

Prüfbericht P-BA 14/2015

Luft- und Trittschalldämmung einer Decke nach DIN EN ISO 10140

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle
für Prüfung, Überwachung und
Zertifizierung
Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile
und Bauarten

Institutsleiter
Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

Auftraggeber: Wolf Bavaria GmbH
Gutenbergstraße 8
91560 Heilsbronn

Prüfobjekt: Holzbalkendecke Typ C1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010 mit
Trockenestrich „PhoneStar TRI“ auf Holzweichfaser und mit
Bodenbelag aus Laminat (Prüfobjekt S 10760-01).

Inhaltsverzeichnis:

Ergebnisblatt 1:	Messaufbau und Luftschalldämmung
Ergebnisblatt 2:	Messaufbau und Trittschallpegel
Ergebnisblatt 3:	Messaufbau und Trittschallminderung
Tabelle 1:	Zwischenergebnisse
Bild 1:	Darstellung des Prüfobjekts
Anhang F1:	Prüfverfahren Luftschall
Anhang F2:	Prüfverfahren Trittschall
Anhang E1:	Erläuterungen zu den Einzulangaben Luftschall
Anhang E2:	Erläuterungen zu den Einzulangaben Trittschall
Anhang M4:	Verwendete Messgeräte
Anhang P8:	Prüfstand

Einbau und Prüfdatum:

Anlieferung:	26. November 2014 durch eine Spedition
Einbau:	27. November 2014 durch eine Fachfirma
Prüfung:	01. Dezember 2014

Stuttgart, 12. März 2015

Bearbeiter:

Prüfstellenleiter:

M.BP. Dipl.-Ing. (FH) M. Koehler

M.BP. Dipl.-Ing. (FH) S. Öhler

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die DAkkS mit der Nr. D-PL-11140-11-01 akkreditiert ist. Durchführung und Umfang der Messungen entsprechen den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem Beschlussbuch des DIBt und NABau, Unterausschuss NA 055-55-76 AA.

Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Auftraggeber: Wolf Bavaria GmbH
91560 Heilsbronn

Ergebnisblatt 1

Prüfgegenstand:

Holzbalkendecke Typ C1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010 mit Trockenestrich „PhoneStar TRI“ auf Holzweichfaser und mit Bodenbelag aus Laminat (Prüfobjekt S 10760-01).

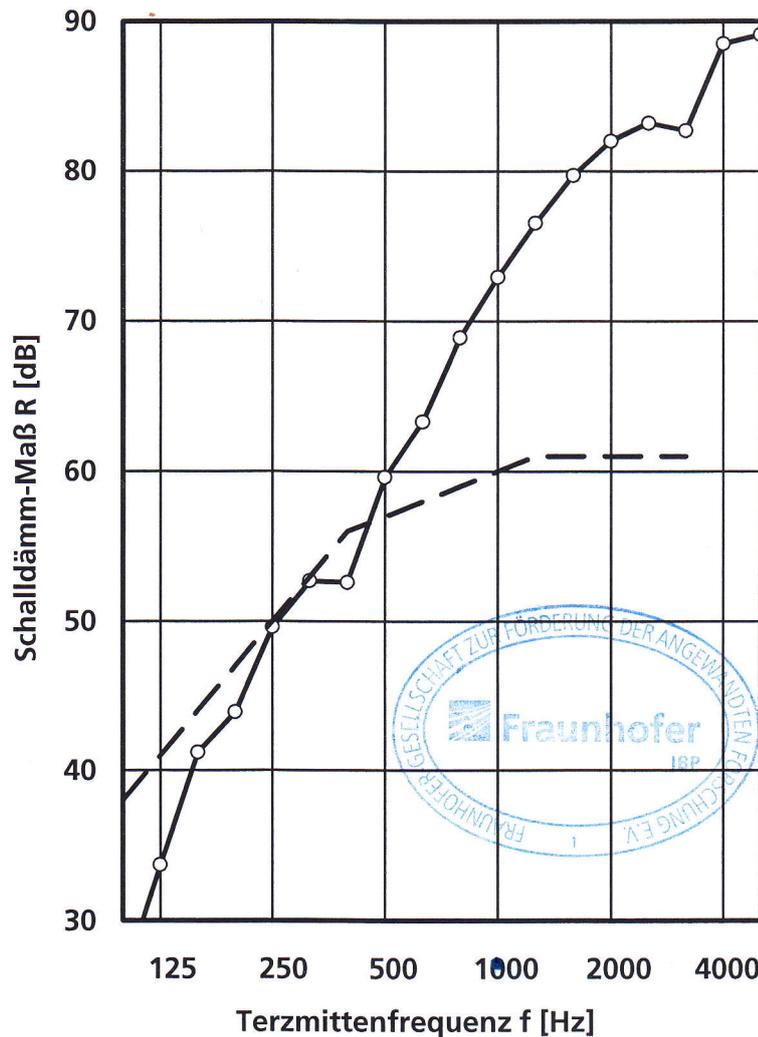
Holzbalkendecke: Typ C1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010, Anhang C

