



Mitglied des Planerbeirates im
Bundesverband WindEnergie e.V.

**Schallimmissionsprognose für drei Windkraftanlagen Fuhrländer F1000,
Nabenhöhe 70 m am Standort Berndroth**

APRIL 2000

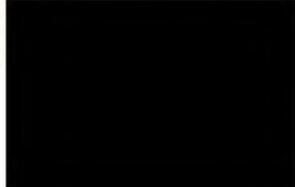
Geschen
Bad Ems, den 18. AUG. 2000
KREISVERWALTUNG



Auftraggeber:



Bearbeitung:



Inhalt

- A. Einleitung 2**
- B. Gesetzliche Vorschriften 2**
- C. Spezifikation des Anlagentyps Fuhrländer F1000 3**
- D. Immissionsprognose 3**
- E. Erläuterungen 3**
- F. Anlagen 4**



A. Einleitung

Nach §3 des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) sind Windkraftanlagen (WKA) nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Mit der sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift nach § 48 des BImSchG greift die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm). In der TA-Lärm sind Vorschriften formuliert, die auch für Windenergieanlagen gelten.

B. Gesetzliche Vorschriften

Für die Ausbreitungsrechnung und die Beurteilung der Lärmsituation in der Nachbarschaft von WKA ist die TA-Lärm anzuwenden, deren novellierte Fassung seit November 1998 rechtskräftig ist. Danach erfolgt die Ausbreitungsrechnung vom Emissions- zum Immissionsort nach der DIN ISO 9613-2.

In der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind die Baugebietsarten nach einer Immissionsschutz-Rangfolge festgelegt. So gelten folgende Grenzwerte (nachts):

35 dB(A)	für reines Wohngebiet oder Kurgebiet
40 dB(A)	für allgemeines Wohngebiet (vorwiegend Wohnen)
45 dB(A)	für Kern-, Misch- und Dorfgebiete ohne Überwiegen einer Nutzungsart)
50 dB(A)	für Gewerbegebiete (vorwiegend gewerbliche Anlagen)
70 dB(A)	für Industriegebiet

Die Immissionsorte im Umfeld von WKA liegen häufig im Außenbereich und haben dann einen Schutzzanspruch wie Mischgebiet. In der Regel ist nur der Nachtzeitraum kritisch.

C. Spezifikation des Anlagentyps Fuhrländer F1000

In der vorliegende Immissionsprognose werden die zu beurteilenden Anlagen bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m über Grund und bei Nennleistung betrachtet.

Der Anlagenhersteller Fuhrländer GmbH bestätigt, daß die Anlage Fuhrländer 1000 bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m über Grund einen maximalen Schallleistungspegel von $L_{WA, 10m/s} = 102,0 \text{ dB(A)}$ hat. Dabei tritt keine immissionsrelevante Tonhelligkeit auf (KT = 0 dB(A)).

Eine Bestätigung der Fa. Fuhrländer Rheinland ist dieser Prognose beigefügt.

D. Immissionsprognose

Die der Anlage beigefügten Tabellen und Karten geben für jedes schallkritische Gebiet (Immissionspunkt) die Koordinaten und den ermittelten Schalldruckpegel wieder. Weiterhin ist die Aussage enthalten, ob der/die Grenzwert(e) und die planungsrechtlichen Abstände eingehalten werden. Schließlich enthält eine Abstandstabelle eine Matrix, in der jede WKA und die schallkritischen Gebiete/Immissionspunkte dargestellt sind.

Als Kartengrundlage wurde die topographische Karte 1:25.000 Blatt 5713 (Katzenellenbogen) und Blatt 5714 (Kettenbach) gewählt die als Ausgabeformat sowohl den Maßstab 1:10.000 als auch im 1:25.000 hat. Diese Größe ist vollkommen ausreichend für eine Auswertung und Beurteilung der in der Karte dargestellten Isophonen.

Es wird darauf hingewiesen daß das angewandte Prüfverfahren nach TA Lärm und ISO 9613-2 die worst-case Situationen simuliert, das heißt die Mitwindsituation wird berücksichtigt.

