

E 21 / 10 03



CUBE Engineering GmbH, Tannenweg 11, 25813 Husum, Germany

Ihr/e Ansprechpartner/in  
Your contact



Husum, den 20.10.2003

### Nachtrag zur Schallimmissionsprognose und zur Schattenwurfanalyse Errichtung einer Windenergieanlage im Windpark Fleringen

Im Juni 2003 haben wir im Auftrag der [Redacted] Gutachten über die Auswirkungen hinsichtlich Schallimmission und Schattenwurf durch den Betrieb einer geplanten Windenergieanlage des Typs Enercon E-66/18.70 mit 70 m Rotordurchmesser, 86 m Nabenhöhe und 1800 kW Nennleistung erstellt. Diese Gutachten liegen mit den ID-Nummern FLE0306211NU und FLE0306211SU vor.

Aufgrund einer Abweichung des Anlagenstandortes der WKA 9 (Vorbelastung) von dem im Gutachten berechneten Standort wurden wir beauftragt, zu untersuchen, inwieweit die Verschiebung Auswirkungen auf die von uns berechneten Ergebnisse in Zusammenhang mit der Betrachtung von Schallimmission und Schattenwurf hat.

Die Verschiebung beträgt wie folgt:

Gauß-Krüger (Bessel), Zone 2	Rechtswert	Hochwert
WKA 9 (alt)	25 36 821	55 64 394
WKA 9 (neu)	25 36 784	55 64 366
<b>Differenz</b>	<b>-37</b>	<b>-28</b>

## Schattenwurf

Die Ergebnisse der Schattenwurfberechnung verändern sich durch den veränderten Standort der WKA 9 nicht:

IP	Name	Astron. Max. mögl. Beschattungsdauer						Met. wahrsch. Beschattungsdauer		
		Max. Std./Jahr I			Max. Min/Tag II			Max. Std./Jahr III		
		Vor- belastung	Zusatz- belastung	Gesamt- belastung	Vor- belastung	Zusatz- belastung	Gesamt- belastung	Vor- belastung	Zusatz- belastung	Gesamt- belastung
A	EWP 1	0:00	0:00	0:00	00	00	00	0:00	0:00	0:00
B	EWP 2	5:02	12:02	17:04	16	20	20	0:32	0:53	1:25
C	EWP 3	0:00	4:36	4:36	00	16	16	0:00	0:41	0:41

## Schall

Es ergibt sich folgende Ergebniszusammenfassung:

IP	IRW	alte Planung	neue Planung	Differenz alt/neu	Puffer neu
1	45	37,7	37,7	0,0	7,3
2	45	37,5	37,5	0,0	7,5
3	45	36,1	36,1	0,0	8,9
4	45	37,0	37,1	+0,1	7,9
5	45	44,2	44,1	-0,1	0,9

Wie die Ergebnisse zeigen, kommt es an den Immissionspunkten IP 4 und IP 5 zu geringfügigen Veränderungen des Beurteilungspegels. Die Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionspunkten eingehalten.

Dieses Schreiben gilt nur in Zusammenhang mit unseren Gutachten FLE0306211NU und FLE0306211SU. Die darin gemachten Erläuterungen und Aussagen gelten, soweit sie nicht in diesem Schreiben verändert wurden, weiterhin. Im Anhang finden sich die Hauptergebnisse der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung sowie eine Isophonlinienkarte und eine „Karte der Linien gleicher Beschattungsdauer in Std. pro Jahr“.

Mit freundlichen Grüßen



Projekt:

Fleringen

Ausdruck/Seite

20.10.2003 09:07 / 1

Lizenzierter Anwender:

CUBE Engineering GmbH

Ludwig-Ernard-Str. 10

DE-34131 Kassel

+49 561 34338

Umwelt Husum

Berechnet:

