2.3.0.125

DECIBEL - TK 25 Standort

Berechnung: Schall Datei: T 5708-09 Düngenheim Standort.bmi



0 250 500 750 1000m

Karte: TK 25 Standort, Druckmaßstab 1:20.000, Kartenzentrum GK Zone: 2 Ost: 2.584.576 Nord: 5.568.571

★ Neue WEA ★ Existierende WEA ★ Schallkritisches Gebiet

Projekt:
Düngenheim / Eulgem

Ausdruck/Seite
08.12.2003 14:50 / 1

08.12.2003 14:13/2.3.0.125

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

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

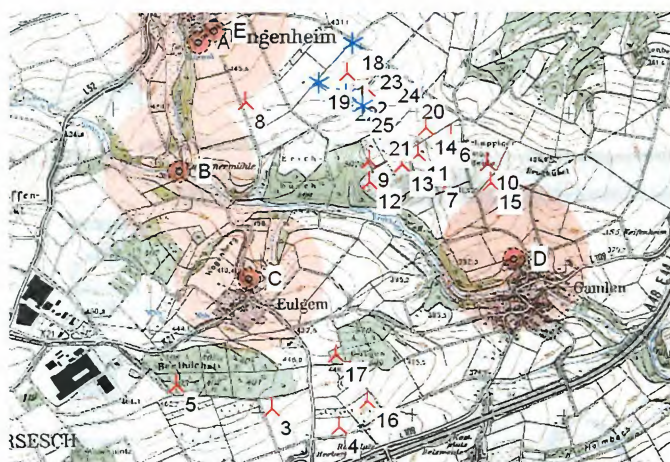
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm "ISO 9613-2 Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe: 10,0 m/s
Faktor für Meteorologischer Dämpfungskoeffizient, C0: 2,0 dB

Die derzeit gültigen Immissionsrichtwerte richten sich nach der TA-Lärm jeweils für die entsprechenden Nachtwerte:

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

Liegen Einzeltöne (Ton-/Impulshaltigkeit) bei einzelnen WEA vor, wird für die WEA ein Zuschlag je nach Auffälligkeit von 0 dB, 3 dB oder 6 dB angesetzt.



