

VMPA-anerkannte Prüfstelle nach DIN 4109
VMPA-SPG-129-97-SN
Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräusche

MFPA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme
Geschäftsbereich II - Tragkonstruktionen und Schallschutz
Prof. Dr.-Ing. Elke Reuschel
Arbeitsgruppe 2.3 - Schallschutz
Dipl.-Phys. D. Sprinz
Telefon +49 (0) 341-6582-115
d.sprinz@mfpaleipzig.de
Dipl.-Ing. M. Busch
Telefon +49 (0) 341 - 6582-163
m.busch@mfpaleipzig.de

Ergebnisbericht Nr. PB 4.2/17-501-4

vom 02. Oktober 2018
A, Ausfertigung

Gegenstand: Messung der Norm-Schallpegeldifferenz nach DIN EN ISO 10140-2 von einem Betonstein mit einer Bohrung \varnothing 22 mm und 2 Verschluss-Stopfen „STOPPER in“

Auftraggeber:

Auftragsdatum: 16.02.2018

Prüfdatum: 28.05.2018

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Busch
Dipl.-Phys. D. Sprinz

Dieses Dokument besteht aus 5 Seiten und 3 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.



DAkkS
Deutsche
Akreditierungsstelle
D-PL-11021-01-00

Durch die DAkkS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Urkunde kann unter www.mfpa-leipzig.de eingesehen werden.

Nach Landesbauordnung (SAC 02) anerkannte und nach Bauproduktenverordnung (NB 0800) notifizierte PÜZ-Stelle.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH (MFPA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel.: +49 (0) 341 - 6582-0
Fax: +49 (0) 341 - 6582-135

1. Aufgabenstellung

Für einen Betonstein mit einer Bohrung \varnothing 22 mm und zwei, auf beiden Bohrungsseiten, eingebrachten Verschluss-Stopfen mit der Bezeichnung „STOPPER in“ des Auftraggebers

ist die Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10140-2 im Prüfstand der MFGPA Leipzig zu messen. Als Resultat der Messungen ist auftragsgemäß die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ nach DIN EN ISO 10140-2 in Verbindung mit DIN EN ISO 717-1 zu ermitteln.

Im Rahmen dieses Berichts sind die Ergebnisse der Messung auszuweisen.

2. Ort und Datum der Messung

Der zu prüfende Betonstein wurde durch den Auftraggeber hergestellt (einschließlich des Einbringens der Verschluss-Stopfen) und in der MFGPA Leipzig angeliefert. Das Prüfobjekt wurde durch Fachpersonal der MFGPA Leipzig in eine vorbereitete Prüföffnung im Prüfstand B F.02/ B F.01 der MFGPA Leipzig eingebaut. Das Prüfdatum des Prüfobjekts ist auf dem Deckblatt dieses Ergebnisberichts angegeben.

3. Prüfobjekt

Aufbau des Prüfobjektes:

Für den zu prüfenden Betonstein aus Normalbeton mit der Bohrung \varnothing 22 mm, mit den 2 Verschluss-Stopfen „STOPPER in“ aus Kunststoff in den Bohrungsöffnungen, wurden folgende Abmessungen und folgende Masse durch das Prüfinstitut ermittelt.

Tabelle 1: Abmessungen und Masse des Prüfkörpers

Bezeichnung	Länge mm	Breite mm	Dicke mm	Masse
Betonstein	235	235	200	23,12 kg

Einbau des Prüfobjektes in den Prüfstand:

Der Betonstein wurde in einer vorbereiteten Prüföffnung (passend für die Betonsteinabmessungen $H \times B = 235 \text{ mm} \times 235 \text{ mm}$) eingebaut und die Einbaufugen mittels Mineralwolle und dauerplastische Fugendichtmasse abgedichtet. Die mit den Verschluss-Stopfen verschlossenen Bohrungsöffnungen waren zum Sende- und Empfangsraum ausgerichtet.

Ansichten des Prüfobjektes sind in Anlage 3 dargestellt.

Die technischen Daten des Verschluss-Stopfens „STOPPER in“ sind in Anlage 2 ersichtlich.

