

Auftraggeber: Schöck Bauteile GmbH
Vimbucher Straße 2
76534 Baden-Baden

Auftragnehmer: STEP GmbH
Brückenstraße 9
71364 Winnenden

Gutachten 91308-02
**Schalltechnische Prüfstandsmessungen
der Schöck Tronsole® Typ Q
zur Treppenpodestentkopplung
nach DIN 7396**

Datum: 19. Dezember 2016

INHALTSVERZEICHNIS

1. Aufgabenstellung	3
2. Datum und Ort der Messungen	3
3. Prüfaufbau im Treppenprüfstand	3
3.1. Referenzwand	4
3.2. Hilfswand.....	4
3.3. Referenztreppenpodest – entkoppelte Podestlagerung	4
3.4. Referenztreppenpodest – starre Podestlagerung	4
4. Erzeugung bauüblicher Zusatzlasten	5
5. Messungen.....	6
5.1. Luftschalldämmung.....	6
5.2. Trittschalldämmung	7
5.3. Podest-Trittschallpegeldifferenz.....	8
5.4. Podest-Trittschallpegelminderung	9
5.5. Messgeräte.....	9
6. Messergebnisse	10
6.1. Luftschalldämmung Referenzwand	10
6.2. Trittschalldämmung Referenzwand.....	10
6.3. Trittschalldämmung Referenztreppenpodest – starre Lagerung	10
6.4. Trittschalldämmung Referenztreppenpodest - entkoppelte Lagerung.....	10
6.5. Podest-Trittschallpegeldifferenz.....	11
6.6. Podest-Trittschallpegelminderung	11

1. Aufgabenstellung

Die Schöck Bauteile GmbH stellt Entkopplungselemente zur elastischen Lagerung von Massivtreppenpodesten und Massivtreppenläufen her. Mit der Schöck Tronsole® Typ Q werden Podeste und gewendelte Treppenläufe von Treppenhauswänden entkoppelt.

Die schalltechnischen Eigenschaften der Schöck Tronsole® Typ Q sollen anhand von Prüfstandsmessungen nach DIN 7396: 2016-06 „Bauakustische Prüfungen - Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen“ beurteilt werden. Die zu bestimmenden Größen sind die Podest-Trittschallpegeldifferenz und die Podest-Trittschallpegelminderung für verschiedene Lastzustände.

Anmerkung:

Die diesem Prüfbericht zugrundeliegenden Messungen wurden bereits vor dem Erscheinen der DIN 7396 durchgeführt. Der gewählte Prüfaufbau und die verwendeten Prüfverfahren entsprechen den Vorgaben der DIN 7396, so dass eine nachträgliche Auswertung nach DIN 7396 erfolgen konnte.

2. Datum und Ort der Messungen

Die Messungen wurden im Zeitraum von 31. Juli 2013 bis 14. Oktober 2013 im schalltechnischen Treppenprüfstand in der Emminger Str. 38 in 71131 Jettingen durchgeführt.

3. Prüfaufbau im Treppenprüfstand

Der Prüfaufbau im schalltechnischen Treppenprüfstand ist in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt. Der Treppenprüfstand wurde unter Berücksichtigung der Vorgaben in DIN EN ISO 140-1 (aktuell: DIN EN ISO 10140-5) nebenwegsfrei errichtet, indem eine vollständige Trennung der vertikalen Raumachsen und eine Entkopplung des gesamten Prüfstandes vom Hallenboden erfolgte. Zusätzlich sind in allen Empfangsräumen Vorsatzschalen an den flankierenden Wänden angebracht. Boden und Decken des Prüfstandes bestehen aus 180 mm Stahlbeton. Die Außenwände bestehen aus 240 mm Kalksandsteinmauerwerk der Rohdichteklasse 2,0.

Das Podest wurden im Prüfraum mit der Bezeichnung SR-RU im rechten Teil des Treppenprüfstandes eingebaut. Der Empfangsraum für die horizontale Übertragung war der Raum mit der Bezeichnung ER-U.

3.1. Referenzwand

Als Trennwand zwischen SR-RU und ER-U war eine massive, einschalige Wand aus Kalksandvollsteinen ($d = 240 \text{ mm}$, $RDK = 1,8$), gemauert mit Dünnbettmörtel eingebaut. Die Abmessungen der Wand sind vom Empfangsraum betrachtet $4,30 \text{ m} \times 2,85 \text{ m}$, die Wandoberfläche beträgt somit $12,3 \text{ m}^2$. Die Wandoberfläche war empfangsraumseitig mit Kalkzementputz ($d = 20 \text{ mm}$) verputzt, Stoß und Lagerfugen wurden senderaumseitig verspachtelt. Nach DIN 4109-32 ergibt sich für die verputzte Wand rechnerisch eine flächenbezogene Masse von 440 kg/m^2 .

3.2. Hilfswand

Zur Auflagerung des Referenztreppenpodestes an der der Referenzwand gegenüberliegenden Seite wurde eine Hilfswand aus Kalksandvollsteinen ($d = 240 \text{ mm}$, $RDK = 1,8$) eingebaut. Diese steht parallel zur Treppenwand in $2,4 \text{ m}$ Abstand und ist $1,2 \text{ m}$ hoch.

3.3. Referenztreppenpodest – entkoppelte Podestlagerung

Das Podest (Abmessungen siehe Abbildung 3) hat 4 Tragprofile zur Auflagerung in der Treppenwand und auf der Hilfswand. Die durch Wiegen bestimmte Masse beträgt 1284 kg , das entspricht einer Gewichtskraft von $12,6 \text{ kN}$. Die Schöck Tronsole® Typ Q besteht aus einer Wandhülse mit einer Lastverteilungsplatte und dem Elastomerlager Elodur® 1050 (Abbildung 5), auf welchen die Tragprofile auflagern. Zum Einbau in die Referenzwand wurden die Wandhülsen bauüblich in ein Mörtelbett gesetzt und die Flanken ausbetoniert. Auf der Hilfswand wurden unter den Tragprofilen die Elastomerlager (Elodur® 1050) der Schöck Tronsole® Typ Q positioniert (Abbildung 6). Zwischen Referenzwand und Referenztreppenpodest wurde eine Fugenplatte Schöck Tronsole® Typ L mit einem bauüblichen Anpressdruck eingebaut. Abbildung 7 zeigt den gesamten Prüfaufbau.

3.4. Referenztreppenpodest – starre Podestlagerung

Das Podest hat die Grundabmessungen $2,65 \text{ m} \times 1,3 \text{ m} \times 0,18 \text{ m}$ (Länge x Breite x Höhe) mit Aussparungen zur Auflagerung von Treppenläufen und 4 Konsolen. Das Podest wurde mit einer Auflagertiefe von 15 cm in der Referenzwand in ein Mörtelbett gelegt und die verbleibenden Hohlräume ausbetoniert. Auf der Hilfswand wurde das Podest trocken auf Bitumenpappe R 500 aufgelegt.

4. Erzeugung bauüblicher Zusatzlasten

Um in Gebäuden vorkommende unterschiedliche Lagerpressungen im Prüfstand nachzubilden, wurde eine Hydraulikpresse verwendet. Die Gegenkraft wird von einem Stahlträger aufgenommen, der vom Betongurt des Prüfstands entkoppelt ist, um eine mögliche Nebenwegsübertragung zu minimieren. Anhand von Voruntersuchungen wurde sichergestellt, dass keine maßgebliche Schallübertragung und Energieableitung über den Stahlträger erfolgt. Mit dieser Konstruktion kann eine zusätzliche Last von bis zu 5 Tonnen, entsprechend einer zusätzlichen Gewichtskraft von 49 kN aufgebracht werden. Die Zusatzlast wird über eine Druckmessdose justiert.

Zusatzlasten wurden unmittelbar vor der Treppenwand zwischen den beiden Konsolen aufgebracht (Abbildung 3). Die aufzubringenden Zusatzlasten wurden vom Auftraggeber vorgegeben. Die Prüflast ist die auf ein Entkopplungselement zwischen Podest und Referenzwand wirkende Last, die sich wie folgt ergibt (Abbildung 8):

$$\text{Prüflast} = \frac{1}{N} \left(\frac{G_{\text{Podest}}}{2} + \text{Zusatzlast} \cdot \frac{L-D}{L} \right)$$

N: Anzahl Entkopplungselemente in der Referenzwand [-]

G_{Podest} : Gewichtskraft des Referenztreppenpodestes [kN]

L: Länge des Podestes [m]

D: Abstand (Achismaße) zw. Hydraulikstempel und Entkopplungselement [m]

5. Messungen

5.1. Luftschalldämmung

Das Verfahren zur Bestimmung der Luftschalldämmung ist in DIN EN ISO 10140-2: 2010-12 „Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung“ geregelt.

Die Berechnung des Schalldämm-Maßes erfolgte mit folgender Gleichung:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A}$$

L_1 : mittlerer Schalldruckpegel im Senderraum [dB]

L_2 : mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum [dB]

S : beiden Räumen gemeinsame Fläche des Trennbauteils [m²]

A : äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum [m²]

Die äquivalente Absorptionsfläche des Empfangsraumes wurde durch die Messung der Nachhallzeit im Empfangsraum mit folgender Gleichung bestimmt:

$$A = 0,16 \cdot \frac{V}{T}$$

A : äquivalente Absorptionsfläche des Empfangsraumes [m²]

V : Volumen des Empfangsraumes [m³]

T : Nachhallzeit des Empfangsraumes [s]

Das bewertete Schalldämm-Maß und die Spektrum-Anpassungswerte wurden nach DIN EN ISO 717-1: 2013-06 „Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung“ bestimmt.

5.2. Trittschalldämmung

5.2.1. Allgemeine Vorgehensweise

Die Messung der Trittschalldämmung des Treppenlaufes wurde nach DIN EN ISO 10140-3:2010-12 „Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 3: Messung der Trittschalldämmung“ durchgeführt, wobei die Erzeugung des Schallfeldes gemäß nachfolgenden Abschnitten erfolgte.