20.10.2003 08:37/2.3.1.127

## 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: 1,0 dB

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

Industriegebiet: 70 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

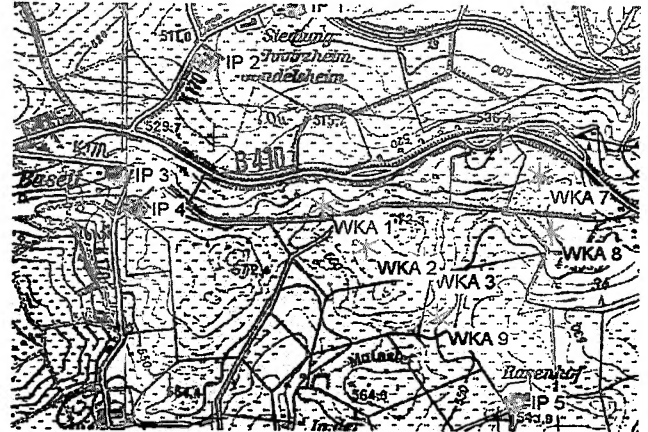
Dorf- und Mischgebiet: 45 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Kur- und Feriengebiet: 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 1:25.000

\* Existierende WEA    ☼ Schallkritisches Gebiet

### WEA

GK Zone: 2	Ost		Z	Reihendaten/ Beschreibung	WEA Typ			Leistung	Rotord.	Höhe	Kreis- radius	Schallwerte		LWA,Ref.	Einzeltöne	Oktavbandabh. Daten
	Nord				Aktuell	Hersteller	Typ					Erzeuger	Name			
01	2.536.380	5.564.760	560	WKA 1	Nein	ENERCON	E-40/5.40	500	40,3	65,0	544,0	USER	Benutzerdefiniert	100,8	Nein	Nein
02	2.536.535	5.564.614	567	WKA 2	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	660,0	USER	Benutzerdefiniert	100,8	Nein	Nein
03	2.536.737	5.564.567	567	WKA 3	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	660,0	USER	Benutzerdefiniert	100,8	Nein	Nein
07	2.537.141	5.564.871	549	WKA 7	Ja	ENERCON	E-66 18.70	1.800	70,0	86,0	1.098,0	USER	Benutzerdefiniert	103,0	Nein	Nein
08	2.537.183	5.564.671	550	WKA 8	Ja	SÜDWIND	S 70	1.500	70,0	85,0	1.071,0	USER	Benutzerdefiniert	103,6	Nein	Nein
09	2.536.784	5.564.368	553	WKA 9	Ja	SÜDWIND	S 70	1.500	70,0	85,0	1.071,0	USER	Benutzerdefiniert	103,6	Nein	Nein

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schallkritisches Gebiet Zone: 2					Anforderungen Beurteilungspegel Anforderungen erfüllt?		
Nein	Name	Ost	Nord	Z	Schall	Berechnet	Schall
				[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
	A IP 1	2.536.274	5.565.476	500	45,0	36,6	Ja
	B IP 2	2.535.979	5.565.271	510	45,0	36,7	Ja
	C IP 3	2.535.663	5.564.864	541	45,0	35,5	Ja
	D IP 4	2.535.717	5.564.742	554	45,0	36,5	Ja
	E IP 5	2.537.052	5.564.063	541	45,0	43,8	Ja

#### Abstände (m)

WEA	Schallkritisches Gebiet					
	C	D	E	A	B	
01	725	663	968	724	649	
02	908	828	755	901	860	
03	1115	1035	594	1020	1034	
07	1478	1430	813	1057	1229	
08	1533	1468	622	1214	1345	
09	1227	1131	404	1222	1211	

Projekt:  
**Fleringen**

Ausdruck/Seite  
20.10.2003 09:06 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
**CUBE Engineering GmbH**  
Ludwig-Erhard-Str. 10  
DE-34131 Kassel  
+49 561 34338  
- Umwelt Husum  
20.10.2003 09:06/2.3.1.127

**DECIBEL - Hauptergebnis**

Berechnung: Zusatzbelastung

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

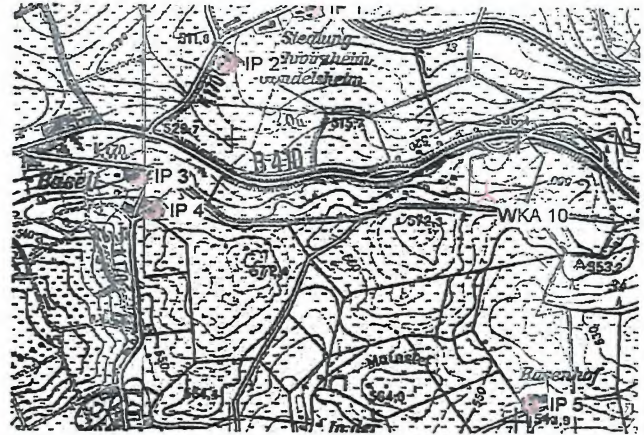
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm "ISO 9613-2 Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe: 10,0 m/s  
Faktor für Meteorologischer Dämpfungskoeffizient, C0: 1,0 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 1:25.000  
\* Neue WEA    ▨ Schallkritisches Gebiet