4. Prüfstand

Der Prüfstand entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO 10140-5.

Zwischen den beiden aus Kalksandsteinmauerwerk und Beton bestehenden, horizontal angrenzenden Nachhallräumen (Sende- und Empfangsraum) des Prüfstandes besteht eine durchgehende Trennfuge zur Unterdrückung der Flankenübertragung.

Die gemeinsame Trennwand mit der Einbauöffnung für das Prüfbauteil ist als zweischaliges Kalksandsteinmauerwerk 2 x 175 mm, Rohdichteklasse 2.0 ausgeführt und verputzt. In der 50 mm breiten durchgehenden Trennfuge zwischen den Mauerwerksschalen befinden sich dicht gestoßene Mineralwolleplatten.

Die weiteren Wände des Sende- und des Empfangsraumes sind als 240 mm Kalksandsteinmauerwerk, Rohdichteklasse 2.0 ausgeführt und beidseitig verputzt. Die Prüfräume besitzen im Grundriss einen rechten und drei schiefe Winkel. Die untere Decke ist in 140 mm Stahlbeton, die obere Decke in 200 mm Stahlbeton ausgeführt. Zur Anpassung an die Maße des Prüfobjektes wurde die Prüföffnung mittels hochschalldämmender Bauteile verkleinert.

Das Senderaumvolumen und das Empfangsraumvolumen werden in Anlage 1 ausgewiesen. Die Lufttemperaturen und die relativen Luftfeuchten in den Prüfräumen sowie der statische Druck zum Zeitpunkt der Messung werden in Anlage 1 aufgeführt.

5. Prüfverfahren

Die Durchführung der Messungen der Norm-Schallpegeldifferenz erfolgte nach:

- DIN EN ISO 10140-2, Akustik, Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand, Teil 2: Messung der Luftschalldämmung, Ausgabe Dezember 2010

Die Berechnung der bewerteten Norm-Schallpegeldifferenz erfolgte nach:

- DIN EN ISO 717-1, Akustik, Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen, Teil 1: Luftschalldämmung, Ausgabe Juni 2013

Die Bestimmung der Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e}$ wurde mit Breitbandrauschen für jede Mittenfrequenz von 50 – 5000 Hz über die zur Verfügung stehende Prüffläche vorgenommen.

Die Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e}$ ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \lg \left(\frac{A_0}{A} \right) \text{ in dB}$$

Hierin bedeuten:

- L_1 mittlerer Schalldruckpegel im Senderraum in dB
- L_2 mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum in dB
- A_0 Bezugs-Absorptionsfläche in m^2 ($A_0 = 10 m^2$)
- A äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum in m^2 , bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit

6. Messgeräte

Folgende Messgeräte kamen zum Einsatz.

Tabelle 2: verwendete Messgeräte

Gerät	Typ	Hersteller
Echtzeitanalysator mit Rauschgenerator	840	Norsonic
Freifeldmikrofone	1220	Norsonic
Vorverstärker	1201	Norsonic
Kalibrator	4231	B & K
Leistungsverstärker	235	Norsonic
Lautsprecherkombination (Dodekaeder)	229	Norsonic
Mikrofon-Schwenkanlage, Fernsteuerung	231, 252, 253	Norsonic

Die Messgeräte werden regelmäßig geeicht, vor und nach jeder Messung wird die Messkette kalibriert. Die MFWA Leipzig nimmt regelmäßig an den Vergleichsmessungen für Prüfstellen der Gruppe I (Eignungsprüfstellen) der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Braunschweig teil (zuletzt im Jahr 2016) und ist als Prüfstelle in dem „Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen“ des Deutschen Institutes für Bautechnik DIBt unter der Kennziffer „SAC 02“ eingetragen.

Die MFWA Leipzig ist ein durch die DAkkS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

7. Messergebnisse

In nachfolgender Tabelle wird als Ergebnis der Messung die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ nach DIN EN ISO 717-1 für den Frequenzbereich 100 bis 3150 Hz jeweils mit den Spektrum-Anpassungswerten angegeben.