Die Berechnung des Norm-Trittschallpegels erfolgte mit folgender Gleichung:

$$L_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0}$$

L_n : Norm-Trittschallpegel des Prüfgegenstandes [dB]

L_i : mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum [dB]

A : äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum [m²]

A_0 : Bezugs-Absorptionsfläche, $A_0 = 10 \text{ m}^2$

Die äquivalente Absorptionsfläche des Empfangsraumes wurde durch die Messung der Nachhallzeit im Empfangsraum mit folgender Gleichung bestimmt:

$$A = 0,16 \cdot \frac{V}{T}$$

A : äquivalente Absorptionsfläche des Empfangsraumes [m²]

V : Volumen des Empfangsraumes [m³]

T : Nachhallzeit des Empfangsraumes [s]

Der bewertete Norm-Trittschallpegel und die Spektrum-Anpassungswerte wurden nach DIN EN ISO 717-2: 2013-06 „Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 2: Trittschalldämmung“ bestimmt.

5.2.2. Erzeugung des Schallfeldes

Referenztreppenpodest

Die Anregung mit dem Norm-Hammerwerk erfolgte an vier unterschiedlichen Positionen, die zufällig über die gesamte Oberfläche des Treppenpodestes verteilt wurden. Der Abstand zwischen den einzelnen Positionen des Norm Hammerwerks betrug mindestens 0,7 m.

Referenzwand

Der Norm-Trittschallpegel der Wand wurde durch Messung mit einem elektrodynamischen Hammerwerk (Midi-Hammerwerk) mit einem Hammer bestimmt. Das verwendete elektrodynamische Hammerwerk erzeugt bei Anregung der Wand annähernd dasselbe Kraftspektrum wie das Normhammerwerk (NHW) bei Anregung einer schweren und homogenen Decke. Es wurden jeweils zwölf verschiedene Hammerwerkspositionen auf der Trennwand gemessen. Die Anregepositionen wurden so gewählt, dass ein Mindestabstand zu den Wandkanten von 0,5 m eingehalten wurde.

5.3. Podest-Trittschallpegeldifferenz

Die Podest-Trittschallpegeldifferenz kennzeichnet die Verbesserung infolge der Entkopplung des Referenztreppenpodestes gegenüber dem starren Einbau.

Die Podest-Trittschallpegeldifferenz ergibt sich nach:

$$\Delta L_{\text{Podest}}^* = L_{n0,\text{Podest}} - L_{n,\text{Podest}}$$

$L_{n0,\text{Podest}}$: Norm-Podest-Trittschallpegel des Referenztreppenpodestes bei starrem Einbau [dB]

$L_{n,\text{Podest}}$: Norm-Podest-Trittschallpegel des Referenztreppenpodestes mit der zu prüfenden Entkopplung [dB]

Die bewertete Podest-Trittschallpegeldifferenz $\Delta L_{w,\text{Podest}}^*$ und der Spektrum-Anpassungswert wurden nach DIN EN ISO 717-2: 2013-06 „Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 2: Trittschalldämmung“ bestimmt.

5.4. Podest-Trittschallpegelminderung

Die Podest-Trittschallpegelminderung kennzeichnet die Gesamtverbesserung durch Stoßstelle und Entkopplungselement gegenüber der direkten Anregung der Wand.

Die Podest-Trittschallpegelminderung ergibt sich nach:

$$\Delta L_{\text{Podest}} = L_{n0, \text{Wand}} - L_{n, \text{Podest}}$$

$L_{n0, \text{Wand}}$: Norm-Wand-Trittschallpegel der Referenzwand [dB]

$L_{n, \text{Podest}}$: Norm-Podest-Trittschallpegel des entkoppelten Referenztreppenedes mit der zu prüfenden Entkopplung [dB]

Die bewertete Podest-Trittschallpegelminderung $\Delta L_{w, \text{Podest}}$ und der Spektrum-Anpassungswert wurden nach DIN EN ISO 717-2: 2013-06 „Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 2: Trittschalldämmung“ bestimmt.

5.5. Messgeräte

Folgende Geräte wurden für die Messungen verwendet:

Tabelle 1: Verwendete Messgeräte

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Serien-Nr.
Bauakustik-Messsystem	Norsonic	140	1405438
Mikrofon	Norsonic	1225	168359
Vorverstärker	Norsonic	1209	15293
Kalibrator	Norsonic	1251	33695
geeicht bis 31.12.2015, Eichschein-Nr. 4-1.4.1.140/13 LBME NRW vom 11.03.2013			
Leistungsrauschquelle	Stratenschulte		06100101
Norm-Hammerwerk	Norsonic	211	747
MIDI-Hammerwerk	Stratenschulte		06160100
Dodekaeder - Lautsprecher	Norsonic	229	15013
Leistungsverstärker	Norsonic	235	14587
Mikrofon-Schwenkanlage	Norsonic	212	622

6. Messergebnisse

6.1. Luftschalldämmung Referenzwand

Tabelle 2: Messergebnis der Luftschalldämmung der Referenzwand

Nr.	Prüfgegenstand	R_w in dB	Anlage
1	Treppenwand	57	Anlage 1

6.2. Trittschalldämmung Referenzwand

Tabelle 3: Messergebnis der Trittschalldämmung der Referenzwand

Nr.	Prüfgegenstand	$L_{n,w}$ in dB	Anlage
2	Treppenwand	76	Anlage 2

6.3. Trittschalldämmung Referenztreppenpodest – starre Lagerung

Tabelle 4: Messergebnis der Trittschalldämmung des starr in die Treppenwand eingebauten Referenztreppenpodestes

Nr.	Prüfgegenstand	$L_{n,w}$ in dB	Anlage
3	Treppenpodest - starre Lagerung	69	Anlage 3

6.4. Trittschalldämmung Referenztreppenpodest - entkoppelte Lagerung

Tabelle 5: Messergebnisse der Trittschalldämmung des in der Referenzwand mit zwei Schöck Tronsolen® Typ Q entkoppelten Referenztreppenpodestes in Abhängigkeit von der Laststufe

Nr.	Prüfgegenstand	$L_{n,w}$ in dB	Anlage
4	Schöck Tronsole® Typ Q Prüflast ¹⁾ = 3,2 kN Zusatzlast = 0 kN	35	Anlage 4
5	Schöck Tronsole® Typ Q Prüflast ¹⁾ = 11,1 kN Zusatzlast = 17,0 kN	37	Anlage 5
6	Schöck Tronsole® Typ Q Prüflast ¹⁾ = 16,7 kN Zusatzlast = 29,1 kN	38	Anlage 6

¹⁾ je Tronsole

6.5. Podest-Trittschallpegeldifferenz

Tabelle 6: Messergebnisse der Podest-Trittschallpegeldifferenz des in der Referenzwand mit zwei Schöck Tronsolen® Typ Q entkoppelten Referenztreppenpodestes in Abhängigkeit von der Laststufe

Nr.	Prüfgegenstand	$\Delta L_{w,Podest}^*$ in dB	$\Delta L_{n,w}^{* 2)}$ in dB	Anlage
10	Schöck Tronsole® Typ Q Prüflast ¹⁾ = 3,2 kN Zusatzlast = 0 kN	31	34	Anlage 7
11	Schöck Tronsole® Typ Q Prüflast ¹⁾ = 11,1 kN Zusatzlast = 17,0 kN	29	32	Anlage 8
12	Schöck Tronsole® Typ Q Prüflast ¹⁾ = 16,7 kN Zusatzlast = 29,1 kN	28	31	Anlage 9

¹⁾ je Tronsole

$$^2) \Delta L_{n,w}^* = L_{n0,w,Podest} - L_{n,w,Podest}$$

6.6. Podest-Trittschallpegelminderung

Tabelle 7: Messergebnisse der Podest-Trittschallpegelminderung des in der Referenzwand mit zwei Schöck Tronsolen® Typ Q entkoppelten Referenztreppenpodestes in Abhängigkeit von der Laststufe

Nr.	Prüfgegenstand	$\Delta L_{w,Podest}$ in dB	Anlage
16	Schöck Tronsole® Typ Q Prüflast ¹⁾ = 3,2 kN Zusatzlast = 0 kN	41	Anlage 10
17	Schöck Tronsole® Typ Q Prüflast ¹⁾ = 11,1 kN Zusatzlast = 17,0 kN	39	Anlage 11
18	Schöck Tronsole® Typ Q Prüflast ¹⁾ = 16,7 kN Zusatzlast = 29,1 kN	38	Anlage 12

¹⁾ je Tronsole

Dieser Prüfbericht umfasst 12 Seiten Text, 8 Abbildungen und 12 Anlagen.
Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der vorherigen Genehmigung des Verfassers.

Schalltechnisches Entwicklungs- und Prüfinstitut, STEP GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Ch. Fichtel



