

Prüfbericht Schalldämmung

gültig für

Lüftungsschellen Typ C
Lüftungsschellen Typ S

**Dieses Dokument der MÜPRO dient nur zur Information und unterliegt nicht dem Änderungsdienst.
Der gesamte Inhalt darf für werbliche oder andere Zwecke nur nach Genehmigung durch die MÜPRO verwendet werden.
Alle Rechte und Änderungen vorbehalten.**

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller Straße 1 - 5
82152 Planegg

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

www.mbbm-ind.com

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Haager
Telefon +49(89)85602 3019
andreas.haager@mbbm-ind.com

18. Februar 2025
M182903/02 Version 1 HAAG/DNK

Messung der Schnellepegeldifferenz entsprechend der Tonpilzmethode und DIN EN ISO 10846-4

Lüftungsschelle DN 80

Bericht Nr. M182903/02

Auftraggeber:

Müpro Services GmbH
Borsigstraße 14
65205 Wiesbaden

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Haager

Berichtsumfang:

Insgesamt 14 Seiten, davon
7 Seiten Textteil,
4 Seiten Anhang A und
3 Seiten Anhang B

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---------------------------------------|----------|
| 1 | Situation und Aufgabenstellung | 3 |
| 2 | Grundlagen | 3 |
| 3 | Testverfahren | 3 |
| 4 | Testdurchführung | 4 |
| 4.1 | Zeit, Ort und Testpersonal | 4 |
| 4.2 | Umgebungsbedingungen | 4 |
| 4.3 | Testobjekte | 5 |
| 4.4 | Messequipment | 6 |
| 5 | Ergebnisse | 7 |

Anhang A: Fotodokumentation

Anhang B: Ergebnisgrafiken

1 Situation und Aufgabenstellung

Zur Ermittlung der Schnellepegeldifferenz als Maß für die Körperschallminderung von Rohrschellen mit Isolierungen wurden Messungen nach dem Tonpilzverfahren und der Norm DIN EN ISO 10846-4 [1] durchgeführt. Die Schwingungsübertragung in Form der Schnellepegeldifferenz kann als Produktinformation für Hersteller, Lieferanten oder Anwender verwendet werden.

2 Grundlagen

- [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 (ISO 10846-4:2003); 2004-02.
- [2] DIN ISO 5348: Mechanische Schwingungen und Stöße – Mechanische Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern (ISO 5348:1998); 1999-07.

3 Testverfahren

Die Messungen wurden nach der Tonpilzmethode in Kombination mit der „Indirekten Methode“ nach DIN EN ISO 10846-4 [1] durchgeführt.

Diese Messung hat zum Ziel, die relativen Schwingungsisolationseigenschaften der Rohrschelle unter den gegebenen Randbedingungen und für die gewählte Prüfsituation zu ermitteln. Sie kann daher nur zu Vergleichszwecken für Bauteile herangezogen werden, die unter den gleichen systemischen Bedingungen wie unten beschrieben geprüft werden.

Die zu prüfenden Bauteile werden zwischen zwei Massen von je 30 kg montiert. Ein Adapter dient zur Fixierung des Prüflings zwischen den beiden Massen. Ein elektrodynamischer Shaker wird auf der Seite der Erregermasse montiert. Diese Masse wird in Längsrichtung mit einem diskret in der Frequenz ansteigenden Sinussignal mit konstanter Geschwindigkeitsamplitude angeregt. Die Schwingungen werden durch das Prüfobjekt auf die gegenüberliegende Masse (Empfängerseite) übertragen. Die Beschleunigungswerte werden in axialer Richtung (Anregungsrichtung) an beiden Massen gemessen. Die gemessenen Beschleunigungen werden zu Geschwindigkeiten integriert und die Differenz zwischen Erregerseite und Empfängerseite berechnet.

Um eine relative Bewertung der Wirksamkeit von Rohrschellen zu erhalten, wurde ein Test mit montierter Schalldämmung im Außenring durchgeführt und ein Test, bei dem nur der Außenring montiert war (ein größerer Rohrdummy-Durchmesser wird in diesem Fall benötigt). Im Anschluss können die beiden Übertragungskurven verglichen und die relative Dämmfähigkeit berechnet werden.