**WEA**

GK Zone: 2	Ost		Z [m]	Reihendaten/ Beschreibung	WEA Typ			Leistung [kW]	Rotord. [m]	Höhe [m]	Kreisradius [m]	Schallwerte		LWA, Ref. [dB(A)]	Einzeltöne	Oktavbandabh. Daten
					Aktuell	Hersteller	Typ					Erzeuger	Name			
10	2.536.889	5.564.810	550	WKA 10	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	86,0	1.098,0	USER	Benutzerdefiniert	103,0	Nein	Nein

**Berechnungsergebnisse**

**Beurteilungspegel**

Schallkritisches Gebiet	GK Zone: 2			Anforderungen			Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt?	
	Nein	Name	Ost	Nord	Z [m]	Schall [dB(A)]	Berechnet [dB(A)]	Schall	Schall	
	A	IP 1	2.536.274	5.565.476	500	45,0	31,3	Ja	Ja	
	B	IP 2	2.535.979	5.565.271	510	45,0	29,7	Ja	Ja	
	C	IP 3	2.535.663	5.564.864	541	45,0	27,2	Ja	Ja	
	D	IP 4	2.535.717	5.564.742	554	45,0	27,7	Ja	Ja	
	E	IP 5	2.537.052	5.564.063	541	45,0	33,1	Ja	Ja	

**Abstände (m)**

WEA	
SKG	10
A	907
B	1020
C	1227
D	1174
E	764

Projekt:  
**Fleringen**

Ausdruck/Seite  
20.10.2003 08:38 / 1  
Lizenzierter Anwender:  
**CUBE Engineering GmbH**  
Ludwig-Erhard-Str. 10  
DE-34131 Kassel  
+49 561 34338  
- Umwelt Husum  
20.10.2003 08:38/2.3.1.127

## DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

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

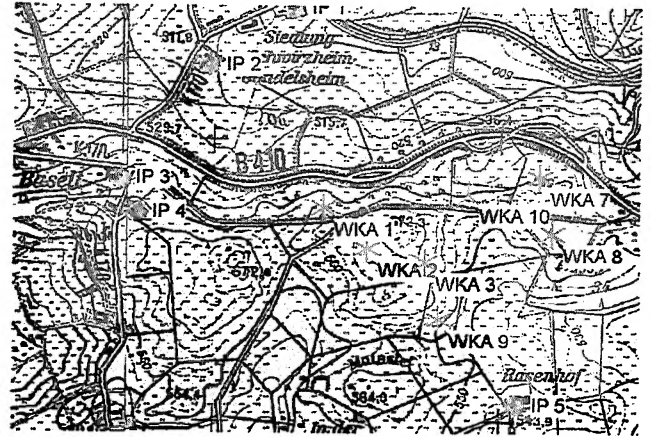
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm "ISO 9613-2 Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe: 10,0 m/s  
Faktor für Meteorologischer Dämpfungskoeffizient, C0: 1,0 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 1:25.000

▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ■ Schallkritisches Gebiet

### WEA

GK Zone: 2	Ost Nord Z			Reihendaten/ Beschreibung	WEA Typ		Leistung	Rotord.	Höhe	Kreis- radius	Schallwerte		LWA,Ref.	Einzeltöne	Oktavbandabh. Daten	
	Ost	Nord	Z		Aktuell	Hersteller					Typ	Erzeuger				Name
01	2.536.380	5.564.760	560	WKA 1	Nein	ENERCON	E-40/5.40	500	40,3	65,0	544,0	USER	Benutzerdefiniert	100,8	Nein	Nein
02	2.536.535	5.584.814	567	WKA 2	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	680,0	USER	Benutzerdefiniert	100,8	Nein	Nein
03	2.536.737	5.564.567	567	WKA 3	Ja	ENERCON	E-40/6.44	600	44,0	65,0	680,0	USER	Benutzerdefiniert	100,8	Nein	Nein
07	2.537.141	5.564.871	549	WKA 7	Ja	ENERCON	E-66 18.70	1.800	70,0	86,0	1.098,0	USER	Benutzerdefiniert	103,0	Nein	Nein
08	2.537.183	5.564.671	550	WKA 8	Ja	SÜDWIND	S 70	1.500	70,0	85,0	1.071,0	USER	Benutzerdefiniert	103,6	Nein	Nein
09	2.536.784	5.564.366	553	WKA 9	Ja	SÜDWIND	S 70	1.500	70,0	85,0	1.071,0	USER	Benutzerdefiniert	103,6	Nein	Nein
10	2.536.888	5.564.810	550	WKA 10	Ja	ENERCON	E-66/18.70	1.800	70,0	86,0	1.098,0	USER	Benutzerdefiniert	103,0	Nein	Nein