Dr. J. Scheck

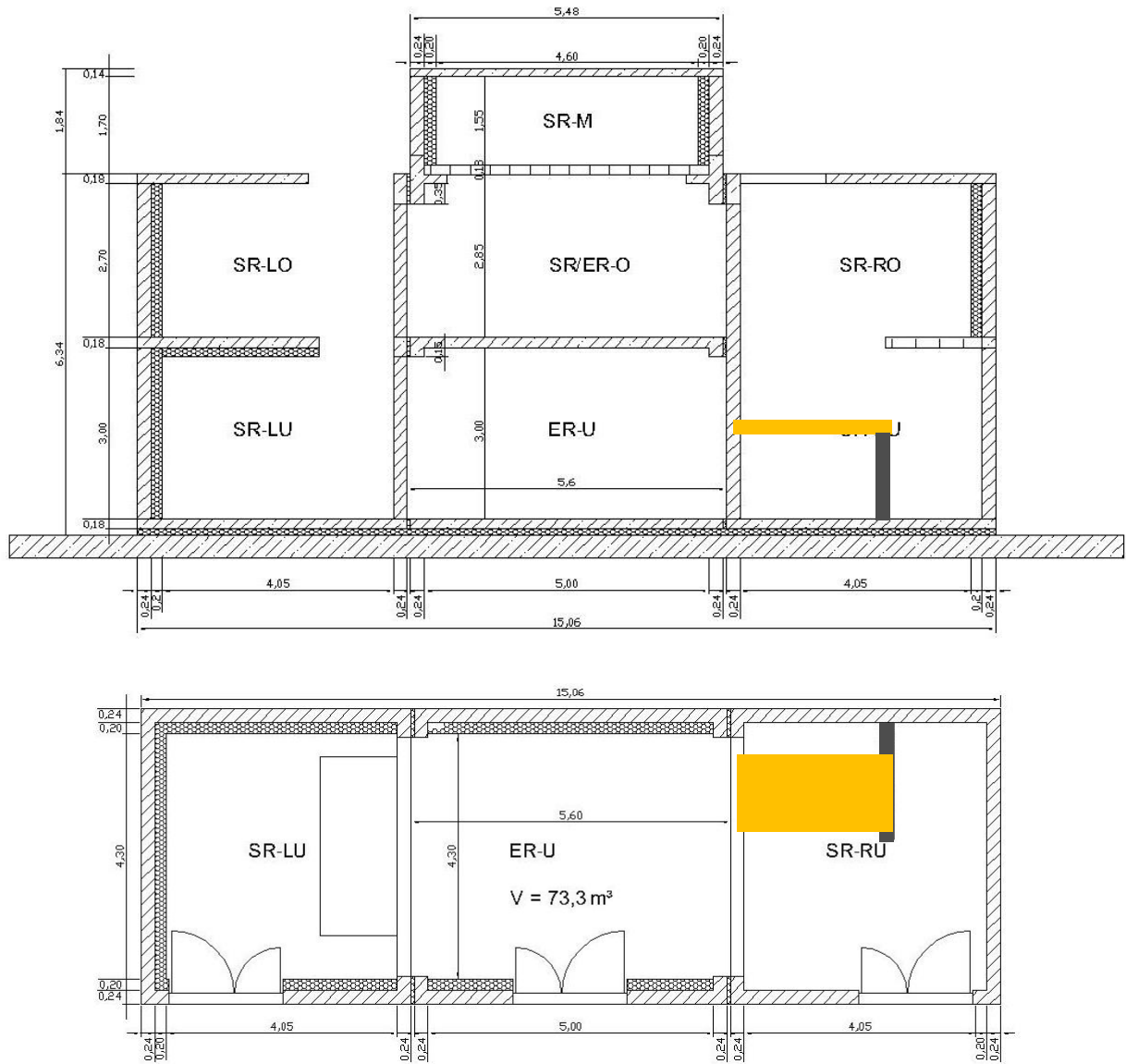


Abbildung 1: Grundriss und Schnitt des Treppenprüfstandes mit Skizzierung der Prüfaufbauten (nicht maßstäblich) mit Referenztreppenpodest (gelb) und Hilfswand (grau). Der Raum mit der Bezeichnung ER-U ist der Empfangsraum für die horizontale Trittschallübertragung

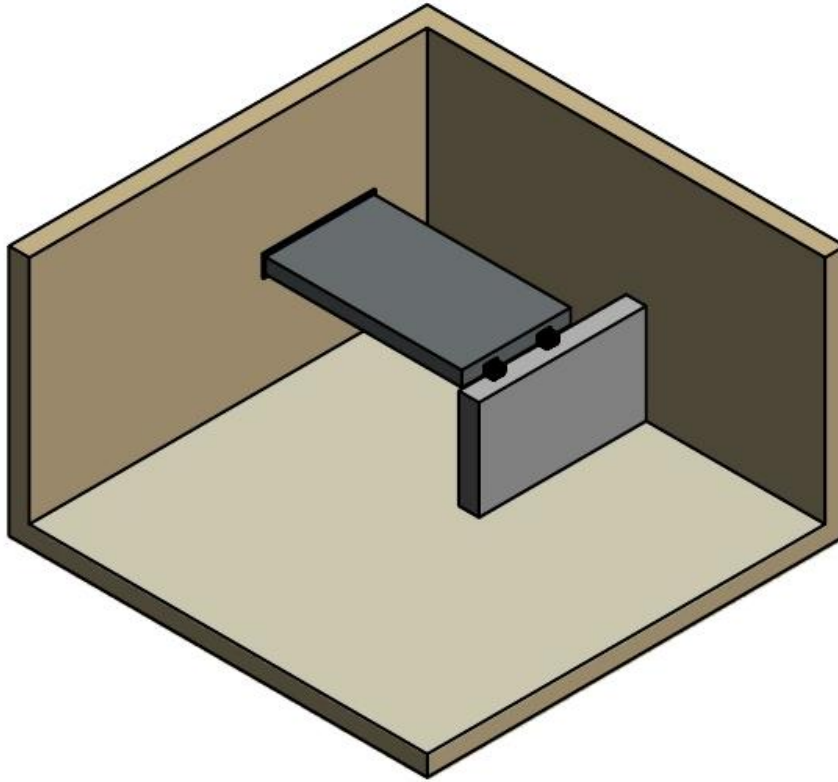


Abbildung 2: 3-D Ansicht des Prüfaufbaus

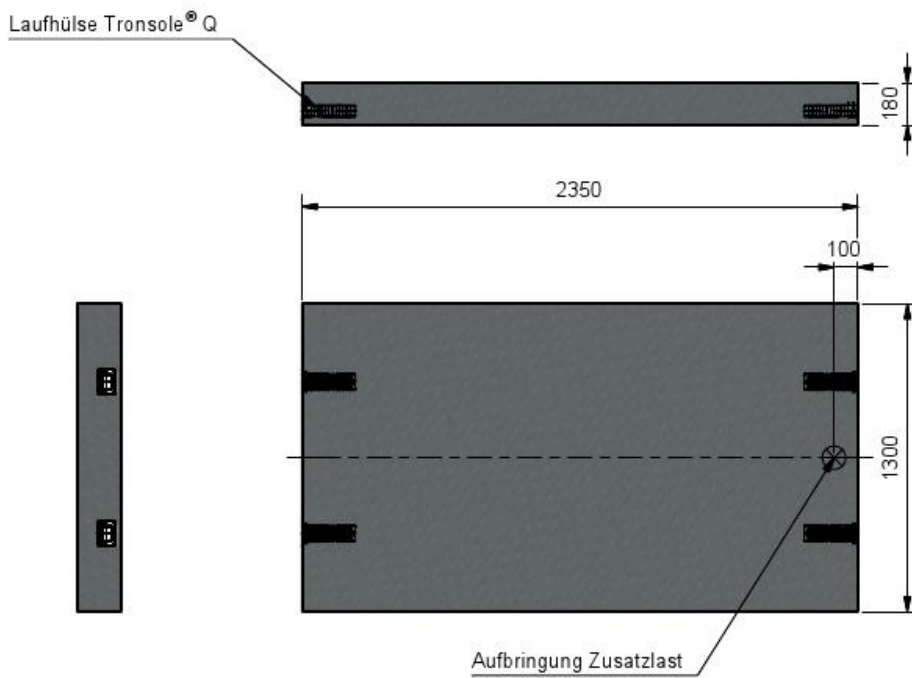


Abbildung 3: Draufsicht und Ansicht des Referenztreppenpodestes zur entkoppelten Podestlagerung mit der Schöck Tronsole® Typ Q

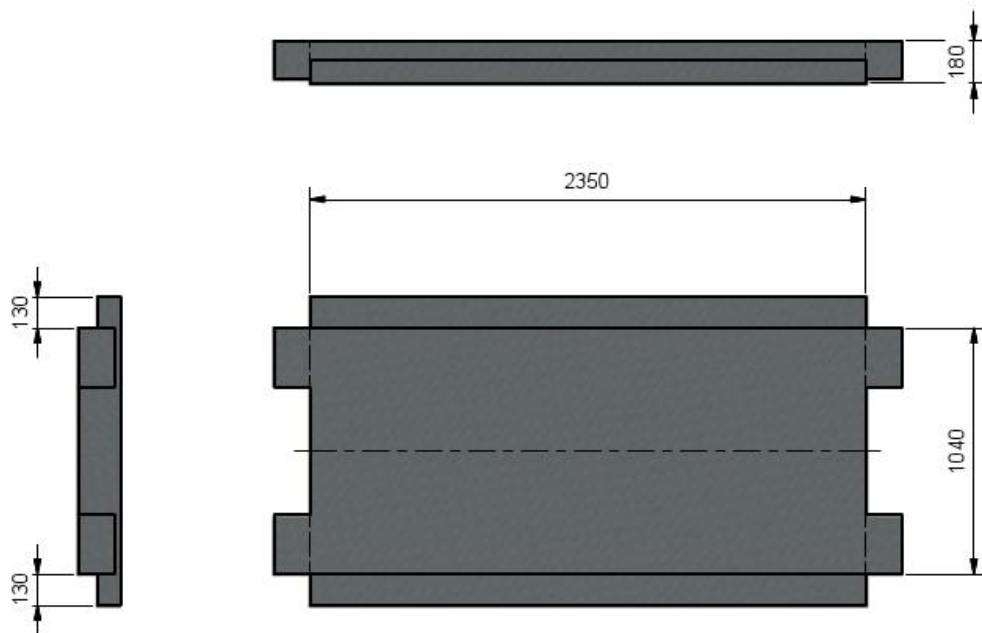


Abbildung 4: Draufsicht und Ansicht des Referenztreppenpodestes für starren Einbau



Abbildung 5: Schöck Tronsole® Typ Q



Abbildung 6: Elastomerlager Elodur® 1050 aus Schöck Tronsole® Typ Q entnommen zur Auflagerung der Laufhülsen auf der Hilfswand



Abbildung 7: Entkoppeltes Referenztreppenpodest mit 4 Konsolen und Hydraulikpresse zur Erzeugung bauüblicher Zusatzlasten