Maßstab 1:50.000
▲ Neue WEA * Existierende WEA ■ Schallkritisches Gebiet

WEA

GK Zone: 2	Ost	Nord	Z	Reihendaten/ Beschreibung	WEA Typ	Aktuell	Hersteller	Typ	Leistung	Rotord.	Höhe	Schallwerte			LWA,Ref.	Einzeltöne	Oktavbandabh.
												Erzeuger	Name	[dB(A)]			
1	2.584.536	5.569.256	423	V 52	Ja	VESTAS	V52	850	52,0	74,0	EMD	Noise opt. 105.1 dB(A)10m/s 45m hub 07-2002	105,1	Nein	Nein		
2	2.584.672	5.569.150	417	S 77	Ja	SÜDWIND	S77	1.500	77,0	90,0	EMD	Manufacturer 08/99 10m/s	104,0	Nein	Nein		
3	2.584.084	5.567.026	443	GE 1.5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	61,4	USER	10m/s all hub h. Man. calc. 05/01	104,0	Nein	Nein		
4	2.584.526	5.566.915	423	GE 1.5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	10m/s all hub h. Man. calc. 05/01	104,0	Nein	Nein		
5	2.583.455	5.567.178	464	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	100,0	USER	10m/s all hub h. Man. calc. 05/01	104,0	Nein	Nein		
6	2.585.228	5.568.846	408	N 90	Ja	NORDEX	N90	2.300	90,0	80,0	EMD	Man. 09/01 10m/s	105,0	Nein	Nein		
7	2.585.146	5.568.548	400	N 90	Ja	NORDEX	N90	2.300	90,0	100,0	EMD	Man. 09/01 10m/s	105,0	Nein	Nein		
8	2.583.879	5.569.057	430	AN BONUS 1,3	Ja	ANBONUS	AN 1,3MW / 62	1.300/260	62,0	90,0	EMD	10m/s 90m DEWI 03-00	104,6	Nein	Nein		
9	2.584.695	5.568.677	399	E 66	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	98,0	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	103,0	Nein	Nein		
10	2.585.475	5.568.667	413	N 90	Ja	NORDEX	N90	2.300	90,0	80,0	EMD	Man. 09/01 10m/s	105,0	Nein	Nein		
11	2.585.011	5.568.727	394	E 58	Ja	ENERCON	E-58/10.58	1.000	58,0	70,5	EMD	Man. guaranteed 10m/s 70,5m	101,0	Nein	Nein		
12	2.584.695	5.568.534	395	E 66	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	85,0	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	103,0	Nein	Nein		
13	2.584.913	5.568.654	395	E 66	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	85,0	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	103,0	Nein	Nein		
14	2.585.063	5.568.900	405	E 66	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	85,0	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	103,0	Nein	Nein		
15	2.585.495	5.568.542	410	AN BONUS 1,3	Ja	ANBONUS	AN 1,3MW / 62	1.300/260	62,0	90,0	EMD	10m/s 90m DEWI 03-00	104,6	Nein	Nein		
16	2.584.710	5.567.090	425	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	77,7	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	101,0	Nein	Nein		
17	2.584.500	5.567.390	438	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	78,0	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	101,0	Nein	Nein		
18	2.584.572	5.569.449	426	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	10m/s all hub h. Man. calc. 05/01	104,0	Nein	Nein		
19	2.584.352	5.569.186	423	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	10m/s all hub h. Man. calc. 05/01	104,0	Nein	Nein		
20	2.584.972	5.569.132	411	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	10m/s all hub h. Man. calc. 05/01	104,0	Nein	Nein		
21	2.584.762	5.568.890	405	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	10m/s all hub h. Man. calc. 05/01	104,0	Nein	Nein		
22	2.584.534	5.569.113	420	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	101,0	Nein	Nein		
23	2.584.694	5.569.324	422	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	101,0	Nein	Nein		
24	2.584.810	5.569.238	418	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	101,0	Nein	Nein		
25	2.584.641	5.569.036	412	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	EMD	Man. guaranteed 10m/s all hub h.	101,0	Nein	Nein		

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schallkritisches Gebiet

Nein	Name	GK Zone: 2			Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?		
		Ost	Nord	Z	Schall	Abstand		Berechnet	Schall	Abstand
	A Düngenheim, Im Kirchenbungert 20	2.583.567	5.569.447	443	45,0	500	42,8	Ja	Nein	Nein
	B Eulgemermühle	2.583.450	5.568.595	392	45,0	500	40,8	Ja	Ja	Ja
	C Eulgem, Düngenheimer Str. 6	2.583.923	5.567.884	410	45,0	500	41,3	Ja	Ja	Ja
	D Gamlen, Auf dem Kälchen 10	2.585.663	5.568.032	370	40,0	500	43,6	Nein	Ja	Nein
	E Düngenheim, Blumenstr. 23	2.583.664	5.569.522	454	45,0	500	43,2	Ja	Ja	Ja

Abstände (m)

Schallkritisches Gebiet

WEA	A	B	C	D	E
1	988	1271	1503	1664	912
2	1145	1342	1471	1495	1074
3	2476	1692	873	1872	2531

Projekt:

