

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 4.2/17-501-1

vom 02. Oktober 2018

1. Ausfertigung

Gegenstand: Messung der Norm-Schallpegeldifferenz nach DIN EN ISO 10140-2
von einem Vollbetonstein

Auftraggeber:

Auftragsdatum: 16.02.2018

Prüfdatum: 08.05.2018

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

Dieses Dokument besteht aus 5 Seiten und 2 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.



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 B13200649
Tel.: +49 (0) 341 - 6582-0
Fax: +49 (0) 341 - 6582-135

1. Aufgabenstellung

Für einen Vollbetonstein des Auftraggebers

ist die Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10140-2 im Prüfstand der MFWA 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.

Die Messergebnisse für den Vollbetonstein dienen dem Vergleich mit $D_{n,e,w}$ - Werten von Betonsteinen mit Bohrung und eingebrachten Kunststoff-Verschlussstopfen des Auftraggebers.

2. Ort und Datum der Messung

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

3. Prüfobjekt

Aufbau des Prüfobjektes:

Für den zu prüfenden Vollbetonstein aus Normalbeton 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 |
|----------------|-------------|--------------|-------------|----------|
| Vollbetonstein | 235 | 235 | 200 | 23,38 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.

Ansichten des Prüfobjektes sind in Anlage 2 dargestellt.

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 Senderraumvolumen 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:

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

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 ($A_0 = 10 \text{ m}^2$)
- 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 |
|----------------|---|--------------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| | | $C_{50-3150}$ | $C_{50-5000}$ | $C_{100-5000}$ | $C_{tr,50-3150}$ | $C_{tr,50-5000}$ | $C_{tr,100-5000}$ | |
| Vollbetonstein | 78 (-2; -8) | -6 | -5 | -1 | -18 | -18 | -8 | 1 |

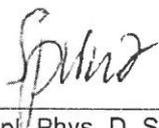
Die grafische Darstellung der $D_{n,e}$ -Werte in Abhängigkeit von der Frequenz ist aus der Anlage 1 ersichtlich.

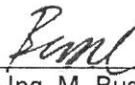
8. Hinweise zu den Messergebnissen

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: 08.05.2018

Hersteller:

Auftraggeber

Kennzeichnung der Prüfräume:

B F.02 / B F.01

Prüfgegenstand eingebaut von:

MFWA Leipzig

Produktbezeichnung:

Vollbetonstein

Aufbau Prüfgegenstand:

Vollbetonstein mit den Abmessungen Höhe x Breite x Dicke = 235 mm x 235 mm x 200 mm

