

**Erste Ergänzung zur Schallimmissionsprognose für den
geplanten Windpark „Waigandshain/Homberg“
im Bundesland Rheinland-Pfalz**

Projekt Nr.: 03.083-5/1. Ergänzung

Meßstelle nach § 26 BImSchG

Auftraggeber:



Auftragnehmer:

technologie, entwicklungen & dienstleistungen GmbH
Stresemannstraße 46
27570 Bremerhaven
Tel.: 0471-187-0
Fax.: 0471-187-29

Bearbeiter:



Bremerhaven, 02. September 2003

Diese Ergänzung besteht aus 7 Seiten Bericht und 4 Seiten Anhang. Es darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden. Eine Vervielfältigung oder auszugsweise Veröffentlichung bedarf einer vorherigen schriftlichen Genehmigung der unterzeichnenden Gutachter.

Inhaltsangabe

Seite

I. Bericht

1	Aufgabenstellung	1
2	Bewertungsgrundlagen	1
3	Zur Fragestellung 1	2
4	Zur Fragestellung 2	4
5	Zur Fragestellung 3	5
6	Zur Fragestellung 4	6
7	Zusätzliche Hinweise zur unserer Prognose vom 13.08.03	7

II. Anhang

Auszüge der Vermessungsprotokolle für die Geräuschreduzierung bei der Leistungsbeschränkung von 1300 kW

I. Bericht

1. Aufgabenstellung

Die ted GmbH, Stresemannstraße 46 in 27570 Bremerhaven, wurde von der [REDACTED] beauftragt, im Anschluss an eine gemeinsame Besprechung mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Regionalstelle Gewerbeaufsicht Koblenz ergänzende Ausführungen zu der erstellten Schallimmissionsprognose für den geplanten Windpark „Waigandshain/Homberg“ im Bundesland Rheinland-Pfalz zu erstellen.

Folgende Fragestellungen sollen dabei weitergehend erläutert werden:

1. Zusätzliche Ausführungen zur Beurteilung nach Nummer 3.2.1. Abs. 5 der TA Lärm auch hinsichtlich der Möglichkeiten einer späteren Verminderung der Fremdgeräusche.
2. Möglichkeiten einer eventuellen Minderung der Zusatzbelastung bei nachhaltiger Verminderung der Vorbelastung bis zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte.
3. Beurteilung der Ergebnisse einer frequenzabhängigen Immissionsberechnung für die Zusatzbelastung.

Verfahrensweise beim Umgang mit der oberen Vertrauensbereichsgrenze nach den Vorschlägen zum Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen der Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Wind Sind mehrere Anlagen gleichen Typs vermessen worden, ist der Sicherheitsabstand zum Immissionsrichtwert durch die Differenz (obere Vertrauensbereichswert - Mittelwert) des Emissionswertes gegeben.

4. energieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Meßinstitute vom Oktober 2000.

2. Bewertungsgrundlagen

Hinsichtlich der Bewertungsgrundlagen wird auf die Schallimmissionsprognose mit der Projekt Nr.: 03.083-5 aus unserem Hause Bezug genommen.

3 Zur Fragestellung 1

Aus unserer Beurteilung der Immissionsituation der Prognose wird deutlich, daß aufgrund des Antragsgegenstandes lediglich für die Immissionsaufpunkte 2 und 3 der insgesamt 12 Immissionsaufpunkte zusätzliche Ausführungen notwendig werden, da für alle anderen Immissionsaufpunkte entweder die Irrelevanzbedingung nach Nummer 3.2.1 Abs. 2 und 3 der TA Lärm anwendbar ist oder durch die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung keine Überschreitung der Immissionsrichtwert gegeben ist.