Trockenestrich: 1 x 20 mm Holzweichfaserplatte „STEICOtherm SD“ Fa. Steico SE;
Zusammendrückbarkeit: $\sigma_{10} = 0,05 \text{ N/mm}^2$ (Herstellerangabe)
2 x 15 mm sandgefüllte Kartonplatte Typ: „Phonestar TRI“ Fa. Wolf Bavaria GmbH; dynamische Steifigkeit $s' = 32,6 \text{ MN/m}^3$ (Herstellerangabe)

Bodenbelag 8 mm Laminatboden mit Click-System, lose auf dem Trockenestrich aufgelegt, ohne weitere Unterlage

Prüffläche: 20 m²
Prüfräume: P8
Volumen: $V_s = 70,0 \text{ m}^3$
 $V_E = 50,0 \text{ m}^3$
Art: Prüfstand
Rel. Feuchte: $41 \pm 2 \%$
Lufttemperatur: $20 \pm 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$
stat. Luftdruck: $968 \pm 1 \text{ hPa}$
Prüfschall: rosa
Rauschen
Prüfdatum: 01.12. 2014

f [Hz]	R [dB]
50	18,0
63	20,9
80	22,4
100	26,0
125	33,7
160	41,2
200	43,9
250	49,6
315	52,7
400	52,6
500	59,6
630	63,3
800	68,9
1000	72,9
1250	76,5
1600	79,7
2000	82,0
2500	83,2
3150	82,7
4000	88,5
5000	89,1



„≥“: Störpegel- oder Grenzdämmungskorrektur gemäß Anhang F1.

Bewertetes Schalldämm-Maß nach DIN EN ISO 717-1:2013
 $R_w (C; C_{tr}; C_{100-5000}; C_{tr,100-5000}) = 57,3 \pm 1,2 (-4; -12; -3; -12) \text{ dB}^*$

* Erläuterungen siehe Anhang E1



Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die DAkkS mit der Nr. D-PL-11140-11-01 akkreditiert ist.

Stuttgart, den 12. März 2015
Prüfstellenleiter:

Auftraggeber: Wolf Bavaria GmbH
91560 Heilsbronn

Ergebnisblatt 2

Prüfgegenstand:

Holzbalkendecke Typ C1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010 mit Trockenestrich „PhoneStar TRI“ auf Holzweichfaser und mit Bodenbelag aus Laminat (Prüfobjekt S 10760-01).