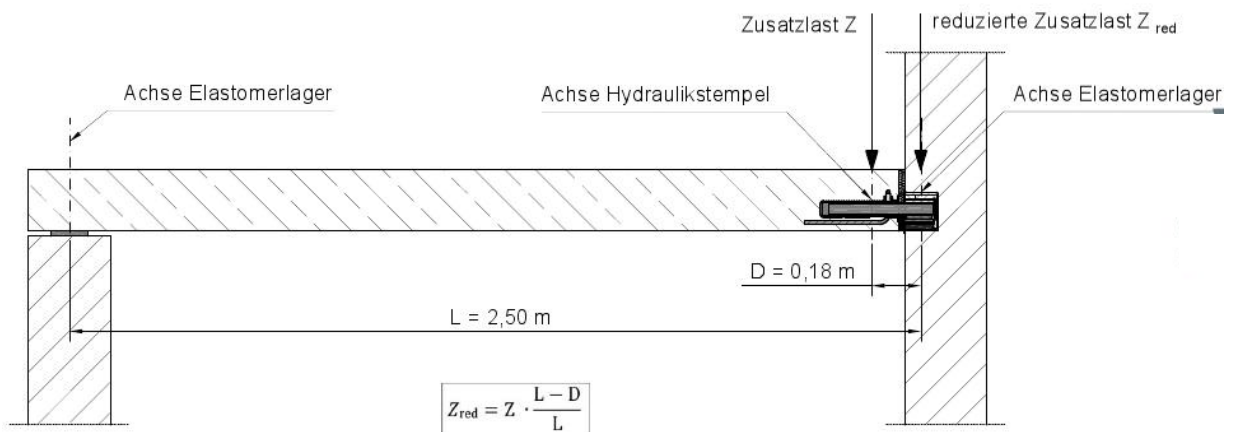


Abbildung 8: Skizze zur Ermittlung der Prüflast

Schalldämm-Maß nach DIN EN ISO 10140

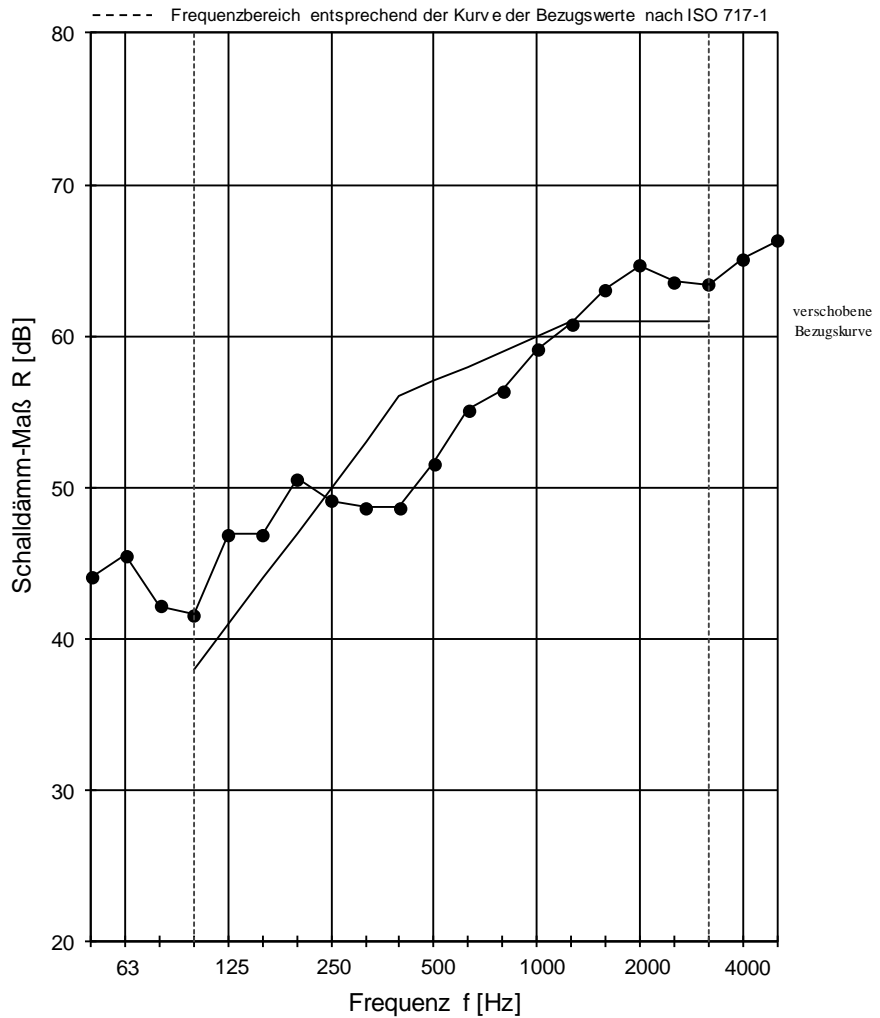
Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 31.07.2013
 Bauvorhaben: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: Referenzwand
 Aufbau des Prüfgegenstandes: 240 mm Kalksandvollstein, RDK 1,8, beidseitig verputzt

Messrichtung: horizontal
 Senderaum: $V_S = 109,9 \text{ m}^3$ SR-RU Lufttemperatur in den Prüfräumen 24,9 °C
 Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U Luftfeuchte in den Prüfräumen 69,0 %
 Prüffläche: $S = 12,3 \text{ m}^2$

grau:
 Störgeräuschabstand
 nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	R [dB]
50	44,1
63	45,5
80	42,2
100	41,6
125	46,9
160	46,9
200	50,6
250	49,1
315	48,7
400	48,7
500	51,6
630	55,1
800	56,4
1000	59,1
1250	60,8
1600	63,1
2000	64,7
2500	63,6
3150	63,4
4000	65,1
5000	66,3



Prüfschall: rosa Rauschen

Bewertung nach ISO 717-1

$R_w(C; C_{tr}) = 57 (-1; -3)$

$C_{50-3150} = -1 \text{ dB}$

$C_{50-5000} = 0 \text{ dB}$

$C_{100-5000} = 0 \text{ dB}$

$C_{tr,50-3150} = -4 \text{ dB}$

$C_{tr,50-5000} = -4 \text{ dB}$

$C_{tr,100-5000} = -3 \text{ dB}$

Projektnummer: 91308-04

STEP

Datum: 19.12.2016

Ch. Ficht

Norm-Trittschallpegel nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 13.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenzwand**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Kalksandvollstein, RDK 1,8, beidseitig verputzt

Prüflast: **- kN**

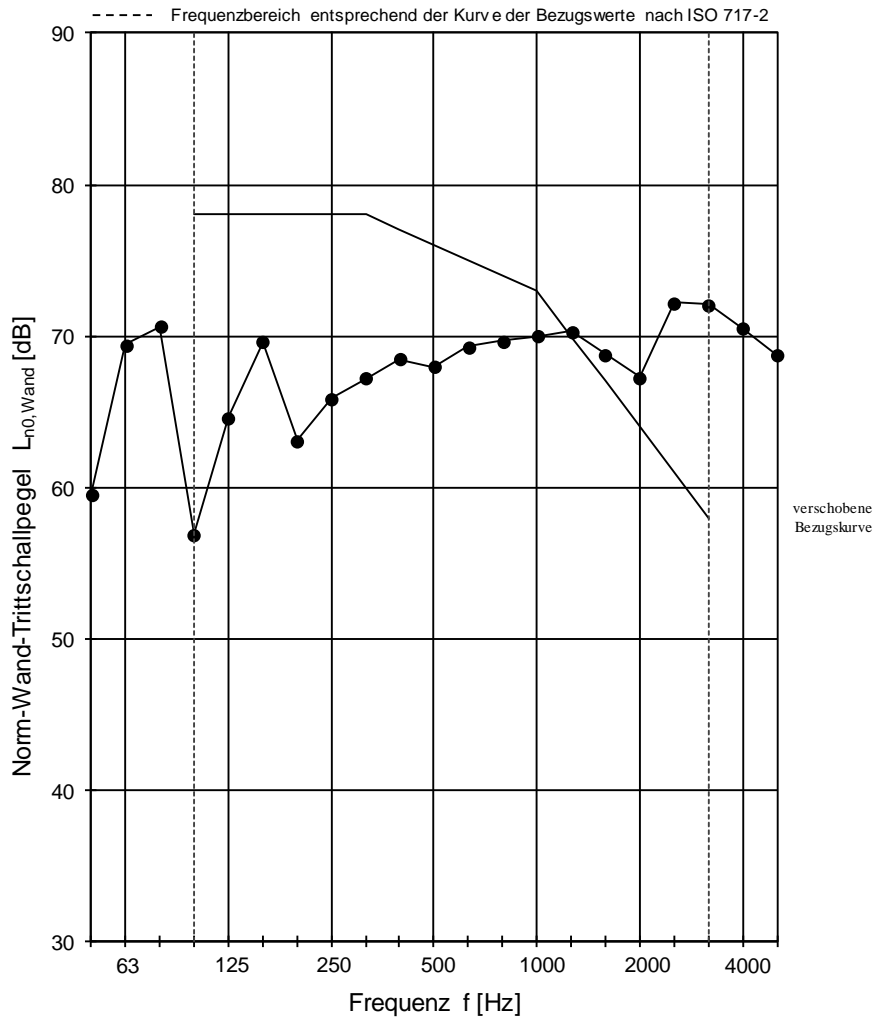
Messrichtung: horizontal

Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

Lufttemperatur in den Prüfräumen: 18,5 °C
 Luftfeuchte in den Prüfräumen: 48,0 %

grau:
 Störgeräuschabstand
 nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n0,Wand}$ [dB]
50	59,5
63	69,4
80	70,6
100	56,9
125	64,6
160	69,6
200	63,1
250	65,9
315	67,2
400	68,5
500	68,0
630	69,3
800	69,7
1000	70,0
1250	70,3
1600	68,8
2000	67,3
2500	72,2
3150	72,1
4000	70,5
5000	68,7



Bewertung nach ISO 717-2

$L_{n0,w,Wand}(C_1) = 76 (-11) \text{ dB}$

$C_{1,50-2500} = -10 \text{ dB}$

Projektnummer: 91308-04

STEP

Datum: 19.12.2016

Unterschrift:

eli. Fichtl

Norm-Trittschallpegel nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 16.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest - starre Lagerung**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Stahlbeton
 Referenztreppenpodest starr mit Referenzwand verbunden
 (Details siehe Prüfbericht)