### Berechnungsergebnisse

#### Beurteilungspegel

Schallkritisches Gebiet Zone: 2			Anforderungen Beurteilungspegel Anforderungen erfüllt?				
Nein	Name	Ost	Nord	Z	Schall	Berechnet	Schall
				[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
	A IP 1	2.536.274	5.565.476	500	45,0	37,7	Ja
	B IP 2	2.535.979	5.565.271	510	45,0	37,5	Ja
	C IP 3	2.535.663	5.564.864	541	45,0	36,1	Ja
	D IP 4	2.535.717	5.564.742	554	45,0	37,1	Ja
	E IP 5	2.537.052	5.564.063	541	45,0	44,1	Ja

#### Abstände (m)

WEA	Schallkritisches Gebiet				
	C	D	E	A	B
01	725	663	968	724	649
02	908	828	755	901	860
03	1115	1035	594	1020	1034
07	1478	1430	813	1057	1229
08	1533	1468	622	1214	1345
09	1227	1131	404	1222	1211
10	1227	1174	764	907	1020

Projekt:

Fleringen

Ausdruck/Seite

20.10.2003 09:08 / 1

Lizenzierter Anwender:

CUBE Engineering GmbH

Ludwig-Erhard-Str. 10

DE-34131 Kassel

+49 561 34338

- Umwelt Husum

Berechnet:

20.10.2003 08:38/2.3.1.127

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: Gesamtbelastung

**Voraussetzungen**

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

LWA <sub>ref</sub> :	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 IP 1**

WEA

Nein	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LWA <sub>Ref.</sub> [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	724	734	44,9	Ja	31,39	100,8	3,00	68,31	1,39	2,67	0,00	0,00	72,38	0,03
02	901	910	41,7	Ja	28,46	100,8	3,01	70,18	1,73	3,21	0,00	0,00	75,12	0,22
03	1.020	1.028	38,4	Ja	26,79	100,8	3,01	71,24	1,95	3,51	0,00	0,00	76,71	0,31
07	1.057	1.065	54,4	Ja	29,26	103,0	3,01	71,55	2,02	3,03	0,00	0,00	76,61	0,14
08	1.214	1.221	46,7	Ja	27,81	103,6	3,01	72,74	2,32	3,48	0,00	0,00	78,54	0,26
09	1.222	1.229	35,6	Ja	27,42	103,6	3,01	72,79	2,34	3,80	0,00	0,00	78,93	0,26
10	907	916	53,7	Ja	31,26	103,0	3,01	70,24	1,74	2,77	0,00	0,00	74,75	0,00

Summe 37,70

**Schallkritisches Gebiet: B IP 2**

WEA

Nein	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LWA <sub>Ref.</sub> [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	649	659	45,9	Ja	32,81	100,8	3,00	67,37	1,25	2,37	0,00	0,00	70,99	0,00
02	860	868	40,2	Ja	29,00	100,8	3,01	69,77	1,65	3,19	0,00	0,00	74,62	0,19
03	1.034	1.041	36,8	Ja	26,58	100,8	3,01	71,35	1,98	3,58	0,00	0,00	76,90	0,32
07	1.229	1.235	52,1	Ja	27,23	103,0	3,01	72,83	2,35	3,34	0,00	0,00	78,52	0,26
08	1.345	1.350	45,4	Ja	26,46	103,6	3,01	73,61	2,57	3,64	0,00	0,00	79,82	0,33
09	1.211	1.217	34,8	Ja	27,52	103,6	3,01	72,71	2,31	3,81	0,00	0,00	78,83	0,26
10	1.020	1.027	52,1	Ja	29,67	103,0	3,01	71,23	1,95	3,05	0,00	0,00	76,23	0,11