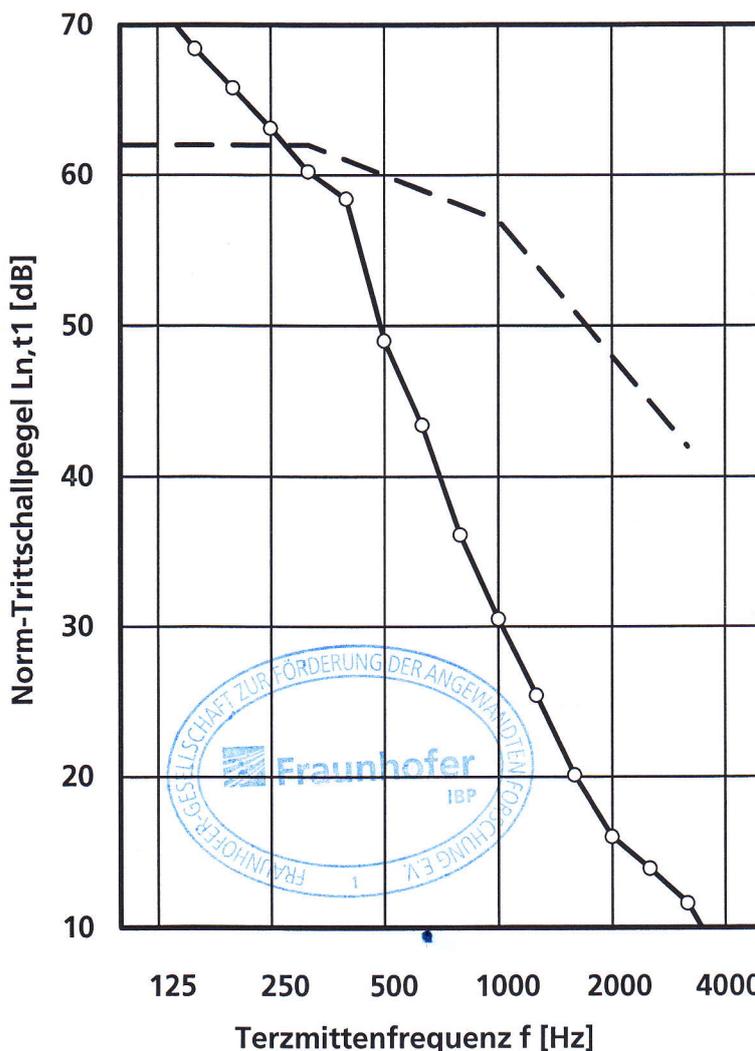
Holzbalkendecke: Typ C1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010, Anhang C

Trockenestrich: 1 x 20 mm Holzweichfaserplatte „STEICOtherm SD“ Fa. Steico SE;
Zusammendrückbarkeit: $\sigma_{10} = 0,05 \text{ N/mm}^2$ (Herstellerangabe)
2 x 15 mm sandgefüllte Kartonplatte Typ: „Phonestar TRI“ Fa. Wolf Bavaria GmbH; dynamische Steifigkeit $s' = 32,6 \text{ MN/m}^3$ (Herstellerangabe)

Bodenbelag 8 mm Laminatboden mit Click-System, lose auf dem Trockenestrich aufgelegt, ohne weitere Unterlage

Prüffläche: 20 m²
Prüfräume: P8
Volumen: $V_s = 70,0 \text{ m}^3$
 $V_E = 50,0 \text{ m}^3$
Art: Prüfstand
Rel. Feuchte: $41 \pm 2 \%$
Lufttemperatur: $20 \pm 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$
stat. Luftdruck: $968 \pm 1 \text{ hPa}$
Prüfschall: rosa
Rauschen
Prüfdatum: 01.12.2014

f [Hz]	$L_{n,t1}$ [dB]
50	69,6
63	70,5
80	72,9
100	72,0
125	71,5
160	68,4
200	65,8
250	63,1
315	60,2
400	58,4
500	49,0
630	43,4
800	36,1
1000	30,5
1250	25,4
1600	20,1
2000	16,0
2500	13,9
3150	11,6
4000	7,3
5000	7,1



„≥“: Störpegel- oder Grenzdammskorrektur gemäß Anhang F1.

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 717-2:2013

$L_{n,t1,w} (C_{l,t1}) = 59,8 \pm 1,5 (1) \text{ dB}^*$

* Erläuterungen siehe Anhang E2



Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die DAkkS mit der Nr. D-PL-11140-11-01 akkreditiert ist.

Stuttgart, den 12. März 2015
Prüfstellenleiter:

Auftraggeber: Wolf Bavaria GmbH
91560 Heilsbronn

Ergebnisblatt 3

Prüfgegenstand:

Holzbalkendecke Typ C1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010 mit Trockenestrich „PhoneStar TRI“ auf Holzweichfaser und mit Bodenbelag aus Laminat (Prüfobjekt S 10760-01).

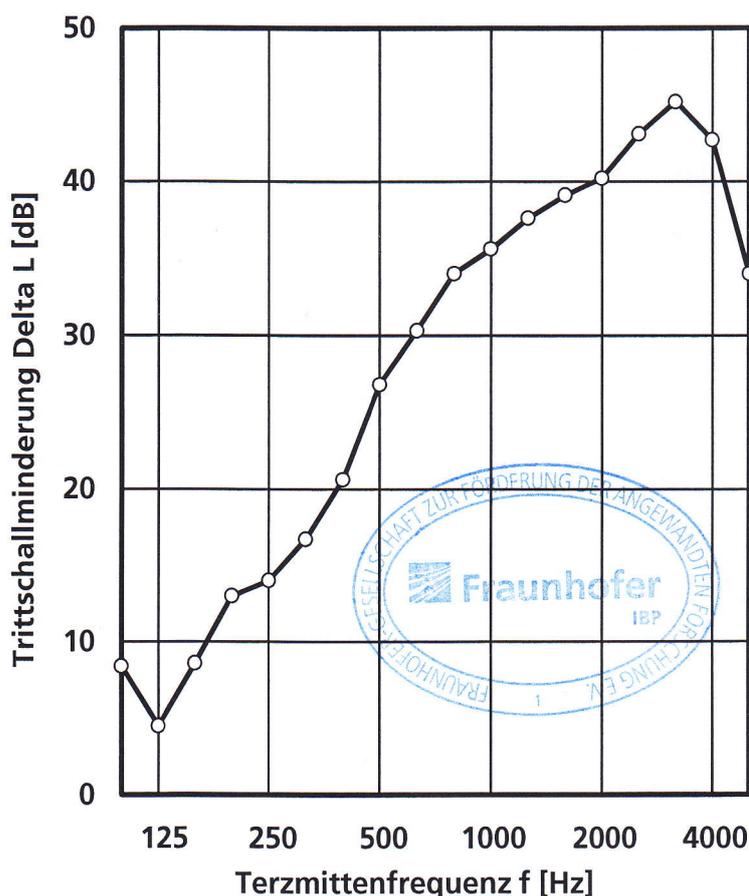
Holzbalkendecke: Typ C1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010, Anhang C

Trockenestrich: 1 x 20 mm Holzweichfaserplatte „STEICOtherm SD“ Fa. Steico SE;
Zusammendrückbarkeit: $\sigma_{10} = 0,05 \text{ N/mm}^2$ (Herstellerangabe)
2 x 15 mm sandgefüllte Kartonplatte Typ: „Phonestar TRI“ Fa. Wolf Bavaria GmbH; dynamische Steifigkeit $s' = 32,6 \text{ MN/m}^3$ (Herstellerangabe)

Bodenbelag 8 mm Laminatboden mit Click-System, lose auf dem Trockenestrich aufgelegt, ohne weitere Unterlage

Prüffläche: 20 m²
Prüfräume: P8
Volumen: $V_S = 70,0 \text{ m}^3$
 $V_E = 50,0 \text{ m}^3$
Art: Prüfstand
Rel. Feuchte: $41 \pm 2 \%$
Lufttemperatur: $20 \pm 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$
stat. Luftdruck: $968 \pm 1 \text{ hPa}$
Prüfschall: rosa
Rauschen
Prüfdatum: 01.12.2014

f [Hz]	ΔL_{t1} [dB]
50	-3,6
63	3,6
80	3,5
100	8,4
125	4,5
160	8,6
200	13,0
250	14,0
315	16,7
400	20,6
500	26,8
630	30,3
800	34,0
1000	35,6
1250	37,6
1600	39,1
2000	40,2
2500	43,1
3150	45,2
4000	42,7
5000	34,0



„≥“: Störpegel- oder Grenzdämmungskorrektur gemäß Anhang F1.

Bewertete Trittschallminderung nach DIN EN ISO 717-2:2013

$\Delta L_{t,w} (C_{t1,\Delta}) = 12 \pm (-2) \text{ dB}^*$

* Erläuterungen siehe Anhang E2



Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die DAkkS mit der Nr. D-PL-11140-11-01 akkreditiert ist.

Stuttgart, den 12. März 2015
Prüfstellenleiter:

Zwischenergebnisse zur Ermittlung der Trittschallminderung:**P-BA 14/2015**

Auftraggeber: Wolf Bavaria GmbH
91560 Heilsbronn

Tabelle 1

Prüfgegenstand:

Holzbalkendecke Typ C1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010 mit Trockenestrich „PhoneStar TRI“ auf Holzweichfaser und mit Bodenbelag aus Laminat (Prüfobjekt S 10760-01).

