

# Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Institutsleiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Dr. E.h. Karl A. Gertis

Amtlich anerkannte Prüfstelle für die Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten  
Forschung · Entwicklung · Prüfung · Demonstration · Beratung

P-BA 103/1995

## PRÜFBERICHT

### Bestimmung der Luftschallminderung einer Rohr- und Formstück-Ummantelung für Abwassersysteme

**Antragsteller:** E. Missel GmbH  
Hortensienweg 2 u. 27  
D-70374 Stuttgart

#### 1. Aufgabenstellung

Für eine Rohr- und Formstück-Ummantelung für Abwasserrohre („Missel-system-Abwasser MSA 9 - KL“) der Fa. Missel GmbH soll an einem Abwassersystem aus Kunststoffrohren (HT) bei einem Volumenstrom von 2 l/s die Schalldruckpegelminderung (Einfügungsdämmung) bezogen auf die Messung ohne Rohr- und Formstück-Ummantelung bestimmt werden.

#### 2. Gegenstand der Untersuchung

Bei der zu untersuchenden Rohr- und Formstück-Ummantelung („Abwasser-Körper/Luftschalldämmsystem“) handelt es sich um offene Dämmschläuche mit Schnellverschluß für gerade Rohre und werkseitig nahtverstärkte Formteile mit Schnellverschluß für Formstücke. Der Aufbau besteht aus reißfestem Gittergewebe, feuchtigkeitssperrender Polyethylenfolie, einer Polsterlage aus miteinander vernadelten Kunststoffasern, einer Metallschicht mit der Rohdichte  $11,3 \text{ kg/dm}^3$  und geschlossenzelligem Polyethylen. Es wurden drei ver-

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Nobelstr. 12 · D-70569 Stuttgart · Postfach 80 04 69 · D-70504 Stuttgart · Telefon (07 11) 9 70 - 00 · Telefax (07 11) 9 70 - 33 95  
Miesbacher Str. 10 · D-83626 Valley · Postfach 11 52 · D-83601 Holzkirchen · Telefon (0 80 24) 643 - 0 · Telefax (0 80 24) 6 43 - 66  
Plauener Straße 163-165 · D-13053 Berlin · Telefon (030) 97 83 - 31 15 · Telefax (030) 97 83 - 20 90

und geschlossenzelligem Polyethylen. Es wurden drei verschiedene Ausführungen des Abwasserdämmsystems für Abwasserrohre der Nennweite DN 100 untersucht, die sich in der Dicke der Metallschicht unterscheiden:

- a. Misselsystem-Abwasser MSA 9-KL, Metallschichtdicke 0,35 mm
- b. Misselsystem-Abwasser MSA 9-KL, Metallschichtdicke 0,35 mm, zusätzlich ist der 90°-Bogen mit einer zweiten Formstückummantelung (ebenfalls mit einer Metallschichtdicke von 0,35 mm) versehen
- c. Misselsystem-Abwasser MSA 9-KL, Metallschichtdicke 0,50 mm

### 3. Aufbau der Prüfinstallation im Installationsprüfstand

Die Untersuchungen wurden im Installationsprüfstand des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik durchgeführt. Eine Schnittzeichnung der aufgebauten Prüfinstallation findet sich in Bild 1. Für die Bestimmung der Luftschallminderung des Abwasser-Körper/Luftschliddämmsystems wurde das Abwasserrohr aus HT (DN 100) sowohl mit einer Stütz- und Fixierschelle MSA-SF als auch mit einer Losschelle MSA-L (beidesmal Hersteller Fa. Missel) an der Installationswand (flächenbezogene Masse  $m'' = 180 \text{ kg/m}^2$ ) im Meßraum UG vorne befestigt. Die Stütz- und Fixierschelle MSA-SF wurde direkt auf dem Abwasserrohr, die Losschelle über dem Abwasserdämmsystem befestigt. Die Rohrinstallation im Erdgeschoß und im Kellergeschoß wurde mit Losschellen MSA-L durchgeführt. Die Abwasserrohre wurden nicht nur im Meßraum im UG, sondern auch in den Deckendurchbrüchen und ca. 40 cm in die angrenzenden Räume hinein mit dem Abwasserdämmsystem ummantelt. Die Deckendurchbrüche wurden mit Mineralfaser verschlossen, um eine Luftschallübertragung in den Meßraum zu unterbinden. Die Wasserzufuhr (Volumenstrom 2 l/s) erfolgte über einen sogenannten Dükerbogen im Erdgeschoß, um einen definierten Einlauf zu gewährleisten. Im Kellergeschoß wurde das Wasser über einen Schlauch geräuscharm in einen Auffangbehälter geleitet.