E. Erläuterungen

Die Prognose wurde nach bestem Wissen und Gewissen und nach dem heutigen



Stand der technischen Möglichkeiten angefertigt. Dennoch kann für Angaben des Anlagenherstellers (hier die Fa. Fuhrländer) keine Garantie übernommen werden.

F. Anlagen

Projekt:
BerndrothBeschreibung:
Berndroth
Projekt: Windpark BerndrothGedruckte Seite(n)
28.04.00 16:20 / 1Lizenziert für:
Ingenieurbüro NET
Wilhelm-von-Nassau-Straße 11
D-65582 Diez
+49 6432 3086Berechnet:
28.04.00 16:18/1.7.3.48**DECIBEL - Hauptergebnis****Berechnung:** Immissionsprognose WP Berndroth

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

Die Berechnung der Lärmimmissionen richtet sich nach der ISO-Norm 9613-2 für die 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien'.

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

Faktor für Meteorologischer Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die derzeit gültigen Immissionsrichtwerte richten sich nach der VDI 2058 und TA-Lärm jeweils für die entsprechenden Nachtwerte:

Industriegebiet: 70 dB

Gewerbegebiet: 50 dB

Dorf- und Mischgebiet: 45 dB

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB

Reines Wohngebiet: 35 dB

Kur-/Feriengebiet: 35 dB

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

WKA

X	Y	Z	Reihendaten/ Beschreibung	WKA Typ		Typ	Leistung	Rotord.	Höhe	Schallwerte		LWA,Ref.	Einzeltöne	Oktavbandabh.	Daten
				Quelle	Gültig					[kW]	[m]				
1	3.426.258	5.567.910	402	EMD	Ja	FUHRLÄNDER	FUH 1000	1000/ 250	54,0	70,0	Benutzerdefiniert	[dB(A)]	102,0	Nein	Nein
2	3.426.827	5.568.095	405	EMD	Ja	FUHRLÄNDER	FUH 1000	1000/ 250	54,0	70,0	Benutzerdefiniert	[dB(A)]	102,0	Nein	Nein
3	3.426.906	5.567.939	393	EMD	Ja	FUHRLÄNDER	FUH 1000	1000/ 250	54,0	70,0	Benutzerdefiniert	[dB(A)]	102,0	Nein	Nein

Berechnungsresultate**Beurteilungspegel****Schallkritisches Gebiet**

Bez. Name

Bez.	Name	X	Y	Z	Anforderungen		Berechnet	Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt?		
					Schall [m]	[dB(A)]		Abstand [m]	[dB(A)]	Schall	Abstand	Beides
A	Berndroth Sportplatz	3.426.525	5.567.445	375	45,0	500	39,1	500	39,1	Ja	Ja	Ja
B	Berndroth Ost	3.426.914	5.567.407	385	45,0	500	38,5	500	38,5	Ja	Ja	Ja
C	Ackerbach	3.427.234	5.567.394	360	45,0	500	36,3	500	36,3	Ja	Ja	Ja
D	Oberfischbach	3.425.885	5.568.546	380	45,0	500	34,3	500	34,3	Ja	Ja	Ja
E	Waldeslust	3.425.128	5.567.090	430	45,0	500	27,0	500	27,0	Ja	Ja	Ja
F	Wochenendhäuser "Wolfskopf"	3.426.734	5.568.666	400	45,0	500	37,6	500	37,6	Ja	Ja	Ja
G	Dörsdorf	3.429.128	5.568.271	330	45,0	500	22,2	500	22,2	Ja	Ja	Ja

Abstände (m)

WKA			
SKG	1	2	3
A	536	716	624
B	826	693	532
C	1104	810	636
D	737	1045	1188
E	1396	1974	1970
F	893	578	747
G	2893	2308	2247

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Immissionsprognose WP Berndroth

