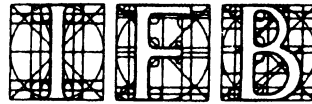


NEVky

INSTITUT FÜR BAUPHYSIK

DIPL.-ING. HORST R. GRÜN
MÜLHEIM AN DER RUHR
TEL. 0208-48 00 48 · FAX 48 05 94



- BAUSTOFFE U. ANWENDUNG-
AMTLICH ANERKANNTE
PRÜFSTELLE

PRÜFUNGSZEUGNIS

45479 MÜLHEIM/RUHR, GROSSENBAUMER STRASSE 240

DEN 21.03.1997

NR. 10529/C/Bg/97

<p>ANTRAGSTELLER</p>	<p>HILTI Deutschland GmbH: Befestigungssysteme Werk 6.8 Hiltistraße 2 86916 Kaufering</p>
<p>ANTRAG</p>	<p>Untersuchung der Körperschallentkopplung eines Dämmelementes zur Befestigung von Rohrleitungsschellen in Anlehnung an DIN 52 218.</p>
<p>PRÜFOBJEKT</p>	<p>HILTI-Schwingungsdämpfer im Verbund mit starrer Rohrschelle, Typ 3/4“, 25 bis 30 mm</p>
<p>UMFANG DES GUTACHTENS</p>	<p>6 Seiten und 2 Anlagen (8 Blatt)</p>

Das Prüfungszeugnis darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Die gekürzte Vervielfältigung und eine Veröffentlichung sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung zulässig. Soweit Versuchsmaterial nicht verbraucht ist, wird es nach 4 Wochen vernichtet.

1. Zum Objekt

Die hier in bezug auf seine Körperschallentkopplung zu untersuchende Schwingungsdämpfer besteht aus einem Metallteil, welches durch Verguß mit EPDM bei Montage, z. B. körperschallanregender Anlagenteile, einen metallisch harten Verbund zum Befestigungsuntergrund verhindert. Bei dem hier zu prüfenden System erfolgte Anregung durch ein über starre Schellen zum Schwingungsdämpfer montiertes Wasserleitungsrohr.

Die Montagewerkweise und Befestigung der Einzelteile kann der Skizze in Anlage 2 des vorliegenden Prüfungszeugnisses entnommen werden.

Die Befestigung der Wasserleitungsschelle zum Dämmteil erfolgt über M 8-Gewindenippel, die systemgerecht im Dämmteil eingegossen sind.

Bei der hier zu prüfenden Konstruktion wurde nach Einlegen eines handelsüblichen Wasserleitungsrohres mit einem Außendurchmesser von 33,7 mm (Innendurchmesser 1") die Rohrleitungsschelle an den Umkröpfungen mit zwei M 5-Schrauben verschlossen, so daß eine Spaltbreite von 2 mm Öffnungsmaß verblieb.

Die Montage kann als handelsüblich bezeichnet werden, weil somit sicherer Halt des Rohres gewährleistet war und eine manuelle Drehung des mit vier Schellen befestigten Rohres nicht vorgenommen werden konnte.

2. Allgemeines

An Versorgungsleitungen der sanitären Installation kommt es von Kavitationseffekten, die bei der Nutzung von Zapfarmaturen auftreten, zu mehr oder weniger intensiven Körperschall-schwingungen. Dieser Körperschall überträgt sich über das versorgende Wasser und die Rohrwandungen rückwärts, wodurch es zu lästiger Schallanregung des Baukörpers bei starren Kontakten zum Rohrsystem kommen kann.