Düngenheim / Eulgem

Ausdruck/Seite

08.12.2003 14:50 / 2

08.12.2003 14:13/2.3.0.125

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

Schallkritisches Gebiet

WEA	A	B	C	D	E
4	2708	1995	1141	1594	2746
5	2272	1417	847	2368	2353
6	1767	1795	1621	923	1704
7	1817	1696	1392	731	1773
8 (500)	630	1174	2058	512	
9	1366	1248	1107	1164	1333
10	2062	2026	1738	663	2003
11	1614	1566	1376	954	1564
12	1452	1246	1009	1091	1428
13	1563	1464	1254	975	1521
14	1593	1641	1527	1056	1531
15	2130	2045	1704	537	2077
16	2620	1963	1118	1340	2647
17	2259	1598	760	1329	2290
18	1005	1410	1694	1789	911
19	828	1078	1371	1747	766
20	1440	1614	1630	1300	1365
21	1319	1345	1310	1245	1267
22	1023	1201	1372	1564	961
23	1134	1442	1633	1616	1049
24	1261	1504	1619	1478	1181
25	1150	1270	1357	1433	1091

Projekt:

Düngenheim / Eulgem

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: NM 82 - Gesamtbelastung 105,3 dB(A)

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"

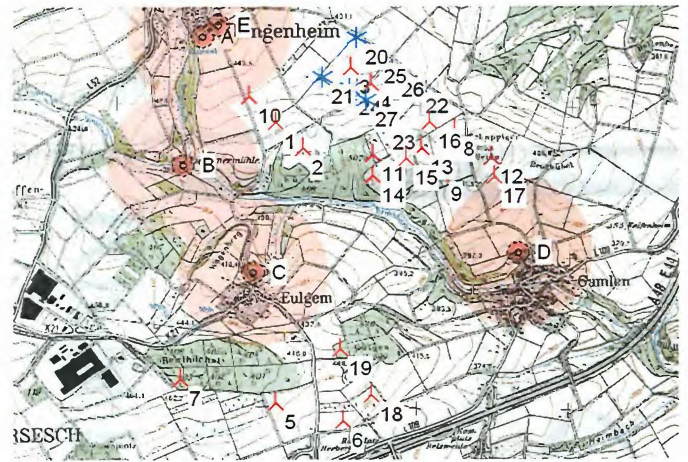
Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe: 10,0 m/s

Faktor für Meteorologischer Dämpfungskoeffizient, C0: 2,0 dB

Die derzeit gültigen Immissionsrichtwerte richten sich nach der TA-Lärm jeweils für die entsprechenden Nachtwerte:

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

Liegen Einzeltöne (Ton-/Impulshaltigkeit) bei einzelnen WEA vor, wird für die WEA ein Zuschlag je nach Auffälligkeit von 0 dB, 3 dB oder 6 dB angesetzt.



