

RAUMAKUSTIK
TONTECHNIK
BAUPHYSIK
SCHALLSCHUTZ
VMPA MESSSTELLE NACH DIN 4109
IMMISSIONSSCHUTZ NACH §§ 26, 28
BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ

Lichtenweg 15
51465 Bergisch Gladbach
T (02202) 9 36 30- 0
F (02202) 9 36 30-30

Robert-Koch-Str. 34
06886 Luth. Wittenberg
T (03491) 66 16 47
F (03491) 67 00 61

www.graner-ingenieure.de
info@graner-ingenieure.de

18.12.2009

sc A9516-I-1812-2

Dipl. Ing. Gräf  18

PRÜFZEUGNIS

• Bestimmung der Schalldämmung R_w nach DIN EN ISO 140-3 / 717-1 •

Prüfgegenstand: Einfluss von in Leichtbauwänden integrierten
Geräteverbindungs Dosen (Hohlwanddosen) auf die
Schalldämmung

Antragsteller: Kaiser GmbH & Co. KG
Ramsloh 4
58579 Schalksmühle

Prüfzeugnis-Nr.: A9516 - I

Erstellungsdatum: 18.12.2009




(GRANER+PARTNER)


(Leiter der Prüfstelle)


(Messingenieur)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Allgemeine Bestimmungen	3
2. Systembeschreibung des Prüfmaterials	3
3. Prüfung der Schalldämmung	4
4. Messtechnik	5
5. Mess- und Auswertevorschriften	5
6. Messergebnisse	6

Anlagen

- 1 - 6 Auswertediagramme Bau-Schalldämm-Maße

1. Allgemeine Bestimmungen

Das Schalldämmmaß des Prüfmaterials wird bestimmt gemäß

DIN EN ISO 140 / 717.

Das Prüfzeugnis kann von Graner + Partner (G + P) veröffentlicht werden. Dieses bezieht sich auch auf eine eventuelle Übersetzung in eine andere Sprache. Vervielfältigungen durch den Auftraggeber sind zulässig. Die Weitergabe kann sich auf das Deckblatt allein beschränken, sonst nur als vollständiges Prüfzeugnis. Die Weitergabe einzelner Teile ist nicht zulässig. Bei Verwendung des Prüfzeugnisses für Werbezwecke und Veröffentlichungen erhält G + P ein Belegexemplar.

Das Prüfzeugnis behält so lange Gültigkeit, wie vom Hersteller die Beibehaltung der geprüften Materialien und ihrer Eigenschaften sowie der Aufbauten garantiert wird.

Widerrufung des Prüfzeugnisses:

Das Prüfzeugnis kann durch G + P widerrufen werden, wenn die Voraussetzungen der Erteilung nicht mehr erfüllt sind. Dieses gilt insbesondere, wenn Materialien und Baukonstruktionen geändert wurden und damit das Produkt nicht mehr der geprüften Version entspricht.

2. Systembeschreibung des Prüfmaterials/Prüfaufbaus

Bei den durchgeführten Untersuchungen sollte festgestellt werden, inwieweit Hohlwanddosen zur Aufnahme von z. B. Lichtschaltern, Steckdosen u. ä., welche in Leichtbautrennwände eingebaut werden, die Schalldämmung der Trennwände beeinträchtigen.

Hierzu wurde eine Leichtbauwand mit folgendem Aufbau in eine Öffnung zwischen Hallraum und Laborraum eingebaut:

- 2 x 12,5 mm GK, $\rho > 10 \text{ kg/m}^2$
- getrenntes Metallständerwerk, 2 x CW50, 10 mm Abstand
- im Hohlraum 2 x 40 mm Mineralfaserdämmstoff, Strömungswiderstand $\geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{S/m}^2$
- 2 x 12,5 mm GK, $\rho > 10 \text{ kg/m}^2$

Im ersten Schritt wurde daraufhin die Schalldämmung dieser Konstruktion messtechnisch ermittelt.

Im weiteren Verlauf wurden verschiedene Geräteverbindungs Dosen jeweils beidseitig gegenüber liegend in die Trennwand eingebaut. Hierbei wurde (praxisnah) im Bereich der Geräteverbindungs Dosen der im Wandhohlraum befindliche Dämmstoff entfernt. Es wurden sowohl handelsübliche Kunststoffhohlwand Dosen als auch eine von Firma Kaiser speziell entwickelte Schallschutz-Geräteverbindungs Dose eingesetzt.

Um Kanteneffekte durch den nicht symmetrischen Einbau des Trennwandelementes in die Wandöffnung, welche die Messergebnisse beeinflussen könnten, zu "eliminieren", wurden die jeweiligen Messungen in beiden Richtungen durchgeführt. Das endgültige Ergebnis der jeweiligen Bau-Schalldämm-Maße ergibt sich aus der arithmetischen Mittelung der beiden richtungsbezogenen Messungen.

3. Prüfung der Schalldämmung

Die Größe der Prüffläche, d. h. die Fläche des Trennwandelementes, ergab sich zu 2,4 m². Bei der Auswertung der Bau-Schalldämm-Maße wurde die Schalldämmung, auf diese Prüffläche bezogen, ermittelt.

Nachfolgend aufgelistete Geräteverbindungs Dosen wurden geprüft:

- Geräteverbindungs Dose 9064-01 (normale Ausführung)
- Verbindungsstutzen 9060-97 (normale Ausführung)
- Schallschutzdose 9069-01
baugleich mit 9069-77 (halogenfrei)
- Schallschutzdeckel 1184-69
- Verbindungsstutzen 9060-88
baugleich mit 9060-78 (halogenfrei)

Folgende Einzelmessungen wurden durchgeführt:

- Messung der Schalldämmung des Leichtbauwandelementes ohne Installations-einbauten
- Messung der Schalldämmung mit beidseitig, direkt gegenüberliegend integrierter Geräteverbindungs Dose Typ 9064-01 (normale Ausführung), mit eingesetztem Gerät
- Messung wie vor, jedoch beidseitig 5fach-Kombination, alle Dosen mit Gerät
- Messung der Schalldämmung mit beidseitig, direkt gegenüberliegend integrierter Schallschutzdose, Typ 9069-01, mit eingesetztem Gerät
- Messung wie vor, jedoch mit Schallschutzdeckel Typ 1184-69
- Messung wie vor, jedoch mit 5fach-Kombination (Schallschutz Dosen Typ 9069-01), jeweils mit Gerät

Bei allen Messungen wurde, wie bei der Installation allgemein üblich, der Dämmstoff im Bereich der Dosen entfernt sowie Kabel aus dem Wandhohlraum in die Dosen eingeführt.

4. Messtechnik

Cortex Instruments	Spektrum Analyser, Typ NC10
	Freifeldmikrofon 221
	Vorverstärker MV203
Norsonic -	Verstärker, Typ 235
Behr & Obermeyer	Lautsprecher

5. Mess- und Auswertevorschriften

DIN EN ISO 140-3:

Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand
Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

DIN EN ISO 717-1:

Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Baueilen
Teil 1: Luftschalldämmung

Als Prüfschall diente Rauschen, das sende- und empfangsseitig mit Terzfiltern nach DIN 45652 gefiltert wurde.