Die Entstehung von Körperschall kann durch geeignete Formung der Zapfeinrichtungen in Kombination mit einer Beschränkung der Zapfmenge nachhaltig vermindert werden. So wird gemäß DIN 52 218 gemessen, daß hochwertige Zapfarmaturen, die durch eine dünne Wand (erforderliche flächenbezogene Masse $m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$) wie folgt vermindern:

Armaturengruppe I:	L_{ap}	\leq	20 dB (A)
Verbesserungsmaß:	ΔL_{AG}	\geq	25 dB (A)
Armaturengruppe II:	L_{ap}	\leq	30 dB (A)
Verbesserungsmaß:	ΔL_{AG}	\geq	15 dB (A)

Basis der Bewertung sind:

- I Anwendung eines extrem lauten Installations-Geräusch-Normals - IGN gemäß DIN 52 218 - als Bezugsquelle.
- II Messung der Lautstärke bei 1 bis 6 bar, jedoch Bewertung der Verhältnisse bei 3 bar.
- III Erzeugung des Geräusches in einem unmittelbar mit dem Installations-Geräusch-Normal (IGN) abgeschlossenen 1"-Stahlrohr (Außendurchmesser $d = 33,7$ mm).
- IV Befestigung des Rohres mit vier Stockschellen an eine dünne Mauerwerkstrennwand - 11,5 cm Ziegel, beidseits verputzt - womit die flächenbezogene Masse der Wand

$$\gamma_F = 100 \text{ bis } 250 \text{ kg/m}^2$$

beträgt. Als Ersatz für die Vierkant-Nagelverbindung kann mit gleichem Resultat auch eine heute branchenüblich gewordene M 8-Verschraubung in Metalldübel erfolgen.

- V Umrechnung der im Prüfraum hinter der Meßwand auftretenden Lautstärke auf die Bezugsfläche

$$A_0 = 10 \text{ m}^2$$

- VI Verschiebung sämtlicher dezibel-bewerteten Empfangswerte um die sogenannte Prüfstandkorrektur (K_P), deren Größe sich so bestimmt, daß bei einem Zapfdruck von 3 bar von der ungünstigsten Armatur - hier das Installations-Geräusch-Normal (IGN) - eine korrigierte Lautstärke

$$L_{IGN} = 45 \text{ dB (A)}$$

ausgeht.

Gemäß der vorstehenden Erläuterung sorgt die DIN 52 218 dafür, daß schalltechnisch günstige Armaturen entwickelt und entsprechend bezeichnet werden. Damit ließ sich jedoch nicht, wie ursprünglich angenommen, die gefürchtete Belästigung durch Leitungsgeräusche ausrotten.

Gründe für weitere Belästigungen sind:

- I Es läßt sich bei größeren spezifischen Zapfmengen, zum Beispiel mit Druckspülern, die gewünschte Geräuschverminderung zu

$$\Delta L_{AG} \geq 15 \text{ dB (A)}$$

nicht herbeiführen, also kein Prüfzertifikat beschaffen.

- II Bei ungünstiger, über den Vierpunkt-Kontakt hinausgehender Verbindung zwischen dem Rohr und dem Bauwerk, zum Beispiel durch Einputzen, kommt es zu stärkerer Geräuschabstrahlung als in der DIN 4109 normiert.
- III Bei Öffnung der Wandungen für die Rohrverlegung und bei Anwendung von dünnen abdeckenden Schalen mit Berührung zum Leitungssystem kommt es ebenfalls zu stärkerer Geräuschabstrahlung als in der DIN 4109 normiert.
- IV Besonders in der geräuschempfindlichen Nachtzeit führt die im Mittel wesentlich geringere Wasserentnahme am Gesamtnetz zu entsprechend höheren Zapfdrücken als 3 bar, so daß alle Leitungsgeräusch-Emissionen entsprechend zunehmen.

Wegen der vorstehend genannten Kriterien werden heutzutage die Rohrleitungen der sanitären Installation durch eine Körperschallentkopplung vom Bauwerk getrennt. Hierzu dienen an den Befestigungspunkten Rohrschellen mit entsprechenden Entkopplungsmaßnahmen oder entsprechende Dämmelemente. Im Rahmen des vorliegenden Prüfungszeugnisses war ein derartiges Element zu prüfen.

Erfahrungsgemäß kann mit solchen Entkopplungsmaßnahmen die Lautstärke eines gemäß DIN 52 218 angebrachten und geprüften Wasserleitungssystems bis zu

$$\bar{\Delta}L_{AG} \approx 18 \text{ dB (A)}$$

vermindert werden. Ergänzend zu der Anwendung geeigneter Dämmelemente sind eingeputzte Rohrleitungen vor der Vermörtelung mit weich federndem Dämmstoff zu ummanteln. Das System aus Rohrleitungen und Zapfanlagen ist demnach 'schwimmend' zu verlegen.

