

## **Ing.-Büro Frank und Dr. Katzula**

Meßstelle für Geräusche nach §§ 26, 28 BImSchG  
Güte-Prüfstelle nach DIN 4109

Am Schinderrasen 6  
99817 Eisenach/OT Stockhausen  
Tel. u. Fax 036920/80507

Industrie- u. Gewerbelärm  
Bauakustik  
Maschinenlärm

---

### **Prüfbericht**

#### **Nr. LG 10/03**

Ermittlung der Schallleistung des  
Hammel Nachbrecher NZ-S1000D  
(motorisiert mit Caterpillar C12)

Auftraggeber : HAMMEL Recyclingtechnik GmbH  
Leimbacher Str. 103  
36433 Bad Salzungen

Ausgestellt am 20.03.03  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Frank

in 3 Ausfertigungen  
2-fach Auftraggeber  
1-fach Ing.-Büro Frank

**4. Meßgeräte, Meßbedingungen, Meßorte**

Für die Messungen wurden folgende Meßgeräte verwendet:

Schallpegelmesser SA 110 (Nr. 13801, geeicht bis 2004) mit Vorverstärker 15743 mit Mikrofonkapsel 14541	Norsonic B+K B+K
Kalibrator Typ 4230 Lambrecht-Polymer (Temperatur und Luftfeuchtigkeit)	B+K Lambrecht

Das verwendete Meßgerät erfüllt die Anforderungen nach DIN IEC 651/12.81, Klasse 1.

Die Messungen wurden unter folgenden Meßbedingungen durchgeführt:

Tabelle 1: Meßbedingungen

Meßtermin/Maschine/Ort	Aufstellungsbedingungen	Betriebszustände/Meßorte	Meteorologische Bedingungen
28.02.2003/NZ-S1000D/ Standort Bad Salzungen	im Freien, 3-seitig frei,	Shreddern / 12 m Abstand und 0,2 m Abstand	Ca. 17°C, trocken, windstill

Da der Nachbrecher ca. 4,5 m vor einem Gebäude stand, wurden Messungen in 12 m Abstand und in 0,2 m Abstand kombiniert. Die Maschine wurde mit einer Drehzahl von 2150 U/min betrieben, dabei wurden die Geräusche mit und ohne Shredderbetrieb ermittelt.

Die Messungen in 12 m Abstand erfolgten in 2,5 m Höhe, diese Messungen wurden in drei Richtungen durchgeführt. Bei den Messungen in 0,2 m Abstand wurde der mittlere Schalldruckpegel an drei Seiten des Gerätes ermittelt, dabei wurde das Meßmikrofon in Halbkreisen gleichmäßig über die Meßfläche bewegt.

Die Lage der Meßpunkte zur Maschine kann der Anlage 4 entnommen werden.

Im Shredderbetrieb wurden Holzabfälle zerkleinert, welche bereits durch einen Vorbrecher gelaufen waren (normaler Betrieb).

Der Vorbrecher war immer nur vor der Messung in Betrieb, damit die Beschickung mit Material gewährleistet werden konnte. Während der Messung wurde der Vorbrecher abgeschaltet.

**5. Meßergebnisse**

Während der Messungen wurden der äquivalente Dauerschallpegel in der Zeitbewertung "Fast" und "Impuls" und das Terzspektrum ermittelt. Die Meßgeräteausrückdrucke sind in den Anlagen 4 bis 15 dargestellt. Die Meßwerte sind in den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 zusammengestellt.

Tabelle 2 : Meßergebnisse in 12 m Abstand

Meßort/Betriebszustand	L <sub>eqF</sub>	L <sub>eqI</sub>	Nr. der Anlage
12 m Abstand zum Nachbrecher/ohne Shreddern			
MP 1	84,9 dB(A)	85,4 dB(A)	4
MP 2	87,2 dB(A)	87,5 dB(A)	5
MP 3	84,1 dB(A)	84,5 dB(A)	6
<b>Mittelwert 12 m Abstand/ohne Shreddern</b>	<b>85,6 dB(A)</b>	<b>86,0 dB(A)</b>	
12 m Abstand zum Nachbrecher/mit Shreddern			
MP 1	85,7 dB(A)	86,9 dB(A)	7
MP 2	85,3 dB(A)	85,9 dB(A)	8
MP 3	84,4 dB(A)	85,4 dB(A)	9
<b>Mittelwert 12 m Abstand/Shredderbetrieb</b>	<b>85,2 dB(A)</b>	<b>86,1 dB(A)</b>	

Tabelle 3 : Meßergebnisse im Nahbereich (0,2 m Abstand)

Meßort/Betriebszustand	L <sub>eqF</sub>	Nr. der Anlage
0,2 m Abstand zum Nachbrecher/ohne Shreddern		
MP 1/1	95,0 dB(A)	10
MP 3/1	98,0 dB(A)	11
MP 4/1	109,1 dB(A)	12
0,2 m Abstand zum Nachbrecher/mit Shreddern		
MP 1/1	96,6 dB(A)	13
MP 3/1	98,3 dB(A)	14
MP 4/1	108,9 dB(A)	15

Die Terzspektren der Messungen in 12 m Abstand können für die drei Meßpunkte dem Diagramm in Anlage 16 entnommen werden. Der Fremdgeräuschpegel während der Messungen lag zu jeder Zeit mindestens 10 dB unter dem Meßwert.

