

Müller-BBM GmbH  
Robert-Koch-Str. 11  
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0  
Telefax +49(89)85602 111

[www.MuellerBBM.de](http://www.MuellerBBM.de)

B. Sc. Nils Gollub  
Telefon +49(89)85602 3457  
[Nils.Gollub@mbbm.com](mailto:Nils.Gollub@mbbm.com)

17. November 2017  
M139407/02 GLB/MSR

## **Messung der Schnellepegeldifferenz nach dem Tonpilzverfahren und der DIN EN ISO 10846-4**

**Hilti MP-L-I 32-38**

**Bericht Nr. M139407/02**

Auftraggeber:	Eurofox GmbH - A Hilti Group Company Gewerbepark C 7 2821 Lanzenkirchen ÖSTERREICH
Bearbeitet von:	B. Sc. Nils Gollub
Berichtsumfang:	9 Seiten insgesamt, davon 7 Seiten Textteil und 2 Seiten Anhang

Müller-BBM GmbH  
HRB München 86143  
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:  
Joachim Bittner, Walter Grotz,  
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,  
Stefan Schierer, Elmar Schröder

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Unterlagen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Prüfverfahren</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Durchführung der Prüfung</b>	<b>4</b>
4.1	Ort, Zeit	4
4.2	Prüfgegenstände	5
4.3	Umgebungsbedingungen	6
4.4	Messgeräte	6
<b>5</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>7</b>

## Anhang: Diagramm

## 1 Aufgabenstellung

Für Rohrschellen des Typs Hilti MP-L-I 32-38 ist die Schnellepegeldifferenz nach dem Tonpilzverfahren bei praxisüblichen Vorlasten zu ermitteln.

Die Messungen sollen nach dem *Tonpilzverfahren* mit Hilfe des Verfahrens der DIN EN ISO 10846-4 [1] erfolgen.

## 2 Verwendete Unterlagen

- [1] DIN EN ISO 10846-4: Akustik und Schwingungstechnik – Laborverfahren zur Messung der vibro-akustischen Transfereigenschaften elastischer Elemente – Teil 4: Bestimmung der dynamischen Transfersteifigkeit von elastischen Elementen mit Ausnahme elastischer Stützelemente für translatorische Schwingungen. 2004-02
- [2] DIN ISO 5348: Mechanische Schwingungen und Stöße – Mechanische Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern. 1999-07
- [3] DIN EN ISO 3822-1: Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium – Teil 1: Messverfahren. 2009-07

## 3 Prüfverfahren

Die Messungen erfolgen auf der Grundlage des *Tonpilzverfahrens* in Verbindung mit dem *indirekten Verfahren* der Norm DIN EN ISO 10846-4 [1]:

Abweichend von den Prüfaufbauten nach Abschnitt 5.1 der DIN EN ISO 10846, Teil 4, wird auf der Basis des Abschnittes 5.3.1 der Prüfaufbau nach dem *Tonpilzverfahren* modifiziert und somit die Vorlast nicht durch eine senkrecht nach unten wirkende Gewichtskraft, sondern durch ein festgelegtes Anzugsdrehmoment an der Rohrschelle erzeugt.

Entsprechend der Norm DIN EN ISO 10846, Teil 4, wird der Schwingungsübertragungsfaktor in Form der Schnellepegeldifferenz im Prüflabor der Müller-BBM GmbH in Planegg gemessen.

Die zu messenden Bauteile werden zwischen zwei Massen von je 30 kg befestigt. Für die Ankopplung der Rohrschelle zwischen den beiden Massen wird ein Adapter verwendet.

Die Erregermasse (Sendeseite) wird in Längsrichtung mit kontinuierlich gleitenden Sinusschwingungen angeregt. Die Schwingungen werden über den Prüfling auf die Sperrmasse (Empfangsseite) übertragen. Auf beiden Massen werden in der axialen Erregerrichtung die Beschleunigungspegel gemessen. Diese werden zu Schnellepegeln integriert und die Schnellepegeldifferenzen zwischen Sendeseite und Empfangsseite berechnet.

Um bei den Messungen Störungen weitgehend auszuschalten, ist das schwingungsfähige System an Seilen aufgehängt.

Das Messverfahren begrenzt den auswertbaren Messbereich auf 2 kHz. Oberhalb dieser Grenze ist der Abstand zwischen Nutz- und Störsignal auf der Empfangsseite so gering, dass eine eindeutige Auswertung des Signals nicht gegeben ist. Im Hinblick darauf, dass die interessierenden Hauptanregungsfrequenzen von Haustechnikanlagen weit unterhalb 2 kHz liegen, ist die Beschränkung im oberen Frequenzbereich ohne praktische Bedeutung.

Die Untersuchungen wurden im Frequenzbereich von 10 Hz bis 2 kHz durchgeführt. Der Prüfaufbau ist in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1. Prüfaufbau (exemplarisch).

Von je drei Proben eines Prüflings wurde die Schnellepegeldifferenz ermittelt und aus den Ergebnissen ein Mittelwert gebildet.

## 4 Durchführung der Prüfung

### 4.1 Ort, Zeit

Die Schwingungsmessungen wurden im Zeitraum vom 14. bis 16. November 2017 im Prüflabor der Fa. Müller-BBM GmbH in Planegg durchgeführt.

## 4.2 Prüfgegenstände

### Hilti MP-L-I 32-38:

Typ:	Hilti MP-L-I 32-38
Hersteller:	Hilti
Zustand:	neu
Spannbereich:	32 - 38 mm
Breite des Schellenbandes:	20 mm
Material:	Stahl, verzinkt
Einlage	EPDM (verschiedene Mischungen)
Anschlussgewinde:	M8



Abbildung 2. Rohrschelle Hilti MP-L-I 32-38.

### 4.3 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen waren zum Zeitpunkt der Messungen wie folgt:

Temperatur:	ca. 21 °C
Relative Luftfeuchte:	ca. 42 %
Luftdruck:	ca. 965 hPa

### 4.4 Messgeräte

Die Kalibrierung der verwendeten und nachfolgend aufgeführten Messgeräte wurde vor Ort überprüft und ihre einwandfreie Funktion festgestellt. Im Rahmen des Qualitätssicherungssystems werden die Geräte zusätzlich in regelmäßigen Abständen überwacht und auf nationale Normale rückführbar (DKD-Labor) kalibriert.

Tabelle 1. Zusammenstellung der verwendeten Messausrüstung.

Messgerät	Typ	Serien-Nr.	Fabrikat
Vierkanal-Analysator	35670A	3928A04219	Hewlett&Packard
Elektrodynamischer Schwingerreger	52216-LS	043/04	Tira
Leistungsverstärker	BAA 1000	B1000E01A0 3K0050	Tira
Ladungsverstärker Sendeseite	2635	1422945	Brüel & Kjaer
Ladungsverstärker Empfangsseite	2635	1422946	Brüel & Kjaer
Beschleunigungsaufnehmer Sendeseite	4384	1535878	Brüel & Kjaer
	4384	1535879	Brüel & Kjaer
	4384	1535880	Brüel & Kjaer
	4384	1535881	Brüel & Kjaer
Beschleunigungsaufnehmer Empfangsseite	4381	984902	Brüel & Kjaer
	4381	985057	Brüel & Kjaer
	4381	1354558	Brüel & Kjaer
	4381	1354552	Brüel & Kjaer
Beschleunigungs-Kalibrator	4294	1332343	Brüel & Kjaer

Die Beschleunigungsaufnehmer zur Messung der Beschleunigungen auf der Sende- und Empfangsseite des Prüfaufbaues wurden eingangsseitig auf der Erregermasse und ausgangsseitig auf der Sperrmasse befestigt. Die Ankopplung wurde nach DIN ISO 5348 *Mechanische Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern vom Juli 1999* [2] durchgeführt.

## 5 Ergebnisse

Die körperschalldämmenden Wirkung  $\Delta L$  der Rohrschelle zeigt sich im Abstand zwischen den Kurven der geprüften Schelle und der Referenzschelle ohne Schalldämmeinlage (siehe Abbildung A 1 im Anhang).

In der nachfolgenden Tabelle 2 ist die körperschalldämmende Wirkung der Rohrschelle des Typs Hilti MP-L-I 32-38 im Vergleich zu der Referenzschelle ohne Schalldämmeinlage im Prüfstand angegeben.

Tabelle 2. Körperschalldämmende Wirkung  $\Delta L_{500 \text{ Hz}}$  der Rohrschellen im Prüfstand im Vergleich mit der Referenzschelle.