3. Meßanordnung und Bewertungsprinzip

In die hier über den zu prüfenden Schwingungsdämpfer montierten Schellen (vergleiche hierzu die Herstellerangaben gemäß Anlagen 1 und 2 dieses Prüfungszeugnisses) wurde ein handelsübliches Wasserleitungsrohr mit geeignetem Innendurchmesser, hier 1" (Außendurchmesser 33,7 mm) eingelegt und durch Verschluß der Schelle mit 2 mm Abstand zwischen den Umkröpfungen durch M 5-Verschraubung fixiert.

Es wurden jeweils vier Dämmelemente mit starren Rohrschellen der vorbeschriebenen Ausführung über die in EPDM eingegossenen Gewindenippel M 8 in entsprechende Metalldübel fest mit der Wand eines Installationsprüfstandes gemäß DIN 52 218 verbunden.

Zum Vergleich erfolgte die Montage von vier starr befestigten Schellenanbindungen. Für die beiden Anordnungen, jeweils abgeschlossen durch ein Installation-Geräusch-Normal (IGN B DIN 52 218), ließ sich als Differenz das Verbesserungsmaß ΔL_{AG} bestimmen.

Besitzt dieses, wie später gezeigt, bei 3 bar die Größe

$$\Delta L_{AG} = 11,3 \text{ dB(A)},$$

so berechnet sich die reduzierte, durch eine ½-Stein dicke Ziegelmauerwerkswand übertragene Lautstärke zu

$$\begin{aligned} L_{AG} &= 45,0 - 11,3 \text{ dB(A)} \\ &= 33,7 \text{ dB (A)} \end{aligned}$$

4. Meßdurchführung

Zur Bestimmung der charakteristischen Verbesserung des Prüfgegenstandes erfolgte die Heranführung des geräuschverursachenden Leitungswassers von einer Druckerhöhungsanlage über einen 1" dicken Schlauch an den freistehenden Prüfstand.

Der Fließdruck wurde normgemäß unmittelbar an der Zapfquelle bestimmt. Als Zapfquelle diente ein Installations-Geräusch-Normal (IGN) nach DIN 52 218. Die Ermittlung der Lautstärke im Prüfstand bei den verschiedenen Fließdrücken erfolgte über einen Bewertungsfilter gemäß DIN IEC 651. Zur normgerechten Korrektur der Werte wurde die Prüfstandkorrektur (K_p) bei 3 bar nach den Vorschriften der DIN 52 218, Blatt 1, ermittelt und die Meßwerte korrigiert. Durch diese Umrechnung entspricht die Wasserleitungsübertragung der mittleren Lautstärkeübertragung, welche unter analogen Bedingungen durchschnittlich im Bau erwartet werden muß.

Die angegebenen Prüfergebnisse in der Anlage 2 stellen einen Mittelwert aus drei nacheinander durchgeführten Messungen dar.

5. Meßergebnis

Das Meßergebnis befindet sich in der Anlage dieses Prüfungszeugnisses. Demnach wurde folgendes festgestellt:

Prüfobjekt	Reduzierung der Lautstärke bei 3 bar in dB (A)	verbleibende Lautstärke bei 3 bar in dB (A)	mittlere Reduzierung bei Fließdrücken zwischen 1 bis 6 bar in dB (A)
Schwingungsdämpfer des Antragstellers mit Entkopplung aus EPDM (Shorehärte $A \approx 60^{\circ} \pm 3^{\circ}$) mit unmittelbarer Anbindung eines 1" Wasserleitungsrohres über starre Schelle	(11,3) 11	(33,7) 34	(12,2) 12

Aus der Untersuchung geht hervor, daß das geprüfte Dämmelement bei dem zur Wichtung heranzuziehenden Fließdruck von 3 bar an einer Armaturenmeßwand mit der normgerechten Lautstärkeübertragung

$$L_{AG} = 45 \text{ dB (A)}$$

das nach DIN 4109 zulässige Maß von

$$L_{AG, \text{Soll}} \leq 35 \text{ dB (A)}$$

unterschreitet.