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:	Einzeltöne										
Dc:	Richtwirkungskorrektur										
Adiv:	die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung										
Aatm:	die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption										
Agr:	die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts										
Abar:	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung										
Amisc:	die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte										
Cmet:	Meteorologische Korrektur										

Berechnungsresultate**Schallkritisches Gebiet: Berndroth Sportplatz**

WKA

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	536	544	35,87	102,0	3,00	65,71	1,03	2,38	0,00	0,00	69,13	0,00
2	716	723	32,46	102,0	3,00	68,18	1,37	2,99	0,00	0,00	72,54	0,00
3	624	629	34,12	102,0	3,00	66,97	1,20	2,72	0,00	0,00	70,89	0,00
Summe			39,14									

Schallkritisches Gebiet: Berndroth Ost

WKA

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	826	830	30,81	102,0	3,01	69,39	1,58	3,23	0,00	0,00	74,19	0,00
2	693	698	32,87	102,0	3,00	67,88	1,33	2,93	0,00	0,00	72,14	0,00
3	532	537	36,03	102,0	3,00	65,60	1,02	2,35	0,00	0,00	68,97	0,00
Summe			38,54									

Schallkritisches Gebiet: Ackerbach

WKA

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.104	1.109	27,37	102,0	3,01	71,90	2,11	3,63	0,00	0,00	77,64	0,00
2	810	818	30,99	102,0	3,01	69,25	1,55	3,21	0,00	0,00	74,01	0,00
3	636	644	33,84	102,0	3,00	67,17	1,22	2,77	0,00	0,00	71,16	0,00
Summe			36,26									

Schallkritisches Gebiet: Oberfischbach

WKA

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	737	743	32,14	102,0	3,00	68,41	1,41	3,04	0,00	0,00	72,87	0,00
2	1.045	1.049	28,04	102,0	3,01	71,41	1,99	3,56	0,00	0,00	76,97	0,00
3	1.188	1.191	26,52	102,0	3,01	72,51	2,26	3,71	0,00	0,00	78,49	0,00
Summe			34,35									

Schallkritisches Gebiet: Waldeslust

WKA

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.396	1.397	24,58	102,0	3,01	73,90	2,65	3,88	0,00	0,00	80,43	0,00
2	1.974	1.974	20,20	102,0	3,01	76,91	3,75	4,15	0,00	0,00	84,81	0,00
3	1.970	1.970	20,23	102,0	3,01	76,89	3,74	4,15	0,00	0,00	84,78	0,00

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Immissionsprognose WP Berndroth

WKA

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Summe			26,96									

Schallkritisches Gebiet: Wochenendhäuser "Wolfskopf"

WKA

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	893	896	29,92	102,0	3,01	70,04	1,70	3,35	0,00	0,00	75,09	0,00
2	578	583	35,04	102,0	3,00	66,31	1,11	2,55	0,00	0,00	69,96	0,00
3	747	749	32,04	102,0	3,00	68,49	1,42	3,06	0,00	0,00	72,97	0,00
Summe			37,61									

