

Bericht Nr. FEB/FS-75/13 - 2

**Bestimmung der Einfügungsdämmung
der Rohrschelle FRS für 4“ Abwasserleitungen**

Auftraggeber:

fischerwerke GmbH & Co. KG
Weinhalde 14 – 18
72178 Waldachtal

Projekt Nr.: FEB/FS-75/13

Der Bericht umfasst 8 Seiten

Stuttgart, den 12. Juli 2014

Bearbeiter:



Dr. Jochen Scheck

Projektleiter:



Prof. Dr.-Ing. H.M. Fischer

INHALTSVERZEICHNIS

1. Aufgabenstellung	3
2. Ort und Datum der Messungen	3
3. Prüfgegenstand	3
4. Prüfverfahren	3
4.1 Empfangsplattenprüfstand.....	4
4.2 Realisierter Prüfaufbau	4
4.3 Einfügungsdämmung.....	5
4.4 Verwendete Messgeräte	5
5. Messergebnisse	5

1. Aufgabenstellung

Die Fischerwerke GmbH & Co. KG sind Hersteller von Rohrschellen zur Befestigung von Abwasserrohren an Wänden und Decken. Über die Kontaktpunkte Rohrschellen-Wand erfolgt eine Körperschallübertragung in den Baukörper und eine unerwünschte Schallabstrahlung in schutzbedürftige Räume. Um diese zu minimieren werden in die aus Stahl gefertigten Rohrschellen Gummiprofile eingesetzt. Die schalltechnische Wirkung der Gummiprofile sollte durch messtechnische Bestimmung der Einfügungsdämmung quantifiziert werden. Hierzu wurde ein Versuchsaufbau mit einem 4“ SML-Rohr am Empfangsplattenprüfstand der HFT Stuttgart realisiert.

2. Ort und Datum der Messungen

Die Messungen wurden am 14. Dezember 2014 am Empfangsplattenprüfstand im Zentrum für Bauphysik der Hochschule für Technik Stuttgart, Pfaffenwaldring 10, Stuttgart-Vaihingen, durchgeführt.

3. Prüfgegenstand

Die untersuchten Rohrschellen bestehen aus zwei Schellenhälften aus Stahl und einer angeschweißten Mutter zur Wandbefestigung mittels einer M10 Gewindestange. Die Herstellerbezeichnungen der Rohrschellen sind FRSN (ohne Gummiprofil) und FRS (mit Gummiprofil). Die Prüfungen erfolgten in Kombination mit einem 4“SML-Rohr, das an einen Empfangsplattenprüfstand montiert wurde (Abbildung 1).

4. Prüfverfahren

Für die schalltechnische Prüfung von Rohrschellen kann auf kein genormtes Verfahren zurückgegriffen werden. Das hier verwendete Empfangsplatten-Verfahren nach DIN EN 15657-1¹ wurde in wesentlichen Teilen aus existierenden Prüfverfahren zur Charakterisierung von Körperschallquellen und von Bauteilverbindungen abgeleitet, an deren Entwicklung die Verfasser in nationalen und internationalen Normungsgremien maßgeblich beteiligt waren. Für die nachfolgend beschriebenen Untersuchungen stellen Abwasserrohre, die mit einem standardisierten Kleinhammerwerk breit-

¹ DIN EN 15657-1:2009-10: Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden - Messung des Luft- und Körperschalls von haustechnischen Anlagen im Prüfstand - Teil 1: Vereinfachte Fälle, in denen die Admittanzen der Anlagen wesentlich höher sind als die der Empfänger am Beispiel von Whirlwannen; Deutsche Fassung EN 15657-1:2009

bandig zu Schwingungen angeregt werden, die Körperschallquellen dar. Als Maß für die Dämmwirkung der Gummiprofile wird die Einfügungsdämmung (Abschnitt 4.3) messtechnisch bestimmt und beurteilt.

Anmerkung:

Das hier verwendete Prüfverfahren wurde neu entwickelt, um mit vertretbarem Aufwand reproduzierbare und im gesamten bauakustischen Frequenzbereich (50 – 5000 Hz) aussagekräftige Messwerte der Einfügungsdämmung zu erhalten. Eine direkte Vergleichbarkeit mit nach anderen Verfahren bestimmten Einfügungsdämmungen von Rohrschellen ist nicht gegeben.

4.1 Empfangsplattenprüfstand

Der Empfangsplattenprüfstand der Hochschule für Technik nach DIN EN 15657-1 (Abbildung 2) besteht aus drei voneinander entkoppelten, homogenen Betonplatten mit einer Dicke von jeweils 10 cm, die wiederum von der Prüfumgebung (Hallenboden, Wandprüfstand) entkoppelt sind. Die für die Untersuchungen verwendete vertikale Empfangsplatte hat die Abmessungen 3,1 m x 2,2 m (Breite x Höhe).

4.2 Realisierter Prüfaufbau

Der realisierte Prüfaufbau besteht aus einem Gussrohr, das mit den Fischer Rohrschellen an der großen vertikalen Empfangsplatte befestigt ist (Abbildung 1). Zur Befestigung der Rohrschellen wurden Gewindeanker an 2 Positionen im Abstand von 150 cm in die Empfangsplatte einbetoniert. Der Abstand Rohr-Wand beträgt jeweils 4 cm. Beim Austausch der Rohrschellen wurden zuerst die Rohrschellen an der Empfangsplatte befestigt und dann die Rohre eingelegt. Die Rohrschellen wurden standardmäßig mit einem Anzugsdrehmoment von 2 Nm angezogen, um eine definierte Kompression der Gummiprofile zu gewährleisten.

4.3 Einfügungsdämmung

Die Einfügungsdämmung entspricht der Differenz der Schnellepegel auf der Empfangsplatte ohne und mit Gummiprofilen in den Rohrschellen bei Anregung des Rohres mit einem Kleinhammerwerk.

$$D_v = \bar{L}_{v,FRSN} - \bar{L}_{v,FRSX} \quad (1)$$

D_v : Einfügungsdämmung [dB]

$\bar{L}_{v,FRSN}$: mittlerer Schnellepegel ohne Gummiprofil [dB]

$\bar{L}_{v,FRSX}$: mittlerer Schnellepegel mit Gummiprofil X [dB]

Die mittleren Schnellepegel wurden für jeweils 12 Messpositionen auf der Empfangsplatte bestimmt.

$$\bar{L}_v = \frac{1}{12} \cdot 10 \lg \left(\sum_{i=1}^{12} 10^{\frac{L_{v,i}}{10}} \right) \quad (2)$$

\bar{L}_v : mittlerer Schnellepegel [dB]

$L_{v,i}$: Schnellepegel an der Position i [dB]

Sämtliche Prüfungen erfolgten im Frequenzbereich von 50 – 5000 Hz in Terzauflösung. Die Einzahlangabe für die Einfügungsdämmung wurde aus der Differenz der linearen Summenpegel bestimmt.

4.4 Verwendete Messgeräte

Die Messungen erfolgten mit dem Messsystem PULSE des Herstellers Brüel & Kjaer. Die Anregung der Rohre erfolgte mit einem Kleinhammerwerk Typ Missel. Eine Auflistung der verwendeten Messgeräte enthält Tabelle 1.

5. Messergebnisse

In Abbildung 3 ist die Einfügungsdämmung der Rohrschelle FRS 4“ frequenzabhängig dargestellt. Eine maßgebliche Dämmwirkung durch die Gummiprofile ist im Frequenzbereich oberhalb 200 Hz gegeben. Der Maximalwert der Einfügungsdämmung beträgt 15,2 dB bei 400 Hz. Die Einzahlangabe der Einfügungsdämmung für den Frequenzbereich von 50 – 5000 Hz beträgt 5,7 dB.



Abbildung 1: Prüfaufbau zur Bestimmung der Einfügungsdämmung: 4“ SML-Rohr mittels fischer Rohrschellen am Empfangsplattenprüfstand befestigt; Anregung des Rohres mit einem Kleinhammerwerk



Abbildung 2: Empfangsplattenprüfstand der Hochschule für Technik Stuttgart

Beschreibung	Hersteller	Typ	Serien Nr.
16 Channel Pulse-Analyser	Brüel & Kjaer		
Calibration Exciter	Brüel & Kjaer	4294	2863238
DeltaTron® Accelerometer	Brüel & Kjaer	4533 B 001	30314
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30315
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30316
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30317
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30172
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30173
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30174
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30175
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30176
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30177
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30178
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30179
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30180
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30181
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30182
DeltaTron® Accelerometer		4533 B 001	30183
Impact Hammer	Brüel & Kjaer	8206-003	56403
Kleinhammerwerk	Stratenschulte Messtechnik	System Gösele	06100134

Tabelle 1: Verwendete Messgeräte

Einfügungsdämmung

Antragsteller: fischerwerke GmbH & Co. KG Prüfdatum: 14.12.2013

Prüfverfahren: Messung der mittleren Schnellepegel auf der Empfangsplatte bei Anregung eines 4" SML-Rohres mit dem Kleinhammerwerk. Die Körperschallübertragung vom Rohr auf die Empfangsplatte erfolgt über fischer Rohrschellen und in die Empfangsplatte einbetonierte Gewindestangen.

