



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 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

Prüfbericht Nr. PB 4.2/16-252-9

vom 06. April 2017

. Ausfertigung

Gegenstand: Prüfung der Luftschalldämmung einer Holzbalkendecke mit einer aufliegenden Trittschalldämmmatte mit der Bezeichnung *Regupol® comfort 4/12* unter einem Trockenestrich (OSB) sowie mit einer elastisch abgehängten GK-Unterdecke nach DIN EN ISO 10140-2 im Prüfstand

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

Auftragsdatum: 01.07.2016

Prüfdatum: 07.11.2016

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

Dieses Dokument besteht aus 9 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.

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

unter einem Trockenestrich aus OSB-Platten, im Prüfstand der MFPA Leipzig GmbH zu ermitteln - mit einer elastisch abgehängten GK-Unterdecke mit vom Auftraggeber vorgegebenem Aufbau. Für die Referenzdecke ist eine leichte Referenzdecke C1 gemäß DIN EN ISO 10140-5 zu verwenden.

2 Probematerialien, Ort und Datum der Messung

Das zu prüfende Material

- Trittschalldämmmatte *Regupol® comfort 4/12* in Form von Bahnen, 13 m Länge x 1150 mm Breite x 12 mm Dicke

wurde am 08.07.2016 vom Auftraggeber in der MFPA Leipzig angeliefert. Die Komponenten für die Ausgleichsschüttung und weiteres Zubehör

- Glascofloor Extrem (schwundarmer Schnellzement) der Fa. GLASS
- Kunstharzdispersion Glascofloor der Fa. GLASS
- Splitt-Zuschlagstoff
- Randdämmstreifen aus PE-Schaum (6 mm dick)
- Glasfilamentband in Rollenform, selbstklebend, 100 mm Breite

wurden am 11.07.2016 durch die ausführende Fachfirma im Auftrag der BSW GmbH in der MFPA Leipzig angeliefert. Durch die ausführende Fachfirma im Auftrag der BSW GmbH erfolgte am 11.07.2016 im Prüfstand (B D.02/ B D.01) der MFPA Leipzig GmbH der Einbau der Ausgleichsschüttung.

Weiterhin wurde die

- Unterspannbahn RenoScreed SarkingMembrane, mit Klebeband

am 15.08.2016 vom Auftraggeber in der MFPA Leipzig angeliefert.

In der 43. KW 2016 wurden von der MFPA Leipzig die

- OSB-Platten, 22 mm Dicke, mit Nut- und Federsystem

im neuwertigen Zustand für den Trockenestrich bereitgestellt. In der 44. KW 2016 erfolgte durch Fachpersonal der MFPA Leipzig der Einbau des Trockenestrichs mit dem zu prüfenden Material.

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

Die elastischen Deckenabhängiger des Auftraggebers

- Vibro-CH-R 50, mit Regufoam® vibration 400 plus, $d = 50$ mm

für die GK-Unterdecke wurden vom Auftraggeber am 13.07.2016 in der MFWA Leipzig angeliefert.

Alle weiteren Komponenten der GK-Unterdecke

- 12,5 mm Gipskarton-Bauplatten, mit einer Rohdichte von ca. 760 kg/m^3
- Steinwolle mit 40 mm Dicke als Dämmplatten, mit ca. 40 kg/m^3 Rohdichte, Anwendungstyp DI
- Grund- und Tragprofile - CD 60/27 und zugehörige Kreuzverbinder

wurden in der 35. KW 2016 von der MFWA Leipzig im neuwertigen Zustand bereitgestellt. In der 36. KW 2016 erfolgte durch Fachpersonal der MFWA Leipzig die Montage der Unterdecke unter der Referenzdecke.

Das Prüfdatum der Luftschalldämmung des Prüfgegenstands ist auf dem Deckblatt dieses Prüfberichts angegeben.