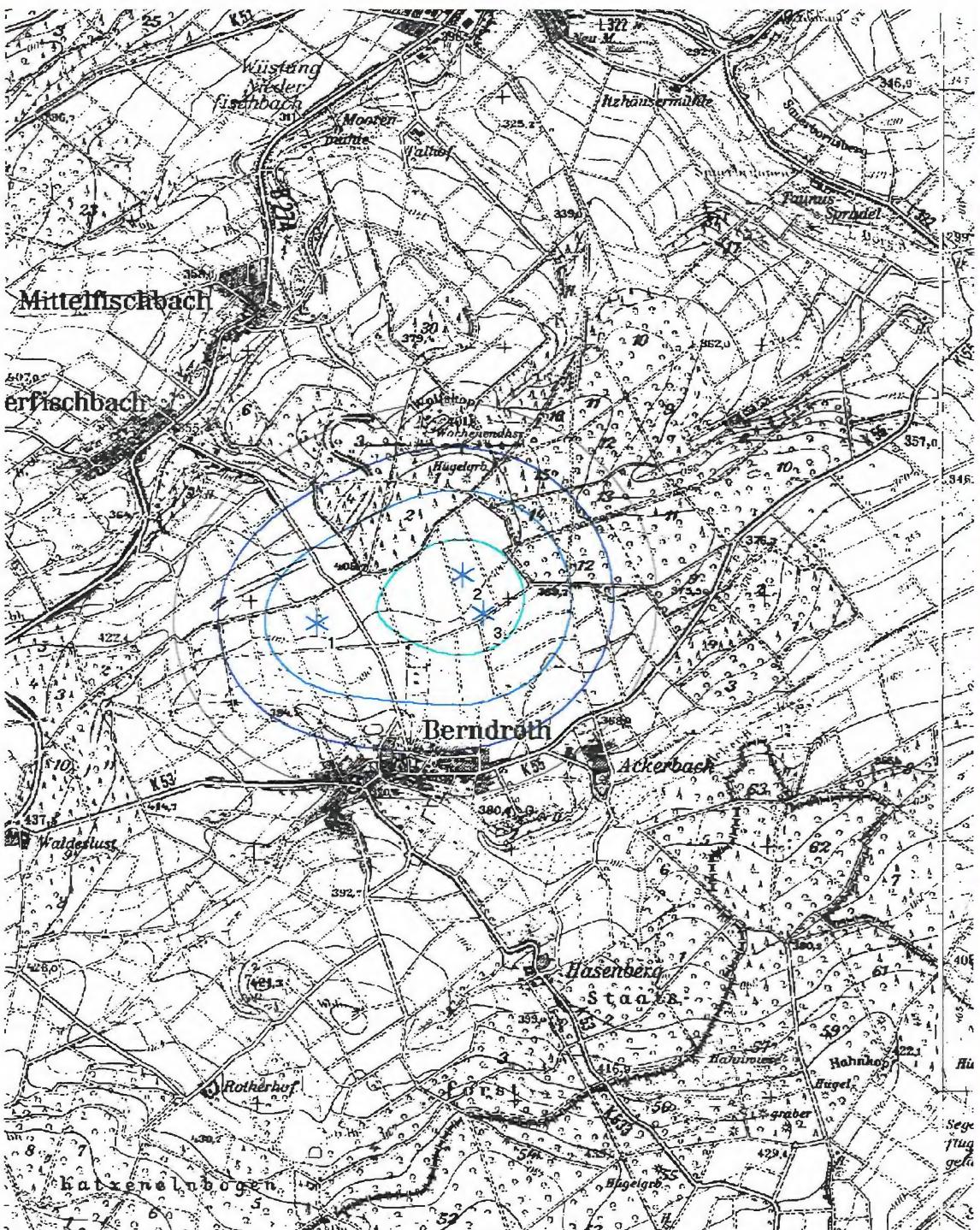
Schallkritisches Gebiet: Dörsdorf

WKA

Bez.	Abstand	Schallweg	Beurteilungspegel	LWA,Ref.	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.893	2.896	14,91	102,0	3,01	80,24	5,50	4,36	0,00	0,00	90,10	0,00
2	2.308	2.312	18,09	102,0	3,01	78,28	4,39	4,24	0,00	0,00	86,92	0,00
3	2.247	2.251	18,46	102,0	3,01	78,05	4,28	4,23	0,00	0,00	86,55	0,00
Summe			22,19									

DECIBEL - Berndroth

Berechnung: Immissionsprognose WP Berndroth Datei: Berndroth.bmi



Karte: Berndroth, Druckmaßstab 1:25.000, Kartenzentrum GK R.wert: 3.426.582 H.wert: 5.568.002