Nach dem durchgeführten alternativen Berechnungsverfahren für die Zusatzbelastung der 12 geplanten Windenergieanlagen vom Typ FL - MD 77 des Windparks „Waigandshain/Homberg“ ergeben sich folgende prognostizierte Beurteilungspegel für die betrachteten IAP 2 und 3:

IAP	Beurteilungspegel (mathematisch gerundet)	Immissionsrichtwerte
	Nacht	Nacht
IAP 2	33 dB(A)	35 dB(A)
IAP 3	36 dB(A)	40 dB(A)

Tabelle 1 Beurteilungspegel verursacht durch die Zusatzbelastung an den IAP 2 und 3

Da sich bei der Betrachtung der Zusatzbelastung eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte ergibt, ist für eine vorschriftenkonforme Genehmigung nach TA Lärm hinsichtlich einer möglichen Verringerung der Fremdgeräuschsituation (Einfluß der vorhandenen Anlagen) zu klären, ab welcher Immissionssituation durch die Vorbelastung eine rechnerische Überschreitung der Immissionsrichtwerte gegeben ist, ohne daß eine Überdeckung nach Nummer 3.2.1 Abs. 5 durch Fremdgeräusche sicher zu erwarten ist. Da diese natürlich von der Reduzierung der Vorbelastung abhängt, die aus jetziger Sicht naturgemäß nicht vorhergesagt werden kann, wird es anhand einer grafischen Darstellung für die in Rede stehenden zwei Immissionsaufpunkte durchgeführt. Bei den Berechnungen zu diesem Vergleich wird vorschriftenkonform von dem L_{Aeq} der Zusatzbelastung (also ohne C_{met}) und dem L_{AF95} der Fremdgeräusche - auch entsprechend der Forderungen des LAI hinsichtlich dem H_{50} - ausgegangen, was bezogen auf die in der Prognose dargestellten Beurteilungspegel zu Abweichungen führt.