(Die Institutsleitung)



Horst Grün

Öffentlich bestellter u. vereidigter Sachverständiger f. Schall-, Wärme-, Feuchtigkeitsschutz und damit zusammenhängende Baustoffe und Bindemittel

Messung von Wasserinstallationsgeräuschen im Laboratorium

in Anlehnung an
DIN 52 218

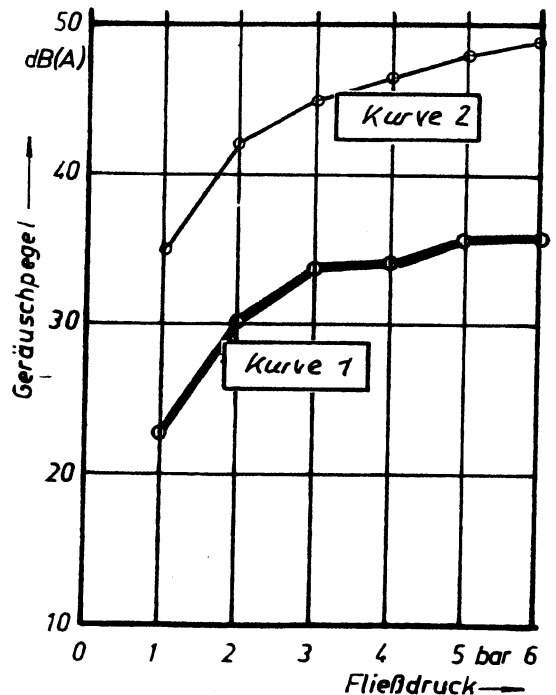
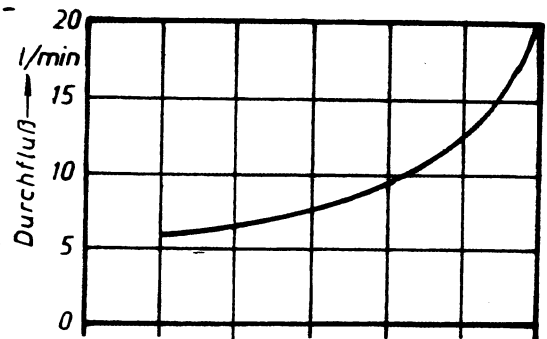
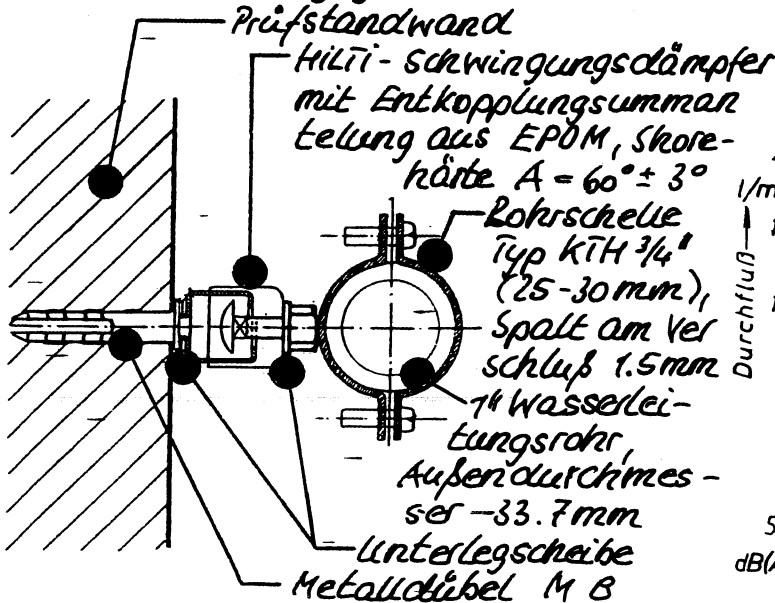
Antragsteller: Hilti Deutschland GmbH, Befestigungssysteme Werk 6.8,
Hiltistraße 2, BG 916 Kaufering

Prüfobjekt: 7" Wasserleitungsrohr über Schwingungsdämpfer des Antragstellers (Kurve 1) und starr an Prüfstand befestigt (Kurve 2)

Betrieb: Installations-Geräusch-Normal (JGN B din 52 218 mit Wasserdurchfluß von 1-6 bar. Bewertung im Empfangsraum in dB(A) und hiermit Umrechnung auf die im Mittel im Bau zu erwartende Geräuschübertragung.

Aufbau des Prüfgegenstandes:

- Anlage 2 -



Flächengewicht der Meßwand 232 kg/m²
Prüfstandkorrektur K_p 4.3 dB(A)

Fließdruck in bar	Geräuschpegel L _{A6} in dB(A)
3	33.7
5	35.8

Fließdruck in bar	Geräuschverminderung ΔL _{A6} in dB(A)
3	71.3
1-6*	72.2

*energie-äquivalenter Mittelwert

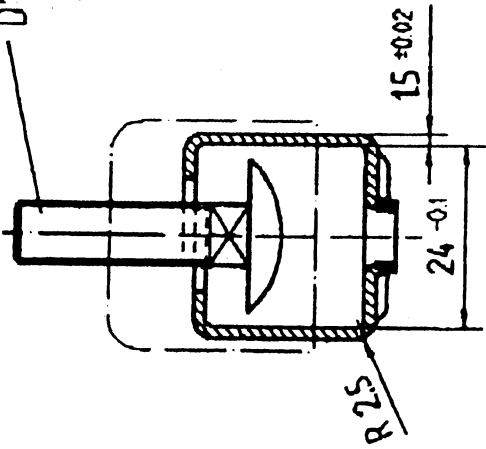
Nr. des Prüfberichtes:
10 529 / 97
Institut für Bauphysik
Dipl.-Ing. Horst Grün
433 Mülheim - Ruhr
Großenbaumer Str. 240



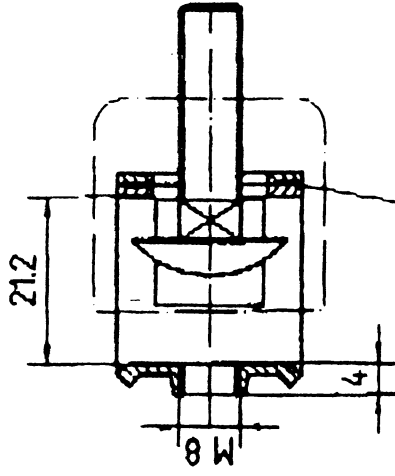
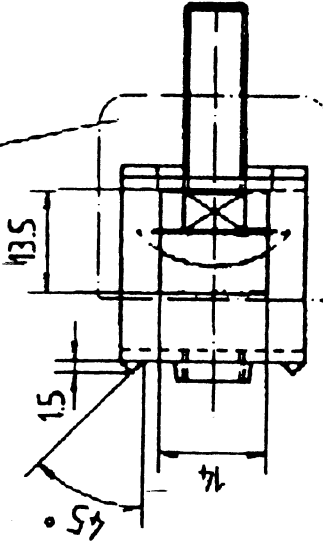
Horst Grün
(Sachbearbeiter)
Wolfgang Wirtz
(Institutsleitung)