Maßstab 1:50.000

▲ Neue WEA

* Existierende WEA

■ Schallkritisches Gebiet

WEA

GK Zone: 2	Ost	Nord	Z	Reihendaten/ Beschreibung	WEA Typ		Typ	Leistung	Rotord. Höhe	Schallwerte	Erzeuger Name	LWA,Ref.	Einzeltöne	Oktavbandabh. Daten	
					Aktuell	Hersteller									
1	2.584.053	5.568.884	414	WEA Düngenheim	Ja	NEG MICON	NM82/1500	1.500/400	82,0	93,6	USER	Benutzerdefiniert	105,3	Nein	Nein
2	2.584.235	5.568.716	407	WEA Eulgem	Ja	NEG MICON	NM82/1500	1.500/400	82,0	93,6	USER	Benutzerdefiniert	105,3	Nein	Nein
3	2.584.536	5.569.256	423	V 52	Ja	VESTAS	V52	850	52,0	74,0	USER	Benutzerdefiniert	105,1	Nein	Nein
4	2.584.672	5.569.150	417	S 77	Ja	SÜDWIND	S77	1.500	77,0	90,0	USER	Benutzerdefiniert	104,0	Nein	Nein
5	2.584.084	5.567.026	443	GE 1.5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	61,4	USER	Benutzerdefiniert	104,0	Nein	Nein
6	2.584.526	5.566.915	423	GE 1.5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	Benutzerdefiniert	104,0	Nein	Nein
7	2.583.455	5.567.178	464	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	100,0	USER	Benutzerdefiniert	104,0	Nein	Nein
8	2.585.228	5.568.846	408	N 90	Ja	NORDEX	N90	2.300	90,0	80,0	USER	Benutzerdefiniert	105,0	Nein	Nein
9	2.585.146	5.568.548	400	N 90	Ja	NORDEX	N90	2.300	90,0	100,0	USER	Benutzerdefiniert	105,0	Nein	Nein
10	2.583.879	5.569.057	430	AN BONUS 1,3	Ja	ANBONUS	AN 1,3MW / 62	1.300/260	62,0	90,0	USER	Benutzerdefiniert	104,6	Nein	Nein
11	2.584.695	5.568.677	399	E 66	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	98,0	USER	Benutzerdefiniert	103,0	Nein	Nein
12	2.585.475	5.568.667	413	N 90	Ja	NORDEX	N90	2.300	90,0	80,0	USER	Benutzerdefiniert	105,0	Nein	Nein
13	2.585.011	5.568.727	394	E 58	Ja	ENERCON	E-58/10.58	1.000	58,0	70,5	USER	Benutzerdefiniert	101,0	Nein	Nein
14	2.584.695	5.568.534	395	E 66	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	85,0	USER	Benutzerdefiniert	103,0	Nein	Nein
15	2.584.913	5.568.654	395	E 66	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	85,0	USER	Benutzerdefiniert	103,0	Nein	Nein
16	2.585.063	5.568.900	405	E 66	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	85,0	USER	Benutzerdefiniert	103,0	Nein	Nein
17	2.585.495	5.568.542	410	AN BONUS 1,3	Ja	ANBONUS	AN 1,3MW / 62	1.300/260	62,0	90,0	USER	Benutzerdefiniert	104,6	Nein	Nein
18	2.584.710	5.567.090	425	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	77,7	USER	Benutzerdefiniert	101,0	Nein	Nein
19	2.584.500	5.567.390	438	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	78,0	USER	Benutzerdefiniert	101,0	Nein	Nein
20	2.584.572	5.569.449	426	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	Benutzerdefiniert	104,0	Nein	Nein
21	2.584.352	5.569.186	423	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	Benutzerdefiniert	104,0	Nein	Nein
22	2.584.972	5.569.132	411	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	Benutzerdefiniert	104,0	Nein	Nein
23	2.584.762	5.568.890	405	GE 1,5 SL	Ja	GE Wind Energy	GE 1.5sl	1.500	77,0	85,0	USER	Benutzerdefiniert	104,0	Nein	Nein
24	2.584.534	5.569.113	420	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	USER	Benutzerdefiniert	101,0	Nein	Nein
25	2.584.694	5.569.324	422	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	USER	Benutzerdefiniert	101,0	Nein	Nein
26	2.584.810	5.569.238	418	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	USER	Benutzerdefiniert	101,0	Nein	Nein
27	2.584.641	5.569.036	412	E 40	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	USER	Benutzerdefiniert	101,0	Nein	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schallkritisches Gebiet	Name	GK Zone: 2			Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?			
		Ost	Nord	Z	Schall	Abstand		Berechnet	Schall	Abstand	Gesamt
Nein				[m]	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]				
	A Düngenheim, Im Kirchenbungert 20	2.583.567	5.569.447	443	45,0	500	43,8	Ja	Nein	Nein	
	B Eulgemermühle	2.583.450	5.568.595	392	45,0	500	43,1	Ja	Ja	Ja	
	C Eulgem, Düngenheimer Str. 6	2.583.923	5.567.884	410	45,0	500	42,5	Ja	Ja	Ja	
	D Gamlen, Auf dem Kälchen 10	2.585.663	5.568.032	370	40,0	500	43,7	Nein	Ja	Nein	
	E Düngenheim, Blumenstr. 23	2.583.664	5.569.522	454	45,0	500	44,2	Ja	Ja	Ja	

Projekt:

Düngenheim / Eulgem

Ausdruck/Seite

08.12.2003 14:34 / 2

08.12.2003 14:34/2.3.0.125

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: NM 82 - Gesamtbelastung 105,3 dB(A)