Um Störungen während der Messungen zu vermeiden, wurde das Vibrationssystem an Seilen aufgehängt, wie in Abbildung 1 dargestellt.

Das Messverfahren ist auf den Messbereich von 20 Hz bis 1600 Hz beschränkt. Oberhalb dieser Grenze ist der Unterschied zwischen Nutz- und Störsignal auf der Empfangsseite so gering, dass eine eindeutige Auswertung des Nutzsignals nicht mehr gegeben ist.



Abbildung 1. Testaufbau (exemplarisch).

4 Testdurchführung

4.1 Zeit, Ort und Testpersonal

Die Vibrationsmessungen wurden zwischen 04.02.2025 und 06.02.2025 von Andreas Haager von der Müller-BBM Industry Solutions GmbH im Prüfstand der Müller-BBM Industry Solutions GmbH in Planegg durchgeführt.

4.2 Umgebungsbedingungen

| | |
|------------------------|-----------|
| Temperatur: | ca. 22 °C |
| Relative Feuchtigkeit: | ca. 55 % |

4.3 Testobjekte

Tabelle 1. Liste der zu messenden Rohrschellen.

| Nr. | Rohrschelle | Dummy-Größe [mm] | Drehmoment [Nm] |
|-----|----------------------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | Typ C – 80 mm mit Schalldämmung | 83 | 1 |
| 2 | Typ S – 80 mm mit Schalldämmung | 83 | 1 |
| 3 | Typ C – 80 mm ohne Schalldämmung | 90 | 1 |
| 4 | Typ S – 80 mm ohne Schalldämmung | 90 | 1 |

Bei den Versuchsobjekten handelt es sich um Rohrschellen, welche am Außenring aus zwei Stahlbügel bestehen. Durch zwei Feststellschrauben sind diese miteinander verbunden. Die Rohrschelle wird als Referenzmessung ohne Isolierung/Schalldämmung und mit Isolierung/Schalldämmung geprüft. Typ C besitzt im Vergleich zu Typ S einen einseitigen Schnellverschluss. Außerdem ist ein Bügel mit einem M10-Innengewinde für Anschlusszwecke ausgestattet (Fotos der Varianten sind im Anhang A abgebildet).

4.4 Messequipment

Die Kalibrierung der verwendeten und unten aufgeführten Messmittel wurde überprüft. Im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems werden die Messmittel in regelmäßigen Abständen überprüft und nach nationalen Normalen (DAkkS-Kalibrierlabor) kalibriert. Die Beschleunigungsaufnehmer auf der Anregungs- und Reaktionsseite wurden gemäß DIN ISO 5348 „Mechanische Schwingungen und Stöße – Mechanische Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern“ [2] an den beiden Massen angebracht.

Tabelle 2. Zusammensetzung der verwendeten Messausrüstung.

| Messgerät | Typ | Seriennummer | Hersteller | Datum der Kalibrierung |
|---|------------------|------------------|---------------|------------------------|
| MK2-Messsystem | | | | |
| Controller | PQ20 G2 | 1118M3033 | Mecal | - |
| Inputkarte | SC42 G2 | 1020M6102 | Mecal | 20.07.2023 |
| Inputmodul 1-4 | ICP4211 G2 | 0521M0274 | Mecal | 20.07.2023 |
| Elektrodynamischer Shaker | 54216/ LS-130 | 043/04 | Tira | - |
| Vorverstärker | BAA 1000 | B1000E01A03K0050 | Tira | - |
| Ladungsverstärker Anregungsseite | 2647A | 2708969 | Brüel & Kjaer | 08.09.2023 |
| Ladungsverstärker Empfängerseite | 2635 | 1325795 | Brüel & Kjaer | 30.11.2023 |
| Beschleunigungs- aufnehmer Anregungsseite | 4371 | 0976150 | Brüel & Kjaer | 03.02.2025 |
| | 4371 | 976137 | Brüel & Kjaer | 03.02.2025 |
| | 4371 | 31453 | Brüel & Kjaer | 27.07.2023 |
| | 4371 | 31452 | Brüel & Kjaer | 27.07.2023 |
| | 4381 | 984902 | Brüel & Kjaer | 03.02.2025 |
| Beschleunigungs- aufnehmer Empfängerseite | 4381 | 985057 | Brüel & Kjaer | 03.02.2025 |
| | 4381 | 1354558 | Brüel & Kjaer | 03.02.2025 |
| | 4381 | 1354552 | Brüel & Kjaer | 03.02.2025 |

5 Ergebnisse

Die Ergebnisse jeder Rohrschelle mit und ohne Schalldämmung wurden aus drei Einzelmessungen arithmetisch gemittelt. Die Schallreduzierung des Körperschalls bei 500 Hz der Rohrschelle lässt sich aus der Differenz der beiden Übertragungsfunktionen der Referenzmessung ohne Schalldämmung und der Messung mit Schalldämmung in der rechten Spalte ablesen (auf ganze dB gerundet). Eine grafische Darstellung der berechneten Schnellepegeldifferenz im Terzband ist im Anhang B zusätzlich abgebildet.

Tabelle 3. Ergebnisdarstellung.

| Produktname | Dummy Größe | Drehmoment | Ergebnis bei 500 Hz | Arithmetischer Mittelwert | Schallreduzierung |
|----------------------------------|-------------|------------|----------------------|---------------------------|-------------------|
| | [mm] | [Nm] | [dB] | [dB] | [dB] |
| Typ C - 80 mm mit Schalldämmung | 83 | 1 | 36,4 37,0 37,0 | 36,8 | 17 |
| Typ C - 80 mm ohne Schalldämmung | 90 | 1 | 20,6 19,3 20,2 | | |
| Typ S - 80 mm mit Schalldämmung | 83 | 1 | 36,4 36,9 37,7 | 37,0 | 18 |
| Typ S - 80 mm ohne Schalldämmung | 90 | 1 | 18,9 18,9 19,2 | | |

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Haager

Anhang A

Fotodokumentation

\\S-muc-fs01\allefirmen\MT\Proj\182\182903\182903_02_BER_1D.DOCX:18.02.2025

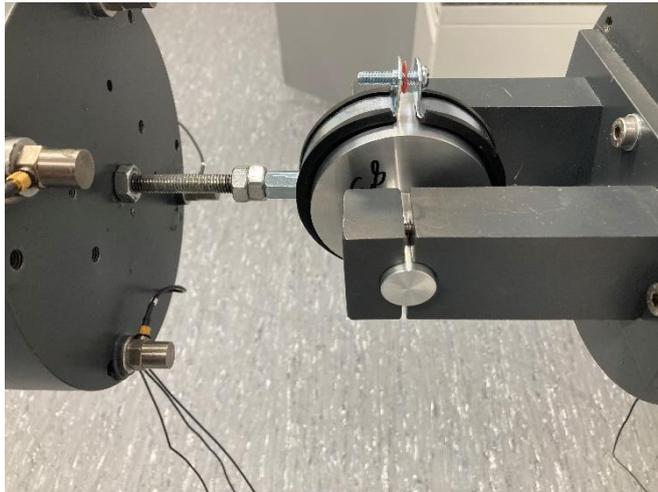


Abbildung A 1. Messung der Rohrschelle mit Schalldämmung.

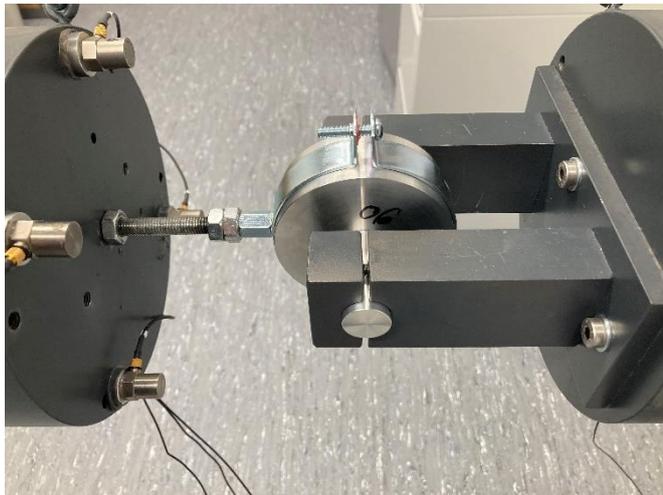


Abbildung A 2. Messung der Rohrschelle ohne Schalldämmung.



Abbildung A 3. Rohrschelle Typ C mit 80 mm mit Schalldämmung.



Abbildung A 4. Rohrschelle Typ C mit 80 mm ohne Schalldämmung.

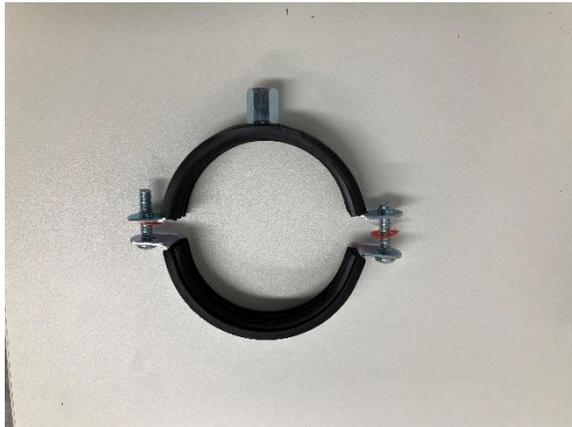


Abbildung A 5. Rohrschelle Typ S mit 80 mm mit Schalldämmung.

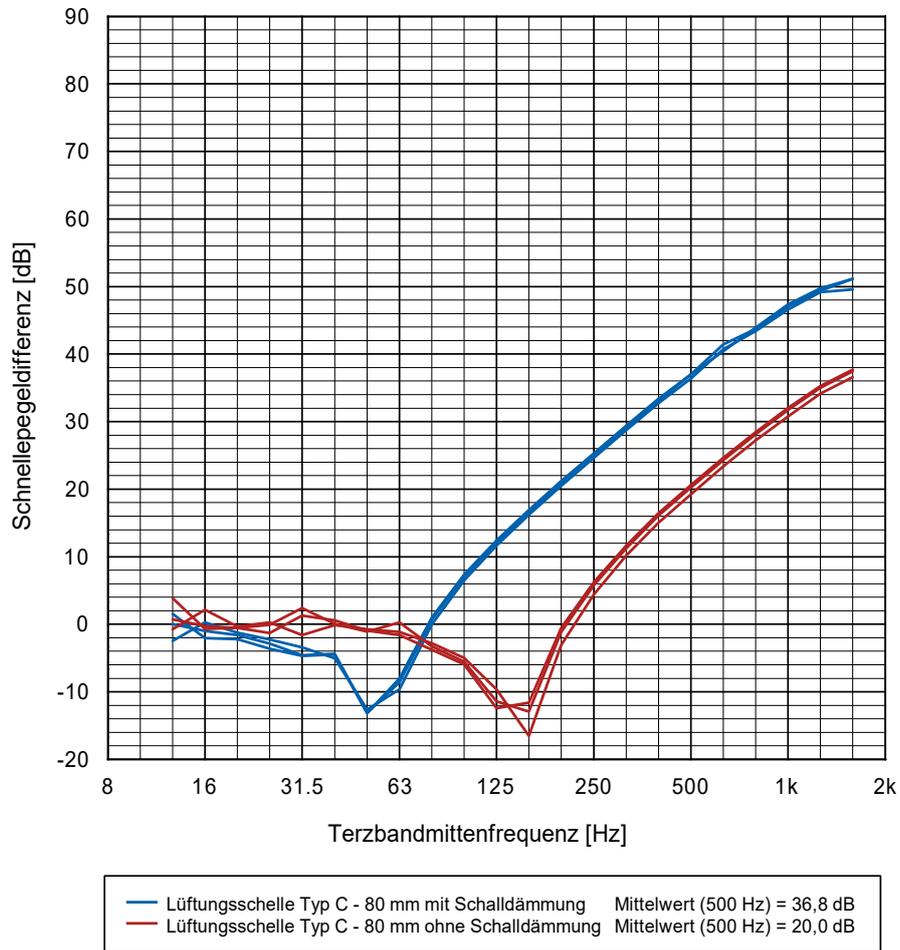


Abbildung A 6. Rohrschelle Typ S mit 80 mm ohne Schalldämmung.