den 27. 03. 19 97

D 603 M8x30



EIPDM 60 + 3Shore



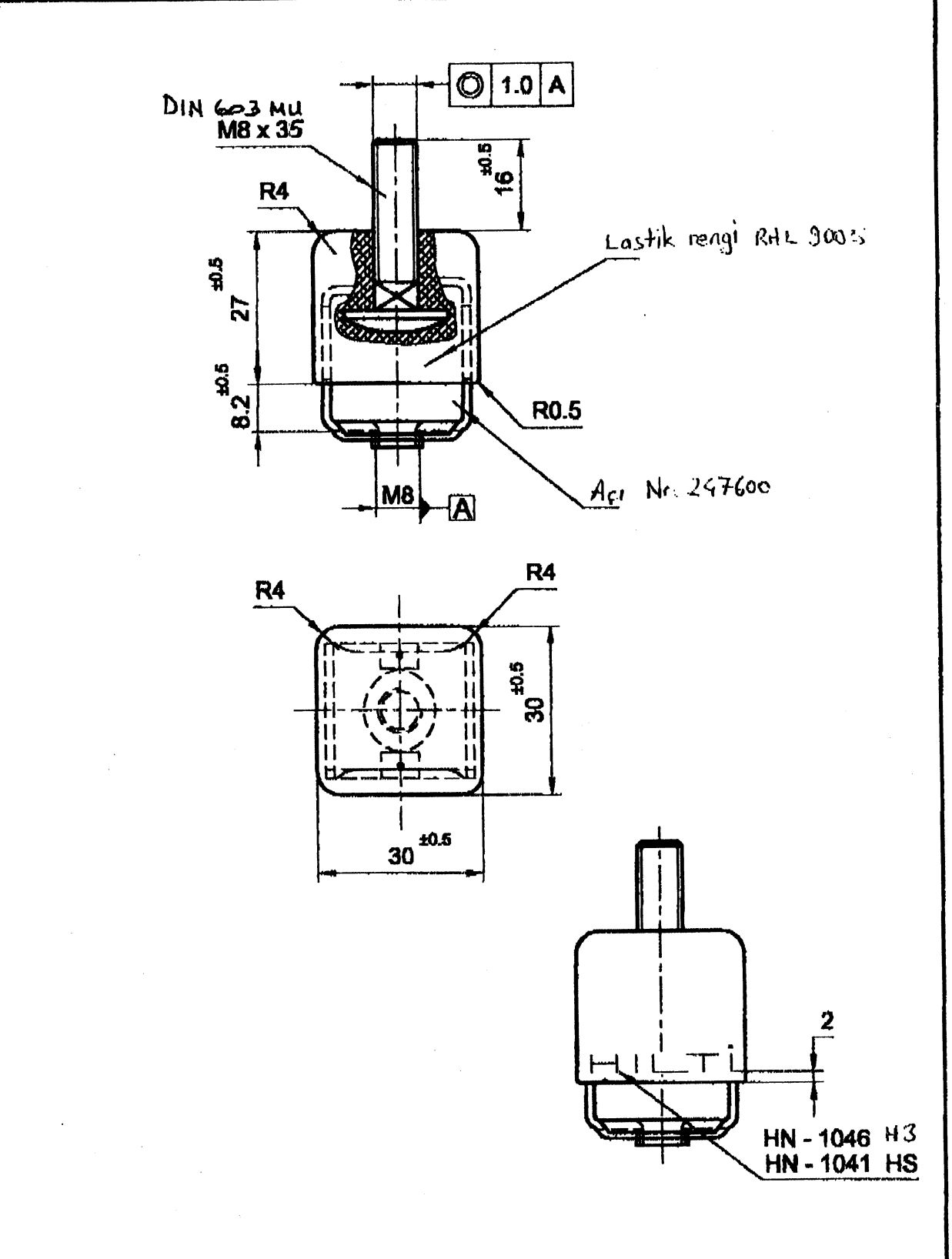
- ANLAGE 1 -

Zeichnung ohne Schwund

geschweißt

<p>HEIER Metallverarbeitung GmbH Innere Aumühle 22 97076 Würzburg Tel./Fax: 09381 907-23000</p>		<p>Maßstab 1:1 (Beiwert)</p>	<p>Material: St XX</p>
<p>Technische Toleranzen geben nach DIN 7180</p>	<p>Material Name Kleinvonow</p>	<p>Einlegeileile für Schwingungsdämpfer</p>	
<p>Bezeichnung 25.03.96</p>	<p>Datum 25.03.96</p>	<p>Z-Nr. HM-100-4</p>	
<p>Gepr. Name</p>	<p>Gepr. Name</p>	<p>Ersatz für:</p>	
<p>Zust. Änderung</p>	<p>Gepr. Name</p>	<p>1 Blatt 2 Blätter</p>	
<p>Ursprung</p>	<p>Ursprung</p>	<p>Ersatz für:</p>	