Abstände (m)

WEA	Schallkritisches Gebiet				
	A	B	C	D	E
1	744	669	1008	1822	747
2	991	794	889	1584	988
3	988	1271	1503	1664	912
4	1145	1342	1471	1495	1074
5	2476	1692	873	1872	2531
6	2708	1995	1141	1594	2746
7	2272	1417	847	2368	2353
8	1767	1795	1621	923	1704
9	1817	1696	1392	731	1773
10	(500)	630	1174	2058	512
11	1366	1248	1107	1164	1333
12	2062	2026	1738	663	2003
13	1614	1566	1376	954	1564
14	1452	1246	1009	1091	1428
15	1563	1464	1254	975	1521
16	1593	1641	1527	1056	1531
17	2130	2045	1704	537	2077
18	2620	1963	1118	1340	2647
19	2259	1598	760	1329	2290
20	1005	1410	1694	1789	911
21	828	1078	1371	1747	766
22	1440	1614	1630	1300	1365
23	1319	1345	1310	1245	1267
24	1023	1201	1372	1564	961
25	1134	1442	1633	1616	1049
26	1261	1504	1619	1478	1181
27	1150	1270	1357	1433	1091

Projekt:

Düngenheim / Eulgem

Ausdruck/Seite

09.12.2003 12:48 / 1

08.12.2003 16:46/2.3.0.125

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** NM 82 - Gesamtbelastung 105,3 dB(A) - Gamlen**Voraussetzungen**

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

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**Schallkritisches Gebiet: A Gamlen, Auf dem Kälchen 10****WEA**

Nein	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]
1	1.822	1.827	46,6	Nein	22,89	105,3	3,01	76,23	3,47	4,80	0,00	0,00	84,51	0,92
2	1.584	1.589	46,4	Ja	25,72	105,3	3,01	75,02	3,02	3,80	0,00	0,00	81,84	0,75
3	1.664	1.669	33,7	Nein	23,64	105,1	3,01	75,45	3,17	4,80	0,00	0,00	83,42	1,05
4	1.495	1.500	41,1	Nein	24,11	104,0	3,01	74,52	2,85	4,80	0,00	0,00	82,17	0,73
5	1.872	1.877	35,6	Ja	21,54	104,0	3,01	76,47	3,57	4,15	0,00	0,00	84,18	1,29
6	1.594	1.599	48,9	Ja	24,27	104,0	3,01	75,08	3,04	3,75	0,00	0,00	81,87	0,87
7	2.368	2.375	54,5	Ja	18,86	104,0	3,01	78,51	4,51	4,01	0,00	0,00	87,04	1,11
8	923	930	30,3	Ja	32,04	105,0	3,01	70,37	1,77	3,67	0,00	0,00	75,81	0,16
9	731	742	41,0	Ja	35,31	105,0	3,00	68,40	1,41	2,88	0,00	0,00	72,69	0,00
10	2.058	2.063	48,8	Nein	20,52	104,6	3,01	77,29	3,92	4,80	0,00	0,00	86,01	1,08
11	1.164	1.170	44,4	Ja	27,70	103,0	3,01	72,36	2,22	3,49	0,00	0,00	78,08	0,23
12	663	673	35,7	Ja	36,21	105,0	3,00	67,56	1,28	2,95	0,00	0,00	71,79	0,00
13	954	958	26,4	Ja	27,30	101,0	3,01	70,62	1,82	3,85	0,00	0,00	76,29	0,42
14	1.091	1.096	36,6	Ja	28,13	103,0	3,01	71,80	2,08	3,64	0,00	0,00	77,52	0,35
15	975	981	34,5	Ja	29,58	103,0	3,01	70,83	1,86	3,58	0,00	0,00	76,28	0,15
16	1.056	1.062	32,3	Ja	28,42	103,0	3,01	71,52	2,02	3,75	0,00	0,00	77,29	0,30
17	537	552	40,4	Ja	38,48	104,6	3,00	65,84	1,05	2,23	0,00	0,00	69,12	0,00
18	1.340	1.346	49,5	Ja	23,57	101,0	3,01	73,58	2,56	3,53	0,00	0,00	79,67	0,77
19	1.329	1.336	56,1	Ja	23,85	101,0	3,01	73,52	2,54	3,35	0,00	0,00	79,41	0,75
20	1.789	1.794	37,1	Nein	21,73	104,0	3,01	76,08	3,41	4,80	0,00	0,00	84,29	0,99
21	1.747	1.752	40,1	Nein	22,04	104,0	3,01	75,87	3,33	4,80	0,00	0,00	84,00	0,97
22	1.300	1.305	35,8	Nein	25,80	104,0	3,01	73,31	2,48	4,80	0,00	0,00	80,59	0,61
23	1.245	1.250	35,4	Ja	27,32	104,0	3,01	72,94	2,38	3,82	0,00	0,00	79,14	0,55
24	1.564	1.568	29,9	Nein	20,22	101,0	3,01	74,90	2,98	4,80	0,00	0,00	82,68	1,10
25	1.616	1.619	27,1	Nein	19,81	101,0	3,01	75,19	3,08	4,80	0,00	0,00	83,06	1,13
26	1.478	1.482	27,6	Nein	20,93	101,0	3,01	74,42	2,82	4,80	0,00	0,00	82,03	1,05
27	1.433	1.437	28,0	Nein	21,31	101,0	3,01	74,15	2,73	4,80	0,00	0,00	81,68	1,02