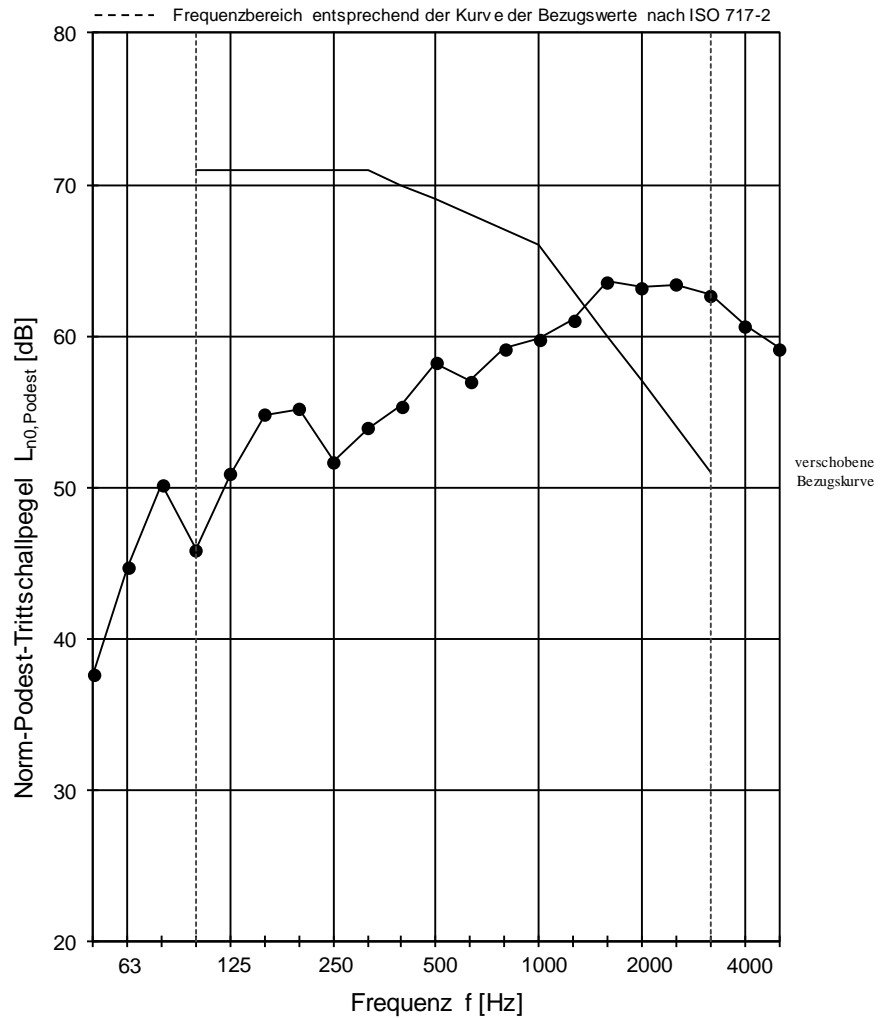
Prüflast: **- kN**

Messrichtung: horizontal

Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U Lufttemperatur in den Prüfräumen 24,9 °C
Luftfeuchte in den Prüfräumen 69,0 %

grau:
Störgeräuschabstand
nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n0,Podest}$ [dB]
50	37,6
63	44,7
80	50,2
100	45,9
125	50,9
160	54,8
200	55,2
250	51,7
315	53,9
400	55,4
500	58,2
630	57,0
800	59,2
1000	59,8
1250	61,1
1600	63,6
2000	63,2
2500	63,4
3150	62,7
4000	60,7
5000	59,2



Bewertung nach ISO 717-2

$L_{n0,w,Podest}(C_1) = 69 (-13) \text{ dB}$

$C_{1,50-2500} = -13 \text{ dB}$

Projektnummer: 91308-04

ST=EP

Datum: 19.12.2016

Unterschrift: *eli. Fiedt*

Norm-Trittschallpegel nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 11.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Referenzwand: 24 cm KSV, RDK 1,8, beidseitig verputzt
 Referenztreppenpodest: 18 cm StB, entkoppelt mit Tronsole Q
 (Details siehe Prüfbericht)

Prüflast je Tronsole: **3,2 kN** (Zusatzlast: 0 kN)

Messrichtung: horizontal

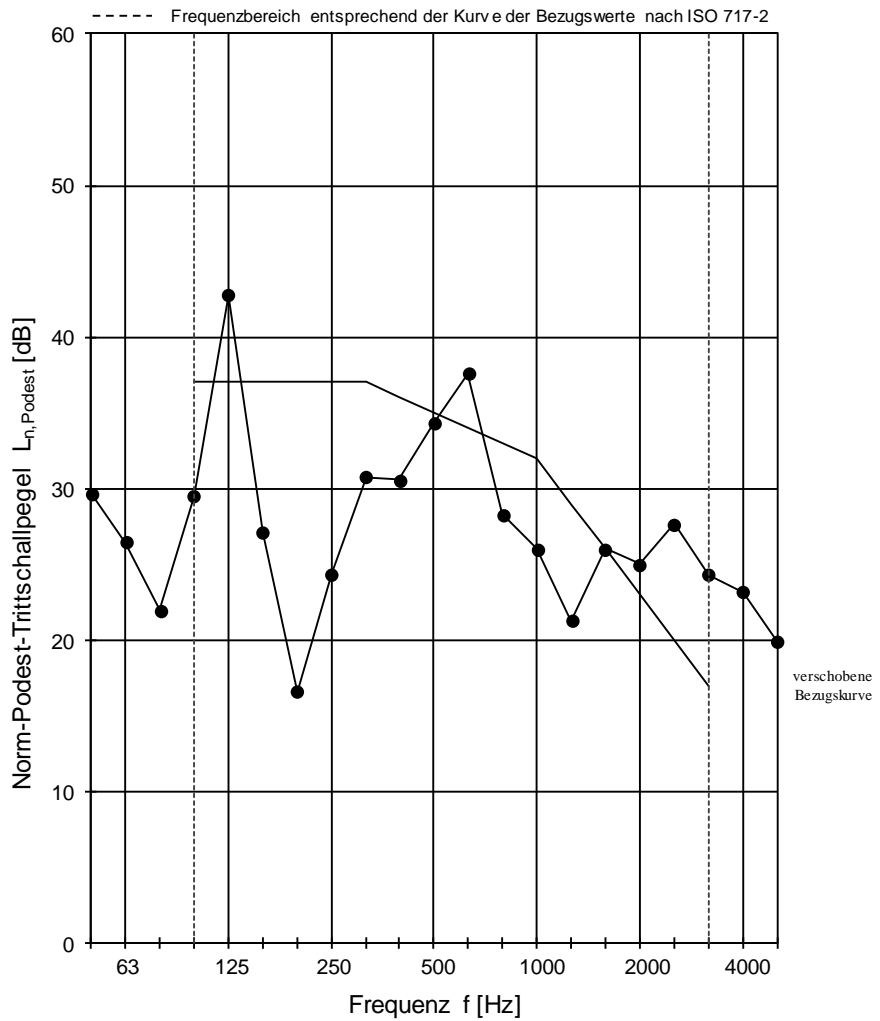
Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

Lufttemperatur in den Prüfräumen 18,7 °C

Luftfeuchte in den Prüfräumen 48,0 %

grau:
 Störgeräuschabstand
 nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n,Podest}$ [dB]
50	29,7
63	26,5
80	22,0
100	29,5
125	42,8
160	27,1
200	16,6
250	24,4
315	30,8
400	30,6
500	34,3
630	37,6
800	28,3
1000	26,0
1250	21,3
1600	26,0
2000	25,0
2500	27,7
3150	24,3
4000	23,2
5000	19,9



Bewertung nach ISO 717-2

$$L_{n,w,Podest}(C_1) = 35 (-5) \text{ dB}$$

$$C_{1,50-2500} = -4 \text{ dB}$$

Projektnummer: 91308-02

STEP

Datum: 19.12.2016

Unterschrift: *eli. Fichtel*

Anlage 4: Norm-Podest-Trittschallpegel - Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q – Prüflast je Tronsole 3,2 kN

Norm-Trittschallpegel nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 11.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Referenzwand: 24 cm KSV, RDK 1,8, beidseitig verputzt
 Referenztreppenpodest: 18 cm StB, entkoppelt mit Tronsole Q
 (Details siehe Prüfbericht)

Prüflast je Tronsole: **11,1 kN** (Zusatzlast: 17,0 kN)

Messrichtung: horizontal

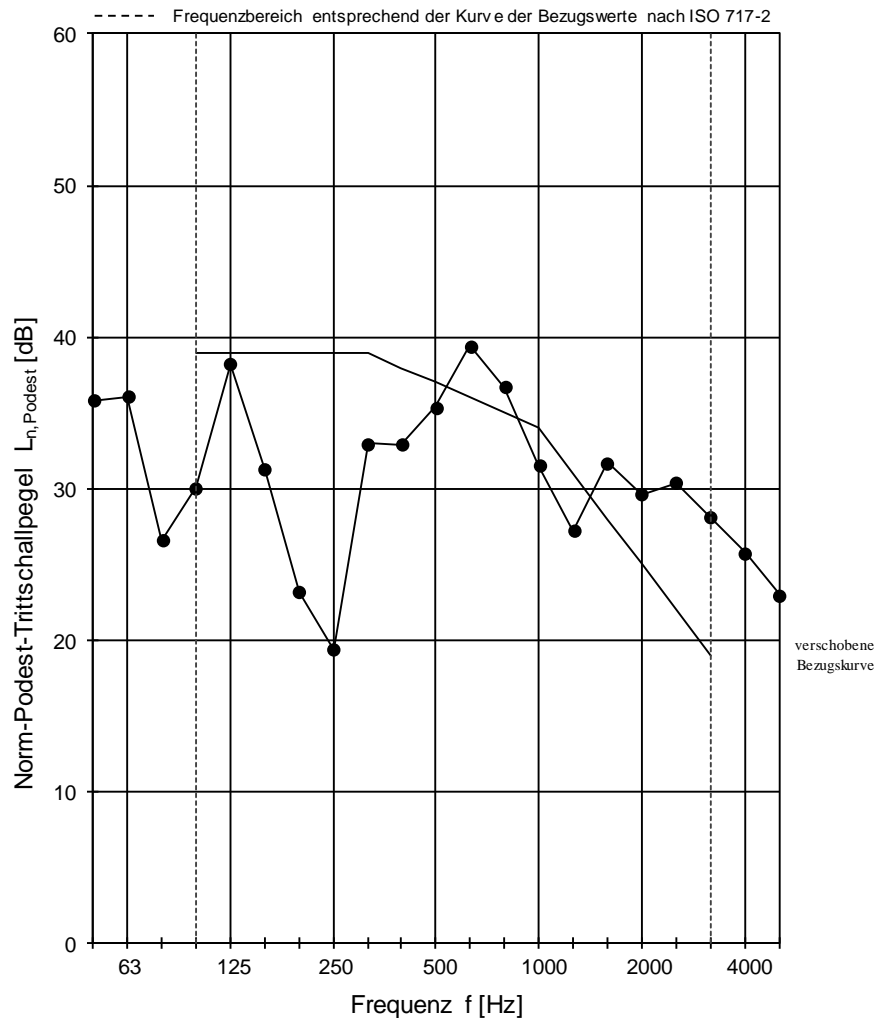
Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