Norm-Trittschallpegel der Decke

Terzmittenfrequenz	ohne Prüfobjekt	mit Prüfobjekt
f [Hz]	$L_{n,t1,0}$ [dB]	$L_{n,t1}$ [dB]
100	66,0	69,6
125	74,1	70,5
160	76,4	72,9
200	80,4	72,0
250	76,0	71,5
315	77,0	68,4
400	78,8	65,8
500	77,1	63,1
630	76,9	60,2
800	79,0	58,4
1000	75,8	49,0
1250	73,7	43,4
1600	70,1	36,1
2000	66,1	30,5
2500	63,0	25,4
3150	59,2	20,1
4000	56,2	16,0
5000	57,0	13,9
bewerteter Norm-Trittschallpegel und Spektrum Anpassungswert [dB]	$L_{n,t1,0,w} (C_{l,t1,0}) = 72,6 (-1)$	$L_{n,t1,w} (C_{l,t1}) = 59,8 (1)$
berechneter bewerteter Norm-Trittschallpegel und Spektrum-Anpassungswert der Bezugsdecke	$L_{n,t1,r,0,w} (C_{l,t1,r,0}) = 72 (0) \text{ dB}$	$L_{n,t1,r,w} (C_{l,t1,r}) = 60 (2) \text{ dB}$

Beschreibung des Prüfobjekts

P-BA 14/2015

Auftraggeber: Wolf Bavaria GmbH
91560 Heilsbronn

Bild 1

Prüfgegenstand:

Holzbalkendecke Typ C 1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010 mit Trockenestrich „PhoneStar TRI“ auf Holzweichfaser und mit Bodenbelag aus Laminat (Prüfobjekt S 10760-01).



Erläuterungen zu den Einzahlangaben

Erläuterung zu dem im Prüfbericht angegebenen bewerteten Schalldämm-Maß:

Im vorliegenden Prüfbericht wird das bewertete Schalldämm-Maß gemäß dem aktuellen Beschluss des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in der Form

$$R_w = 54,7 \pm 1,2 \text{ dB}$$

(Beispiel) mit 0,1 dB Genauigkeit und Messunsicherheit angegeben. Die Berechnung des auf 0,1 dB genauen R_w -Wertes erfolgt nach DIN EN ISO 717-1:2013, indem die Bezugskurve statt in ganzzahligen Schritten mit einer Schrittweite von 0,1 dB verschoben wird. Bei der angegebenen Messunsicherheit handelt es sich um die mittlere Standardabweichung für Prüfstandsmessungen nach DIN EN ISO 12999-1:2014. Bei den Spektrum-Anpassungswerten C und C_{tr} wird auf die Angabe einer Nachkommastelle verzichtet, da hierfür bislang kein genormtes Berechnungsverfahren vorliegt.

Für den Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen nach DIN 4109:1989 und zur Produktdeklaration (z. B. bei der CE-Kennzeichnung) ist ein ganzzahliger Wert des bewerteten Schalldämm-Maßes heranzuziehen. Dieser ergibt sich aus dem im Prüfbericht angegebenen Wert, indem auf die nächst kleinere ganze Zahl abgerundet wird (im obigen Beispiel wird aus $R_w = 54,7$ dB auf diese Weise $R_w = 54$ dB).

Die obigen Erläuterungen gelten sinngemäß auch für Einzahlangaben, die analog zu R_w gebildet werden. Ein Beispiel hierfür ist die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$.

Erläuterungen zu den Einzulangaben

Erläuterung zu dem im Prüfbericht angegebenen bewerteten Norm-Trittschallpegel:

Im vorliegenden Prüfbericht wird der bewertete Norm-Trittschallpegel gemäß dem aktuellen Beschluss des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in der Form

$$L_{n,w} = 54,7 \pm 1,5 \text{ dB (Beispiel)}$$

mit 0,1 dB Genauigkeit und Messunsicherheit angegeben. Die Berechnung des auf 0,1 dB genauen R_w -Wertes erfolgt nach DIN EN ISO 717-2:2013, indem die Bezugskurve statt in ganzzahligen Schritten mit einer Schrittweite von 0,1 dB verschoben wird. Bei der angegebenen Messunsicherheit handelt es sich um die mittlere Standardabweichung für Prüfstandsmessungen nach DIN EN ISO 12999-1:2014. Bei dem Spektrum-Anpassungswert C_1 wird auf die Angabe einer Nachkommastelle verzichtet, da hierfür bislang kein genormtes Berechnungsverfahren vorliegt.