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. Als Trockenestrich wurden 2 Lagen OSB-Platten (je 22 mm dick) eingebaut. Die Ausgleichsschüttung zwischen Referenzdecken-Oberkante und Trittschalldämmmatte wurde aus den Komponenten Glascofloor Extrem (schwundarmer Schnellzement), Kunstharzdispersion Glascofloor und Splitt-Zuschlagstoff hergestellt. Gemäß Angabe des Auftraggebers ist die Belegreife nach ca. 10 Tagen Abbindezeit gegeben.

Für die Unterdecke wurden Deckenabhängiger Vibro-CH-R 50 verwendet - zur Schallentkopplung versehen mit einer Elastomer-Zwischenlage Regufoam® vibration 400 plus ($d = 50$ mm) zwischen dem Abhängerteil am Grundprofil und dem Abhängerteil am Befestigungsbolzen.

Prüfaufbau: (von oben nach unten)

- 44 mm Trockenestrich aus 2 Lagen 22 mm OSB-Platten (mit Nut- und Feder-System)
- 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 MFPA Leipzig GmbH)
- 45 mm¹ Ausgleichsschüttung auf Basis von Glascofloor Extrem Schnellzement, Splitt und Kunstharzdispersion Glascofloor
- PE-Folie
- 263 mm leichte Referenzdecke (Holzbalkendecke als Bezugsdecke C1)
- 300 mm abgehängte GK-Unterdecke - 2 Lagen 12,5 mm Gipskartonplatten an elastischen Deckenabhängern Vibro-CH-R 50, mit Regufoam® vibration 400 plus, d = 50 mm, mit Grund- und Tragprofilen CD 60/27 und vollflächig 2 Lagen je 40 mm Steinwolle im Gefach zwischen den Deckenabhängern

Nachfolgend in Tabelle 1 aufgeführte Abmessungen, Massen oder flächenbezogene bzw. längenbezogene Massen und Rohdichten der einzelnen Komponenten des Trockenestrichs und der Unterdecke wurden vom Prüfinstitut ermittelt.

Tabelle 1: Ermittelte Abmessungen und flächenbezogene bzw. längenbezogene Massen und Rohdichten

Bezeichnung	Länge mm	Breite mm	Dicke mm	Masse oder flächen- bzw. längenbezogene Masse	Rohdichte
OSB-Platte	2050	675	22	13,8 kg/m ²	631 kg/m ³
Gipskartonbauplatte	2000	1250	12,5	9,5 kg/m ²	757 kg/m ³
Profil CD 60/27	2600	60	27	0,52 kg/m	-
Steinwollendämmung	1000	580	40	1,58 kg/m ²	40 kg/m ³
Deckenabhängler	-	-	-	0,21 kg	-

¹ Die gemessene Dicke (Mittelwert) der Ausgleichsschüttung wird in Pkt. 7.2 ausgewiesen.

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 schnellzementgebundene Ausgleichsschüttung eingebracht. Auf der erhärteten Ausgleichsschüttung erfolgte die Verlegung der Trittschalldämmmatte *Regupol® comfort 4/12* einlagig und auf Stoß. Die profilierte Seite wies in Richtung Ausgleichsschüttung. 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 Trockenestrich aus 2 Lagen OSB-Platten mit Nut- und Feder-System (Dicke jeweils 22 mm, Stöße zu einander versetzt) eingebaut.

Der Einbau der Unterdecke erfolgte an den elastischen Deckenabhängern Vibro-CH-R 50, mit Regufoam® vibration 400 plus. Die Deckenabhängen wurden im Raster 625 mm x 625 mm an der Referenzdecke befestigt (durch Verschraubung der Befestigungsbolzen in den Holzbalken der Referenzdecke). An den Deckenabhängen wurden die Grundprofile und über Kreuzverbinder die Tragprofile montiert (Achsabstand jeweils 625 mm). An den Tragprofilen erfolgte die Befestigung der GK-Unterdecke aus 2 Lagen 12,5 mm Gipskarton-Bauplatten mit zueinander versetzten Stößen (jeweils mittels Trockenbauschrauben im Abstand von ca. 200 mm entlang der Tragprofile). Auf der oberen Lage wurden zur Hohlraumbedämpfung vollflächig zwei Lagen Steinwolle, jeweils 40 mm dick, aufgelegt. Die Stöße der unteren Gipskarton-Lage wurden verspachtelt.

