



Mfpa Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich IV - Bauphysik

Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Bauer

Arbeitsgruppe 4.2 - Schallschutz

Dipl.-Ing. M. Busch

Telefon +49 (0) 341 - 6582-163

m.busch@mfpa-leipzig.de

Dipl.-Phys. D. Sprinz

Telefon +49 (0) 341 - 6582-115

sprinz@mfpa-leipzig.de

VMPA-anerkannte Prüfstelle nach DIN 4109

VMPA-SPG-129-97-SN

Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräusche

Prüfbericht Nr. PB 4.2/16-252-15

vom 06. April 2017

. Ausfertigung

Gegenstand: Prüfung der Luftschalldämmung einer Holzbalkendecke mit einer aufliegenden Trittschalldämmmatte mit der Bezeichnung *Regupol® comfort 4/12* auf einer PUR-gebundenen Ausgleichs- und Schalldämm-schüttung *Regupur® comfort S1* unter einem Zementestrich nach DIN EN ISO 10140-2 im Prüfstand

Auftraggeber: BSW Berleburger Schaumstoffwerk GmbH
Am Hilgenacker 24
57319 Bad Berleburg

Auftragsdatum: 01.07.2016

Prüfdatum: 04.01.2017

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

Dieses Dokument besteht aus 8 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.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11021-01-00

Durch die DAKKS GmbH nach DIN EN ISO/IEC
17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

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: Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel.: +49 (0) 341 - 6582-0
Fax: +49 (0) 341 - 6582-135

1 Aufgabenstellung

Es ist die Luftschalldämmung nach DIN EN ISO 10140-2 einer leichten Referenzdecke (Holzbalkendecke) mit einer aufliegenden Trittschalldämmmatte mit der Bezeichnung *Regupol® comfort 4/12* des Herstellers

BSW Berleburger Schaumstoffwerk GmbH
Am Hilgenacker 24
57319 Bad Berleburg

auf einer PUR-gebundenen Ausgleichs- und Schalldämmschüttung *Regupur® comfort S1* im Prüfstand der MFWA Leipzig GmbH zu ermitteln. Die Prüfung ist mit einem auf *Regupol® comfort 4/12* aufgetragenen Zementestrich durchzuführen. Für die Referenzdecke ist eine leichte Referenzdecke C1 gemäß DIN EN ISO 10140-5 zu verwenden.

2 Probematerialien, Ort und Datum der Messung

Folgende Materialien für den Fußbodenaufbau des Prüfkörpers wurden bereitgestellt:

- Trittschalldämmmatte *Regupol® comfort 4/12* in Form von Bahnen, 13 m Länge x 1150 mm Breite x 12 mm Dicke
- PUR-Bindemittel *Regupur® comfort 1* für der Ausgleichs- und Schalldämmschüttung *Regupur® comfort S1* der Fa. BSW
- Mineralischer Zuschlagstoff *Regupur® comfort S* für der Ausgleichs- und Schalldämmschüttung *Regupur® comfort S1* der Fa. BSW
- Unterspannbahn RenoScreed SarkingMembrane, mit Klebeband
- Randdämmstreifen aus PE-Schaum (6 mm dick)
- Glasfilamentband in Rollenform, selbstklebend, 100 mm Breite
- Holzspanplatten (kunstharzgebundene Spanplatte gem. DIN EN 309, DIN EN 312 und DIN EN 13986), 13 mm Dicke, mit Nut- und Federsystem

Durch den Auftraggeber zusammen mit Fachpersonal der MFWA Leipzig erfolgte am 17.11.2016 im Prüfstand (B D.02/ B D.01) der MFWA Leipzig GmbH der Einbau der Ausgleichs- und Schalldämmschüttung.

In der 21.11.2016 erfolgte durch Fachpersonal der MFWA Leipzig der Einbau des Zementestrichs mit dem zu prüfenden Material.

Die Referenzdecke selbst wurde von der MFWA Leipzig in KW 27 errichtet.

Das Prüfdatum der Luftschalldämmung des Prüfgegenstands ist auf dem Deckblatt dieses Prüfberichts angegeben. Die Abbindezeit des Estrichs betrug 44 Tage.

3 Prüfgegenstand

Es handelt sich bei *Regupol® comfort 4/12 dick* um eine unterseitig profilierte Trittschalldämmmatte aus Gummi-Granulat und Polyurethan-Schaum zur Trittschalldämmung unter schwimmendem Estrich (Zementestrich). Die Ausgleichs- und Schalldämmschüttung *Regupur® comfort S1* zwischen Referenzdecken-Oberkante und Trittschalldämmmatte wurde aus den Komponenten *Regupur® comfort S* (Zuschlagstoff) und *Regupur® comfort 1* (Bindemittel) hergestellt. Gemäß Angabe des Auftraggebers ist die Belegreife nach ca. 5 Tagen Abbindezeit gegeben.

Prüfaufbau: (von oben nach unten)

- 50 mm¹ Zementestrich ZE 20 nach DIN 18560 (CT-C25-F4 nach EN 13813)
- RenoScreed SarkingMembrane Bahn
- 12 mm Trittschalldämmmatte *Regupol® comfort 4/12* (flächenbezogene Masse 3,0 kg/m², s. Ergebnisprotokoll zur dynamischen Steifigkeit PB 4.2/16-252-4 vom 22.08.2016 der MFWA Leipzig GmbH)
- 40 mm¹ Ausgleichs- und Schalldämmschüttung *Regupur® comfort S1*
- PE-Folie
- 263 mm leichte Referenzdecke (Holzbalkendecke als Bezugsdecke C1)

Einbau in den Prüfstand: (s. Anlage 2)

Der Einbau des Fußbodens erfolgte vollflächig auf der leichten Referenzdecke. An den flankierenden Wänden wurde umlaufend der Randdämmstreifen aus PE-Schaum (6 mm dick) verlegt. Nach Auslegung einer PE-Folie zum Schutz der Referenzdecke vor Baufeuchte wurde die PUR-gebundene Ausgleichs- und Schalldämmschüttung *Regupur® comfort S1* eingebracht. Auf der erhärteten Ausgleichs- und Schalldämmschüttung erfolgte die Verlegung der Trittschalldämmmatte *Regupol® comfort 4/12* einlagig und auf Stoß. Die profilierte Seite wies in Richtung Ausgleichs- und Schalldämmschüttung. Die Mattenstöße wurden zur Lagefixierung oberseitig mit dem Glasfilamentband abgeklebt. Die Trittschalldämmmatte wurde oberseitig mit einer RenoScreed SarkingMembrane Bahn abgedeckt (Bahnstöße abgeklebt mit zugehörigem Klebeband). Abschließend wurde der Zementestrich eingebracht.

¹ Die gemessenen Dicken (Mittelwerte) von Estrich und Ausgleichs- und Schalldämmschüttung werden in Pkt. 7.2 ausgewiesen.

4 Prüfstand

Der Prüfstand entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO 10140-5. Es handelt sich um einen Deckenprüfstand mit unterdrückter Flankenwegübertragung.

Die Umfassungswände bestehen im Senderraum aus Gipskarton-Ständerwänden und sind im Empfangsraum aus 24 cm Kalksandstein, Rohdichteklasse 1,8 gefertigt. Sende- und Empfangsraum haben eine rechtwinklige Geometrie. Die Flankenübertragung des Prüfstandes wird durch elastische Lagerung des Senderraums auf dem Empfangsraum, empfangsraumseitig angebrachte Vorsatzschalen an den Wänden sowie einem schwimmenden Zementestrich auf dem Fußboden des Empfangsraums unterbunden.

Auf der Oberkante des KS-Mauerwerks im Empfangsraum ist zur Aufnahme des Prüfobjekts ein umlaufender Stahlbeton-Ringanker mit einer Konsole von 19,5 cm Breite ausgebildet.

Die Herstellung der leichten Referenzdecke als Bezugsdecke C1 gem. DIN EN ISO 10140-5, Abschn. C.3.3 erfolgte mit 9 Deckenbalken 180/120 mit einem Achsabstand von 625 mm. An der Unterseite der Holzbalken wurde in einem Mittenabstand von 625 mm eine Unterkonstruktion aus Holzlatten 24/48 verschraubt, an denen die 12,5 mm dicken Gipskarton-Bauplatten (mit einer Rohdichte von ca. 760 kg/m³) befestigt wurden. Die Verlegung der Platten erfolgte auf Stoß, die Stöße wurden nicht gespachtelt. Der Schraubenabstand betrug ca. 300 mm. In die Gefache wurde ein Glaswollefilz mit 100 mm Dicke und einem längenbezogenen Strömungswiderstand von 5 kPa·s/m² bis 10 kPa·s/m² eingelegt. Auf der Oberseite der Holzbalken wurden 22 mm dicke Holzspanplatten (mit einer Rohdichte von ca. 650 kg/m³) verlegt und in einem Schraubenabstand von 300 mm mit den Balken verschraubt.

Die Einbaufuge der Referenzdecke zum Prüfstand wurde umlaufend mit Mineralwolle ausgefüllt und unterseitig mit einer dauerplastischen Fugendichtmasse abgedichtet.

Die Prüffläche S betrug 18,0 m² (4,75 m Länge x 3,79 m Breite).

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 ausgewiesen.

5 Prüfverfahren

Die Durchführung der Messung der Luftschalldämmung 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 Luftschalldämmung erfolgte nach:

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

Die Ermittlung des Schalldämm-Maßes R wurde mit Breitbandrauschen für jede Mittenfrequenz von 50 – 5000 Hz über die zur Verfügung stehende Prüffläche vorgenommen.

Das Schalldämm-Maß R für die geprüfte Wand ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg (S/A) \text{ in dB}$$

Hierin bedeuten:

- L_1 mittlerer Schalldruckpegel im Senderraum in dB
- L_2 mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum in dB
- S Fläche des Prüfobjektes in m^2
- A äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum in m^2

Die äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum wurde anhand von 12 Nachhallzeitmessungen terzweise nach folgender Gleichung ermittelt:

$$A = 0,16 \times V/T$$

Hierin bedeuten:

- V Volumen des Empfangsraumes in m^3
- T Nachhallzeit im Empfangsraum in s

Die Durchführung und der Umfang der Messungen entsprechen den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem NABau-Unterausschuss 00.71.02.

Im Terzfrequenzband 5000 Hz wurde aufgrund der hohen Luftschalldämmung des Prüfobjekts die Messgrenze erreicht, d.h. der betreffende R-Wert in den Terzfrequenzen stellt einen Minimalwert dar (tatsächlicher Wert genauso groß oder größer).

6 Messgeräte

Folgende Messgeräte kamen zum Einsatz:

Tabelle 1: Messgeräte für die Bestimmung der Trittschallminderung

Gerät	Typ	Hersteller
Echtzeitanalysator mit Rauschgenerator	840	Norsonic
Freifeldmikrofon, Vorverstärker	1220, 1201	Norsonic
Mikrofon-Schwenkanlage, Fernsteuerung	231, 252, 253	Norsonic
Kalibrator	4231	B & K
Leistungsverstärker	260	Norsonic
Lautsprecherkombination (Dodekaeder)	229	Norsonic

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

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

7 Prüfergebnisse

7.1 Luftschalldämmung

In nachfolgender Tabelle 2 wird als Ergebnis der Messung das bewertete Schalldämm-Maß R_w nach DIN EN ISO 717-1 für den Frequenzbereich 100 bis 3150 Hz jeweils mit den Spektrum-Anpassungswerten angegeben.

Tabelle 2: Prüfergebnisse der Luftschalldämmung

Prüfaufbau	bewertetes Schalldämm- Maß	Spektrum-Anpassungswerte						siehe Anlage
		Prüfstandswert $R_w(C; C_{tr})$ [dB]	$C_{50-3150}$	$C_{50-5000}$	$C_{100-5000}$	$C_{tr,50-3150}$	$C_{tr,50-5000}$	
50 mm Zementestrich RenoScreed SarkingMembrane Bahn 12 mm Trittschalldämmmatte <i>Regupol® comfort 4/12</i> Ausgleichs- und Schalldämm- schüttung <i>Regupur® comfort</i> S1 PE-Folie leichte Referenzdecke C1	69 (-6 ; -14)	-11	-10	-5	-24	-24	-14	1

Die grafische Darstellung der R-Werte in Abhängigkeit von der Frequenz ist in Anlage 1 ersichtlich.