Die Messungen erfolgten mit 2 Lautsprechern und jeweils 2 Positionen der Mikrofonschwenkanlage (jeweils 4 Messreihen auf Sende- und Empfangsseite).

Das Schalldämmmaß R wird in folgender Weise aus den Messwerten berechnet:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \log S/A, \quad A = 0,16 * V/T$$

Darin bedeuten:

R'	=	Schalldämmmaß nach DIN EN ISO 140
L ₁	=	Schallpegel im Senderaum
L ₂	=	Schallpegel im Empfangsraum
S	=	Fläche der Prüfwand
A	=	äquivalente Schallabsorptionsfläche des Empfangsraumes, bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit.
V	=	Volumen des Empfangsraumes
T	=	Nachhallzeit im Empfangsraum

6. Messergebnisse

Die durchgeführten Messungen führten zu folgenden Einzahlangaben der Schalldämmungen (siehe auch Anlagen 1 - 6):

Anlage 1	Schalldämm-Maß des Trennwandelementes ohne Einbauten	$R_w = 54$ dB
Anlage 2	Schalldämm-Maß mit beidseitig gegenüberliegend integrierter "normaler" Geräteverbindungsdose 9064-01, inklusive Gerät	$R_w = 48$ dB
Anlage 3	Schalldämm-Maß mit beidseitig gegenüberliegend integrierter "normaler" Geräteverbindungsdose 9064-01, 5fach-Kombination inklusive Gerät	$R_w = 38$ dB
Anlage 4	Schalldämm-Maß mit beidseitig, gegenüberliegend integrierter Schallschutz-Geräteverbindungsdose Typ 9069-01, inklusive Gerät	$R_w = 54$ dB
Anlage 5	wie Anlage 4, jedoch mit Schallschutzdeckel Typ 1184-69	$R_w = 54$ dB
Anlage 6	Schalldämm-Maß wie vor, jedoch beidseitig 5fach-Kombi mit Schallschutz-Geräteverbindungsdose, Typ 9069-01, mit Geräten	$R_w = 54$ dB

Die Einzahlangaben zeigen, dass bei beidseitigem Einsatz von normalen Geräteverbindungs Dosen 9064-01 eine deutliche Reduzierung der Schalldämmung eintritt.

Dies bedeutet, dass sich bei Einsatz der Schallschutzdosen selbst dann keine Schwächung der Schalldämmung zeigt, wenn eine 5fach-Kombination gegenüberliegend inklusive Geräten und Kabeleinführung integriert wird.

Sehr viel deutlicher lässt sich dieser Effekt durch den Vergleich der einzelnen Dämmkurven mit der Dämmkurve der GK-Wand erkennen (siehe Anlagen 7 und 8). Die Vergleiche zeigen, dass schon bei Einsatz einer "normalen" Dose Typ 9064-01 eine erhebliche Schwächung im Frequenzbereich $f \geq 1000$ Hz vorliegt. Bei Integration einer 5fach-Kombination zeigt sich eine massive Schwächung über den gesamten Frequenzbereich (siehe dazu Anlage 8).

Demgegenüber zeigt sich bei Einsatz der Schallschutzdosen Typ 9069-1 keine Schwächung der Wandschalldämmung, die einzelnen Dämmkurven verlaufen "deckungsgleich" (siehe Anlagen 7 und 8).

Zusammenfassend kann somit festgestellt werden, dass bei beidseitigem Einsatz von normalen Kunststoff-Geräteverbindungs-dosen und im Dosenbereich (praxisnah) entferntem Dämmstoff im Hohlraum des Trennwandelementes eine deutliche Schwächung der Schalldämmung des Elementes eintritt. Dagegen ergibt sich selbst bei beidseitig gegenüberliegendem Einsatz einer 5fach-Geräteverbindungs-dose Typ 9069-1 und (praxisnah) entferntem Dämmstoff keine Schwächung des Trennwand-elementes aus bauakustischer Sicht.



Kaiser GmbH & Co. KG
Herrn Dipl.-Ing. Benedikt Langenohl
Herrn Dipl.-Ing. Sascha Jung
Ramsloh 4

58579 Schalksmühle

vorab per E-Mail:

Benedikt.Langenohl@kaiser-elektro.de
Sascha.Jung@kaiser-elektro.de

RAUMAKUSTIK
TONTECHNIK
BAUPHYSIK
SCHALLSCHUTZ
VMPA MESSSTELLE NACH DIN 4109
IMMISSIONSSCHUTZ NACH §§ 26, 28
BUNDES-
IMMISSIONSSCHUTZGESETZ

Lichtenweg 15
51465 Bergisch Gladbach
T (02202) 9 36 30- 0
F (02202) 9 36 30-30

Robert-Koch-Str. 34
06886 Luth. Wittenberg
T (03491) 66 16 47
F (03491) 67 00 61

www.graner-ingenieure.de
info@graner-ingenieure.de

18.12.2009 sc A9516-I-1812-2

Dipl.-Ing. Gräf  - 18

Prüfzeugnis

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei erhalten Sie unser Prüfzeugnis inklusive Anlagen zu Ihrer weiteren Verwendung.

Zu den Ergebnissen hier noch einige Erläuterungen:

Die Messergebnisse zeigen, dass bei Einsatz von Geräteverbindungsboxen Typ 9064-01 (einfach, beidseitig gegenüberliegend) im Frequenzbereich $f \geq 1000$ Hz schon eine Schwächung des Wandelementes auftritt. Dabei liegen für diesen Fall die maximalen Schwächungen bei ca. 15 dB. Dies bedeutet für diesen Frequenzbereich nahezu das Vierfache des subjektiven Geräusch-eindrucks.

Dieser Umstand führt dazu, dass spezielle Geräusche, wie z. B. das Anrufsignal eines Telefons im jeweiligen Nachbarraum deutlicher wahrzunehmen sind. Soweit hierbei mehrere Einzelboxen in einer Trennwand verteilt eingesetzt werden, so ergibt sich auch eine weiter verstärkte Reduzierung der Gesamtschalldämmung sowie ein stärkerer Einbruch der Dämmkurve bei $f \geq 1000$ Hz, speziell auch in kleineren Räumen, wie z. B. Hotelzimmern.

Für diese Fälle ergibt sich eine weiter verstärkte Schallübertragung im entsprechenden Frequenzbereich.