Lufttemperatur in den Prüfräumen 18,7 °C

Luftfeuchte in den Prüfräumen 48,0 %

grau:
 Störgeräuschabstand
 nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n,Podest}$ [dB]
50	35,8
63	36,1
80	26,6
100	30,1
125	38,2
160	31,3
200	23,2
250	19,4
315	33,0
400	32,9
500	35,4
630	39,4
800	36,7
1000	31,5
1250	27,2
1600	31,7
2000	29,6
2500	30,4
3150	28,1
4000	25,8
5000	23,0



Bewertung nach ISO 717-2

$$L_{n,w,Podest}(C_i) = 37 (-6) \text{ dB}$$

$$C_{1,50-2500} = -6 \text{ dB}$$

Projektnummer: 91308-02

STEP

Datum: 19.12.2016

Unterschrift: *Ch. Ficht*

Anlage 5: Norm-Podest-Trittschallpegel - Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q – Prüflast je Tronsole 11,1 kN

Norm-Trittschallpegel nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 11.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Referenzwand: 24 cm KSV, RDK 1,8, beidseitig verputzt
 Referenztreppenpodest: 18 cm StB, entkoppelt mit Tronsole Q
 (Details siehe Prüfbericht)

Prüflast je Tronsole: **16,7 kN** (Zusatzlast: 29,1 kN)

Messrichtung: horizontal

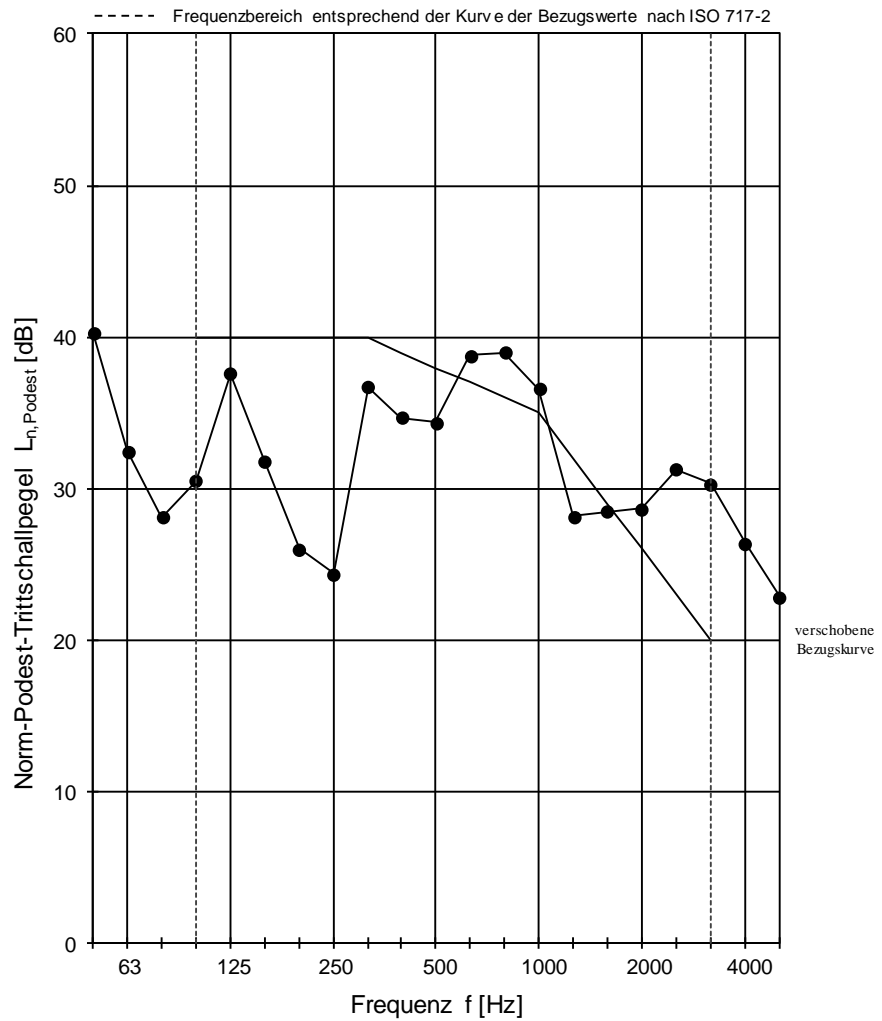
Lufttemperatur in den Prüfräumen 18,7 °C

Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

Luftfeuchte in den Prüfräumen 48,0 %

grau:
 Störgeräuschabstand
 nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n,Podest}$ [dB]
50	40,3
63	32,5
80	28,1
100	30,5
125	37,6
160	31,8
200	26,0
250	24,4
315	36,7
400	34,7
500	34,4
630	38,8
800	39,0
1000	36,6
1250	28,2
1600	28,5
2000	28,7
2500	31,3
3150	30,3
4000	26,4
5000	22,9



Bewertung nach ISO 717-2

$$L_{n,w,Podest}(C_i) = 38 (-7) \text{ dB}$$

$$C_{1,50-2500} = -6 \text{ dB}$$

Projektnummer: 91308-02

STEP

Datum: 19.12.2016

Unterschrift: *Ch. Ficht*

Anlage 6: Norm-Podest-Trittschallpegel - Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q – Prüflast je Tronsole 16,7 kN

Trittschallpegeldifferenz nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 11.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Referenzwand: 24 cm KSV, RDK 1,8, beidseitig verputzt
 Referenztreppenpodest: 18 cm StB, entkoppelt mit Tronsole Q
 (Details siehe Prüfbericht)

Prüflast: **3,2 kN** (Zusatzlast: 0 kN)

Messrichtung: horizontal

Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

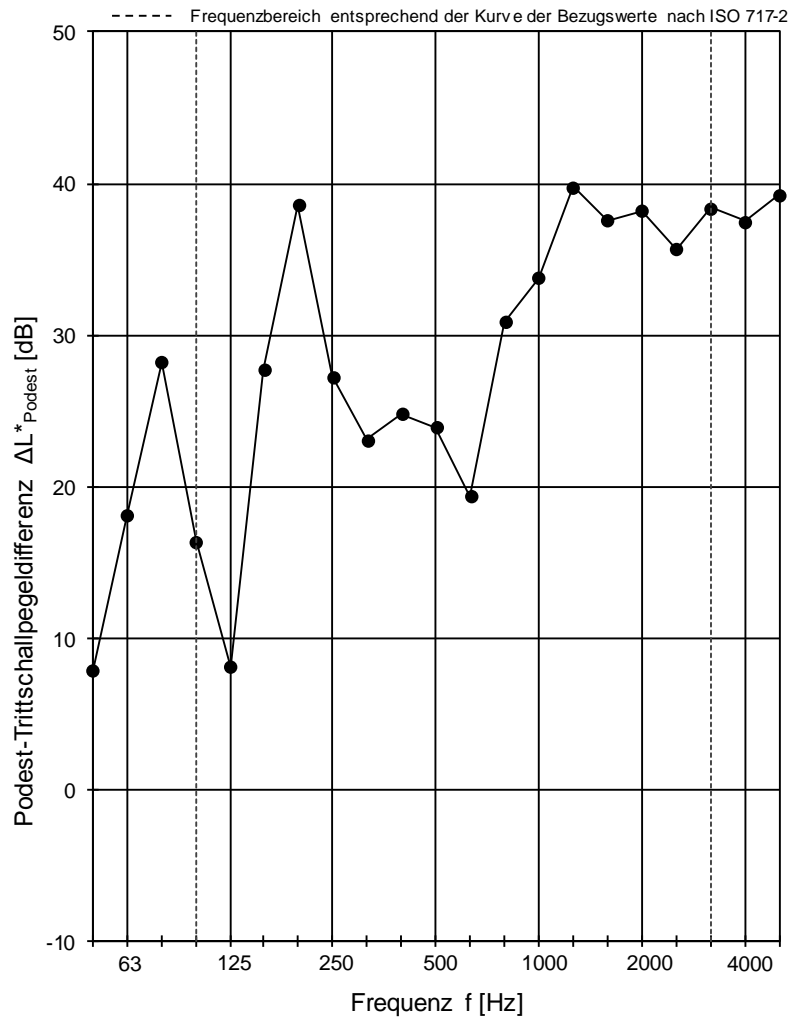
Lufttemperatur in den Prüfräumen 18,7 °C

Luftfeuchte in den Prüfräumen 48,0 %

grau:

Störgeräuschabstand
nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n0, \text{Podest}}$ [dB]	$\Delta L^*_{\text{Podest}}$ [dB]
50	37,6	7,9
63	44,7	18,2
80	50,2	28,2
100	45,9	16,4
125	50,9	8,1
160	54,8	27,7
200	55,2	38,6
250	51,7	27,3
315	53,9	23,1
400	55,4	24,8
500	58,2	23,9
630	57,0	19,4
800	59,2	30,9
1000	59,8	33,8
1250	61,1	39,8
1600	63,6	37,6
2000	63,2	38,2
2500	63,4	35,7
3150	62,7	38,4
4000	60,7	37,5
5000	59,2	39,3



Bewertung nach DIN EN ISO 717-2

$$\Delta L^*_{w, \text{Podest}} = 31 \text{ dB}$$

$$C_{l, \Delta} = -10 \text{ dB}$$

Projektnummer: 91308-02

ST= P

Datum: 19.12.2016

Unterschrift: *eli. Fichtel*

Anlage 7: Podest-Trittschallpegeldifferenz - Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q – Prüflast je Tronsole 3,2 kN

Trittschallpegeldifferenz nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 11.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Referenzwand: 24 cm KSV, RDK 1,8, beidseitig verputzt
 Referenztreppenpodest: 18 cm StB, entkoppelt mit Tronsole Q
 (Details siehe Prüfbericht)

Prüflast: **11,1 kN** (Zusatzlast: 17,0 kN)