**6. Berechnung der Schalleistungspegel nach Quelle (1)**

Auf der Grundlage der meßtechnisch ermittelten Emissionspegel werden die Schalleistungspegel in Anlehnung an die Quelle (1) ermittelt.

Tabelle 4 : Berechnung der Schalleistung für die Messung im Nahbereich für die Hauptemittenten (0,2 m Abstand)

Meßort/Betriebszustand	$L_{eqF}$	Meßfläche	$L_w$
0,2 m Abstand zum Nachbrecher/ohne Shreddern			
MP 1/1 (Seitenwand)	95,0 dB(A)	11,25 m <sup>2</sup>	105,5 dB(A)
MP 3/1 (Seitenwand)	98,0 dB(A)	11,25 m <sup>2</sup>	108,5 dB(A)
MP 4/1 (Kühlergrill)	109,1 dB(A)	2,5 m <sup>2</sup>	113,1 dB(A)
<b>Gesamtschalleistung/ohne Shreddern</b>			<b>114,9 dB(A)</b>
0,2 m Abstand zum Nachbrecher/mit Shreddern			
MP 1/1 (Seitenwand)	96,6 dB(A)	11,25 m <sup>2</sup>	107,1 dB(A)
MP 3/1 (Seitenwand)	98,3 dB(A)	11,25 m <sup>2</sup>	108,8 dB(A)
MP 4/1 (Kühlergrill)	108,9 dB(A)	2,5 m <sup>2</sup>	112,9 dB(A)
<b>Gesamtschalleistung/mit Shreddern</b>			<b>115,1 dB(A)</b>

Tabelle 5: Berechnung der Schalleistung für Messung in 12 m Abstand

Maschine	Betriebszustand	$L_{s2}$ - 12 m Abstand	$L'_{pA}$	$L_{WA}$
Nachbrecher NZ-S1000D	Betriebsdrehzahl 2150 U/min, ohne Shreddern	904 m <sup>2</sup>	85,6 dB(A)	115,2 dB(A)
Nachbrecher NZ-S1000D	Betriebsdrehzahl 2150 U/min, mit Shreddern	904 m <sup>2</sup>	85,2 dB(A)	114,8 dB(A)

Die Berechnung der Schallleistung erfolgte in Anlehnung an Quelle (1) nach folgenden Gleichungen:

### **A-bewerteter Meßflächenschalldruckpegel**

$$L_{pA} = L'_{pA} - K_0 - K_1 - K_2$$

$L'_{pA}$  - energetischer Mittelwert, A-bewertet, Tabellen 2,3,4

$K_0$  - 0 dB, nur für Genauigkeitsklasse 1

$K_1$  - 0 dB, da der Fremdgeräuschpegelabstand > 10 dB

$K_2$  - 0 dB, Freifeld

$$\text{Schallleistung } L_{WA} = L_{pA} + L_s \quad \text{für Meßfläche } L_s = 10 * \lg (S/S_0)$$

Der Schallleistungspegel wurde auf der Basis des  $L_{eq}$  (FAST-Bewertung) errechnet.

Bei Shredderbetrieb des Nachbrechers wurde eine Impulshaltigkeit von  $\Delta L_T = 0,9$  dB ermittelt.

## **7. Zusammenfassung und Diskussion**

Im Rahmen des vorliegenden Prüfberichtes wurde der Schallleistungspegel des Nachbrechers NZ-S1000D der Hammel Recyclingtechnik GmbH ermittelt.

Der Nachbrecher NZ-S1000D war mit einem 6-Zylinder Dieselmotor C12 von Caterpillar motorisiert.

Für den Nachbrecher wurde folgender mittlerer Schallleistungspegel ermittelt:

**NZ-S1000D  $L_{WA} = 115$  dB(A) im Shredderbetrieb**

Die Aufstellung des Gerätes während der Messung ist in den Anlagen 1, 2 und 3 dargestellt.

Die Ermittlung der Schallleistung erfolgte in Anlehnung an die DIN 45635, Teil 1, nach dem Hüllflächenverfahren.

Dabei wurde der mittlere Schalldruckpegel im Nahbereich (0,2 m) und in größerer Entfernung (12 m) ermittelt. Zwischen den Ergebnissen beider Messungen ergab sich eine sehr gute Übereinstimmung.

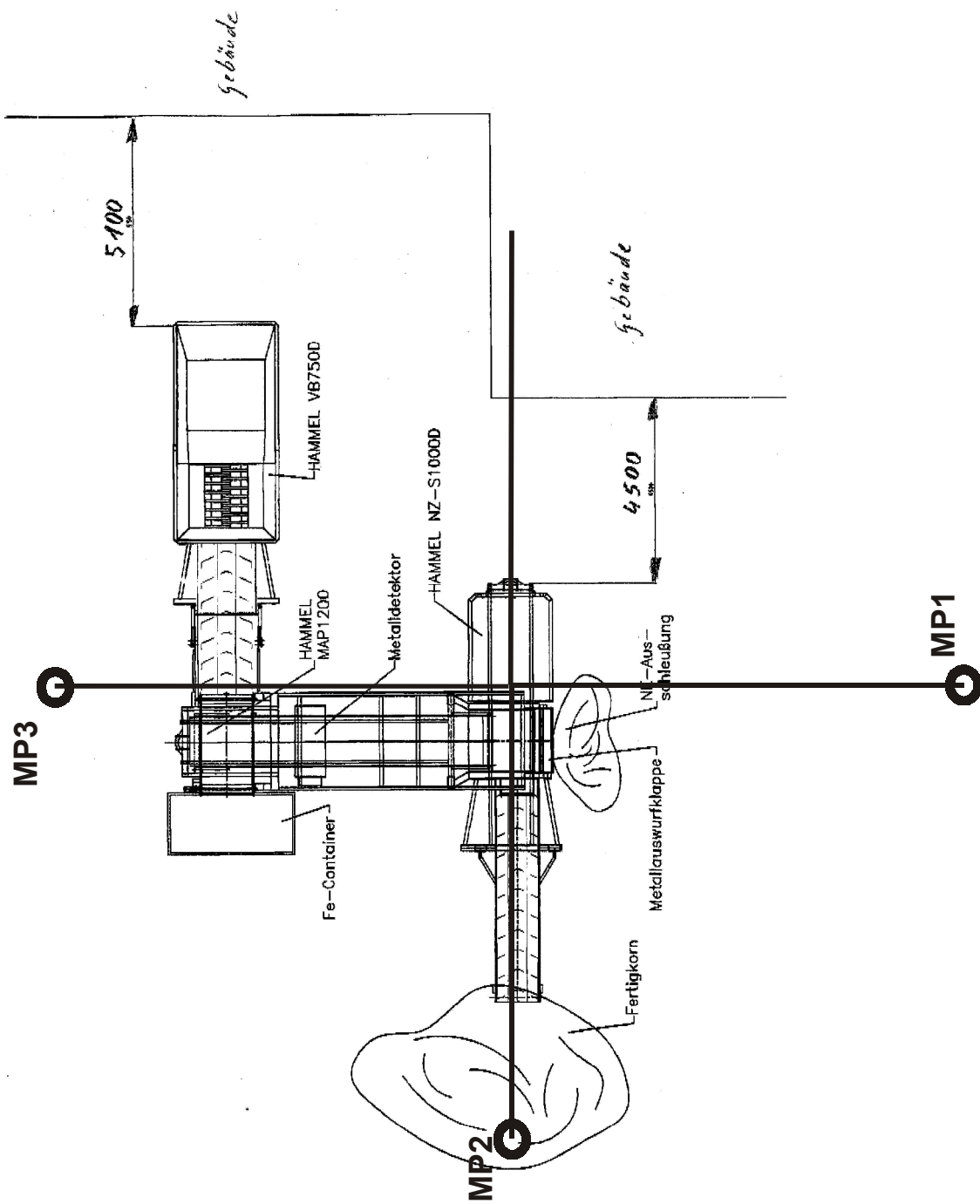
Die Meßgeräteausdrucke der Messungen sind in den Anlagen 4 bis 15 dargestellt.

Dem Diagramm in Anlage 16 können die Terzspektren des Nachbrechers in 12 m Entfernung entnommen werden.

Wie der Anlage 15 zu entnehmen ist, weist der Nachbrecher im Terzspektrum Tonhaltigkeit bei den Terzmittenfrequenzen von 100 Hz und 200 Hz auf.

Unter Berücksichtigung der Richtwirkung der Maschine wurden in Anlage 17 für den Nachbrecher NZ-S1000D die Isophonen des Schalldruckpegels in Abhängigkeit von der Entfernung dargestellt. Dabei wurde die Richtwirkung aus den Meßwerten im Nahbereich nachgebildet.

Es wird eingeschätzt, daß die Messungen der Genauigkeitsklasse 2 bis 3 der Tabelle 1b des Teil 1 der DIN 45635 entsprechen. Es ist von einer Meßgenauigkeit von +/- 3 dB(A) auszugehen.



Anlage 1 : Lageplan mit Lage der Meßpunkte und Standort der Maschine