Anhang B
Ergebnisgrafiken

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\182\W182903\W182903_02_BER_1D.DOCX:18.02.2025

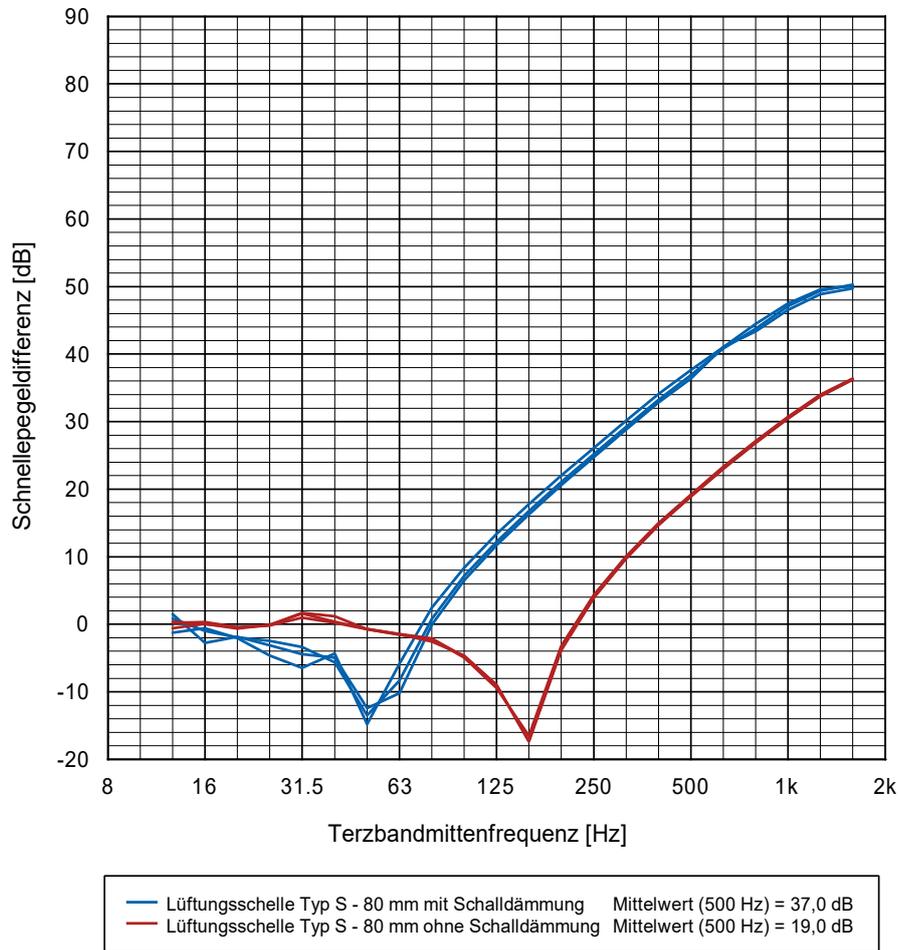
Körperschallisolationseigenschaft
Tonpilzmethode und DIN EN ISO 10846



Grafik 1. Darstellung einer Körperschallmessung aus drei Einzelmessungen für eine Rohrschelle mit und ohne Schalldämmung. Informationen zu Dummy-Größe und Anzugsdrehmoment sind in Kapitel 4.3 aufgelistet.

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\182\M182903\M182903_02_BER_1D.DOCX:18.02.2025

Körperschallisolationseigenschaft
Tonpilmethode und DIN EN ISO 10846



Grafik 2. Darstellung einer Körperschallmessung aus drei Einzelmessungen für eine Rohrschelle mit und ohne Schalldämmung. Informationen zu Dummy-Größe und Anzugsdrehmoment sind in Kapitel 4.3 aufgelistet.