* Existierende WKA

34 dB
44 dB

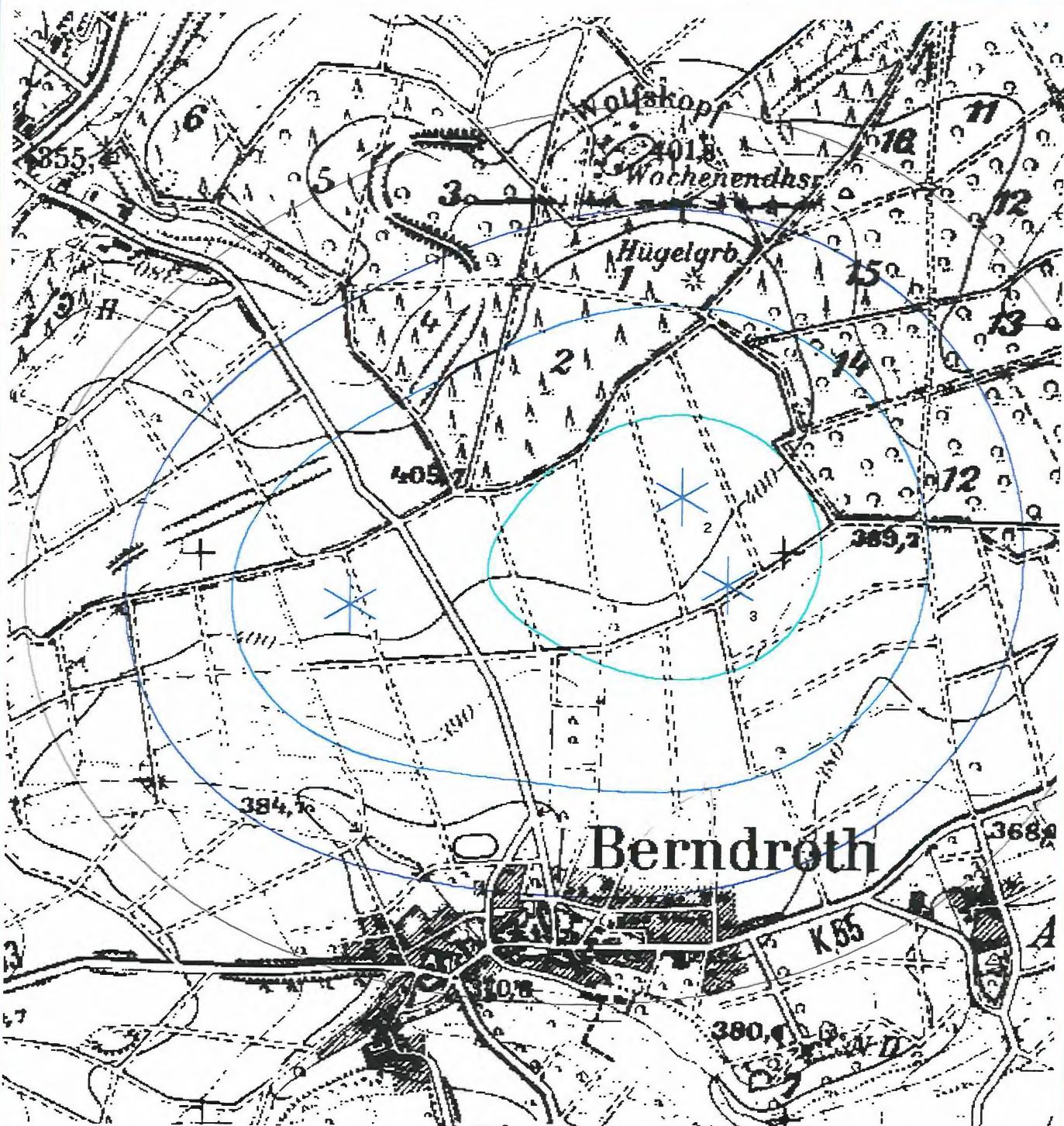
36 dB
46 dB

Höhe über Meeresspiegel: 0,0 m
36 dB
46 dB
48 dB
40 dB

42 dB

DECIBEL - Berndroth

Berechnung: Immissionsprognose WP Berndroth Datei: Berndroth.bmi



Karte: Berndroth, Druckmaßstab 1:10.000, Kartenzentrum GK R.wert: 3.426.582 H.wert: 5.568.002

* Existente WKA

— 34 dB
— 44 dB

— 36 dB
— 46 dB

— 38 dB
— 48 dB

Höhe über Meeresspiegel: 0,0 m

— 40 dB

— 42 dB

Fuhrländer GmbH

Umwelttechnik · Windkraftanlagen



Theo Fuhrländer GmbH · Auf der Höhe 4 · 56477 Walgandshain/MW.