Für den Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen nach DIN 4109:1989 und zur Produktdeklaration (z. B. bei der CE-Kennzeichnung) ist ein ganzzahliger Wert des bewerteten Norm-Trittschallpegels heranzuziehen. Dieser ergibt sich aus dem im Prüfbericht angegebenen Wert, indem auf die nächst größere ganze Zahl aufgerundet wird (im obigen Beispiel wird aus $L_{n,w} = 54,7$ dB auf diese Weise $L_{n,w} = 55$ dB).

Die obigen Erläuterungen gelten sinngemäß auch für Einzulangaben, die analog zu $L_{n,w}$ gebildet werden. Ein Beispiel hierfür ist der bewertete Norm-Trittschallpegel mit leichter Bezugsdecke $L_{n,t1,w}$.

Prüfverfahren

Die Messung wurde nach DIN EN ISO 10140:2010 durchgeführt. Zur Geräuschanregung diente rosa Rauschen, gemessen wurde in Terzen. Die räumliche Mittelung des Schalldruckpegels in den Prüfräumen erfolgte durch Bewegen der Mikrofone auf geeigneten Kreisbahnen. Einzelheiten zur Erzeugung und Abtastung des Schallfeldes sind der beigefügten Prüfstandsbeschreibung zu entnehmen.

Das Schalldämm-Maß wurde nach folgender Beziehung ermittelt:

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

Dabei bedeuten:

- R = Schalldämm-Maß
- L₁ = Schalldruckpegel im Senderaum
- L₂ = Schalldruckpegel im Empfangsraum
- S = Prüffläche (Gesamtfläche Prüfgegenstand)
- A = äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum, bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit.

Erläuterungen zur tabellarischen Angabe der Messergebnisse im Ergebnisblatt

Ergebnisse, die mit „≥“ gekennzeichnet sind weisen darauf hin, daß der Störpegelabstand oder die Differenz zwischen Grenzdämmung und gemessenem Schalldämm-Maß kleiner oder gleich 6 dB ist. Dies bedeutet, dass die tatsächliche Schalldämmung des Prüfgegenstands über dem gemessenen Wert liegen, jedoch mit der verwendeten Prüfeinrichtung nicht genauer ermittelt werden kann. Im zweiten Fall ist die Grenzdämmung in Klammern angegeben.

Prüfverfahren

Die Messung wurde entsprechend DIN EN ISO 10140-3:2010 durchgeführt. Die räumliche und zeitliche Mittelung der Schalldruckpegel im Empfangsraum erfolgte durch Schwenken des Mikrofons auf geneigten Kreisbahnen. Die Berechnung der bewerteten Trittschallminderung und des Spektrum-Anpassungswertes erfolgte aus der Trittschallminderung nach DIN EN ISO 717-2: 2013. Die Trittschallminderung ist die Differenz der Norm-Trittschallpegel einer Decke ohne und mit Deckenauflage:

$$\Delta L = L_{n,0} - L_n \text{ dB.}$$

Dabei bedeuten:

$$\begin{aligned} L_{n,0} &= \text{Norm-Trittschallpegel,} \\ &\text{gemessen ohne Deckenauflage,} \\ L_n &= \text{Norm-Trittschallpegel,} \\ &\text{gemessen mit Deckenauflage.} \end{aligned}$$

Erläuterungen zur tabellarischen Angabe der Messergebnisse im Ergebnisblatt

Ergebnisse, die mit „≥“ gekennzeichnet sind weisen darauf hin, daß der Störpegelabstand oder die Differenz zwischen Grenzdämmung und gemessenem Schalldämm-Maß kleiner oder gleich 6 dB ist. Dies bedeutet, dass die tatsächliche Schalldämmung des Prüfgegenstands über dem gemessenen Wert liegen, jedoch mit der verwendeten Prüfeinrichtung nicht genauer ermittelt werden kann. Im zweiten Fall ist die Grenzdämmung in Klammern angegeben.

Messgeräte

Verwendete Messgeräte:

Mikrofon: Brüel & Kjær 4190 S.Nr. 2208526
Mikrofon: Brüel & Kjær 4190 S.Nr. 2208527
Vorverstärker: Brüel & Kjær 2639 S.Nr. 1710239
Vorverstärker: Brüel & Kjær 2639 S.Nr. 1373739
Pistonfon Brüel & Kjær 4220 S.Nr. 1164472
Analysator: Norsonic 840/4 S.Nr. 25896
Verstärker: Klein & Hummel AK 120 S.Nr. 2078
Lautsprecher: Lanny MLS 87

Bei dem verwendeten Analysator handelt es sich um ein Gerät der Genauigkeitsklasse 1. Die Messkette verfügte über eine gültige Eichung.