#### 4. Durchführung der Messungen

Gemessen wurden die Geräusche, die vom Abwasserrohr als Luftschall in den Meß- und Installationsraum im Untergeschoß (UG vorne) abgestrahlt werden. Im Installationsraum wurden mit einem Meßmikrofon die Schalldruckpegel gemessen und von einem Echtzeit-Terz-Analysator aufgenommen. Mit einer automatischen Datenerfassungsanlage (siehe Bild 2) wurden die Meßwerte des Schalldruckpegels im Bereich der Terzmittenfrequenzen von 100 Hz bis 5 kHz entsprechend Bild 3 umgerechnet. Der Abstand zwischen Meßwert  $L_{n,F}$  und dem Störpegel betrug in allen Fällen mehr als 3 dB. Aus den einzelnen Terzpegeln  $L_{n,AF}$  ergibt sich durch energetische Addition der A-bewertete Gesamtschallpegel  $L_{AF}$  in dB(A). Der Einfluß des Abwasserdämmsystems wird durch das frequenzabhängige Einfügungsdämm-Maß  $D_e$  beschrieben. Es ist die Differenz der einzelnen Terzpegel ohne und mit Abwasserdämmsystem. Zusätzlich wird die A-Schallpegelminderung  $\Delta L_{AF}$  aus den einzelnen A-Gesamtschallpegeln ohne und mit Abwasserdämmsystem bestimmt. Es wurden auch die in den dahinterliegenden Raum (UG hinten) abgestrahlten Schalldruckpegel gemessen. Damit wurde der Anteil des über die Rohrscheiben auf die Installationswand übertragenen Körperschalls erfaßt, der von der Wand als Luftschall in gleichem Maße auf beiden Seiten abgestrahlt wird. Dieser Anteil lag in allen Frequenzbändern stets mindestens 10 dB unter dem durch direkte Luftschallabstrahlung des Abwasserrohres bestimmten Schalldruckpegels.

#### 5. Meßergebnisse

Mit der gewählten stationären Anregung mit einem Volumenstrom von 2,0 l/s ergeben sich für die unter Punkt 2 beschriebenen Abwasserdämmsysteme folgende A-Schallpegelminderungen im Aufstellungsraum:

	$\Delta L_{AF}$ [dB]
Misselsystem-Abwasser MSA 9-KL, Metallschichtdicke 0,35 mm:	10,3
Misselsystem-Abwasser MSA 9-KL, Metallschichtdicke 0,35 mm, zusätzlich ist der 90°-Bogen mit einer zweiten Lage (ebenfalls Metallschichtdicke 0,35 mm) versehen:	13,2
Misselsystem-Abwasser MSA 9-KL, Metallschichtdicke 0,50 mm:	11,8

Die Werte des Einfügungsdämm-Maßes  $D_e$  in Abhängigkeit von der Frequenz sind aufgeführt in den Tabellen 1 bis 3 und dargestellt in Bild 4.

Im Hinblick auf die praktische Anwendung muß darauf hingewiesen werden, daß die im Bau erzielbare A-Schallpegelminderung von der angegebenen abweichen kann, wenn die Installation eine andere Form als die hier untersuchte aufweist. Desweiteren ist zu berücksichtigen, daß die erzielbare A-Schallpegelminderung und/oder Einfügungsdämmung auch von der Art bzw. vom Nenndurchmesser des Rohrmaterials abhängen kann.

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten, 3 Tabellen und 4 Bildern.

Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Stuttgart, den 24. April 1995

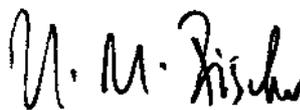
MI/..

Bearbeiter:



Dipl.-Ing. J. Mell, M.Sc.

Prüfstellenleiter und Abteilungsleiter:



Dr.-Ing. H.M. Fischer

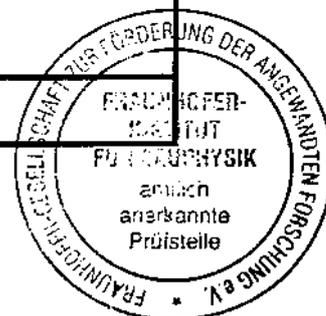
**Tabelle 1** Auflistung des Einfügungsdämm-Maßes  $D_e$  in dB in Abhängigkeit von der Frequenz für das Misselsystem-Abwasser MSA 9 - KL mit 0,35 mm Metallschichtdicke

Terzmittenfrequenz [Hz]	$D_e$ [dB]
100	0,6
125	-0,1
160	1,2
200	-2,0
250	1,6
315	0,7
400	2,2
500	1,9
630	3,0
800	3,7
1000	6,2
1250	8,7
1600	9,5
2000	10,3
2500	12,2
3150	13,8
4000	16,1
5000	19,9
A-Schallpegelminderung $\Delta L_{AF}$	10,3



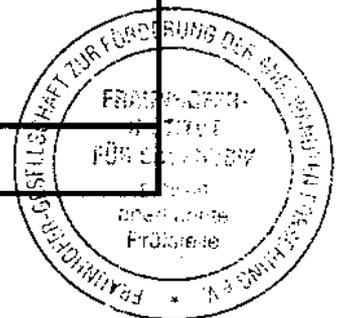
**Tabelle 2** Auflistung des Einfügungsdämm-Maßes  $D_e$  in dB in Abhängigkeit von der Frequenz für das Misselsystem-Abwasser MSA 9 - KL mit 0,35 mm Metallschichtdicke, 90°-Bogen mit 2 mal 0,35 mm Metallschichtdicke

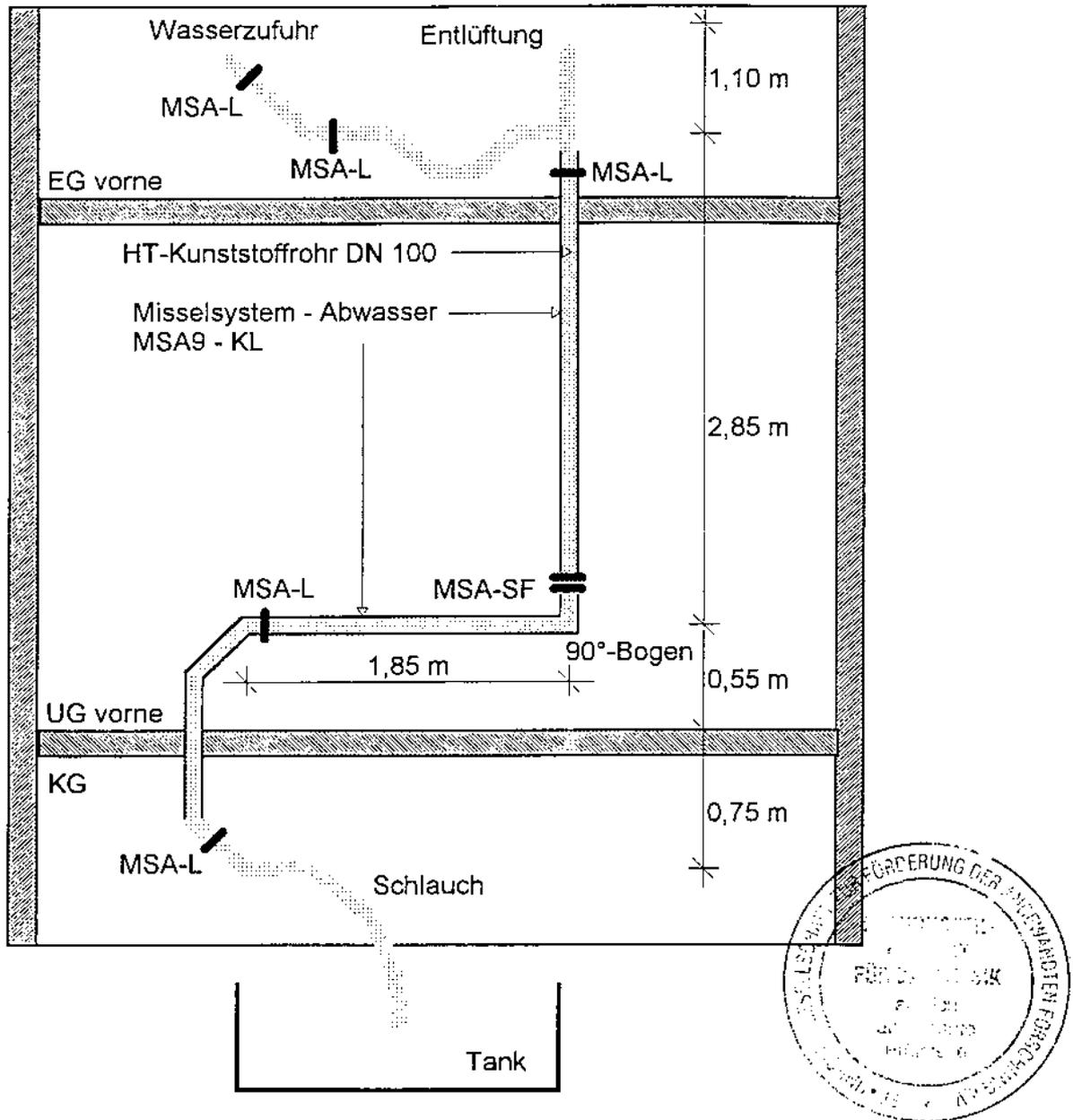
Terzmittenfrequenz [Hz]	$D_e$ [dB]
100	-0,6
125	-0,7
160	1,3
200	-2,0
250	2,3
315	1,6
400	1,0
500	1,4
630	2,7
800	4,8
1000	8,2
1250	11,1
1600	13,6
2000	16,7
2500	20,1
3150	23,8
4000	27,0
5000	30,6
A-Schallpegelminderung $\Delta L_{AF}$	13,2



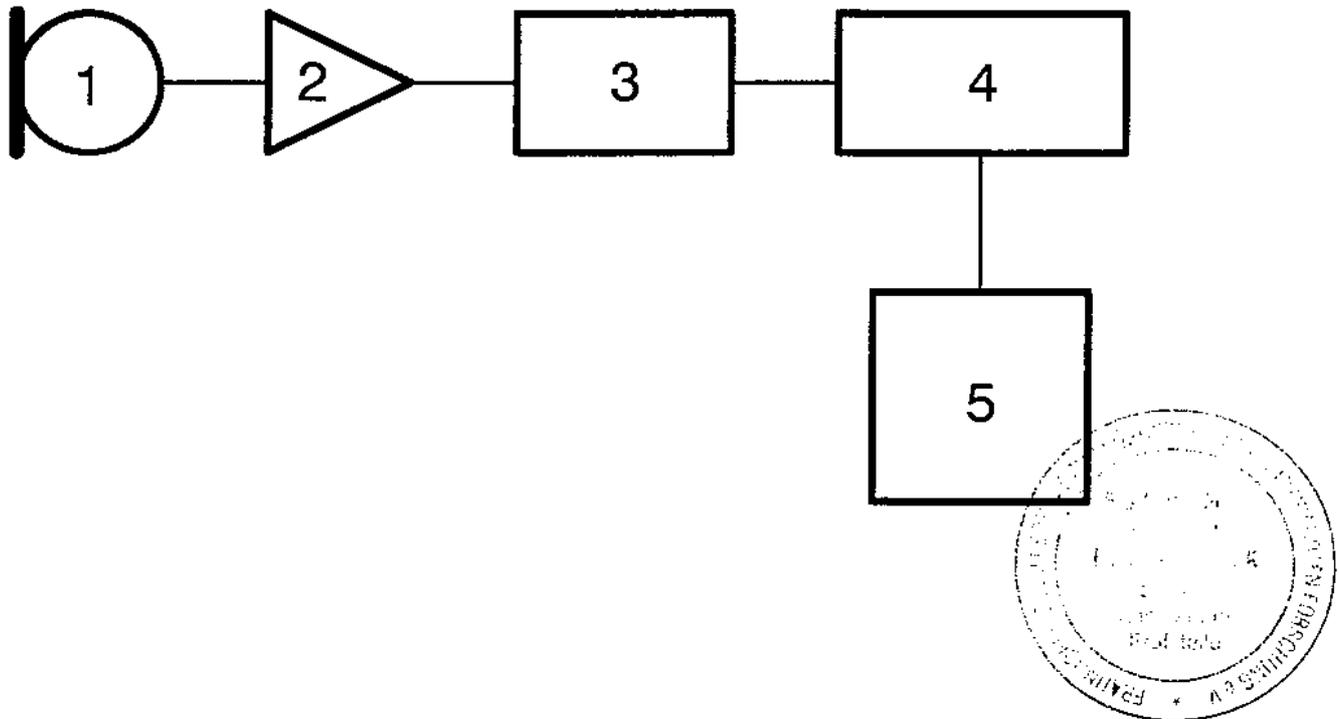
**Tabelle 3** Auflistung des Einfügungsdämm-Maßes  $D_e$  in dB in Abhängigkeit von der Frequenz für das Misselsystem-Abwasser MSA 9 - KL mit 0,50 mm Metallschichtdicke