7.2 Dicke und flächenbezogene Masse des Zementestrichs und der Ausgleichsschicht

Zementestrich:

Mittlere Dicke des Zementestrichs	52 mm
Flächenbezogene Masse	102 kg/m ²

Ausgleichs- und Schalldämmschüttung:

Mittlere Dicke der Ausgleichs- und Schalldämmschüttung	38 mm
Flächenbezogene Masse	61 kg/m ²

Die angegebene mittlere Dicke des Estrichs und der Ausgleichs- und Schalldämmschüttung wurde an je 10 gleichmäßig über die Fläche verteilten Bruchstücken bestimmt. Die jeweils zugehörige flächenbezogene Masse ergab sich durch Wägung aus der jeweiligen Gesamt-Abbruchmasse.



8 Hinweise zu den Prüfergebnissen

Das Ergebnis R_w ist ein im Labor ermittelter Wert für das bewertete Schalldämm-Maß.

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 06. April 2017

Prof. Dr.-Ing. P. Bauer
Geschäftsbereichsleiter

Dipl.-Phys. D. Sprinz
Arbeitsgruppenleiter

Dipl.-Ing. M. Busch
Versuchsingenieur

Schalldämm-Maß, R , nach ISO 10140-2

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

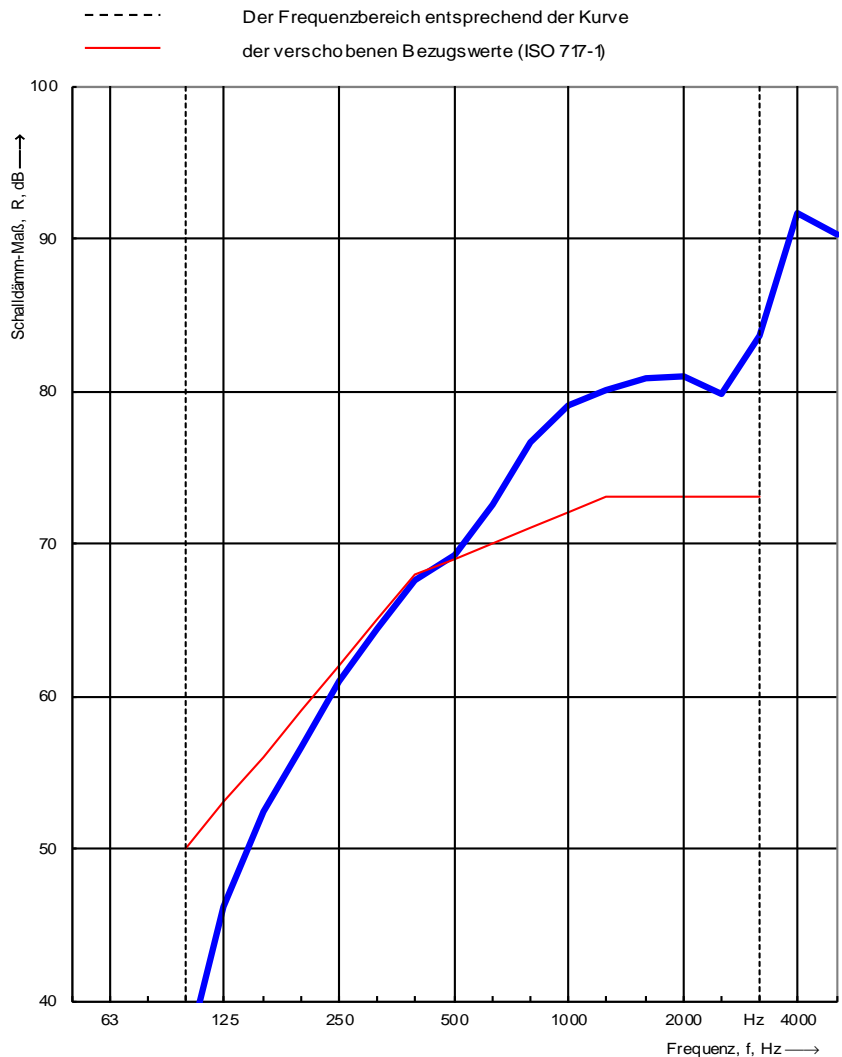
Auftraggeber und Hersteller: BSW GmbH, Am Hilgenacker 24, 57319 Bad Berleburg Prüfdatum: 04.01.2017
 Prüfgegenstand eingebaut von: Auftraggeber Kennzeichn. d.Prüfräume: BD.02 / BD.01
 Produktbezeichnungen: Trittschalldämmmatte *Regupol® comfort, 4/12* und Ausgleichs- und Schalldämmschüttung *Regupur® comfort S1*