Auf der Höhe 4
D- 56477 Waigandshain
Fon: + 26 64 - 99 66 0
Fax: + 26 64 - 99 66 33
Service: + 26 64 - 99 66 11
e-mail: info@fuhrtaender.de
Internet: [www//fuhrtaender.de](http://fuhrtaender.de)
UST-IdNr. DE 811 339 188
Datum:

Bestätigung Schallimmission

Sehr geehrte Damen und Herren,

Wir bestätigen Ihnen folgende Schallimmissionswerte der Windkraftanlage
Ehrländer E1 1000:

Windgeschwindigkeit: 8 m/s Schalleistungspegel L_{WA} =101 dB(A)
Ohne hörbaren Einzelton

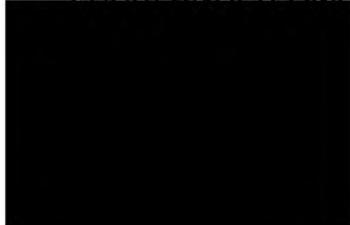
Windgeschwindigkeit: 10 m/s Schalleistungspegel $L_{WA}=102$ dB(A)
Ohne hörbaren Einzelton

Für eventuelle Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung und verbleiben

mit freundlichen Grüßen

Waigandshain, den 11.11.1999

EUROPLÄNDER GMBH



TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz - Postanschrift D-51101 Köln

Fuhrländer GmbH

Auf der Höhe 4

56477 Waigandshain

Bearbeiter
Unsere Zeichen

Telefon
Köln

1997-12-19

Geräuschimmissionen der WEA Fuhrländer 1000

Sehr geehrte

wie telefonisch besprochen erhalten Sie im folgenden die für bestimmte Immissionsrichtwerte/Gebietsausweisungen einzuhaltenden Abstände zwischen Wohnbebauung und der WEA Fuhrländer 1000.

Grundlage der Berechnung sind

- ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 101,0$ dB ohne hörbaren Einzelton
- eine Hauptfrequenz von $f = 500$ Hz
- eine Nabenhöhe von $H = 79$ m
- freie Schallausbreitung über ebenem Gelände gem. VDI 2714 mit $K_0 = 3$ dB
- Mitwindsituation
- der maßgebende Immissionsrichtwert darf von der WEA voll ausgeschöpft werden

Aufgrund der o.g. Rahmenbedingungen ergeben sich die in der folgenden Tabelle 1 zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte angegebenen Mindestabstände.

Tabelle 1: horizontale Mindestabstände zwischen Wohnbebauung und WEA

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte nachts in dB(A)	erforderlicher Mindestabstand in m
reines Wohngebiet	35	540
allgemeines Wohngebiet	40	360
Mischgebiet	45	230
Gewerbegebiet	50	120

Die Berechnungstabellen sind diesem Schreiben als Anlage beigefügt.

Wir haben diese Berechnung gern für Sie durchgeführt und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit. Sollten sich zu den Berechnungen Fragen ergeben, sind wir gerne bereit, diese mit Ihnen zu besprechen.