Tabelle 3: Messergebnisse

Prüfaufbau	bewertete Norm-Schallpegeldifferenz Prüfwert $D_{n,e,w}(C; C_{tr})$ [dB]	Spektrum-Anpassungswerte						siehe Anlage
		$C_{50-3150}$	$C_{50-5000}$	$C_{100-5000}$	$C_{tr,50-3150}$	$C_{tr,50-5000}$	$C_{tr,100-5000}$	
Betonstein	78 (-3; -9)	-5	-4	-2	-17	-17	-9	1

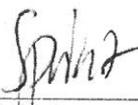
Die grafische Darstellung der $D_{n,e}$ -Werte in Abhängigkeit von der Frequenz ist aus der Anlage 1 ersichtlich.

8. Hinweise zu den Messergebnissen

Die ermittelten Werte sind Messwerte, die unter Laborbedingungen gemessen wurden.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die beschriebenen Prüfgegenstände und nicht auf die Grundgesamtheit. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 02. Oktober 2018


Dipl.-Phys. D. Sprinz
Arbeitsgruppenleiter


Dipl.-Ing. M. Busch
Versuchingenieur



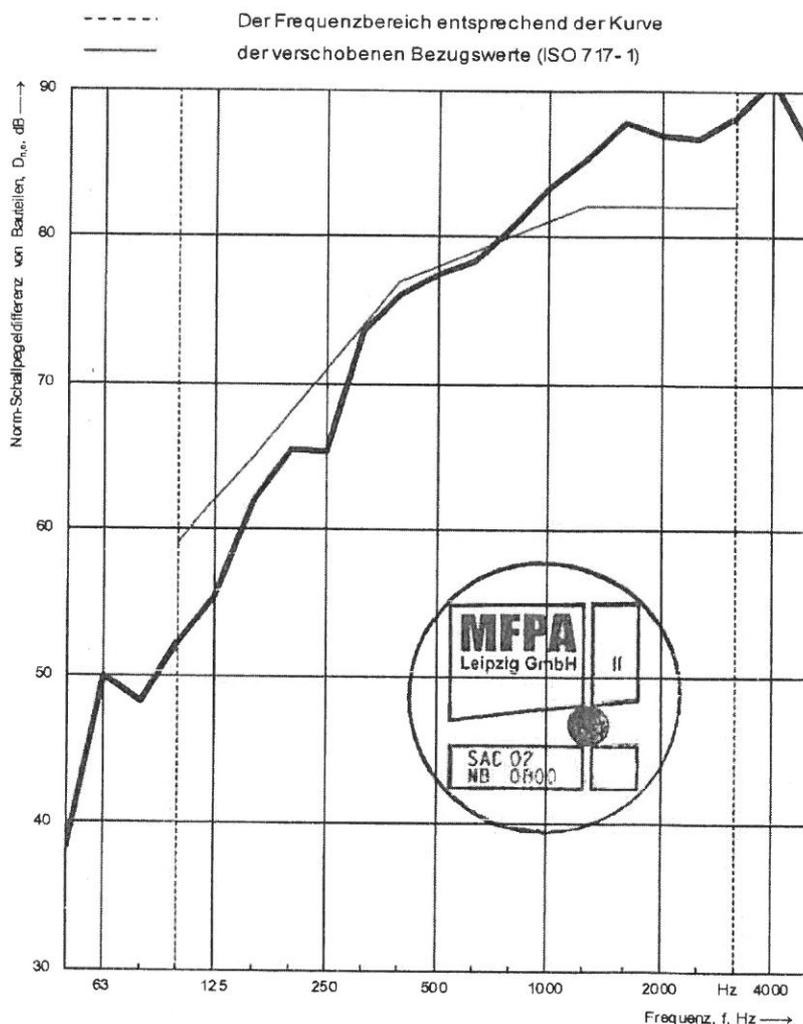
Norm-Schallpegeldifferenz von Bauteilen nach ISO 10140-2