TOLERANS	Uzunluk Toleransı												Açı Toleransı			Simetri olarak ölçülmesi için	
	Kalınlık 0,1 - 1 mm				Kalınlık 1 - 3 mm				Kalınlık 3 - 6 mm				Uzunluk				
	1-6	6-10	10-25	25-63	6-10	10-25	25-63	63-160	1-6	6-10	10-25	25-63	63-160	1-10	10-63		63-160
Uzunluk	± 0.10	± 0.15	± 0.20	± 0.25	± 0.20	± 0.25	± 0.30	± 0.40	± 0.20	± 0.25	± 0.30	± 0.40	± 0.50	± 1°30'	± 50'	± 25'	± 15'
Radius	± 0.20	± 0.30	± 0.40	± 0.50	± 0.40	± 0.50	± 0.60	± 1.00	± 0.50	± 0.60	± 0.80	± 1.20					

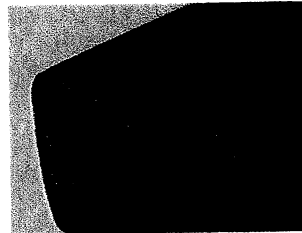


Harf	Rev	Tarih	Değişiklikler	Çizen	Kontrol	Onay	Tarih :	Ölçek :	Malzeme
							23 / 12 / 99	1/1	SW 22 1.0392
							Parça No :	Parça Adı :	
							Sayfa No :	DE - M8 WINKEL (MONTAJ)	
							Resim No :	De- MB-Montaj	

Schallschutzsysteme für Rohrmontage

Hilti Dämmgripp

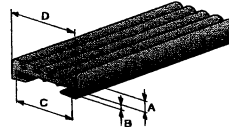
Schallschutz für DIN 4109



Vorteile:

- Überlappender Kanten-schutz: vermeidet direkte Berührung von Schelle und Rohr (Keine Schallbrücke).

Ausführung		C mm	D mm	Verpackt	Bestell-Bezeichnung	Artikel-Nr.
A mm	B mm					
6	2,5	21	27,5	Rolle à 10 m	RL-DG 100	56115/9

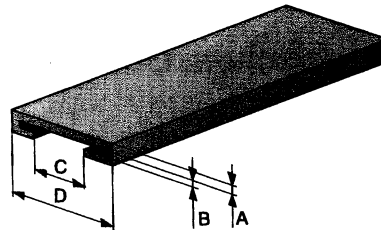


43,7

Einlegeband für Schallschutz

Anwendung bei Bandbefestigung mit Rolli

Ausführung		C mm	D mm	Verpackt	Bestell-Bezeichnung	Artikel-Nr.
A mm	B mm					
2	1,5	16	25	Rolle à 10 m	RL-E 101	56133/2

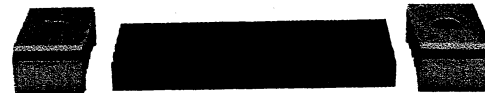


31,6

Schallschutzgarnitur

Für Zweiloch-Grundplatte MGS-2; M 10-M 16, Muffe 1/2"-3/4."

Verpackt zu Stück	Bestell-Bezeichnung	Artikel-Nr.
10	RT-IG 2	56235/5



874,0

Schallschutzsysteme für alle Anwendungen

Hilti Dämmelement

Für Rohrabhängungen, Lüftungskanäle, Schienenmontagen
Schallschutz für DIN 4109

Bauphysikalische Werte

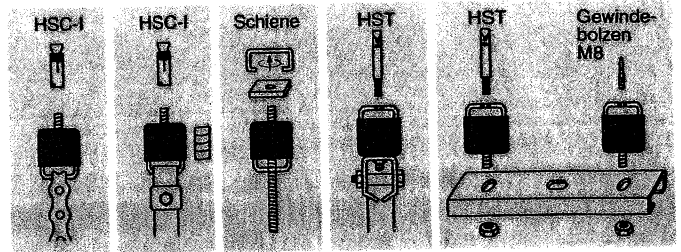
Beständig gegen		Alterung, Ozon Sonnenlicht, Witte- rungs- und Umwelt- einflüsse
Qualität		EPDM (APTK)
Härte	Shore A	ca. 60°
Alterungsbeständigkeit		gut
Zerreiβfestigkeit	N/mm ²	ca. 20
Bruchdehnung	%	ca. 450
Rückprallelastizität		gut
Temperaturbeständigkeit		
kurzfristig	°C	-50 bis +170
langfristig	°C	-30 bis +140
Widerstand gegen bleibende Verformung		gut