Rohrschelle	Anzugsdrehmoment in Nm	$\Delta L_{500 \text{ Hz}}$ in dB
Hilti MP-L-I 32-38	2,0	18,5

B. Sc. Nils Gollub

**Anhang**  
**Diagramm**

S:\MIPROJ\139M\139407\M139407\_02\_BER\_1D.DOCX:17. 11. 2017

Ermittlung der Körperschalldämmung  
 nach dem Tonpilizverfahren und der DIN EN ISO 10846  
 Eurofox GmbH - A Hilti Group Company , 2821 Lanzenkirchen, Österreich

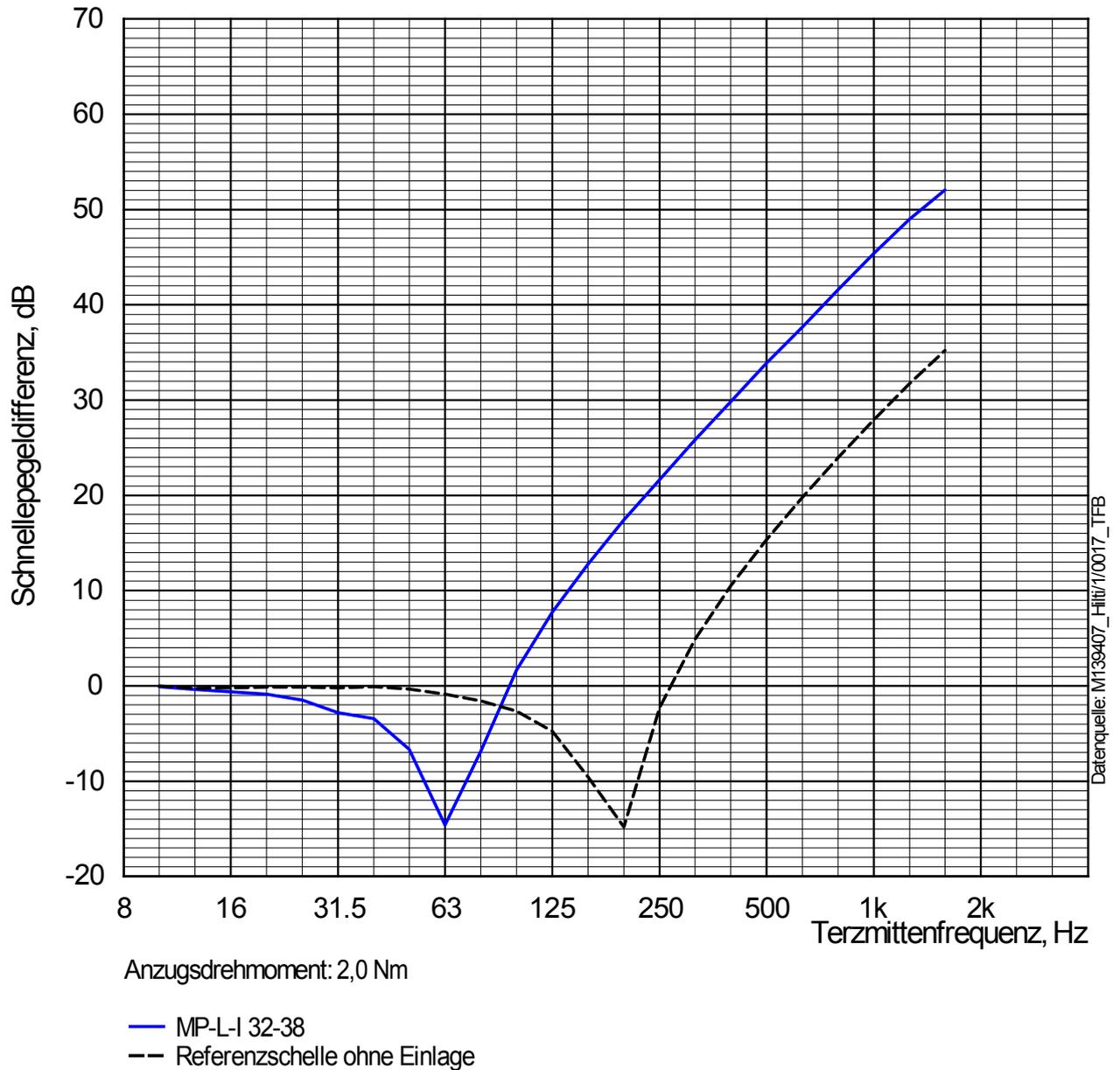


Abbildung A 1. Schnellepegeldifferenzen der geprüften Rohrschellen Hilti MP-L-I 32-38 und der Referenzschellen ohne Schalldämmeinlage.