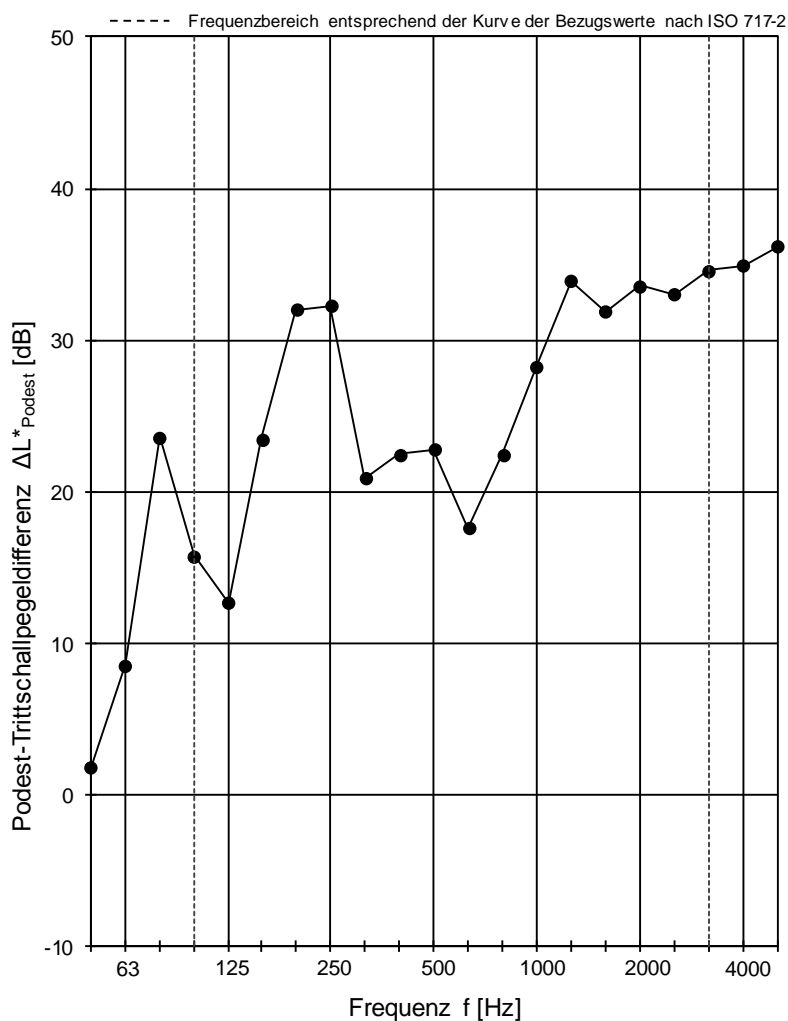
Messrichtung: horizontal

Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

Lufttemperatur in den Prüfräumen: 18,7 °C
 Luftfeuchte in den Prüfräumen: 48,0 %

grau:
 Störgeräuschabstand
 nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n0, \text{Podest}}$ [dB]	$\Delta L^*_{\text{Podest}}$ [dB]
50	37,6	1,8
63	44,7	8,6
80	50,2	23,6
100	45,9	15,8
125	50,9	12,7
160	54,8	23,5
200	55,2	32,0
250	51,7	32,3
315	53,9	20,9
400	55,4	22,5
500	58,2	22,8
630	57,0	17,6
800	59,2	22,5
1000	59,8	28,3
1250	61,1	33,9
1600	63,6	31,9
2000	63,2	33,6
2500	63,4	33,0
3150	62,7	34,6
4000	60,7	34,9
5000	59,2	36,2



Bewertung nach DIN EN ISO 717-2

$\Delta L^*_{w, \text{Podest}} = 29 \text{ dB}$

$C_{l, \Delta} = -7 \text{ dB}$

Projektnummer: 91308-02

ST= P

Datum: 19.12.2016

Unterschrift: *eli. Fichtel*

Anlage 8: Podest-Trittschallpegeldifferenz - Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q – Prüflast je Tronsole 11,1 kN

Trittschallpegeldifferenz nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 11.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Referenzwand: 24 cm KSV, RDK 1,8, beidseitig verputzt
 Referenztreppenpodest: 18 cm StB, entkoppelt mit Tronsole Q
 (Details siehe Prüfbericht)

Prüflast: **16,7 kN** (Zusatzlast: 29,1 kN)

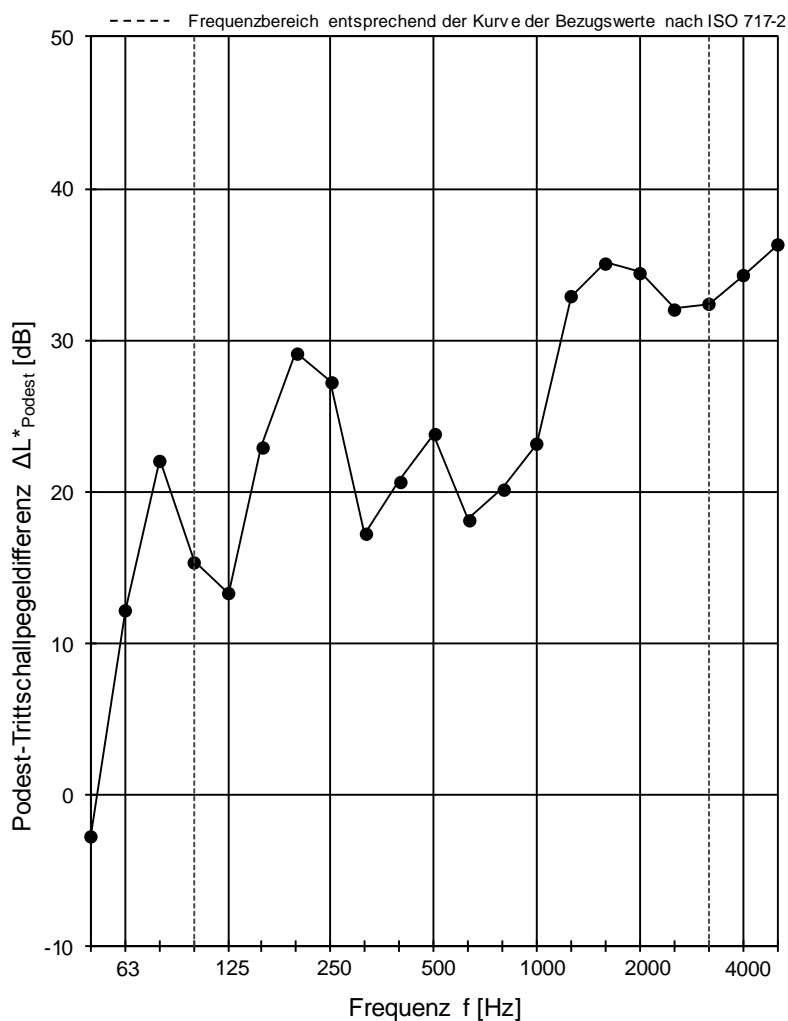
Messrichtung: horizontal

Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

Lufttemperatur in den Prüfräumen: 18,7 °C
 Luftfeuchte in den Prüfräumen: 48,0 %

grau:
 Störgeräuschabstand
 nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n0, \text{Podest}}$ [dB]	$\Delta L^*_{\text{Podest}}$ [dB]
50	37,6	-2,7
63	44,7	12,2
80	50,2	22,1
100	45,9	15,4
125	50,9	13,3
160	54,8	23,0
200	55,2	29,2
250	51,7	27,3
315	53,9	17,2
400	55,4	20,7
500	58,2	23,8
630	57,0	18,2
800	59,2	20,2
1000	59,8	23,2
1250	61,1	32,9
1600	63,6	35,1
2000	63,2	34,5
2500	63,4	32,1
3150	62,7	32,4
4000	60,7	34,3
5000	59,2	36,3



Bewertung nach DIN EN ISO 717-2

$$\Delta L^*_{w, \text{Podest}} = 28 \text{ dB}$$

$$C_{l, \Delta} = -7 \text{ dB}$$

Projektnummer: 91308-02

ST=EP

Datum: 19.12.2016

Unterschrift: *eli. Fichtel*

Anlage 9: Podest-Trittschallpegeldifferenz - Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q – Prüflast je Tronsole 16,7 kN

Trittschallpegelminderung nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 11.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Referenzwand: 24 cm KSV, RDK 1,8, beidseitig verputzt
 Referenztreppenpodest: 18 cm StB, entkoppelt mit Tronsole Q
 (Details siehe Prüfbericht)

Prüflast: **3,2 kN** (Zusatzlast: 0 kN)

Messrichtung: horizontal

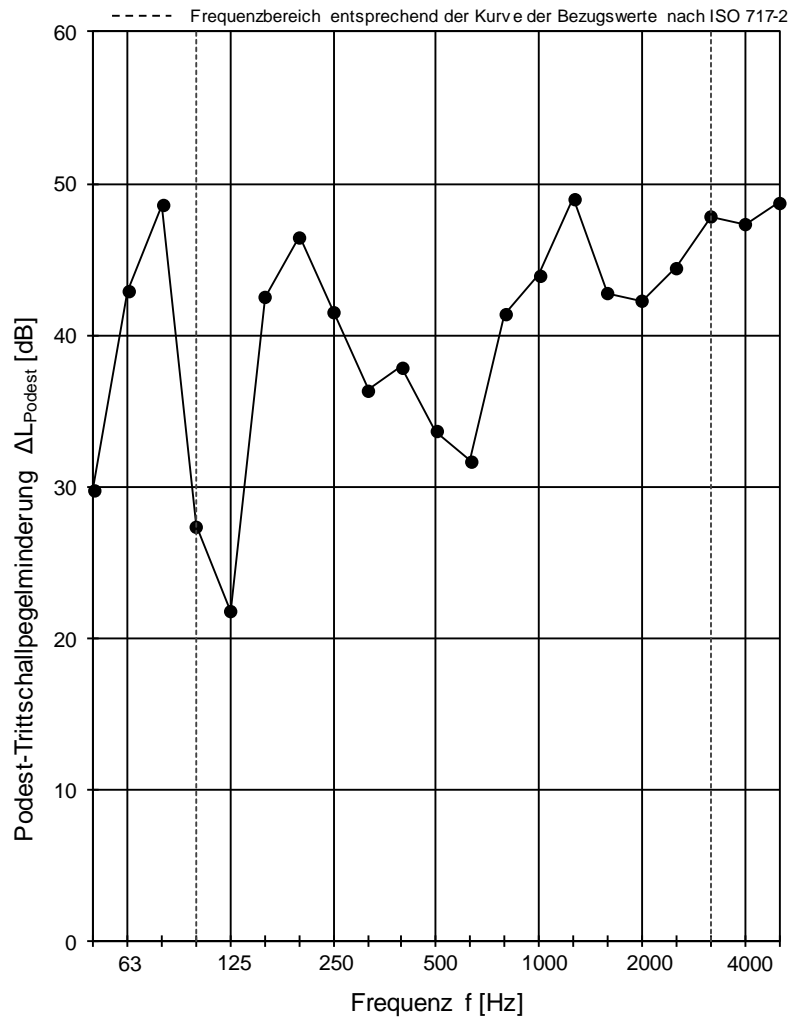
Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