Summe 43,69

Projekt:

Düngenheim / Eulgem

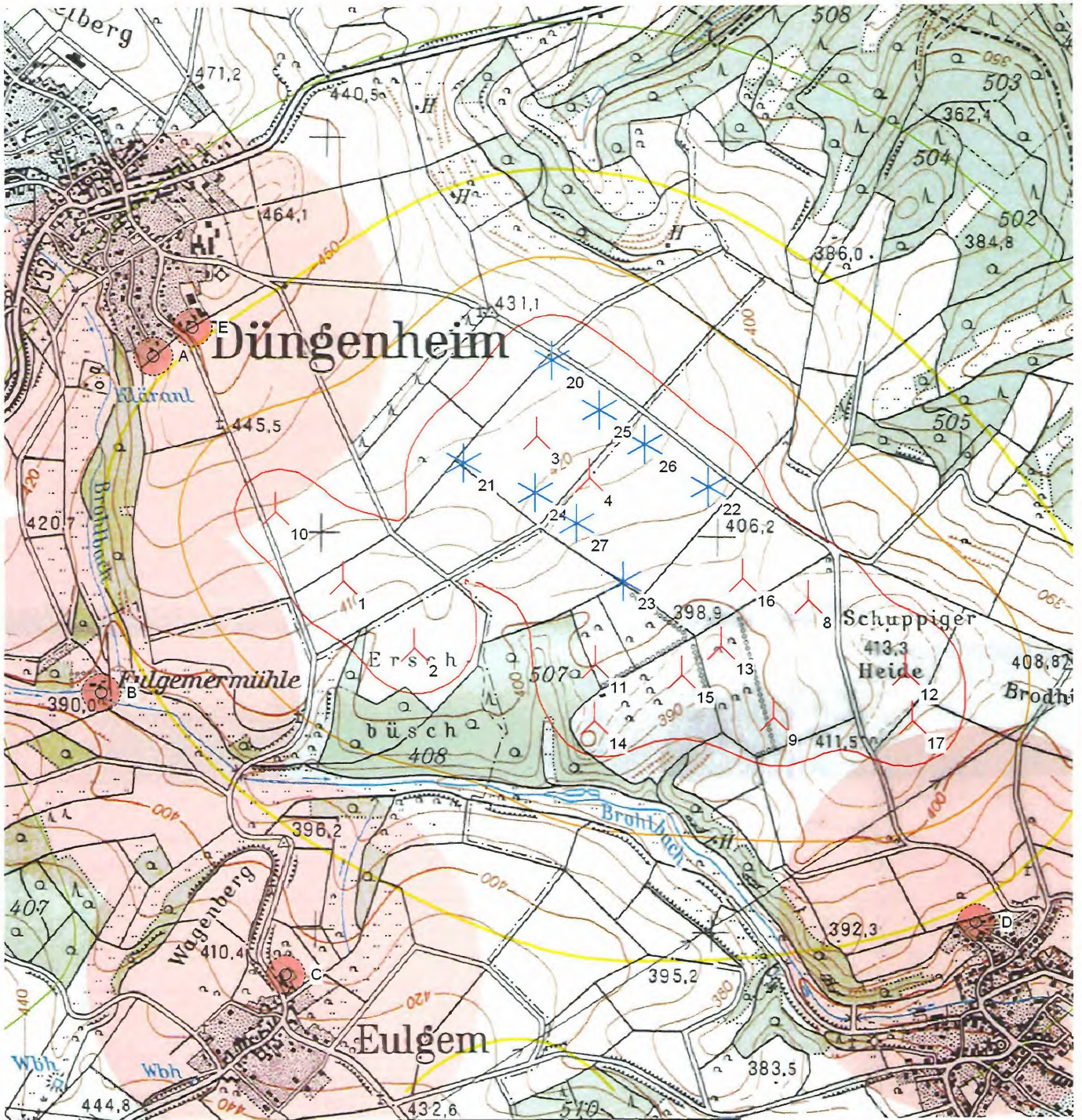
Ausdruck/Seite

02.12.2003 16:36 / 1

02.12.2003 16:22 2.3.0.125

DECIBEL - TK 25 Standort

Berechnung: NM 82 - Gesamtbelastung 105,3 dB(A) Datei: T 5708-09 Düngenheim Standort.bmi



Karte: TK 25 Standort, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum GK Zone: 2 Ost: 2.584.577 Nord: 5.568.973

- ✦ Neue WEA
 ✦ Existierende WEA
 ✦ Schallkritisches Gebiet
- Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt
- 35 dB(A)
 — 40 dB(A)
 — 45 dB(A)
 — 50 dB(A)
 — 55 dB(A)

NM82/1500

Schallemissionswerte

118

hiermit bestätigen wir ihnen, dass NEG Micon für die NM82/1500 mit den folgenden technische Daten,

Typ:	NM82/1500
Nennleistung:	1500 kW
Rotordurchmesser:	82m
Nabenhöhen:	93,6m und 108,6m

NEG MICON GMBH
WILL NOT BE
UPDATED

und den folgenden Umgebungsbedingungen

Höhenexponent:	0,13
Max. Turbulenzintensität in 10m Höhe:	16%
Anströmwinkel:	0±2°
Luftdichte in Nabenhöhe:	1,225 kg/m ³

einen Schalleistungspegel L_{WA} von **103,3 dB(A)** entsprechend der „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 14, Stand 01.07.2003, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“, Hrsg.: Fördergesellschaft Windenergie e.V., für den Windgeschwindigkeitsbereich bis 10m/s in 10m Höhe, jedoch maximal zu der Windgeschwindigkeit, die dem 95%-wert der Nennleistung entspricht. Dieser Schalleistungspegel versteht sich inkl. immissionsrelevanter Zuschläge für evtl. Tonhaltigkeit siehe z. B. Windenergie-Erlass des Landes Nordrhein-Westfalen vom 2002-05-03 oder der Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ vom Oktober 1999 in Verbindung mit den in unseren Verträgen sonstigen Vereinbarungen garantiert.

Dieser Schalleistungspegel gilt für die Windenergieanlagen von diesem Typ, die ab sofort ausgeliefert werden. Der Grund hierfür ist eine serienmäßige Optimierung der Rotorblätter in Bezug auf das Schallverhalten.