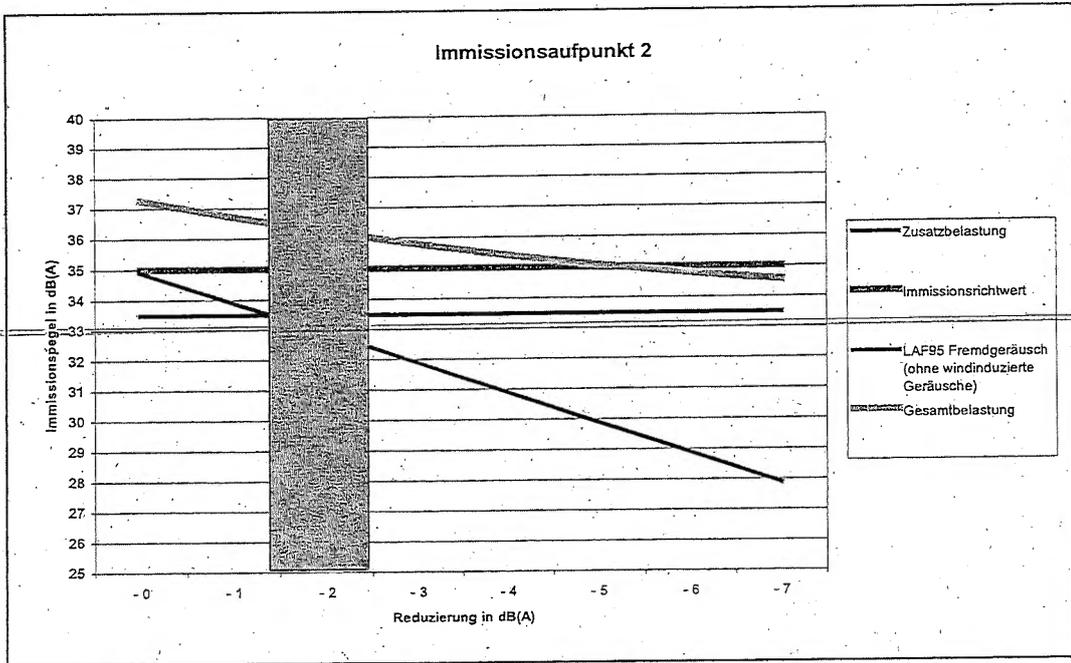


Abbildung 1 – Theoretische Immissionssituationen am IAP 2

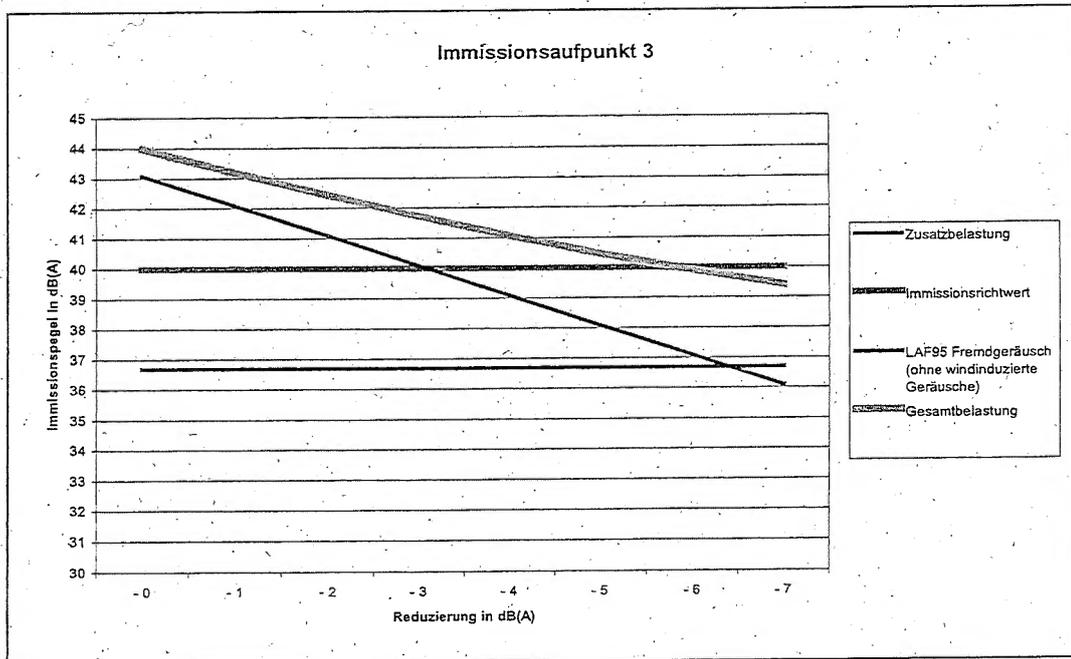


Abbildung 2 – Theoretische Immissionssituationen am IAP 3

Aus den Abbildungen 1 und 2 ist für die Immissionsaufpunkte 2 und 3 eine theoretische Immissionssituation bei der Reduzierung der Fremdgeräusche in 1 dB(A)-Schritten erkennbar.

Als Ergebnis kann aus den Diagrammen direkt abgelesen werden, daß bei angenommener linearer Verminderung der Fremdgeräuschsituation lediglich für den IAP 2 theoretisch die Möglichkeit besteht, daß die Bedingung nach Nummer 3.2.1 Abs. 5 unter Berücksichtigung der Bedingung Abs. 3 der TA Lärm nicht eingehalten werden kann. Da für die Immissionsaufpunkte 2 und 3 allerdings über die Lage im Raum ein untrennbarer akustischer Zusammenhang besteht, können diese auch nur zusammen betrachtet werden. Dabei ist festzuhalten, daß eine nicht auszuschließende angeordnete Verminderung um 1 - 2 dB(A) am IAP 2 immer noch eine deutliche Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Vorbelastung am IAP 3 bedeutet und somit nicht ausreichend ist.