Summe 37,50

**Schallkritisches Gebiet: C IP 3**

WEA

Nein	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Beurteilungspegel [dB(A)]	LWA <sub>Ref.</sub> [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
01	725	729	41,8	Ja	31,33	100,8	3,00	68,26	1,39	2,80	0,00	0,00	72,45	0,03
02	908	912	38,2	Ja	28,30	100,8	3,01	70,20	1,73	3,35	0,00	0,00	75,28	0,23
03	1.115	1.118	35,2	Ja	25,63	100,8	3,01	71,97	2,12	3,71	0,00	0,00	77,81	0,37
07	1.478	1.481	50,7	Ja	24,78	103,0	3,01	74,41	2,81	3,62	0,00	0,00	80,85	0,38
08	1.533	1.535	40,1	Ja	24,65	103,6	3,01	74,72	2,92	3,90	0,00	0,00	81,54	0,41
09	1.227	1.231	37,3	Ja	27,45	103,6	3,01	72,80	2,34	3,75	0,00	0,00	78,89	0,27
10	1.227	1.231	48,0	Ja	27,15	103,0	3,01	72,80	2,34	3,46	0,00	0,00	78,60	0,26

Summe 36,09

Projekt:

Fleringen

Ausdruck/Seite

20.10.2003 09:08 / 2

Lizenzierter Anwender:

CUBE Engineering GmbH

Ludwig-Erhard-Str. 10

DE-34131 Kassel

+49 561 34338

[REDACTED] - Umwelt Husum

Datum:

20.10.2003 08:38/2.3.1.127

**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**

Berechnung: Gesamtbelastung

**Schallkritisches Gebiet: D IP 4****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]
01	663	667	42,8	Ja	32,50	100,8	3,00	67,48	1,27	2,56	0,00	0,00	71,31	0,00
02	828	831	39,0	Ja	29,51	100,8	3,01	69,39	1,58	3,17	0,00	0,00	74,15	0,15
03	1.035	1.038	36,6	Ja	26,61	100,8	3,01	71,32	1,97	3,58	0,00	0,00	76,87	0,32
07	1.430	1.432	49,3	Ja	25,19	103,0	3,01	74,12	2,72	3,62	0,00	0,00	80,46	0,36
08	1.468	1.470	41,2	Ja	25,25	103,6	3,01	74,35	2,79	3,84	0,00	0,00	80,97	0,39
09	1.131	1.134	39,6	Ja	28,56	103,6	3,01	72,09	2,15	3,60	0,00	0,00	77,84	0,20
10	1.174	1.177	46,7	Ja	27,70	103,0	3,01	72,41	2,24	3,43	0,00	0,00	78,08	0,22

Summe 37,08

**Schallkritisches Gebiet: E IP 5****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]
01	968	971	29,4	Ja	27,19	100,8	3,01	70,75	1,85	3,75	0,00	0,00	76,34	0,28
02	755	760	34,3	Ja	30,44	100,8	3,01	68,62	1,44	3,23	0,00	0,00	73,29	0,07
03	594	600	39,8	Ja	33,61	100,8	3,00	66,57	1,14	2,48	0,00	0,00	70,19	0,00
07	813	817	46,2	Ja	32,37	103,0	3,00	69,25	1,55	2,84	0,00	0,00	73,64	0,00
08	622	628	47,1	Ja	36,27	103,6	3,00	66,96	1,19	2,18	0,00	0,00	70,33	0,00
09	404	415	44,3	Ja	41,44	103,6	2,99	63,35	0,79	1,01	0,00	0,00	65,15	0,00
10	764	770	46,5	Ja	33,12	103,0	3,00	68,72	1,46	2,70	0,00	0,00	72,89	0,00

Summe 44,13

Projekt:

Fleringen

Ausdruck/Seite

20.10.2003 11:45 / 1

Lizenzierter Anwender:

CUBE Engineering GmbH

Ludwig-Erhard-Str. 10

DE-34131 Kassel

+49 561 34338

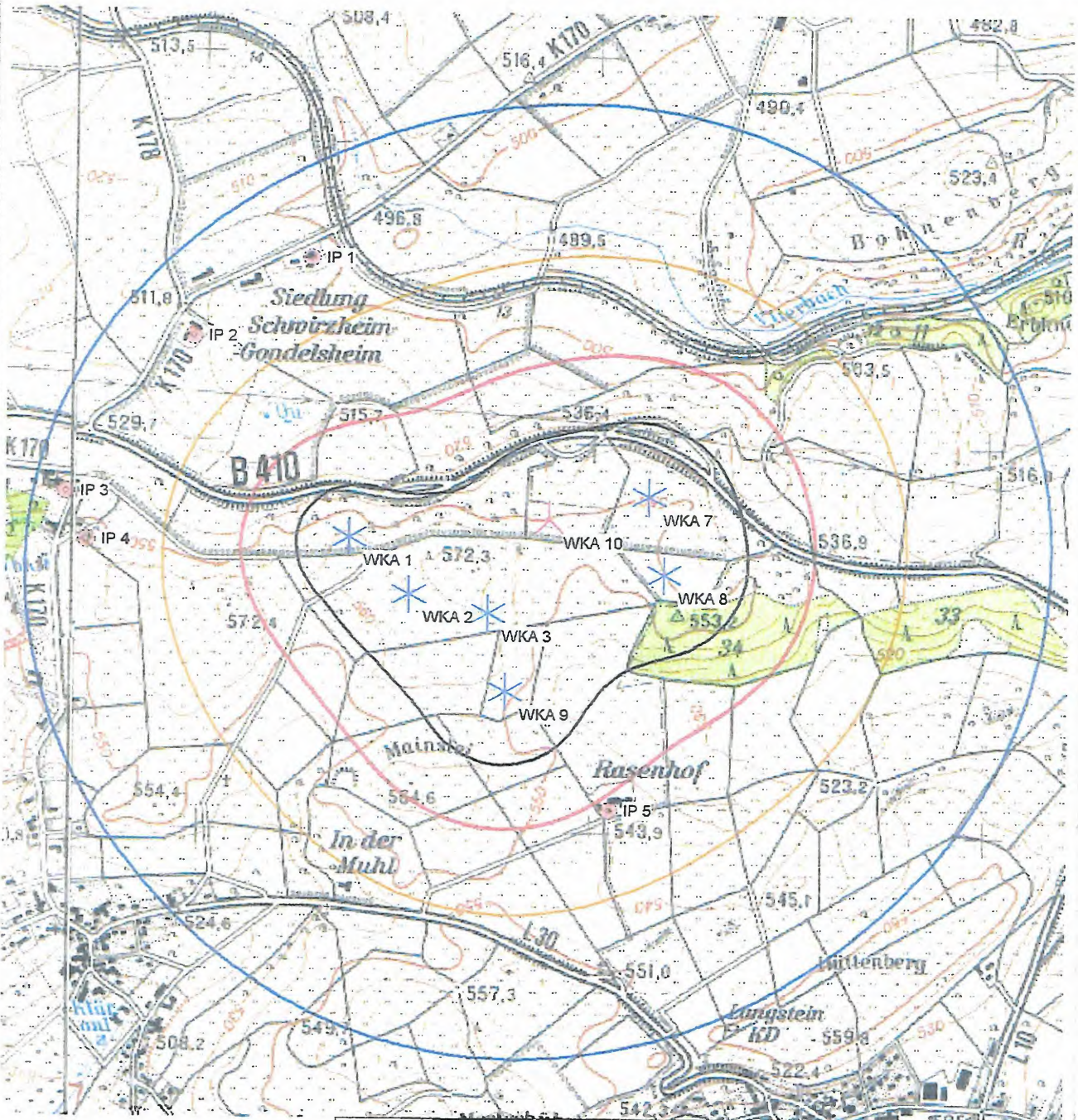
Umwelt Husum

Berechnet:

20.10.2003 08:38/2.3.1.127

**DECIBEL - Fleringen 25K**

Berechnung: Gesamtbelastung Datei: Fleringen 25K.bmi



0 250 500 750 1000m

Karte: Fleringen 25K, Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum GK Zone: 2 Ost: 2.536.900 Nord: 5.564.747

▲ Neue WEA

\* Existierende WEA

▣ Schallkritisches Gebiet

— 35 dB(A)

— 40 dB(A)

— 45 dB(A)

— 50 dB(A)