Terzmittenfrequenz [Hz]	$D_e$ [dB]
100	2,2
125	0,3
160	3,5
200	0,2
250	2,5
315	2,2
400	3,7
500	2,6
630	2,4
800	3,8
1000	6,6
1250	9,6
1600	11,3
2000	13,6
2500	16,2
3150	17,7
4000	20,9
5000	24,1
A-Schallpegelminderung $\Delta L_{AF}$	11,8





**Bild 1** Schnittzeichnung des an der Installationswand befestigten Abwassersystems mit dem Abwasser-Körper/Luftschalldämmsystem Misselsystem-Abwasser MSA 9 - KL (Beschreibung siehe Abschnitt 3)



- 1 - Meßmikrofon Brüel & Kjær, Typ 4179
- 2 - Mikrofonvorverstärker Brüel & Kjær, Typ 2660
- 3 - Echtzeit-Terz-Analysator Norsonic, Typ RTA 830
- 4 - Tischrechner IBM-kompatibler PC (486)
- 5 - Drucker HP LaserJet III P - Postscript

**Bild 2** Blockschaltbild der Datenerfassungsanlage für Installationsgeräusche

$$L_{n,AF} = L_{n,F} - \Delta L_n + k(A)_n \quad [\text{dB(A)}]$$

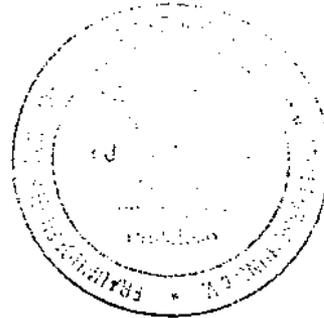
$L_{n,AF}$  hinsichtlich des Störpegels korrigierter, und A-bewerteter Luftschallpegel in der Terz n [dB(A)]

$L_{n,F}$  gemessener Luftschallpegel in der Terz n (Zeitkonstante: Fast) [dB]

$\Delta L_n$  Störpegelkorrektur in der Terz n [dB]

$k(A)_n$  A-Bewertung für die Terz n [dB]

$$L_{AF} = 10 \cdot \lg \left( \sum_{n=100 \text{ Hz}}^{5 \text{ kHz}} 10^{\frac{L_{n,AF}}{10}} \right) \quad [\text{dB(A)}]$$