Selbst wenn man die undenkbare Situation unterstellen würde, zeigen die in der Anlage beigelegten Vermessungen von geräuschreduzierten Betriebszuständen der geplanten Anlagen, daß eine notwendige Geräuschreduzierung der Zusatzbelastung von ca. 0,5 dB(A) am IAP 2 für die Situation der Verringerung der Fremdgeräusche im Bereich zwischen 1 - 2 dB(A) generell möglich ist und somit auch nachträglich angeordnet werden könnte, ohne die Gesamtgenehmigung des Antragsgegenstandes in Frage zu stellen.

4 Zur Fragestellung 2

Wie bereits erwähnt, sind der Anlage dieser Ergänzung Unterlagen beigelegt, aus denen hervorgeht, daß der Schalleistungspegel für einen leistungsreduzierten Betrieb von 1300 kW um 2,1 dB(A) auf 100,2 dB(A) gesenkt werden kann. Somit wird deutlich, daß eine Reduzierung der Zusatzbelastung von 0,5 dB(A) generell jederzeit möglich ist, wobei die Frage, welche der jeweiligen Anlagen eine solche Reduzierung erfahren müßte, an dieser Stelle nicht abschließend festgestellt wird. Der Aufwand für diese schalltechnischen Berechnungen - auch unter Berücksichtigung der jeweiligen Vorbelastung - steht durch die Vielzahl der möglichen Varianten der Reduzierung der Vorbelastung in keinem Verhältnis zum Ergebnis, welches mit der generellen Aussage einer Machbarkeit für die Genehmigung des Antragsgegenstandes ausreichend erscheint.

5 Zur Fragestellung 3

Hinsichtlich der nach der TA Lärm favorisierten Berechnung mit den frequenzabhängigen Emissionskenndaten ist an dieser Stelle anzumerken, daß dies nur für die Zusatzbelastung erfolgen kann, da nur für diese Emissionskenndaten entsprechende Angaben vorliegen. Ferner muß festgestellt werden, daß das nach TA Lärm vorgeschriebene

Berechnungsverfahren entsprechend der DIN ISO 9613-2 in seiner Anwendung auf mittlere Höhen zwischen Quelle und Empfänger < 30 m beschränkt ist. Da dies - wie in dem vorliegendem Fall bei WEA immer wiederkehrend - nicht einhalten werden kann, muß eine Überschätzung den Bodeneinflusses (A_{gr}) angenommen werden, welcher bei der Anwendung des alternativen Verfahrens (A-Bewertung) am geringsten ist.

Unter Berücksichtigung der Eingangsparameter der Prognose ergeben sich nach beiden Berechnungsverfahren folgende prognostizierte Immissionspegel für die Zusatzbelastung in der Nachtzeit:

Immissions- aufpunkt	Alternatives Berechnungsverfahren	Frequenzabhängiges Berechnungsverfahren
IAP 1	33,6 dB(A)	34,0 dB(A)
IAP 2	33,2 dB(A)	33,6 dB(A)
IAP 3	36,4 dB(A)	36,0 dB(A)
IAP 4	26,9 dB(A)	25,6 dB(A)
IAP 5	29,4 dB(A)	28,2 dB(A)
IAP 6	27,5 dB(A)	28,5 dB(A)
IAP 7	39,7 dB(A)	39,5 dB(A)
IAP 8	33,9 dB(A)	33,4 dB(A)
IAP 9	34,0 dB(A)	33,7 dB(A)
IAP 10	31,2 dB(A)	29,6 dB(A)
IAP 11	30,3 dB(A)	30,7 dB(A)
IAP 12	43,3 dB(A)	42,0 dB(A)

Tabelle 2 Vergleich der Immissionspegel zwischen A-bewertetem und frequenzabhängigem Berechnungsverfahren

Ein Vergleich der beiden Berechnungsverfahren zeigt, daß durch das frequenzabhängige Verfahren bei geringeren Abständen tendenziell niedrigere Immissionsbeiträge angegeben werden.

6 Zur Fragestellung 4

Im Oktober 1999 wurde vom Arbeitskreis „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Meßinstitute die Empfehlung „Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen“ herausgegeben. Der Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) hat auf seiner 99. Sitzung im Mai 2000 die Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ zustimmend zur Kenntnis genommen und den Immissionsschutzbehörden empfohlen, nach diesen Empfehlungen zu verfahren.

Durch den Arbeitskreis wird festgestellt, daß die der Schallimmissionsprognose zu Grunde gelegten Emissionswerte Schätzwerte im Sinne der Statistik sind, die den wahren Wert innerhalb eines Vertrauensbereiches eingrenzen. Bei der Prognose soll daher die obere Vertrauensbereichsgrenze für den Schätzwert herangezogen werden. Da diese Vertrauensbereichsgrenze in der Regel nicht bekannt ist, wird für die Immissionsprognose der Emissionswert um 2 dB erhöht (Sicherheitszuschlag im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze).

Wird danach der Immissionsrichtwert - rechnerisch - um bis zu 2 dB überschritten, kann die Anlage dennoch genehmigt werden, wenn sich der Betreiber in Eigenbindung bereiterklärt, den Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte durch eine Nachmessung nach Technischer Richtlinie auf eigene Kosten zu erbringen.

Sind mehrere Anlagen gleichen Typs vermessen worden, ist der Sicherheitsabstand zum Immissionsrichtwert durch die Differenz (oberer Vertrauensbereichswert - Mittelwert) des Emissionswertes gegeben, welcher im vorliegenden Fall für die Zusatzbelastung kleiner 0,3 dB(A) ist.

Da die Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte deutlich unterschreitet und die Vorbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Punkten deutlich überschreitet, ist diese Regelung nicht ohne weiteres anwendbar. Im Ergebnis kann allerdings festgestellt werden, daß ein Sicherheitszuschlag nur die Gesamtbelastung in die Höhe treiben würde, die an den kritischen Immissionsaufpunkten durch die Vorbelastung bestimmt wird.

Deshalb erscheint eine Prüfung der Immissionssituation entsprechend der Forderung nach Nummer A1.2 in Verbindung mit A.3 der TA Lärm durch Immissionsmessung angezeigt, um tatsächliche Immissionsbeurteilungen vornehmen zu können. Wenn dies im Rahmen von Auflagen zur Genehmigung gefordert wird, sind aus unserer Sicht die Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt.

7. Zusätzliche Hinweise zur unserer Prognose vom 13.08.03

Bei der Bearbeitung zu dieser Ergänzung wurden kleinere Schreibfehler in der Prognose vom 13.08.03 entdeckt, die an dieser Stelle berichtigt werden sollen:

1. Auf Seite 15 wird für die Fuhrländer FL 250 ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$ angegeben. Richtigerweise muß es an dieser Stelle „98“ genannt werden. Dieser Schreibfehler hat keine Auswirkungen auf die Berechnungsergebnisse, da mit dem richtigen Wert gerechnet wurde.
2. Auf Seite 24 ist die Bezeichnung der Tabelle 10 nicht korrekt. Hier muß „Vorbelastung“ durch „Gesamtbelastung“ ersetzt werden.
3. In der Tabelle 7 auf Seite 21 und in der Tabelle 9 auf Seite 23 hat sich für den IAP 4 beim Pegel für die Nachtzeit ebenfalls ein Schreibfehler eingeschlichen. In der Tabelle 7 ist anstatt „29,9“ der Pegel „26,9“ anzugeben. Somit ist in der Tabelle 9 nicht „30“ sonder „27“ als Beurteilungspegel zu nennen. Die Berechnungsergebnisse des Anhangs der Prognose zeigen die richtigen Pegel und auch die schriftlichen Ausführungen zu diesem Punkt stimmen mit den tatsächlichen Berechnungsergebnissen überein.

Bremerhaven, 02. September 2003



II. Anhang

WINDTEST

Grevenbroich GmbH

**Zusammenfassung der Messergebnisse zur
Schallemissionsmessung der
Windenergieanlage vom Typ
REpower MD77, Nabenhöhe 85, im
leistungsreduzierten Betrieb (1300 kW)**

SE02018ZB2

Standort bzw. Messort:	Linnich bei Heinsberg (WEA 70.076)
-------------------------------	------------------------------------

Auftraggeber:	Repower Systems AG Hollesenstr. 15 24768 Rendsburg
----------------------	--

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

Datum der Auftragserteilung:	21.05.02	Auftragsnummer:	02 0049 06
-------------------------------------	----------	------------------------	------------

Bearbeiter:

Geprüft:



Grevenbroich, den 11. November 2002

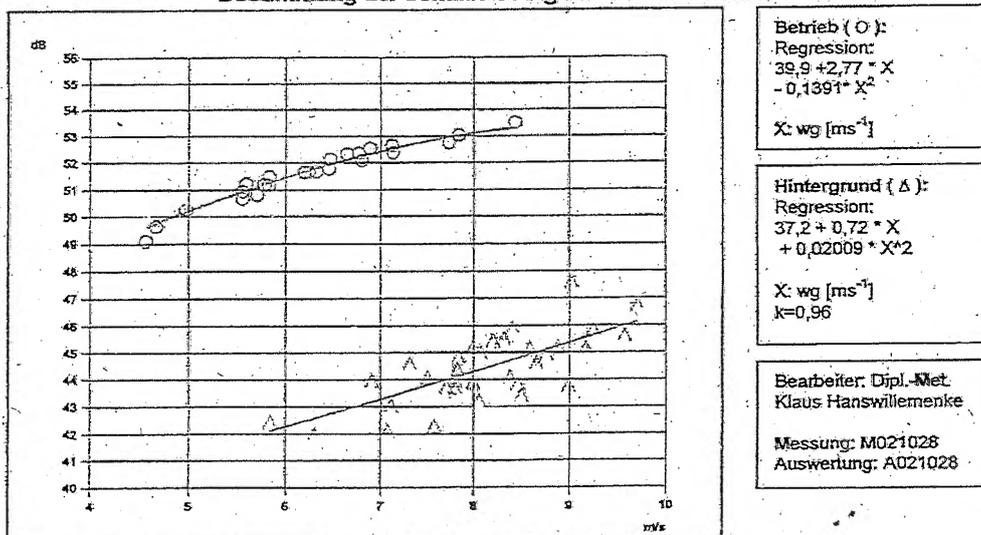
Dieser Bericht darf teilweise oder ganz nur mit schriftlicher Zustimmung der Windtest Grevenbroich GmbH vervielfältigt werden. Er umfaßt insgesamt 5 Seiten.

Zusammenfassung der Messergebnisse für die Schallemissionsmessung an der Windenergieanlage:

REpower MD77 Ser.-Nr. 70.076

Technische Daten der Windenergieanlage		Messgeometrie	
WEA-Hersteller	Repower Systems AG	Messentfernung	100 m
WEA-Typ	MD 77	Fundamenthöhe	2 m
Standort	Linnich (Heinsberg)	Mikrofonhöhe	0 m
Serien-Nr.	70.076	Rotationsebene-Turmmittelpunkt	3 m
Nennleistung [kW]	1500 (reduz. 1300)	Messbedingungen	
Leistungsregelung	Pitch	Windgeschwindigkeit in 10-m-Höhe, 1-min-Mittel	5 - 9 m/s
Nabenhöhe ü. Grund [m]	85	Windrichtung	WSW
Turmbauart	Konisches Rohr	Elektrische Wirkleistung	500 - 1300 kW
Anordnung Rotorblätter	Luv	Luftdruck	1008 hPa
Anzahl der Rotorblätter	3	Lufttemperatur	14°C
Rotordurchmesser [m]	77	Luftfeuchte	59 %
Rotorblatthersteller	LM		
Generatordrehzahl	1000-1800 U/min		
Getriebetyp	Eickhoff		

Bestimmung der Schalleistung nach FGW-Richtlinie:



	BIN 6 5,5 - 6,5 m/s	BIN 7 6,5 - 7,5 m/s	BIN 8 7,5 - 8,5 m/s	8,5 m/s ⁽¹⁾
Betrieb (BG, L _{Aeq} /dB(A))	51,4	52,4	53,1	53,3
Hintergrund (HG, L _{Aeq} /dB(A))	42,3	43,3	44,3	44,8
Abstand (ΔL, L _{Aeq} /dB(A))	9,14	9,17	8,82	8,50
L _{Aeq,c} /dB(A)	50,9	51,9	52,5	52,7
LWA /dB(A)	98,4	99,4	100,8	100,2
P / kW	675	958	1187	1235

(1) = 95% Nennleistung

Bestimmung des Impulszuschlags nach FGW-Richtlinie:

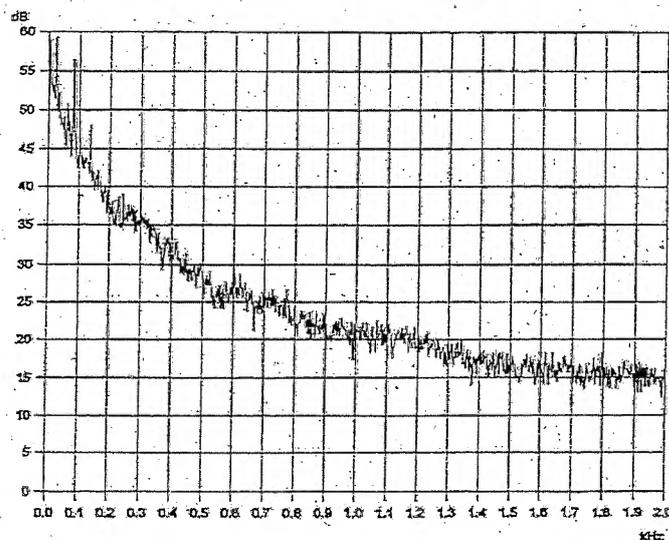
	BIN 6 5,5–6,5 m/s	BIN 7 6,5–7,5 m/s	BIN 8 7,5–8,5 m/s
$L_{FAAmax} - L_{FAAq}$	1,24	1,28	1,26
Impulszuschlag K_{IN}	0	0	0

Bestimmung des Tonhaltigkeitszuschlags nach FGW-Richtlinie:

	BIN6		BIN7		BIN7*	
	f_r [Hz]	ΔL [dB]	f_r [Hz]	ΔL [dB]	f_r [Hz]	ΔL [dB]
1	64	-17,15	80	2,72	80	2,19
2	68	-17,16	80	5,04	80	2,64
3	68	-17,16	78	4,2	78	5,12
4	62	-17,16	78	6,08	80	4,43
5	64	-0,06	78	3,2	82	-2,55
6	66	-4,06	78	4,35	80	2,47
7	76	-4,15	78	3,5	82	1,9
8	76	-4,66	78	3,4	80	1,14
9	76	-1,69	78	4,61	80	1,28
10	76	-4,76	78	5,38	82	-0,49
11	76	-4,83	78	4,07	82	2,65
12	76	-4,09	78	4,96	80	1,31
Energ. Mittel [dB]		-4,87		4,40		2,24*
K_{TN} [dB]		0*		0*		0*

* Töne mit $f_r < 100$ Hz führen nach FGW-Richtlinie nicht zu einem Tonzuschlag K_{TN} , sollen aber aufgeführt werden, wenn sie relevante ΔL -Werte aufweisen. Relevante Töne mit $f_r > 100$ Hz sind im Anlagengeräusch nicht enthalten.

Beispielspektrum Betriebsgeräusch 8 m/s



462

Es wird versichert, dass die Zusammenfassung der Messergebnisse 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 und sind vorläufig.

Grevenbroich, den 11. November 2002

Bearbeiter:



Dipl.-Met. Klaus Hanswillemkenke