Aufbau Prüfgegenstand:

- 50 mm Zementestrich ZE 20 (CT-C25-F4)
- RenoScreed SarkingMembrane Bahn
- 12 mm Trittschalldämmmatte *Regupol® comfort4/12*
- 40 mm Ausgleichs- und Schalldämmschüttung *Regupur® comfort S1*
- PE-Folie
- 263 mm leichte Referenzdecke (Holzbalkendecke als Bezugsdecke C1)

Flächenbezogene Masse: ca. 55 kg/m² (Referenzdecke) zzgl. ca. 166 kg/m² (Fußbodenaufbau)
 Fläche S Prüfgegenstand: 18,0 m²
 Abbindezeit: 44 Tage
 Temperatur SR / ER: 21 / 21 °C
 Rel. Luftfeuchte SR / ER: 44 / 42 %
 Statischer Druck: 99 kPa
 Volumen SR / ER: 61,5 / 61,2 m³
 (SR = Senderaum; ER = Empfangsraum)

Frequenz f [Hz]	R Terz [dB]
50	25,6
63	26,9
80	30,7
100	36,2
125	46,2
160	52,4
200	56,6
250	60,9
315	64,4
400	67,6
500	69,2
630	72,6
800	76,6
1000	79,1
1250	80,1
1600	80,8
2000	80,9
2500	79,8
3150	83,6
4000	91,6
5000	90,3 ¹



¹ Zu hoher Fremdgeräuschpegel

Bewertung nach ISO 717-1

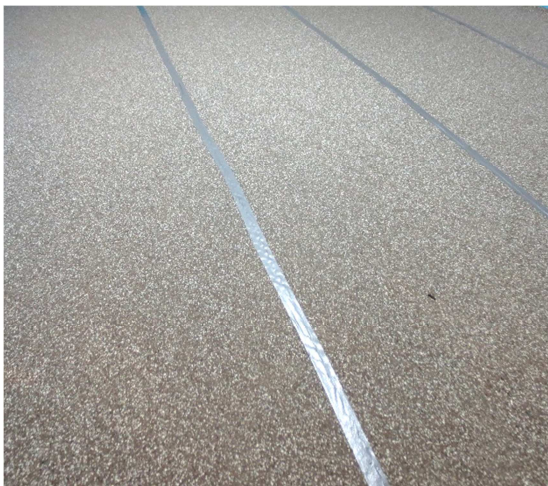
$R_w(C;C_{tr}) = 69 (-6 ; -14) \text{ dB}$

Die Ermittlung basiert auf Prüfstandsmessergebnissen, die nach einem Standardverfahren erhalten wurden.

$C_{50-3150} = -11 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = -10 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -5 \text{ dB}$
 $C_{tr,50-3150} = -24 \text{ dB}$ $C_{tr,50-5000} = -24 \text{ dB}$ $C_{tr,100-5000} = -14 \text{ dB}$



Abbildung A 2.1: Montagesituation – Einbau der Ausgleichs- und Schalldämmschüttung



a)



b)

Abbildung A 2.2: Montagesituation a) Verlegung der Trittschalldämmmatten auf der erhärteten Ausgleichs- und Schalldämmschüttung, Stöße mit Klebeband, b) nach Auflegen der RenoScreed SarkingMembrane Bahn



Abbildung A 2.3: Montagesituation Zementestrich



Abbildung A 2.4: Zementestrich (Prüfsituation)