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Auftraggeber: Prüfdatum: 28.05.2018
 Hersteller: Auftraggeber
 Kennzeichnung der Prüfräume: B F.02 / B F.01
 Prüfgegenstand eingebaut von: MFPA Leipzig
 Produktbezeichnung: Betonstein mit Bohrung \varnothing 22 mm mit 2 Verschluss-Stopfen „STOPPER in“
 Aufbau Prüfgegenstand: Betonstein mit den Abmessungen Höhe x Breite x Dicke = 235 mm x 235 mm x 200 mm;
 mit Bohrung \varnothing 22 mm, auf beiden Seiten der Bohrung je 1 Verschluss-Stopfen „STOPPER in“

Temperatur SR / ER: 22 / 22 °C
 Rel. Luftfeuchte SR / ER: 51 / 51 %
 Statischer Druck: 100 kPa
 Volumen SR / ER: 78,5 / 57,9 m³
 (SR = Senderraum; ER = Empfangsraum)

Frequenz f [Hz]	D _{n,e} Terz [dB]
50	38,4
63	49,9
80	48,2
100	52,2
125	55,4
160	62,1
200	65,5
250	65,4
315	73,6
400	76,0
500	77,4
630	78,4
800	80,6
1000	83,3
1250	85,2
1600	87,8
2000	86,9
2500	86,6
3150	88,2
4000	90,7
5000	85,8



Bewertung nach ISO 717-1

D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 78 (-3 ; -9) dB

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen,
die in Terzbändern gewonnen wurden.

C₅₀₋₃₁₅₀ = -5 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = -4 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -2 dB
 C_{tr,50-3150} = -17 dB C_{tr,50-5000} = -17 dB C_{tr,100-5000} = -9 dB

Spindt

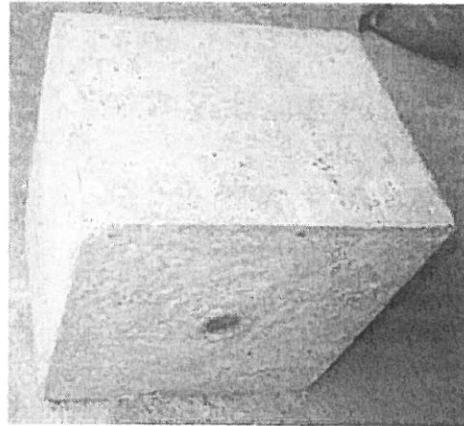
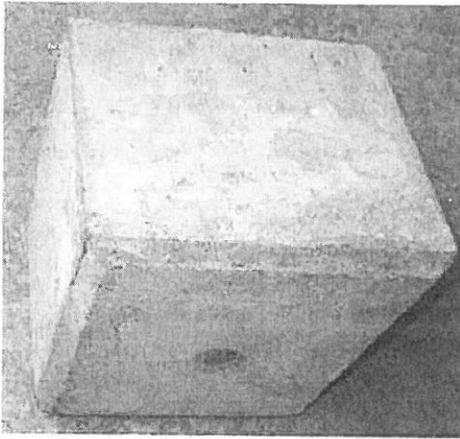


Bild A.3.1: Prüfobjekt vor dem Einbau

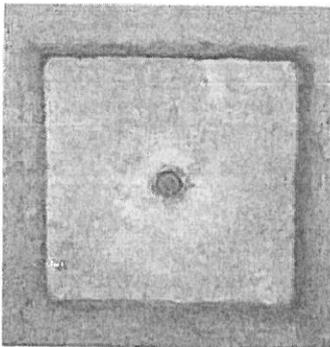


Bild A.3.2: Prüfobjekt von der Senderraumseite

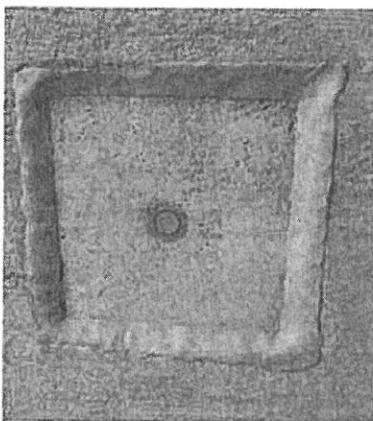


Bild A.3.3: Prüfobjekt von der Empfangsraumseite