$L_{AF}$  hinsichtlich des Störpegels korrigierter A-bewerteter Gesamtschallpegel [dB(A)]

$$D_e = L_{n,AF,0} - L_{n,AF,1}$$

$D_e$  Frequenzabhängiges Einfügungsdämm-Maß [dB]

$L_{n,AF,0}$  A-bewerteter Luftschallpegel in der Terz n ohne Abwasser-Körper/Luftschalldämmsystem [dB(A)]

$L_{n,AF,1}$  A-bewerteter Luftschallpegel in der Terz n mit Abwasser-Körper/Luftschalldämmsystem [dB(A)]

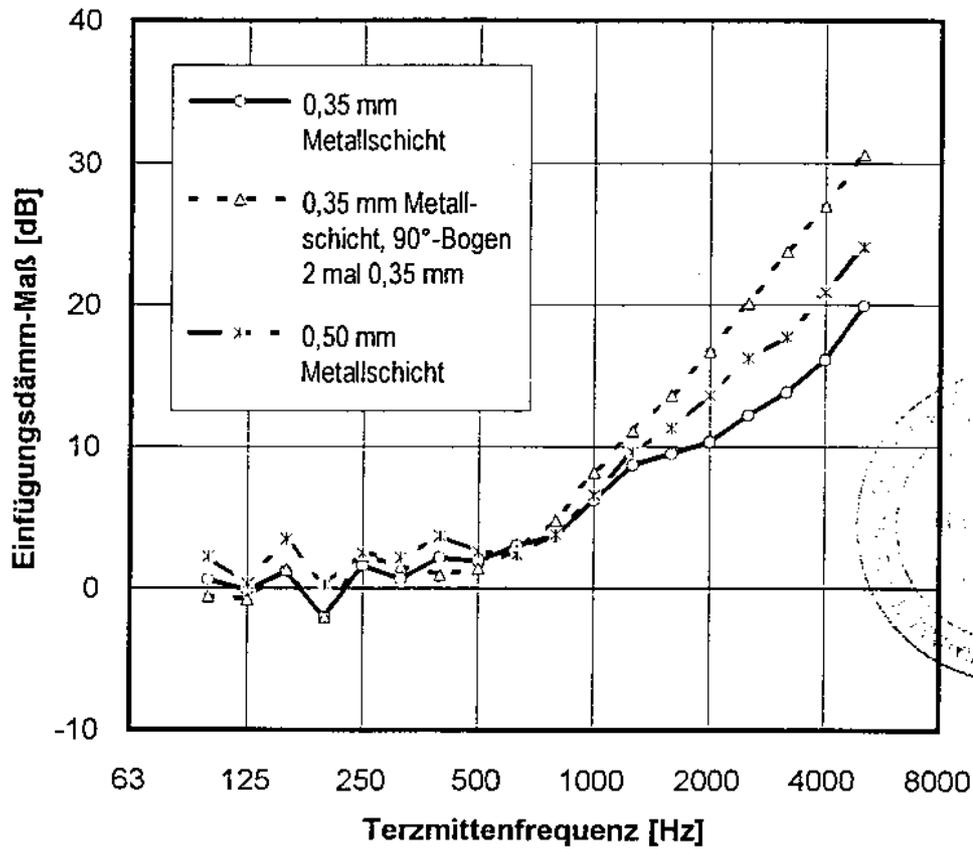
$$\Delta L_{AF} = L_{AF,0} - L_{AF,1}$$

$\Delta L_{AF}$  A-Schallpegelminderung [dB]

$L_{AF,0}$  A-bewerteter Gesamtschallpegel ohne Abwasser-Körper/Luftschalldämmsystem [dB(A)]

$L_{AF,1}$  A-bewerteter Gesamtschallpegel mit Abwasser-Körper/Luftschalldämmsystem [dB(A)]

**Bild 3** Umrechnung der Terz-Luftschallpegelmeßwerte zum Einfügungsdämm-Maß bzw. zur A-Schallpegelminderung



**Bild 4** Einfügungsdämm-Maß des Abwasser-Körper/Luftschalldämm-systems MSA 9-KL in verschiedenen Ausführungen bezogen auf den vom unverkleideten Abwasserrohr abgestrahlten Luftschall