13.08.03 08:21/IRW

\\SATURN\VOL1\Daten\Vertrieb\V_IN\B_DOKU_VERM\Schall\Garantiewerte\NM82_1500_Schallemissionswerte_103_3dBA_030818.doc

Projekt:

Düngenheim / Eulgem

Ausdruck/Seite

08.12.2003 14:35 / 1

08.12.2003 14:30/2.3.0.125

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: NM 82 - Zusatzbelastung 105,3 dB(A)

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

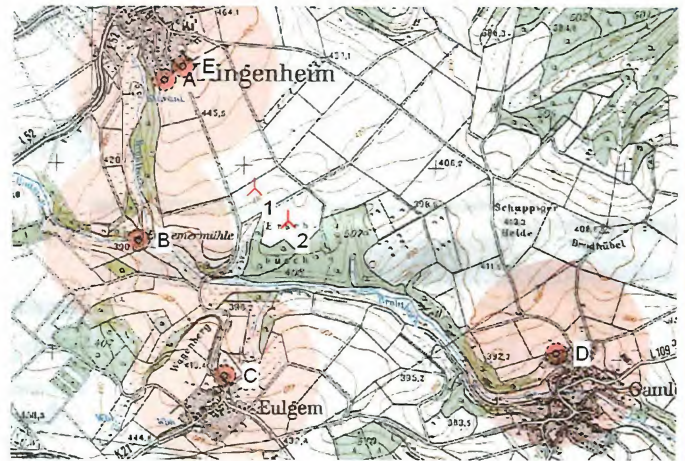
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm "ISO 9613-2 Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe: 10,0 m/s
Faktor für Meteorologischer Dämpfungskoeffizient, C0: 2,0 dB

Die derzeit gültigen Immissionsrichtwerte richten sich nach der TA-Lärm jeweils für die entsprechenden Nachtwerte:

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

Liegen Einzeltöne (Ton-/Impulshaltigkeit) bei einzelnen WEA vor, wird für die WEA ein Zuschlag je nach Auffälligkeit von 0 dB, 3 dB oder 6 dB angesetzt.



Maßstab 1:40.000
Neue WEA Schallkritisches Gebiet

WEA

GK Zone: 2	Ost	Nord	Z	Reihendaten/ Beschreibung	WEA Typ		Leistung	Rotord.	Höhe	Schallwerte		LWA, Ref.	Einzeltöne	Oktavbandabh. Daten	
					Aktuell	Hersteller				Typ	Erzeuger				Name
1	2.584.053	5.568.884	414	WEA Düngenheim	Ja	NEG MICON	NM82/1500	1.500/400	82,0	93,6	USER	Benutzerdefiniert	105,3	Nein	Nein
2	2.584.235	5.568.716	407	WEA Eulgem	Ja	NEG MICON	NM82/1500	1.500/400	82,0	93,6	USER	Benutzerdefiniert	105,3	Nein	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schallkritisches Gebiet	Name	GK Zone: 2			Anforderungen		Beurteilungspegel	Anforderungen erfüllt?		
		Ost	Nord	Z	Schall [dB(A)]	Abstand [m]		Berechnet [dB(A)]	Schall	Abstand
Nein	A Düngenheim, Im Kirchenbungert 20	2.583.567	5.569.447	443	45,0	500	37,3	Ja	Ja	Ja
	B Eulgemermühle	2.583.450	5.568.595	392	45,0	500	39,2	Ja	Ja	Ja
	C Eulgem, Düngenheimer Str. 6	2.583.923	5.567.884	410	45,0	500	36,5	Ja	Ja	Ja
	D Gamlen, Auf dem Kälchen 10	2.585.663	5.568.032	370	40,0	500	27,5	Ja	Ja	Ja
	E Düngenheim, Blumenstr. 23	2.583.664	5.569.522	454	45,0	500	37,4	Ja	Ja	Ja

Abstände (m)

SKG	WEA	
	1	2
A	744	991
B	669	794
C	1008	889
D	1822	1584
E	747	988