Prüfstand

Gemessen wurde im Deckenprüfstand P8 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik. Der Prüfstand erfüllt die Anforderungen von DIN EN ISO 10140-5:2010. Wände und Decken bestehen aus Beton. Zur Unterdrückung der Flankenübertragungen ist zwischen Sende- und Empfangsraum eine umlaufende Fuge angeordnet. Als Rohdecke war für die Prüfung eine Holzbalkendecke Typ C1 nach DIN EN ISO 10140-5:2010 Anhang C installiert.

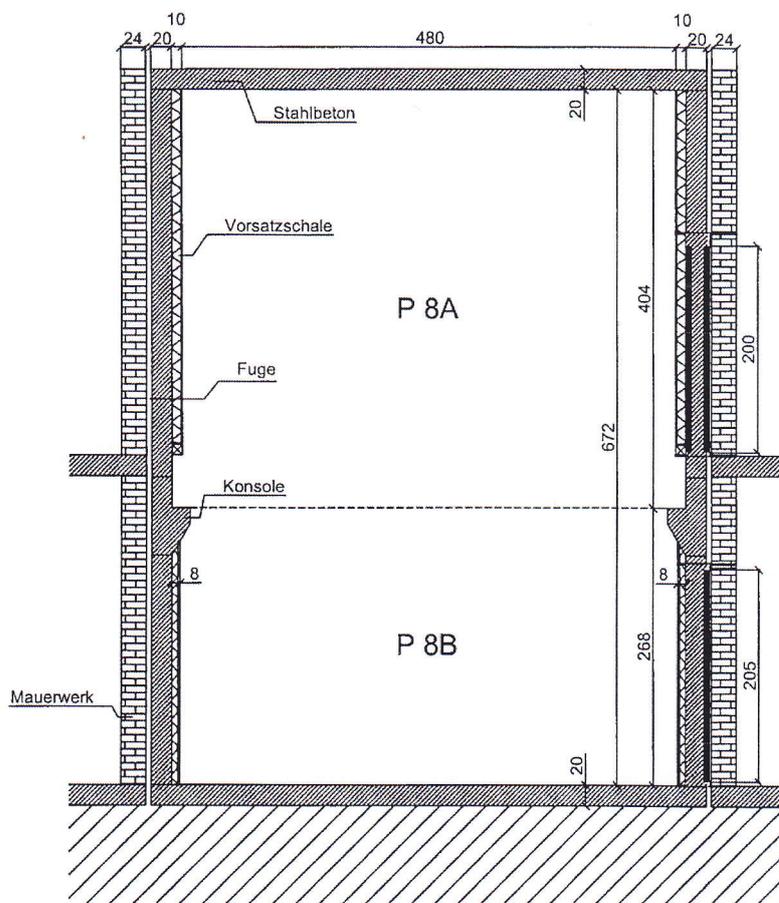
Abmessungen der Prüfräume*:

Senderraum (L x B x H):	5,00 m x 4,00 m x 3,53 m; V = 70,6 m ³
Empfangsraum (L x B x H):	5,00 m x 4,00 m x 2,50 m; V = 50 m ³
Prüföffnung (B x H):	1,25 m x 1,50 m; S = 1,875 m ²

* Die Angaben gelten für den leeren Prüfstand. Das genaue Raumvolumen mit eingebautem Prüfgegenstand ist dem beigefügten Ergebnisblatt zu entnehmen.

Für die räumliche und zeitliche Mittelung der Schalldruckpegel in den Messräumen wird der Lautsprecher (in Dodekaederform) im Senderraum auf einer geneigten geraden Bahn pneumatisch bewegt. Die Mikrofone werden auf geneigten Kreisbahnen durch den Raum geschwenkt.

Vertikalschnitt des Prüfstands (Maße in cm)



Das maximale bewertete Schalldämm-Maß des Prüfstandes beträgt $R'_{w,max} = 69$ dB (bezogen auf die Fläche der Prüföffnung).