Lufttemperatur in den Prüfräumen 18,7 °C

Luftfeuchte in den Prüfräumen 48,0 %

grau:
 Störgeräuschabstand
 nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n0,Wand}$ [dB]	ΔL_{Podest} [dB]
50	59,5	29,8
63	69,4	42,9
80	70,6	48,6
100	56,9	27,4
125	64,6	21,8
160	69,6	42,5
200	63,1	46,5
250	65,9	41,5
315	67,2	36,4
400	68,5	37,9
500	68,0	33,7
630	69,3	31,7
800	69,7	41,4
1000	70,0	44,0
1250	70,3	49,0
1600	68,8	42,8
2000	67,3	42,3
2500	72,2	44,5
3150	72,1	47,8
4000	70,5	47,3
5000	68,7	48,8



Bewertung nach DIN EN ISO 717-2

$\Delta L_{w,Podest} = 41 \text{ dB}$

$C_{l,\Delta} = -7 \text{ dB}$

Projektnummer: 91308-02

STEP

Datum: 19.12.2016

Unterschrift:

Ch. Ficht

Anlage 10: Podest-Trittschallpegelminderung - Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q – Prüflast je Tronsole 3,2 kN

Trittschallpegelminderung nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 11.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Referenzwand: 24 cm KSV, RDK 1,8, beidseitig verputzt
 Referenztreppenpodest: 18 cm StB, entkoppelt mit Tronsole Q
 (Details siehe Prüfbericht)

Prüflast: **11,1 kN** (Zusatzlast: 17,0 kN)

Messrichtung: horizontal

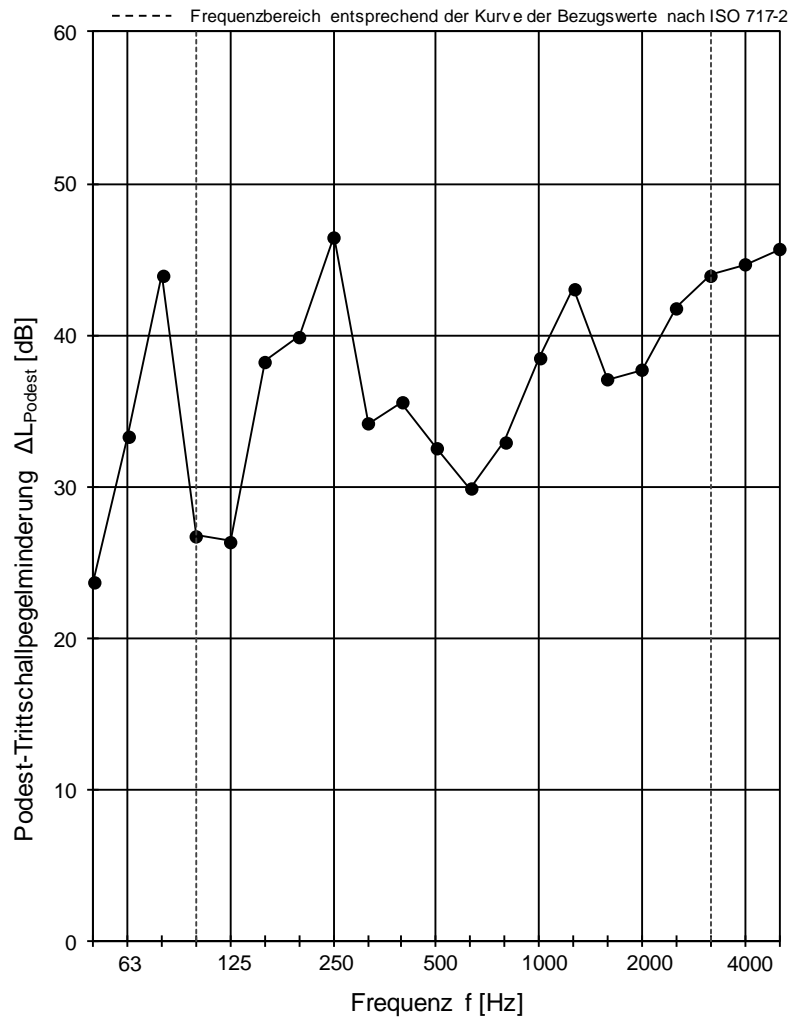
Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

Lufttemperatur in den Prüfräumen 18,7 °C

Luftfeuchte in den Prüfräumen 48,0 %

grau:
 Störgeräuschabstand
 nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n0,Wand}$ [dB]	ΔL_{Podest} [dB]
50	59,5	23,7
63	69,4	33,3
80	70,6	44,0
100	56,9	26,8
125	64,6	26,4
160	69,6	38,3
200	63,1	39,9
250	65,9	46,5
315	67,2	34,2
400	68,5	35,6
500	68,0	32,6
630	69,3	29,9
800	69,7	33,0
1000	70,0	38,5
1250	70,3	43,1
1600	68,8	37,1
2000	67,3	37,7
2500	72,2	41,8
3150	72,1	44,0
4000	70,5	44,7
5000	68,7	45,7



Bewertung nach DIN EN ISO 717-2

$\Delta L_{w,Podest} = 39 \text{ dB}$

$C_{l,\Delta} = -5 \text{ dB}$

Projektnummer: 91308-02

ST=EP

Datum: 19.12.2016

Unterschrift: *Ch. Fichtel*

Anlage 11: Podest- Trittschallpegelminderung - Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q – Prüflast je Tronsole 11,1 kN

Trittschallpegelminderung nach DIN 7396

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

Antragsteller: Schöck Bauteile GmbH Prüfdatum: 11.09.2013
 Prüfstand: Treppenprüfstand
 Prüfgegenstand: **Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q**
 Beschreibung der Prüfanordnung: Referenzwand: 24 cm KSV, RDK 1,8, beidseitig verputzt
 Referenztreppenpodest: 18 cm StB, entkoppelt mit Tronsole Q
 (Details siehe Prüfbericht)

Prüflast: **16,7 kN** (Zusatzlast: 29,1 kN)

Messrichtung: horizontal

Empfangsraum: $V_E = 73,3 \text{ m}^3$ ER-U

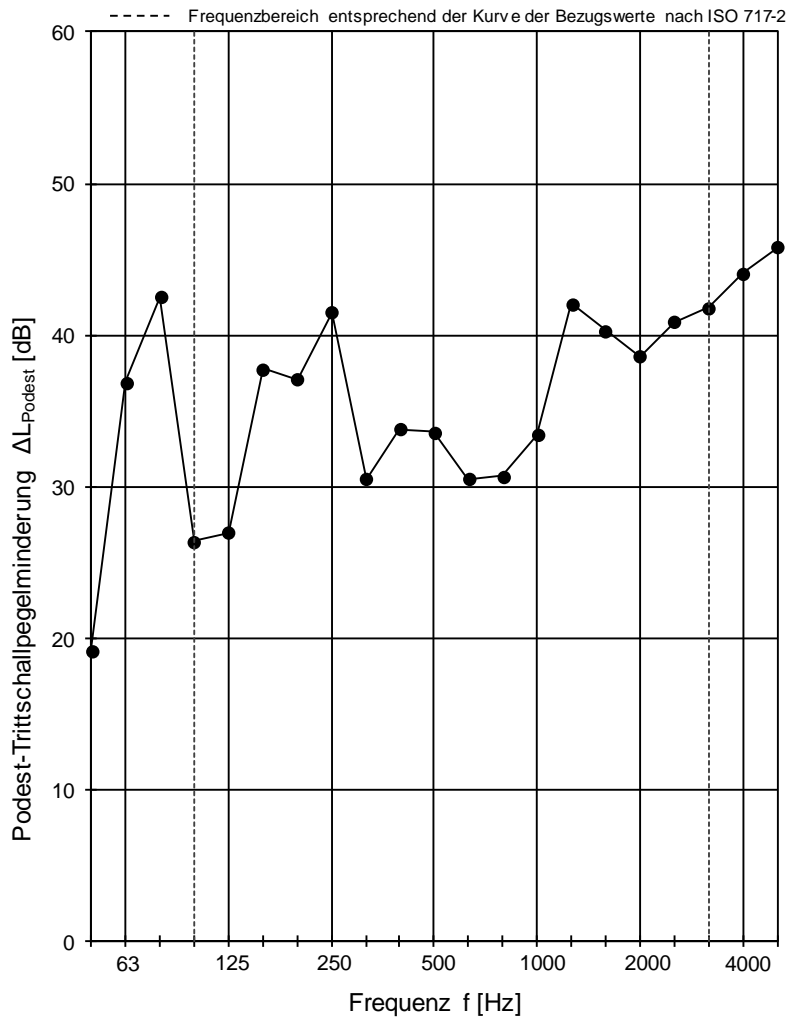
Lufttemperatur in den Prüfräumen 18,7 °C

Luftfeuchte in den Prüfräumen 48,0 %

grau:

Störgeräuschabstand
nicht ausreichend

Frequenz [Hz]	$L_{n0,Wand}$ [dB]	ΔL_{Podest} [dB]
50	59,5	19,2
63	69,4	36,9
80	70,6	42,5
100	56,9	26,4
125	64,6	27,0
160	69,6	37,8
200	63,1	37,1
250	65,9	41,5
315	67,2	30,5
400	68,5	33,8
500	68,0	33,6
630	69,3	30,5
800	69,7	30,7
1000	70,0	33,4
1250	70,3	42,1
1600	68,8	40,3
2000	67,3	38,6
2500	72,2	40,9
3150	72,1	41,8
4000	70,5	44,1
5000	68,7	45,8



Bewertung nach DIN EN ISO 717-2

$\Delta L_{w,Podest} = 38 \text{ dB}$

$C_{l,\Delta} = -5 \text{ dB}$

Projektnummer: 91308-02

ST= P

Datum: 19.12.2016

Unterschrift:

Ch. Fichtel

Anlage 12: Podest-Trittschallpegelminderung - Referenztreppenpodest entkoppelt mit Tronsole Q – Prüflast je Tronsole 16,7 kN