Technische Daten:

Für hängende Montage empfohlene Belastung:

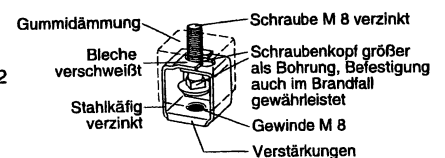
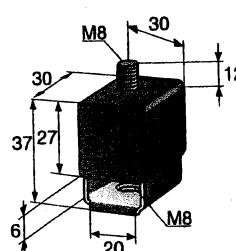
Maximal $F_{z, emp}$ = 1200 N

Verpackt zu Stück	Bestell-Bezeichnung	Artikel-Nr.
20	DE M 8/20	77838/1



Vorteile:

- Für Gewindestäbe M 8.
- Kurzer Deckenabstand.
- Dämmwert je nach Frequenz 25-35 dB.
- Abriβsichere Konstruktion (bei Brandfall).



851,0

IFB Horst Grün GmbH · Mainstraße 1 · 45478 Mülheim an der Ruhr

Vorab per Fax Nr. 0 81 91 /90-63 60

Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH
Bereich Installationssysteme
Dipl.-Ing. Herr Loose
Dipl.-Ing. Herr Zenk
Hiltistraße 6

86916 Kaufering

**Untersuchung der Körperschallentkopplung des Hilti-Schwingungs-
dämpfers Typ ¾“, 25 bis 30 mm**

Sehr geehrter Herr Loose,
sehr geehrter Herr Zenk,

in der oben bezeichneten Angelegenheit beziehen Sie sich auf unser Prüfzeugnis Nr. 10529/C/Bg/97 vom 21.03.1997 mit der Bitte, die Geräuschminderung VM L_{in} (dB) in den einzelnen Oktavmittelfrequenzen bei einem Fließdruck von p = 0,3 MPa (3 bar) mitzuteilen.

Diese Ergebnisse liegen uns vor, sie wurden auch seinerzeit gemessen, jedoch nicht in dem Anlagenblatt des oben genannten Prüfzeugnis einzeln aufgetragen.

Die Geräuschminderung lautet:

Tabelle

f_{okt.} in Hz	125	250	500	1000	2000	4000
VM L_{in} in dB	33,4	34,3	32,7	27,5	24,9	14,3

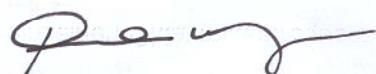
Das Ergebnis der A-Bewertung beträgt:

$$L_{in} = (11,3) 11 \text{ dB(A)}.$$

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Angaben geholfen zu haben.

Freundliche Grüße

Institut für Bauphysik
Horst Grün GmbH



Jan Penkala

Jan Penkala
Telefon (02 08) 4 69 69-42
Telefax (02 08) 48 05 94
Penkala@mlh.dreso.com
80-04br0002/Pen-gmü
Mülheim an der Ruhr, 11.11.2002

Institut für Bauphysik
Horst Grün GmbH

Bauphysik
Fassadentechnik
Qualitätsprüfung
Baustoffprüfung

Zertifizierte
Schallschutzprüfstelle
VMPA-SPG 181-97 NRW

Prüfstelle nach
§ 26 BImSchG

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Christian Fischer
Dipl.-Ing. Heinz J. Ley

HR: Amtsgericht Mülheim a. d. R.
HRB 3953

Sitz der Gesellschaft:
Mainstraße 1
45478 Mülheim an der Ruhr

Mitglied im VBI

www.ifb-muelheim.de