Prüfstand: vertikale Empfangsplatte eines Prüfstandes nach DIN EN 15657-1

Prüfgegenstand 1: FRSN 4"

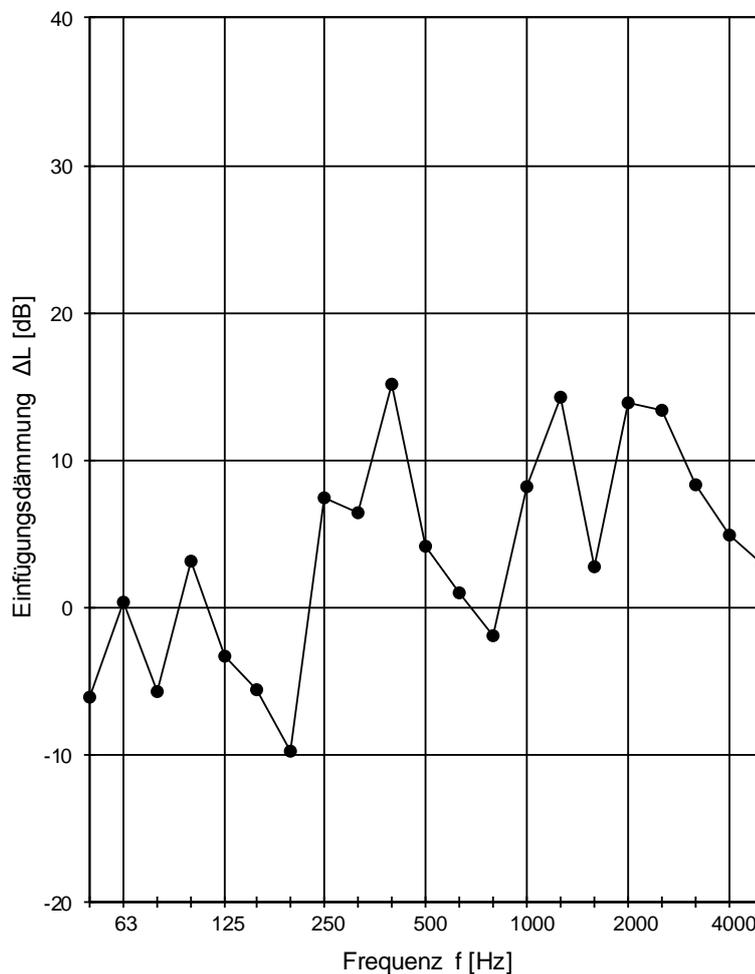
Beschreibung: Rohrschelle aus Stahl

Prüfgegenstand 2: FRS 4"

Beschreibung: Rohrschelle aus Stahl mit innenseitigem Gummiprofil

grau:
Störgeräuschabstand
nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	L ₁ [dB]	L ₂ [dB]	ΔL [dB]
50	30.8	36.8	-6.1
63	33.0	32.6	0.4
80	34.0	39.7	-5.7
100	42.9	39.8	3.1
125	41.5	44.9	-3.4
160	50.1	55.6	-5.5
200	40.4	50.1	-9.7
250	56.7	49.3	7.4
315	54.7	48.4	6.4
400	62.6	47.4	15.2
500	44.4	40.2	4.2
630	48.5	47.5	0.9
800	59.3	61.2	-1.8
1000	65.2	57.0	8.2
1250	62.4	48.0	14.3
1600	57.8	55.0	2.8
2000	60.8	46.9	13.9
2500	59.5	46.1	13.4
3150	42.9	34.6	8.3
4000	51.2	46.3	4.9
5000	45.4	42.5	2.9
Lin	70.7	65.0	5.7



Empfangsfilter: Terzfilter

Differenz der unbewerteten Summenpegel im Frequenzbereich von 50 bis 5000 Hz

$\Delta L_{Lin} = 5.7 \text{ dB}$

Projektnummer: FEB/FS-75/13 - 2



Prof. Dr.-Ing. H.M. Fischer

Datum: 12.07.2014

Abbildung 3: Einfügungsdämmung der Rohrschelle FRS 4"