Mit freundlichen Grüßen

TÜV Rheinland
Sicherheit und Umweltschutz GmbH

Abteilung
Lärmbekämpfung und Bauphysik

[REDACTED]

Anlagen

Die Berechnung der Schalleistungspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite nach VDI 2714 und VDI 2720/1. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel als Näherungswerte angegeben. Die bei der Emissionsberechnung verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen ausgedruckt sind, haben folgende Bedeutung:

Nr.:	Numerierung, Kennzeichnung der Schallquelle
Kommentar:	Bezeichnung der Schallquelle
Emis-Nr.:	Datensatz-Nr. des Emissionsspektrums aus der Datenbank
Emission:	Emissionspegel in dB(A) (Schalleistungspegel oder Schalldruckpegel) (z. B. Innenpegel im Raum oder Meßwert in definiertem Abstand)
Bez.-Abst.:	Meßabstand in m von einer Schallquelle
num. Add:	Korrekturgröße in dB (z. B. zur Berücksichtigung von Fremdgeräuschen oder mehreren gleichartigen Schallquellen)
Meßfl.:	Hüllfläche bzw. schallabstrahlende Fläche eines Bauteils in m ²
R'-Nr.:	Datensatz-Nr. für ein Schalldämmsspektrum aus der Datenbank
R + 6-Mw:	effektive Minderungswirkung in dB für den A-bewerteten Gesamtpiegel durch ein Bauteil
MM:	Pegelabzug für angesetzte Minderungsmaßnahmen (nur bei Rechengang „L _s gemindert“)
Einw.T:	Einwirkzeit der Geräuschquellen in h (Zeitangaben in Sekunden werden durch negative Werte gekennzeichnet; z.B. 200 s = - 2.00)
K _o :	Raumwinkelmaß in dB
h _o :	Höhe der Schallquelle über Geländeniveau in m
X-Q, Y-Q:	Koordinaten der Schallquelle in m
Winkel:	Abstrahlungsrichtung der Schallquelle (für die Berechnung des Richtwirkungsmaßes)
L _w :	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite nach VDI 2714 und VDI 2720/1. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel als Näherungswerte angegeben. Die verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen ausgedruckt sind, haben folgende Bedeutung:

IMMISSION:

Nr.: Numerierung, Kennzeichnung der Schallquelle

Kommentar: Bezeichnung der Schallquelle

Lw: Schalleistungspegel der Schallquelle, berechnet mit den Daten der Emissionstabelle in dB bzw. dB(A)
(Der Gesamtwert entspricht der gesamten Schalleistung, wenn alle Quellen gleichzeitig emittieren.)

DT: Pegelabzug für zeitliche Bewertung in dB

MM: Pegelminderung durch Minderungsmaßnahmen in dB

Ko: Raumwinkelmaß in dB

sm: horizontaler Abstand Schallquelle - Immissionspunkt in m
(Bei Linien- und Flächenquellen wird der Abstand der den Immissionspunkt nächstgelegenen Teilquelle angegeben)

DD+DG: Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß in dB

DI MW: Richtwirkungsmaß in dB

Ds: Abstandsmaß in dB

De: Einfügungsdämpfungsmaß in dB

DL: Luftabsorptionsmaß in dB

DBM: Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß in dB

Ls: Immissionspegel am Immissionspunkt in dB bzw. dB(A)

EMISSION

18-12-1997

Fuhrländer WEA Fuhrländer 1000

[REDACTED]

Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	Meßfl. (S) m ²	R+6 Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	hQ m	y-Q m
1	WEA Fuhrländer 1000	101.0					70.0	1540.000
2	WEA Fuhrländer 1000	101.0					70.0	1360.000
3	WEA Fuhrländer 1000	101.0					70.0	1230.900
4	WEA Fuhrländer 1000	101.0					70.0	1120.000

IMMISSION

18-12-1997

Fuhrländer WEA Fuhrländer 1000

Nr.	Kommentar	Ip 1							
		Lw dB(A)	Ko dB	sm m	DI Mw dB	Ds dB	DL dB	DBM dB	Ls dB(A)
1	WEA Fuhrländer 1000	101.0	3.0	544.0		65.7	1.1	2.4	34.7
2	WEA Fuhrländer 1000	101.0	3.0	366.0		62.3	0.7	1.2	39.8
3	WEA Fuhrländer 1000	101.0	3.0	239.3		58.6	0.5		44.9
4	WEA Fuhrländer 1000	101.0	2.9	137.0		53.7	0.3		49.9