Die Einbaufuge der GK-Unterdecke zum Prüfstand wurde umlaufend mit einer dauerplastischen Fugendichtmasse abgedichtet.

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:

- L₁ mittlerer Schalldruckpegel im Senderraum in dB
- L₂ mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum in dB
- S Fläche des Prüfobjektes in m²
- A äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum in m²

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 m³
- 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.

In den Terzfrequenzbändern 3150 Hz bis 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 2: 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 3 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 3: Prüfergebnisse der Luftschalldämmung

Prüfaufbau	bewertetes Schalldämm-Maß	Spektrum-Anpassungswerte						siehe Anlage
	Prüfstandswert $R_w (C; C_{tr})$ [dB]	$C_{50-3150}$	$C_{50-5000}$	$C_{100-5000}$	$C_{tr,50-3150}$	$C_{tr,50-5000}$	$C_{tr,100-5000}$	
2 x 22 mm OSB-Platten RenoScreed SarkingMembrane Bahn 12 mm Trittschalldämmmatte <i>Regupol® comfort 4/12</i> Ausgleichsschüttung PE-Folie leichte Referenzdecke C1 elastisch abgehängte GK-Unterdecke	79 (-5 ; -13)	-13	-12	-4	-27	-27	-13	1

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

7.2 Dicke und flächenbezogene Masse der Ausgleichsschicht

Ausgleichsschüttung:

Mittlere Dicke der Ausgleichsschüttung 44 mm

Flächenbezogene Masse 63 kg/m²

Die angegebene mittlere Dicke der Ausgleichsschüttung wurde an je 10 gleichmäßig über die Fläche verteilten Bruchstücken bestimmt. Die flächenbezogene Masse ergab sich durch Wägung aus der 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: 07.11.2016
 Prüfgegenstand eingebaut von: Fußbodenaufbau durch Auftraggeber, Unterdecke durch MFGPA Leipzig Kennzeichn. d.Prüfräume: BD.02 / BD.01
 Produktbezeichnungen: Trittschalldämmmatte *Regupol® comfort, 4/12* und elastische Deckenabhängiger *Vibro-CH-R 50, mit Regufoam® vibration 400 plus, d = 50 mm*

Aufbau Prüfgegenstand:

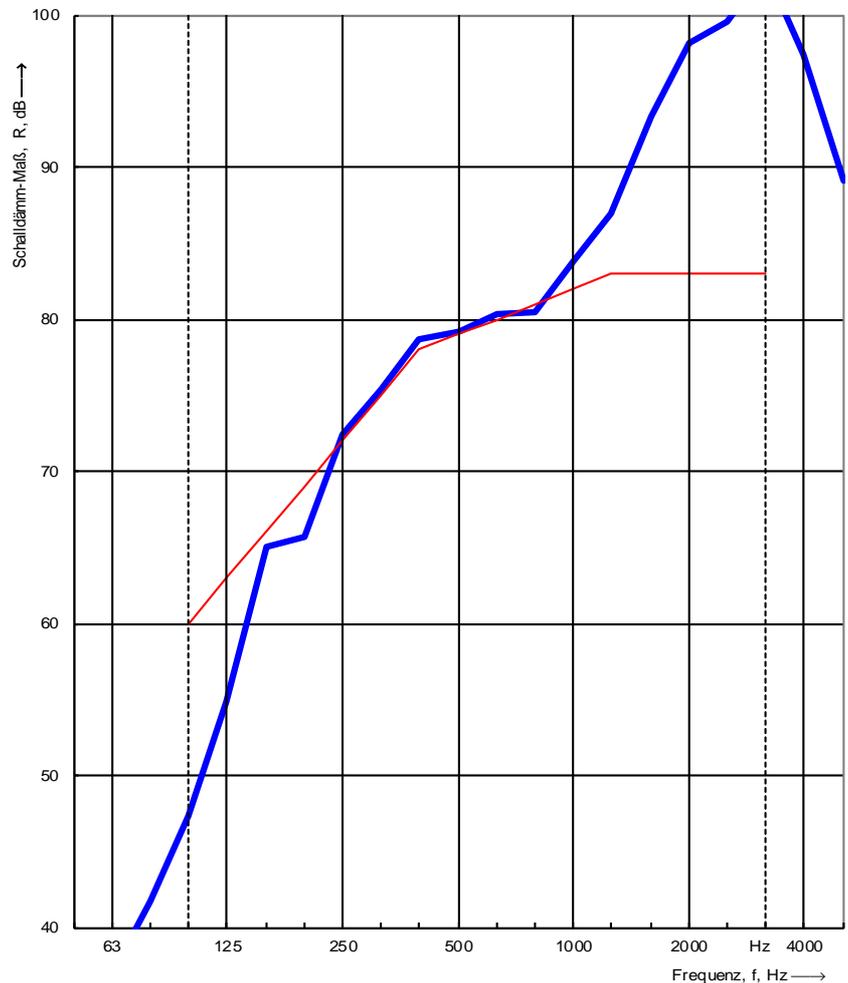
- 44 mm Trockenestrich aus 2 Lagen 22 mm OSB-Platten (mit Nut- und Feder-System)
- RenoScreed SarkingMembrane Bahn
- 12 mm Trittschalldämmmatte *Regupol® comfort4/12*
- 45 mm Ausgleichsschüttung auf Basis von Glascofloor Extrem Schnellzement, Splitt und Kunstharzdispersion Glascofloor
- PE-Folie
- 263 mm leichte Referenzdecke (Holzbalkendecke als Bezugsdecke C1)
- 300 mm abgehängte GK-Unterdecke - 2 Lagen 12,5 mm Gipskartonplatten an elastischen Deckenabhängigern Vibro-CH-R 50, mit Regufoam® vibration 400 plus, d = 50 mm, mit Grund- und Tragprofilen CD 60/27 und vollflächig 2 Lagen je 40 mm Steinwolle im Gefach zw. den Deckenabhängigern

Flächenbezogene Masse: ca. 55 kg/m² Referenzdecke) zzgl. ca. 91 kg/m² (Fußbodenaufbau) und ca. 24 kg/m² (Unterdeckenaufbau)
 Fläche S Prüfgegenstand: 18,0 m²

Temperatur SR / ER: 21 / 21 °C
 Rel. Luftfeuchte SR / ER: 46 / 45 %
 Statischer Druck: 99 kPa
 Volumen SR / ER: 61,5 / 55,8 m³
 (SR = Senderaum; ER = Empfangsraum)

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

Frequenz f [Hz]	R Terz [dB]
50	29,1
63	37,0
80	41,7
100	47,3
125	54,9
160	65,0
200	65,7
250	72,4
315	75,3
400	78,7
500	79,2
630	80,3
800	80,5
1000	83,8
1250	87,0
1600	93,3
2000	98,2
2500	99,5
3150	103,0 ¹
4000	97,4 ¹
5000	89,1 ¹



¹ Zu hoher Fremdgeräuschpegel

Bewertung nach ISO 717-1

$R_w(C;C_{tr}) = 79 (-5 ; -13) \text{ dB}$

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

$C_{50-3150} = -13 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = -12 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -4 \text{ dB}$
 $C_{tr,50-3150} = -27 \text{ dB}$ $C_{tr,50-5000} = -27 \text{ dB}$ $C_{tr,100-5000} = -13 \text{ dB}$



Abbildung A 2.1: Montagesituation – Einbau der Ausgleichsschüttung



a)

b)

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



Abbildung A 2.3: Montagesituation Trockenestrich



Abbildung A 2.4: Montagesituation mit Unterdecke



Abbildung A 2.5: Trockenestrich (Prüfsituation)



Abbildung A 2.6: Unterdecke (Prüfsituation)