Temperatur SR / ER: 21 / 21 °C

Rel. Luftfeuchte SR / ER: 48 / 48 %

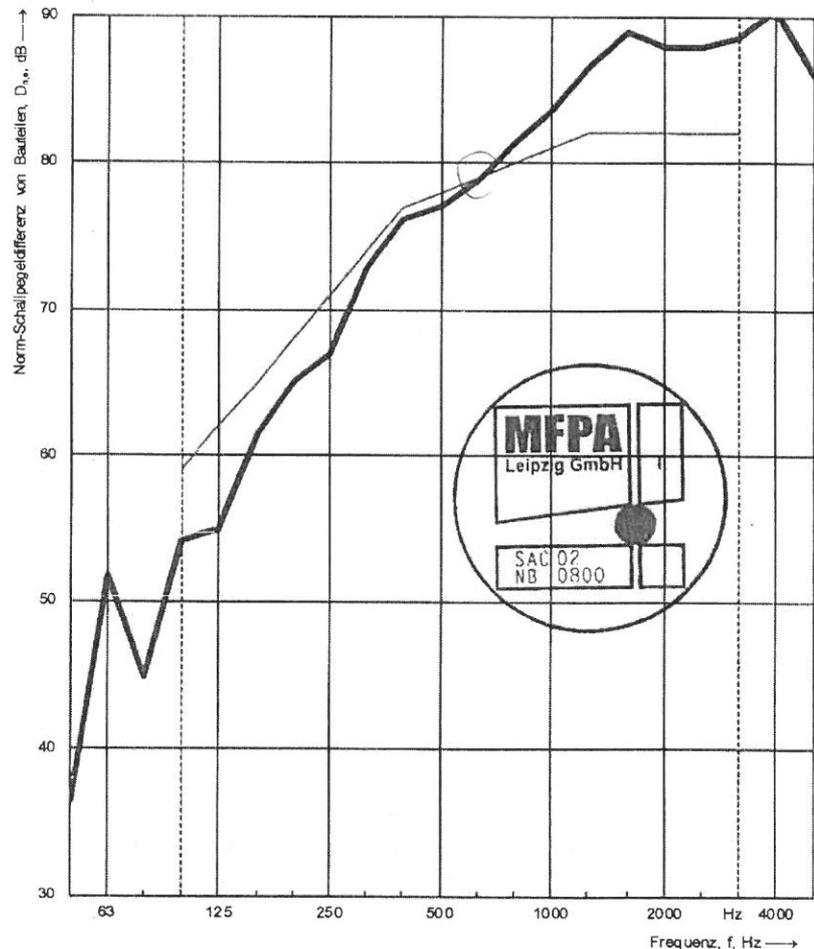
Statischer Druck: 100 kPa

Volumen SR / ER: 78,5 / 57,9 m³

(SR = Senderaum; ER = Empfangsraum)

----- Der Frequenzbereich entsprechend der Kurve
----- der verschobenen Bezugswerte (ISO 717-1)

| Frequenz f [Hz] | $D_{n,e}$ Terz [dB] |
|-----------------------|---------------------------|
| 50 | 36,4 |
| 63 | 51,7 |
| 80 | 44,9 |
| 100 | 54,2 |
| 125 | 54,9 |
| 160 | 61,5 |
| 200 | 65,1 |
| 250 | 67,0 |
| 315 | 72,9 |
| 400 | 76,2 |
| 500 | 77,1 |
| 630 | 78,8 |
| 800 | 81,4 |
| 1000 | 83,6 |
| 1250 | 86,5 |
| 1600 | 88,9 |
| 2000 | 87,9 |
| 2500 | 87,9 |
| 3150 | 88,5 |
| 4000 | 90,5 |
| 5000 | 86,0 |



Bewertung nach ISO 717-1

$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 78 (-2 ; -8) \text{ dB}$

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

$C_{50-3150} = -6 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = -5 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$

$C_{tr,50-3150} = -16 \text{ dB}$ $C_{tr,50-5000} = -18 \text{ dB}$ $C_{tr,100-5000} = -8 \text{ dB}$

Spitzer



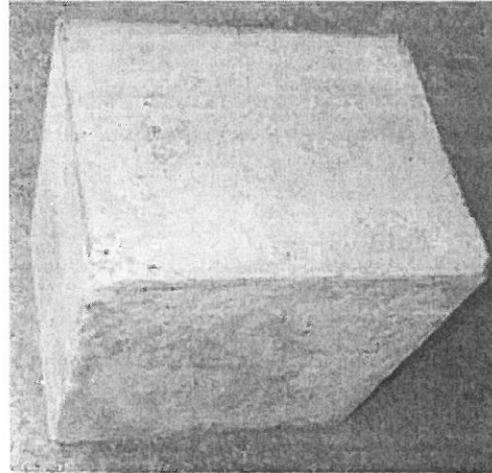
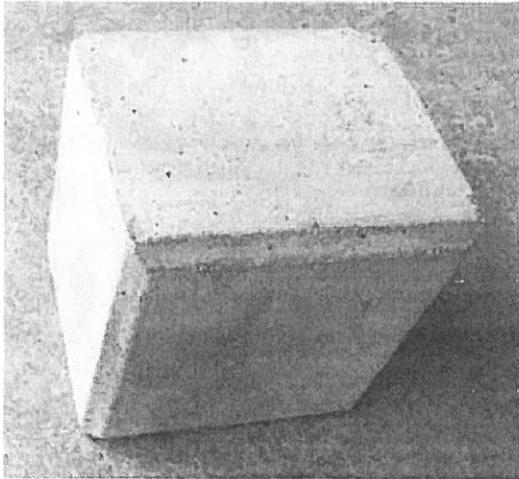


Bild A.2.1: Prüfobjekt vor dem Einbau

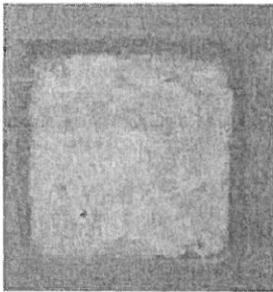


Bild A.2.2: Prüfobjekt von der Senderraumseite

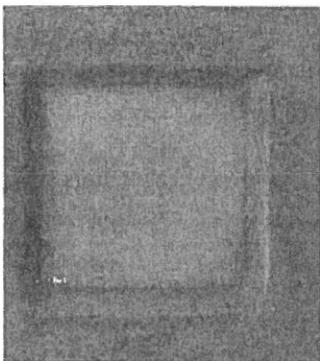


Bild A.2.3: Prüfobjekt von der Empfangsraumseite