Bei Einsatz einer 5fach-Kombination ergibt sich insgesamt eine noch deutlichere Schwächung des Wandelementes. Für diesen Fall fällt nicht nur der Einbruch im Bereich ≥ 1000 Hz sehr viel stärker aus, vielmehr ergibt sich durch die insgesamt großflächigere Schwächung des Wandelementes auch eine Erweiterung des Frequenzbereiches, in dem die Schwächung erkennbar wird. Diese Schwächung über einen breiter gefächerten Frequenzbereich führt subjektiv zu einer deutlichen Anhebung der Störwirkung durch verstärkte Schallübertragung. Im vorliegenden Fall der 5fach-Kombination Typ 9064-1 erstreckt sich die Schwächung über den gesamten Frequenzbereich. Die Schalldämmung reduziert sich hier von 54 auf 38 dB, mit einfacher Gerätedose auf 48 dB.

Die Messungen zeigen darüber hinaus jedoch auch, dass bei Integration von Schallschutz-Geräteverbindungsboxen Typ 9069-01 keine Schwächung der Elementschalldämmung auftritt, selbst dann nicht, wenn beidseitig gegenüberliegend eine 5fach-Kombination eingesetzt wird.

Zu Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

GRANER + PARTNER
I N G E N I E U R E

Anlage
(s. Text)

• i. A. Ulrich Gräf •

Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998	Anlage: 1
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden	Auftragsnr.: A9516
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle	Prüfdatum: 07.12.2009

Objekt:

Geräteverbindungsboxen
in Leichtbauwand

Baukonstruktionen:**Senderraum:**

Volumen V = 115/185 m³
Zustand:
Art: Labor/Hallraum
Lage: UG

Empfangsraum:

Volumen V = 185/115 m³
Zustand:
Art: Hallraum/Labor
Lage: UG

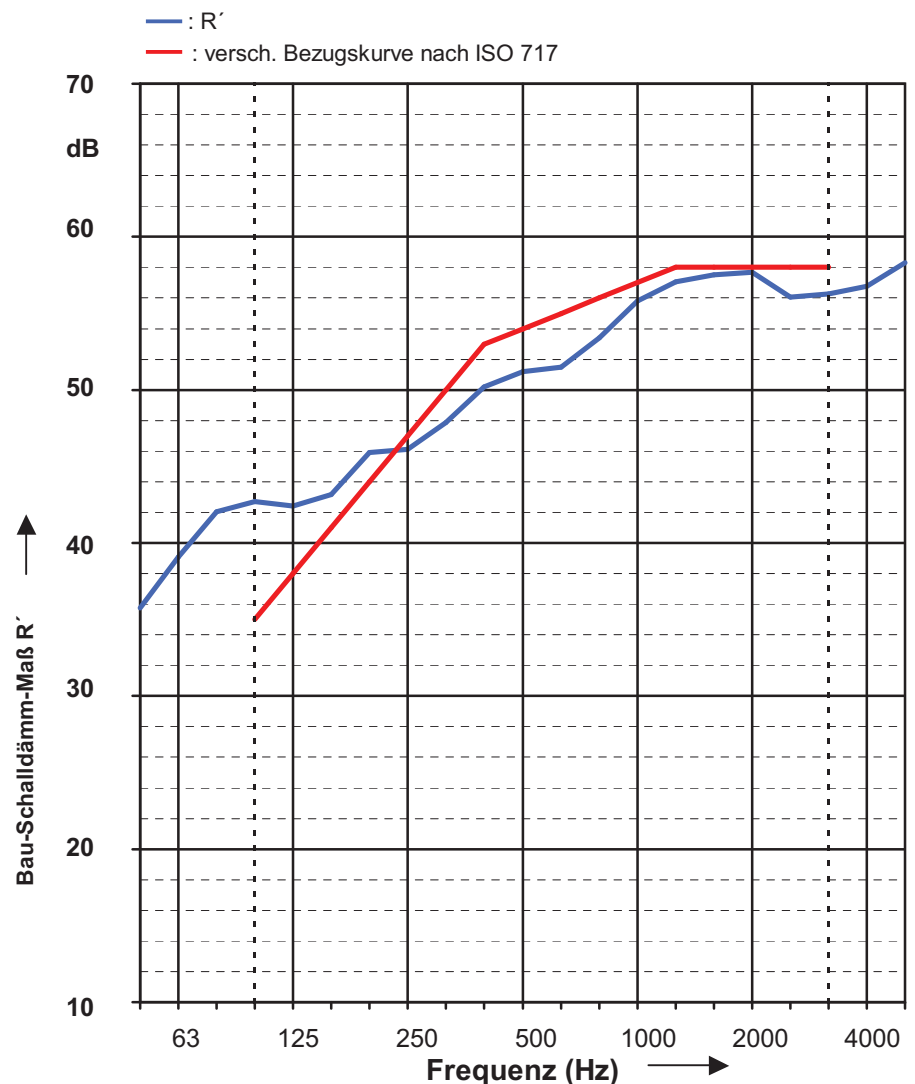
Prüffläche: 2,4 m²

Aufbau des Prüfgegenstandes

Trennwandmodul: Leichtbauständerwerkswand
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²
getrenntes Metallständerwerk, 2 x CW 50, 10 mm Abstand
im Hohlraum 2 x 40 mm Mineralfaserdämmstoff, Strömungswiderstand >= 5 kPa*s/m²
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²

ohne Einbauten

Freq.: [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs-Kurve
50	35,8	
63	39,1	
80	42,1	
100	42,7	35,0
125	42,4	38,0
160	43,2	41,0
200	45,9	44,0
250	46,1	47,0
315	47,9	50,0
400	50,2	53,0
500	51,2	54,0
630	51,5	55,0
800	53,4	56,0
1000	55,8	57,0
1250	57,1	58,0
1600	57,5	58,0
2000	57,7	58,0
2500	56,1	58,0
3150	56,3	58,0
4000	56,8	
5000	58,3	



Bewertung nach ISO 717-1

R' w (C, C_{tr}) = 54 (0;-3) dB

C₅₀₋₃₁₅₀ = 0 dB

C_{tr50-3150} = -4 dB

C₅₀₋₅₀₀₀ = 0 dB

C_{tr50-5000} = -4 dB

C₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 dB

C_{tr100-5000} = -3 dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz
51465 Bergisch Gladbach

Datum: 07.12.2009 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf

Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998	Anlage: 2
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden	Auftragsnr.: A9516
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle	Prüfdatum: 07.12.2009

Objekt:

Geräteverbindungsboxen
in Leichtbauwand

Baukonstruktionen:**Senderraum:**

Volumen V = 115/185 m³
Zustand:
Art: Labor/Hallraum
Lage: UG

Empfangsraum:

Volumen V = 185/115 m³
Zustand:
Art: Hallraum/Labor
Lage: UG

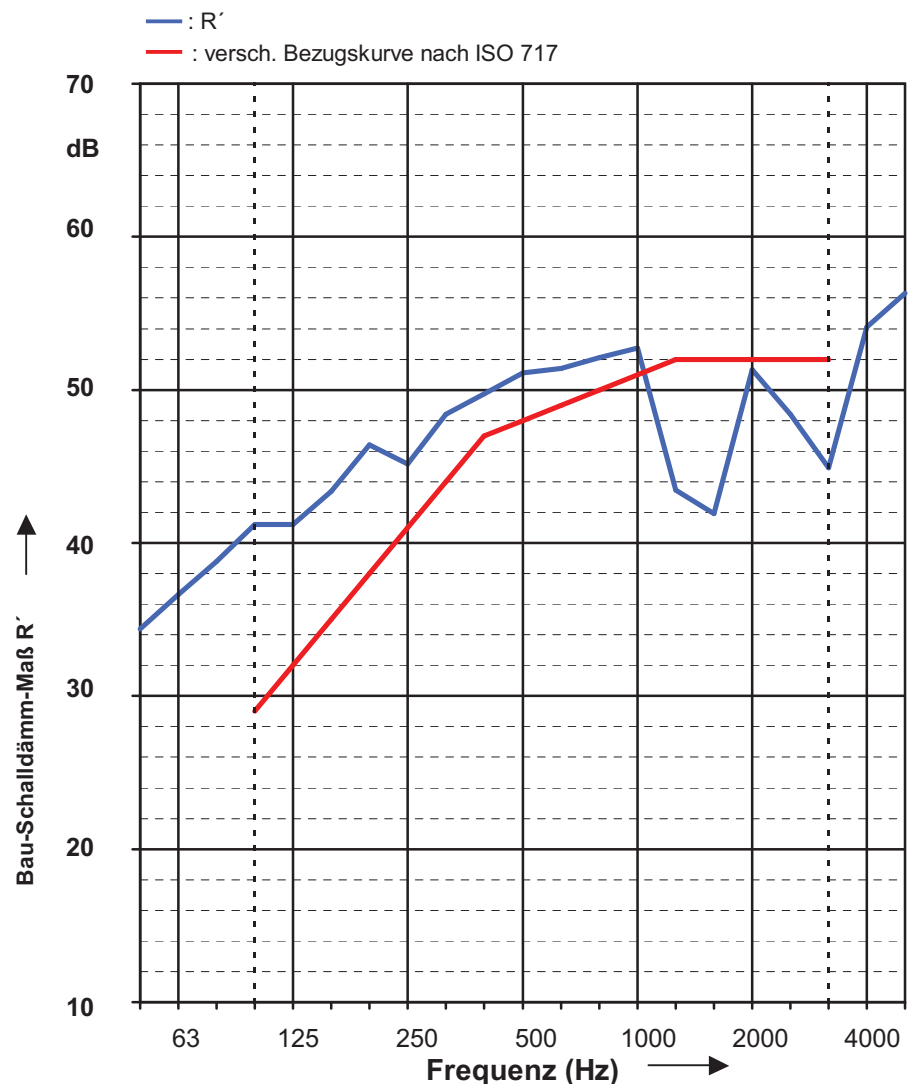
Prüffläche: 2,4 m²

Aufbau des Prüfgegenstandes

Trennwandmodul: Leichtbauständerwerkswand
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²
getrenntes Metallständerwerk, 2 x CW 50, 10 mm Abstand
im Hohlraum 2 x 40 mm Mineralfaserdämmstoff, Strömungs-
widerstand >= 5 kPa*s/m²
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²

mit Geräteverbindungsboxe 9064-01,
beidseitig gegenüberliegend,
mit Gerät und Kabelanschluss
Dämmstoff im Hohlraum im Bereich der Boxen entfernt

Freq.: [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs-Kurve
50	34,4	
63	36,7	
80	38,8	
100	41,2	29,0
125	41,2	32,0
160	43,4	35,0
200	46,4	38,0
250	45,2	41,0
315	48,4	44,0
400	49,8	47,0
500	51,1	48,0
630	51,4	49,0
800	52,1	50,0
1000	52,8	51,0
1250	43,5	52,0
1600	41,9	52,0
2000	51,3	52,0
2500	48,4	52,0
3150	44,9	52,0
4000	54,1	
5000	56,3	



Bewertung nach ISO 717-1

R' w (C, C_{tr}) = 48 (-2; -1) dB

C₅₀₋₃₁₅₀ = -2 dB

C_{tr50-3150} = -2 dB

C₅₀₋₅₀₀₀ = -1 dB

C_{tr50-5000} = -2 dB

C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -1 dB

C_{tr100-5000} = -1 dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz
51465 Bergisch Gladbach

Datum: 07.12.2009 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf

Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998	Anlage: 3
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden	Auftragsnr.: A9516
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle	Prüfdatum: 07.12.2009

Objekt:

Geräteverbindungsboxen
in Leichtbauwand

Baukonstruktionen:**Senderraum:**

Volumen V = 115/185 m³
Zustand:
Art: Labor/Hallraum
Lage: UG

Empfangsraum:

Volumen V = 185/115 m³
Zustand:
Art: Hallraum/Labor
Lage: UG

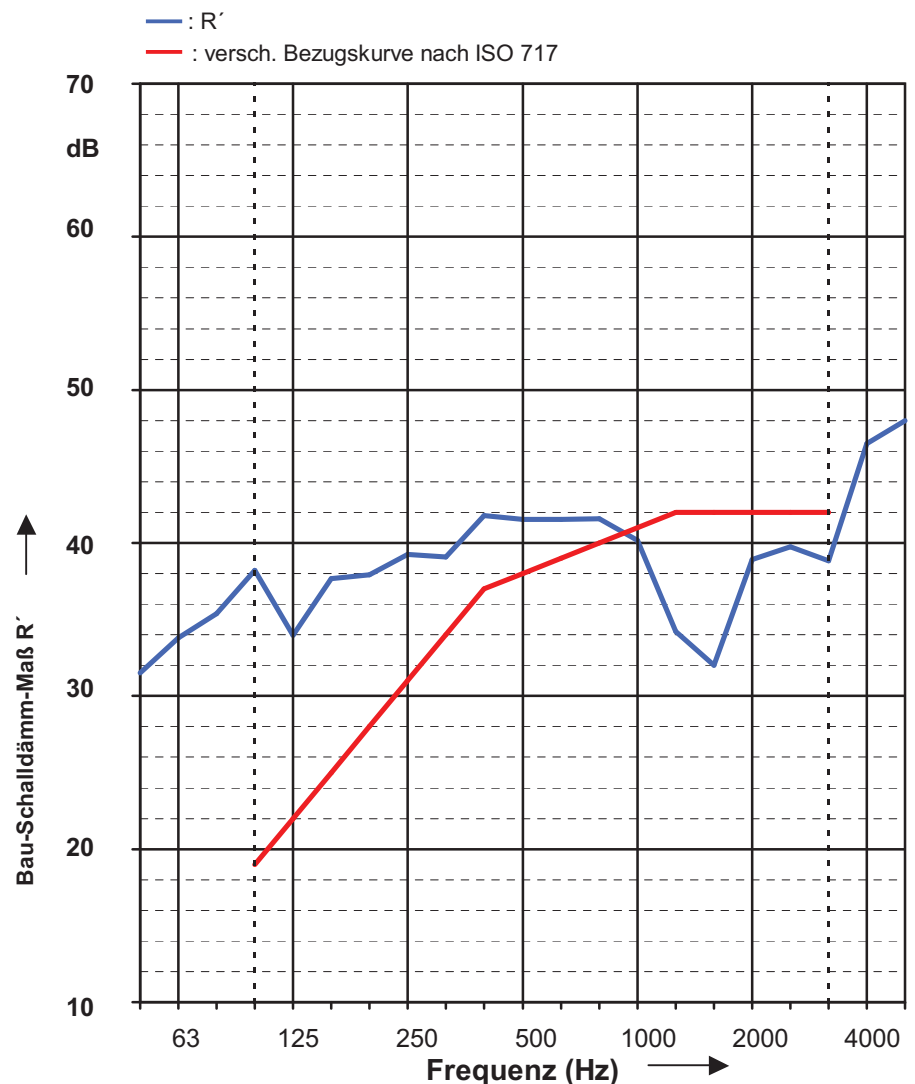
Prüffläche: 2,4 m²

Aufbau des Prüfgegenstandes

Trennwandmodul: Leichtbauständerwerkswand
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²
getrenntes Metallständerwerk, 2 x CW 50, 10 mm Abstand
im Hohlraum 2 x 40 mm Mineralfaserdämmstoff, Strömungs-
widerstand >= 5 kPa*s/m²
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²

mit Geräteverbindungsboxe 9064-01, 5fach Kombination
mit Geräteverbindungsstutzen 9060-97
beidseitig gegenüberliegend, mit Gerät und Kabelanschluss
Dämmstoff im Hohlraum im Bereich der Dosen entfernt

Freq. [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs-Kurve
50	31,5	
63	33,8	
80	35,4	
100	38,2	19,0
125	34,0	22,0
160	37,7	25,0
200	37,9	28,0
250	39,3	31,0
315	39,1	34,0
400	41,8	37,0
500	41,6	38,0
630	41,6	39,0
800	41,6	40,0
1000	40,2	41,0
1250	34,2	42,0
1600	32,0	42,0
2000	38,9	42,0
2500	39,8	42,0
3150	38,9	42,0
4000	46,5	
5000	48,0	



Bewertung nach ISO 717-1

R' w (C, C_{tr}) = 38 (-1; -1) dB

C₅₀₋₃₁₅₀ = -1 dB

C_{tr50-3150} = -1 dB

C₅₀₋₅₀₀₀ = 0 dB

C_{tr50-5000} = -1 dB

C₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 dB

C_{tr100-5000} = -1 dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz
51465 Bergisch Gladbach

Datum: 07.12.2009 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf

Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998		Anlage: 4																																																																		
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden		Auftragsnr.: A9516																																																																		
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle		Prüfdatum: 07.12.2009																																																																		
Objekt:	Aufbau des Prüfgegenstandes																																																																			
Geräteverbindungsboxen in Leichtbauwand	Trennwandmodul: Leichtbauständerwerkswand 2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m ² getrenntes Metallständerwerk, 2 x CW 50, 10 mm Abstand im Hohlraum 2 x 40 mm Mineralfaserdämmstoff, Strömungs- widerstand >= 5 kPa*s/m ² 2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m ²																																																																			
Baukonstruktionen:																																																																				
Senderraum:	mit Geräteverbindungsboxe 9069-01, beidseitig gegenüberliegend, mit Gerät und Kabelanschluss Dämmstoff im Hohlraum im Bereich der Dosen entfernt																																																																			
Volumen V = 115/185 m ³																																																																				
Zustand:																																																																				
Art: Labor/Hallraum																																																																				
Lage: UG																																																																				
Empfangsraum:																																																																				
Volumen V = 185/115 m ³																																																																				
Zustand:																																																																				
Art: Hallraum/Labor																																																																				
Lage: UG																																																																				
Prüffläche: 2,4 m ²																																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Freq. [Hz]</th> <th>R' [dB]</th> <th>versch. Bezugs-Kurve</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>35,0</td><td></td></tr> <tr><td>63</td><td>38,7</td><td></td></tr> <tr><td>80</td><td>40,4</td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td>41,4</td><td>35,0</td></tr> <tr><td>125</td><td>42,0</td><td>38,0</td></tr> <tr><td>160</td><td>44,0</td><td>41,0</td></tr> <tr><td>200</td><td>46,3</td><td>44,0</td></tr> <tr><td>250</td><td>45,1</td><td>47,0</td></tr> <tr><td>315</td><td>49,0</td><td>50,0</td></tr> <tr><td>400</td><td>49,9</td><td>53,0</td></tr> <tr><td>500</td><td>51,6</td><td>54,0</td></tr> <tr><td>630</td><td>51,7</td><td>55,0</td></tr> <tr><td>800</td><td>53,1</td><td>56,0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>56,0</td><td>57,0</td></tr> <tr><td>1250</td><td>57,1</td><td>58,0</td></tr> <tr><td>1600</td><td>57,6</td><td>58,0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>57,7</td><td>58,0</td></tr> <tr><td>2500</td><td>56,4</td><td>58,0</td></tr> <tr><td>3150</td><td>56,5</td><td>58,0</td></tr> <tr><td>4000</td><td>56,8</td><td></td></tr> <tr><td>5000</td><td>57,5</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Freq. [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs-Kurve	50	35,0		63	38,7		80	40,4		100	41,4	35,0	125	42,0	38,0	160	44,0	41,0	200	46,3	44,0	250	45,1	47,0	315	49,0	50,0	400	49,9	53,0	500	51,6	54,0	630	51,7	55,0	800	53,1	56,0	1000	56,0	57,0	1250	57,1	58,0	1600	57,6	58,0	2000	57,7	58,0	2500	56,4	58,0	3150	56,5	58,0	4000	56,8		5000	57,5	
Freq. [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs-Kurve																																																																		
50	35,0																																																																			
63	38,7																																																																			
80	40,4																																																																			
100	41,4	35,0																																																																		
125	42,0	38,0																																																																		
160	44,0	41,0																																																																		
200	46,3	44,0																																																																		
250	45,1	47,0																																																																		
315	49,0	50,0																																																																		
400	49,9	53,0																																																																		
500	51,6	54,0																																																																		
630	51,7	55,0																																																																		
800	53,1	56,0																																																																		
1000	56,0	57,0																																																																		
1250	57,1	58,0																																																																		
1600	57,6	58,0																																																																		
2000	57,7	58,0																																																																		
2500	56,4	58,0																																																																		
3150	56,5	58,0																																																																		
4000	56,8																																																																			
5000	57,5																																																																			
Bewertung nach ISO 717-1 $R'_w (C, C_{tr}) = 54 (0; -3) \text{ dB}$ Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden.																																																																				
$C_{50-3150} = 0 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = 0 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = 0 \text{ dB}$ $C_{tr50-3150} = -4 \text{ dB}$ $C_{tr50-5000} = -4 \text{ dB}$ $C_{tr100-5000} = -3 \text{ dB}$																																																																				
VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109 Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG		GRANER + PARTNER I N G E N I E U R E Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz 5 1 4 6 5 B e r g i s c h G l a d b a c h																																																																		
Datum: 07.12.2009 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf																																																																				

Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998	Anlage: 5
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden	Auftragsnr.: A9516
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle	Prüfdatum: 07.12.2009

Objekt:

Geräteverbindungsboxen
in Leichtbauwand

Baukonstruktionen:**Senderraum:**

Volumen V = 115/185 m³
Zustand:
Art: Labor/Hallraum
Lage: UG

Empfangsraum:

Volumen V = 185/115 m³
Zustand:
Art: Hallraum/Labor
Lage: UG

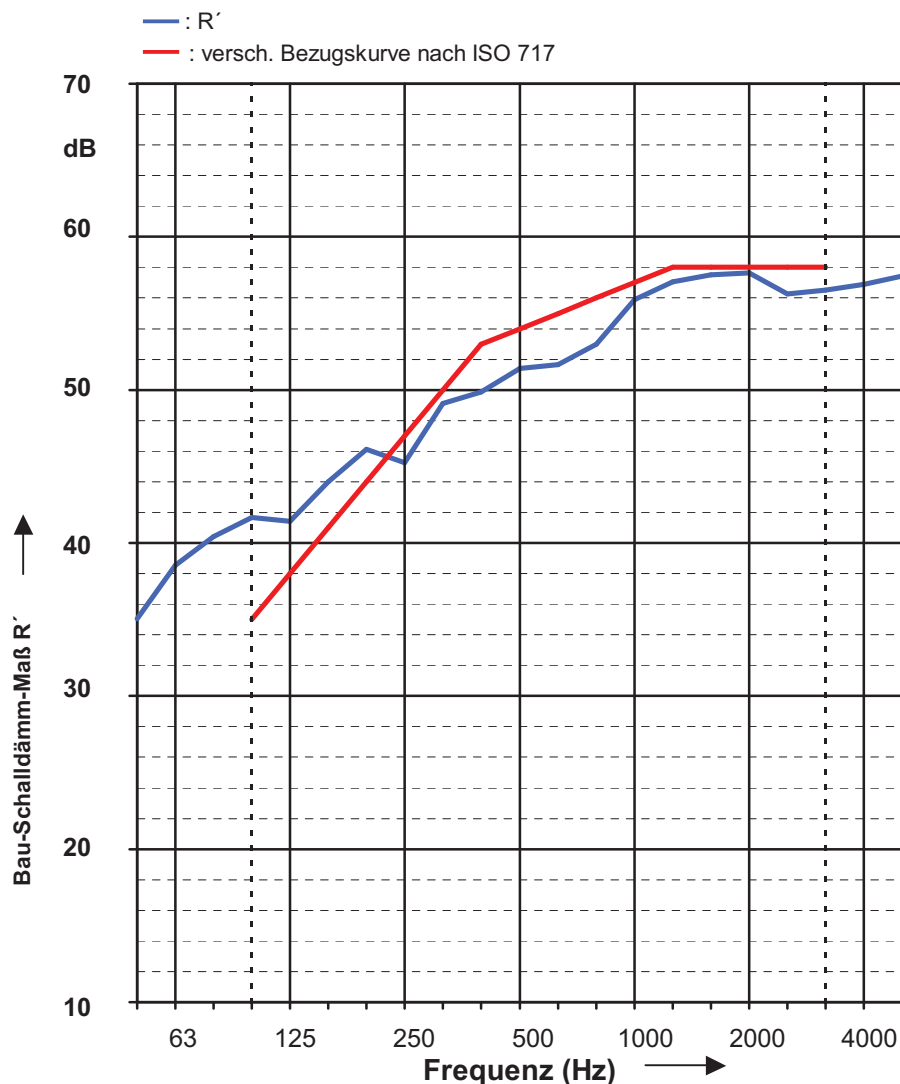
Prüffläche: 2,4 m²

Aufbau des Prüfgegenstandes

Trennwandmodul: Leichtbauständerwerkswand
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²
getrenntes Metallständerwerk, 2 x CW 50, 10 mm Abstand
im Hohlraum 2 x 40 mm Mineralfaserdämmstoff, Strömungs-
widerstand >= 5 kPa*s/m²
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²

mit Geräteverbindungsboxe 9069-01,
beidseitig gegenüberliegend,
mit Deckel und Kabelanschluss
Dämmstoff im Hohlraum im Bereich der Boxen entfernt

Freq. [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs-Kurve
50	35,1	
63	38,6	
80	40,4	
100	41,7	35,0
125	41,4	38,0
160	44,0	41,0
200	46,1	44,0
250	45,3	47,0
315	49,1	50,0
400	49,9	53,0
500	51,4	54,0
630	51,7	55,0
800	53,0	56,0
1000	55,9	57,0
1250	57,1	58,0
1600	57,5	58,0
2000	57,7	58,0
2500	56,3	58,0
3150	56,5	58,0
4000	56,9	
5000	57,5	



Bewertung nach ISO 717-1

R' w (C, C_{tr}) = 54 (0;-3) dB

C₅₀₋₃₁₅₀ = 0 dB

C_{tr50-3150} = -4 dB

C₅₀₋₅₀₀₀ = 0 dB

C_{tr50-5000} = -4 dB

C₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 dB

C_{tr100-5000} = -3 dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz
51465 Bergisch Gladbach

Datum: 07.12.2009 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf

Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998	Anlage: 6
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden	Auftragsnr.: A9516
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle	Prüfdatum: 07.12.2009

Objekt:

Geräteverbindungsboxen
in Leichtbauwand

Baukonstruktionen:**Senderraum:**

Volumen V = 115/185 m³
Zustand:
Art: Labor/Hallraum
Lage: UG

Empfangsraum:

Volumen V = 185/115 m³
Zustand:
Art: Hallraum/Labor
Lage: UG

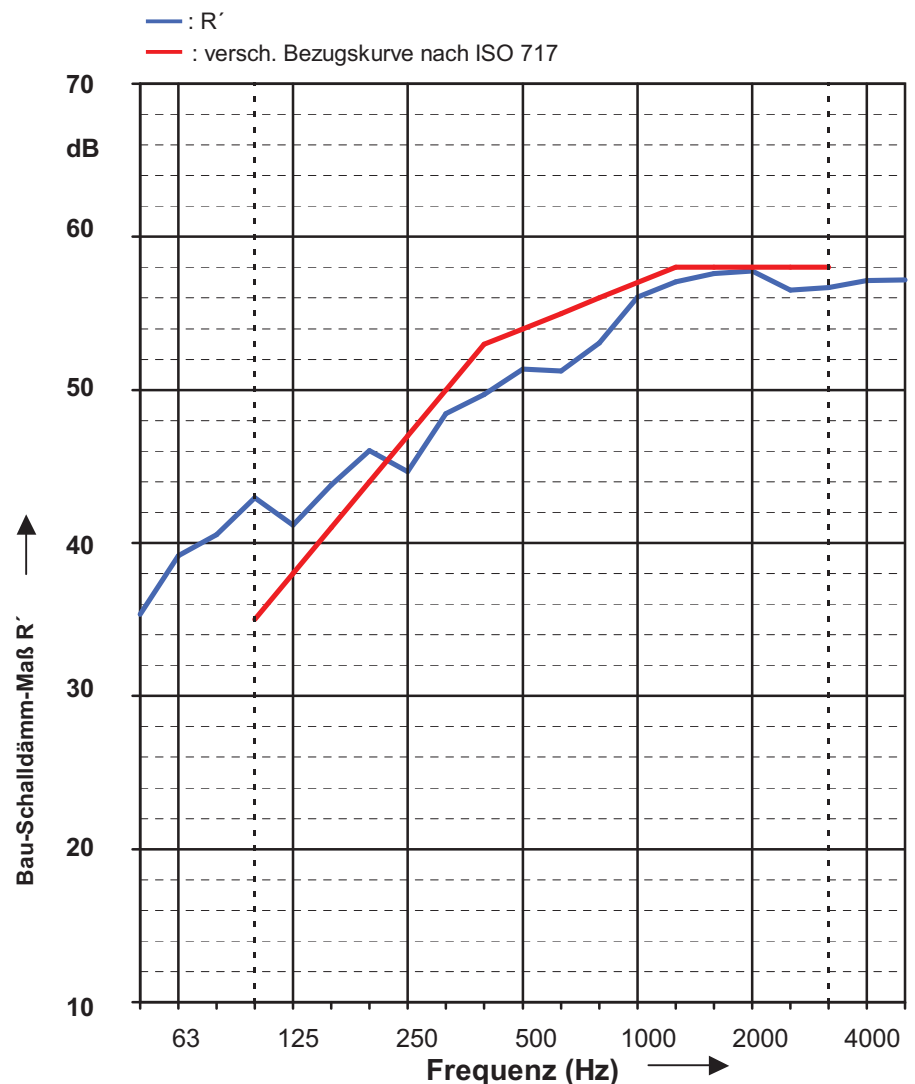
Prüffläche: 2,4 m²

Aufbau des Prüfgegenstandes

Trennwandmodul: Leichtbauständerwerkswand
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²
getrenntes Metallständerwerk, 2 x CW 50, 10 mm Abstand
im Hohlraum 2 x 40 mm Mineralfaserdämmstoff, Strömungswiderstand >= 5 kPa*s/m²
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²

mit Geräteverbindungsboxe 9069-01, 5fach Kombination
mit Geräteverbindungsstützen 9060-88
beidseitig gegenüberliegend, mit Gerät und Kabelanschluss
Dämmstoff im Hohlraum im Bereich der Dosen entfernt

Freq. [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs-Kurve
50	35,4	
63	39,2	
80	40,6	
100	43,0	35,0
125	41,2	38,0
160	43,8	41,0
200	46,1	44,0
250	44,7	47,0
315	48,5	50,0
400	49,7	53,0
500	51,4	54,0
630	51,3	55,0
800	53,1	56,0
1000	56,1	57,0
1250	57,1	58,0
1600	57,6	58,0
2000	57,8	58,0
2500	56,5	58,0
3150	56,7	58,0
4000	57,2	
5000	57,2	



Bewertung nach ISO 717-1

R' w (C, C_{tr}) = 54 (0;-3) dBC₅₀₋₃₁₅₀ = -1 dBC_{tr50-3150} = -4 dBC₅₀₋₅₀₀₀ = 0 dBC_{tr50-5000} = -4 dBC₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 dBC_{tr100-5000} = -3 dB

Die Ermittlung basiert auf Gebäude-Messungen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz
51465 Bergisch Gladbach

Datum: 07.12.2009 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf

Vergleich der Schalldämm-Maße		Anlage: 7
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle		Auftragsnr.: A9516
		Prüfdatum: 08.12.2009

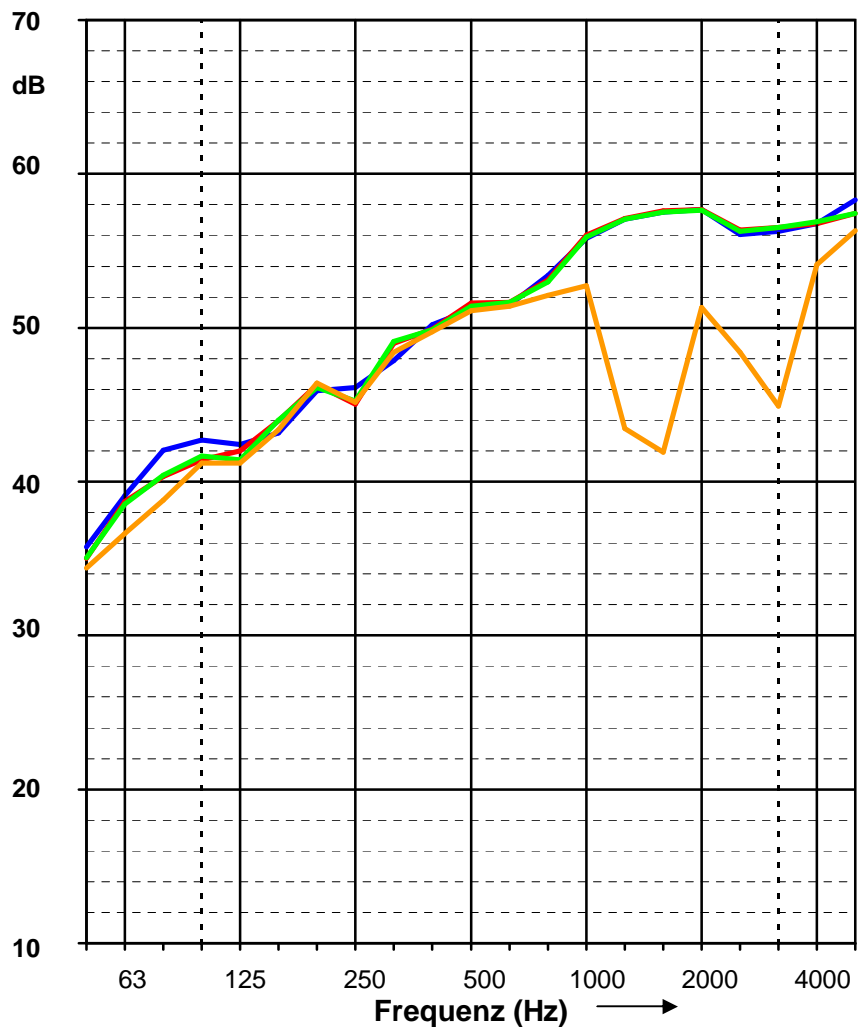
Objekt:

Geräteverbindungs-dosen
in Leichtbauwand

Trennwandmodul: Leichtbauständerwerkswand
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²
getrenntes Metallständerwerk, 2 x CW 50, 10 mm Abstand
im Hohlraum 2 x 40 mm Mineralfaserdämmstoff, Strömungs-
widerstand >= 5 kPa*s/m²
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²

mit Schallschutz-Geräteverbindungs-dosen
Vergleich 1fach Kombination mit Wand ohne Einbauten

Freq.: [Hz]	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4
50	35,8	35,0	35,1	34,4
63	39,1	38,7	38,6	36,7
80	42,1	40,4	40,4	38,8
100	42,7	41,4	41,7	41,2
125	42,4	42,0	41,4	41,2
160	43,2	44,0	44,0	43,4
200	45,9	46,3	46,1	46,4
250	46,1	45,1	45,3	45,2
315	47,9	49,0	49,1	48,4
400	50,2	49,9	49,9	49,8
500	51,2	51,6	51,4	51,1
630	51,5	51,7	51,7	51,4
800	53,4	53,1	53,0	52,1
1000	55,8	56,0	55,9	52,8
1250	57,1	57,1	57,1	43,5
1600	57,5	57,6	57,5	41,9
2000	57,7	57,7	57,7	51,3
2500	56,1	56,4	56,3	48,4
3150	56,3	56,5	56,5	44,9
4000	56,8	56,8	56,9	54,1
5000	58,3	57,5	57,5	56,3



- Reihe 1: Wand, ohne Einbauten, 54 dB
- Reihe 2: Schallschutzdose 9069-01, 1fach, mit Gerät, 54 dB
- Reihe 3: Schallschutzdose 9069-01, 1fach, mit Deckel, 54 dB
- Reihe 4: Geräteverbindungs-dose 9064-01, 1fach, mit Gerät, 48 dB

VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER + PARTNER
I N G E N I E U R E
Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz
5 1 4 6 5 B e r g i s c h G l a d b a c h

Datum: 09.12.2009 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf

Vergleich der Schalldämm-Maße		Anlage: 8
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle		Auftragsnr.: A9516
		Prüfdatum: 08.12.2009

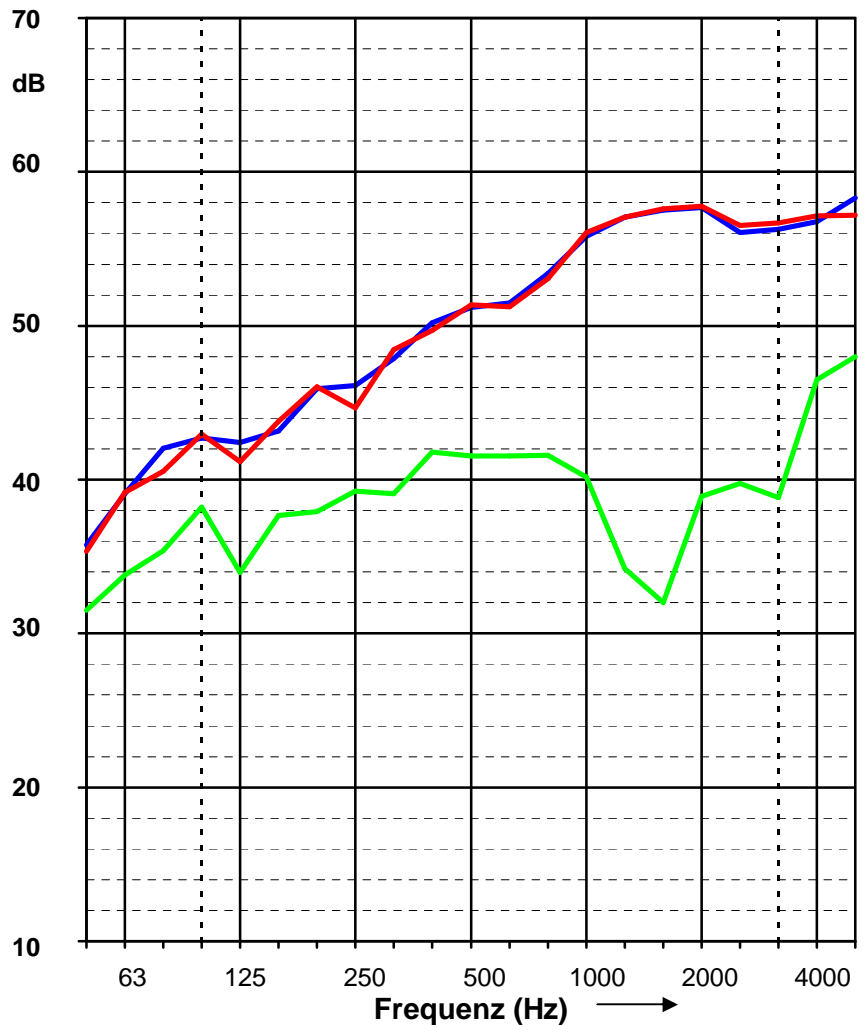
Objekt:

Geräteverbindungsboxen
in Leichtbauwand

Trennwandmodul: Leichtbauständerwerkswand
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²
getrenntes Metallständerwerk, 2 x CW 50, 10 mm Abstand
im Hohlraum 2 x 40 mm Mineralfaserdämmstoff, Strömungs-
widerstand >= 5 kPa*s/m²
2 x 12,5 mm GK à > 10 kg/m²

mit Schallschutz-Geräteverbindungsboxen
Vergleich 5fach Kombination mit Wand ohne Einbauten

Freq.: [Hz]	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3
50	35,8	35,4	31,5
63	39,1	39,2	33,8
80	42,1	40,6	35,4
100	42,7	43,0	38,2
125	42,4	41,2	34,0
160	43,2	43,8	37,7
200	45,9	46,1	37,9
250	46,1	44,7	39,3
315	47,9	48,5	39,1
400	50,2	49,7	41,8
500	51,2	51,4	41,6
630	51,5	51,3	41,6
800	53,4	53,1	41,6
1000	55,8	56,1	40,2
1250	57,1	57,1	34,2
1600	57,5	57,6	32,0
2000	57,7	57,8	38,9
2500	56,1	56,5	39,8
3150	56,3	56,7	38,9
4000	56,8	57,2	46,5
5000	58,3	57,2	48,0



Reihe 1: **Wand, ohne Einbauten, 54 dB**
 Reihe 2: **Schallschutzdose 9069-01, 5fach, mit Gerät, 54 dB**
 Reihe 3: **Geräteverbindungsdose 9064-01, 5fach, mit Gerät, 38 dB**

VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER + PARTNER
I N G E N I E U R E
 Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz
 5 1 4 6 5 B e r g i s c h G l a d b a c h

Datum: 09.12.2009 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf