

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

13.10.2010

wi A0388-I-1310

Dipl. Ing. Gräf 18

PRÜFZEUGNIS

• Bestimmung der Schalldämmung R'_{w} nach DIN EN ISO 140-3 / 717-1 •

Prüfgegenstand: Einfluss von in Leichtbauwänden integrierten
Geräteverbindungsboxen (Hohlwandboxen) auf die
Schalldämmung

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

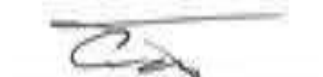
Prüfzeugnis-Nr.: A0388 - I

Erstellungsdatum: 13.10.2010




(GRANER+PARTNER)


(Leiter der Prüfstelle)


(Messingenieur)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Allgemeine Bestimmungen	3
2. Systembeschreibung des Prüfmaterials/Prüfaufbaus	3
3. Prüfung der Schalldämmung	4
4. Messtechnik	4
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 Metallständerwerk in den bauakustischen Prüfstand eingebaut.

Aufbau der Leichtbauwand

- Beplankung mit Knauf GK-Platten 12,5 mm Silent board, 12,5 mm Diamant, 12,5 mm Silent board auf Metallständerwerk CW 100
- im Ständerwerk eingestellter Dämmstoff, Knauf TP 115, d = 80 mm
- Luftraum
- Ständerwerk und Beplankung wie vor
- Gesamtaufbau ca. 485 mm

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

Im weiteren Verlauf wurden verschiedene Geräteverbindungsboxen jeweils beidseitig gegenüber liegend in die Trennwand eingebaut. Hierbei wurde im Bereich der Geräteverbindungsboxen der im Wandhohlraum befindliche Dämmstoff teilweise entfernt. In die Boxen wurden jeweils Kabel eingeführt.

Um Kantenefekte 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 $11,7 \text{ m}^2$. Bei der Auswertung der Bau-Schalldämm-Maße wurde die Schalldämmung, auf diese Prüffläche bezogen, ermittelt.

Folgende Einzelmessungen wurden durchgeführt:

- Messung der Schalldämmung des Leichtbauwandelementes ohne Installations-einbauten
- Messung der Schalldämmung mit 3 x beidseitig integrierten Geräteverbindungsboxen, Typ 9069-01 (Schallschutzdose), mit eingesetztem Gerät
- Messung wie vor, jedoch mit Schallschutzdeckel, Typ 1184-69
- Messung wie vor, jedoch mit 3 x fünffach Schallschutzdose, Typ 9069-01 mit Geräten, Typ 9069-01 baugleich mit 9069-77 (halogenfrei)

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 Bauteilen

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:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log S/A, \quad A = 0,16 \cdot V/T$$

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 Einzulangaben der Schalldämmungen (siehe auch Anlagen 1 - 4):

Anlage 1	Schalldämmung des Trennwandelementes ohne Einbauten	$R_w = 77 \text{ dB}$
Anlage 2	Schalldämm-Maß mit 3 x Schallschutzdose, Typ 9069-01, beidseitig gegenüberliegend, mit Gerät	$R_w = 77 \text{ dB}$
Anlage 3	wie vor, jedoch mit Schallschutzdeckel, Typ 1184-69	$R_w = 77 \text{ dB}$
Anlage 4	mit 3 x fünffach Schallschutzdose, Typ 9069-01, beidseitig gegenüberliegend mit Gerät	$R_w = 77 \text{ dB}$

Schon die Einzulangaben zeigen, dass nur durch den Einbau der Geräteverbindungs-dosen keine bauakustische Schwächung der Wandkonstruktion eintritt. Aus dem vergleichenden Diagramm in Anlage 5 ist darüber hinaus zu entnehmen, dass sich auch keine Schwächungen in einzelnen Frequenzbereichen einstellen.



Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998

Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden

Anlage: 1

Auftragsnr.: A0388

Prüfdatum: 24.08.2010

Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle

Objekt:Schall- und Brandschutzprodukte Kaiser
Geräteverbindungsboxen**Aufbau des Prüfgegenstandes**Leichtbauwand mit Metallständerwerk
getrenntes Ständerwerk, 2 x CW100
beidseitige Beplankung Knauf GK-Platten, Aufbau jeweils:
12,5 mm silent board, 12,5 mm Diamant, 12,5 mm silent board;
im Ständerwerk eingestellter Dämmstoff Knauf TP115,
jeweils d = 80 mm; Gesamtwandstärke ca. 485 mm**Baukonstruktionen:****Senderraum:**

Volumen V = 53,6/61,7 m³

Zustand:

Art: Labor 1/Labor 2

Lage: EG

Grundwand ohne Einbauten

Empfangsraum:

Volumen V = 61,7/53,6 m³

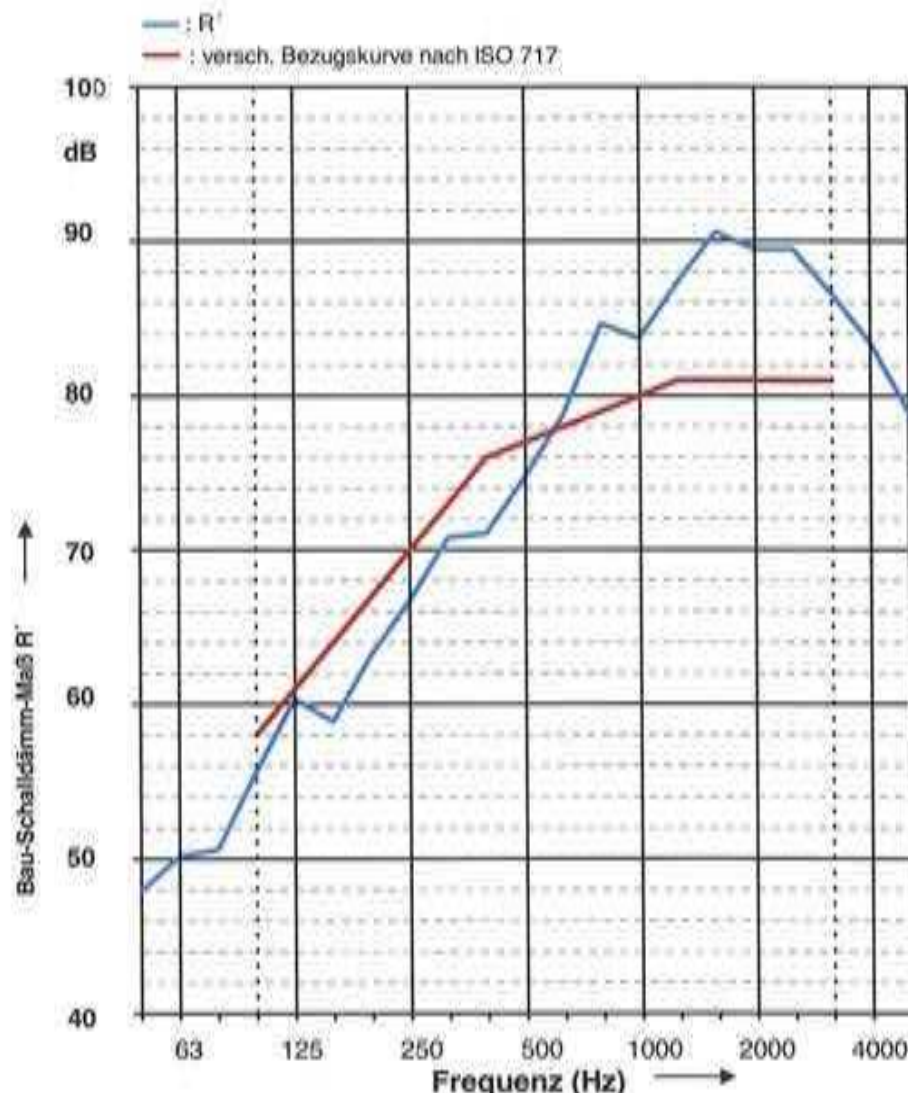
Zustand:

Art: Labor 2 / Labor 1

Lage: EG

Prüffläche: 11,7 m²

Freq. (Hz)	R' (dB)	versch. Bezugs- Kurve
50	48,0	
63	50,2	
80	50,6	
100	55,7	58,0
125	60,4	61,0
160	58,9	64,0
200	63,2	67,0
250	66,7	70,0
315	70,8	73,0
400	71,1	76,0
500	74,8	77,0
630	78,8	78,0
800	84,7	79,0
1000	83,8	80,0
1250	87,4	81,0
1600	90,6	81,0
2000	89,5	81,0
2500	89,5	81,0
3150	86,7	81,0
4000	83,5	
5000	79,0	



Bewertung nach ISO 717-1

 $R'_w (C, C_{tr}) = 77 (-1; -6) \text{ dB}$ $C_{50-3150} = -2 \text{ dB}$ $C_{500-3150} = -11 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -2 \text{ dB}$ $C_{160-5000} = -11 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$ $C_{160-5000} = -6 \text{ dB}$

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: 30.08.2010 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gröf

Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998

Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden

Anlage: 2

Auftragsnr.: A0388

Prüfdatum: 24.08.2010

Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle

Objekt:Schall- und Brandschutzprodukte Kaiser
Geräteverbindungsboxen**Aufbau des Prüfgegenstandes**Leichtbauwand mit Metallständerwerk
getrenntes Ständerwerk, 2 x CW100
beidseitige Beplankung Knauf GK-Platten, Aufbau jeweils:
12,5 mm silent board, 12,5 mm Diamant, 12,5 mm silent board;
im Ständerwerk eingestellter Dämmstoff Knauf TP115,
jeweils d = 80 mm; Gesamtwandstärke ca. 485 mm**Baukonstruktionen:****Senderraum:**

Volumen V = 53,6/61,7 m³

Zustand:

Art: Labor 1/Labor 2

Lage: EG

mit 3 x Schallschutzdose, jeweils gegenüberliegend
mit Gerät und eingeführtem Kabel
TYP 9069-01**Empfangsraum:**

Volumen V = 61,7/53,6 m³

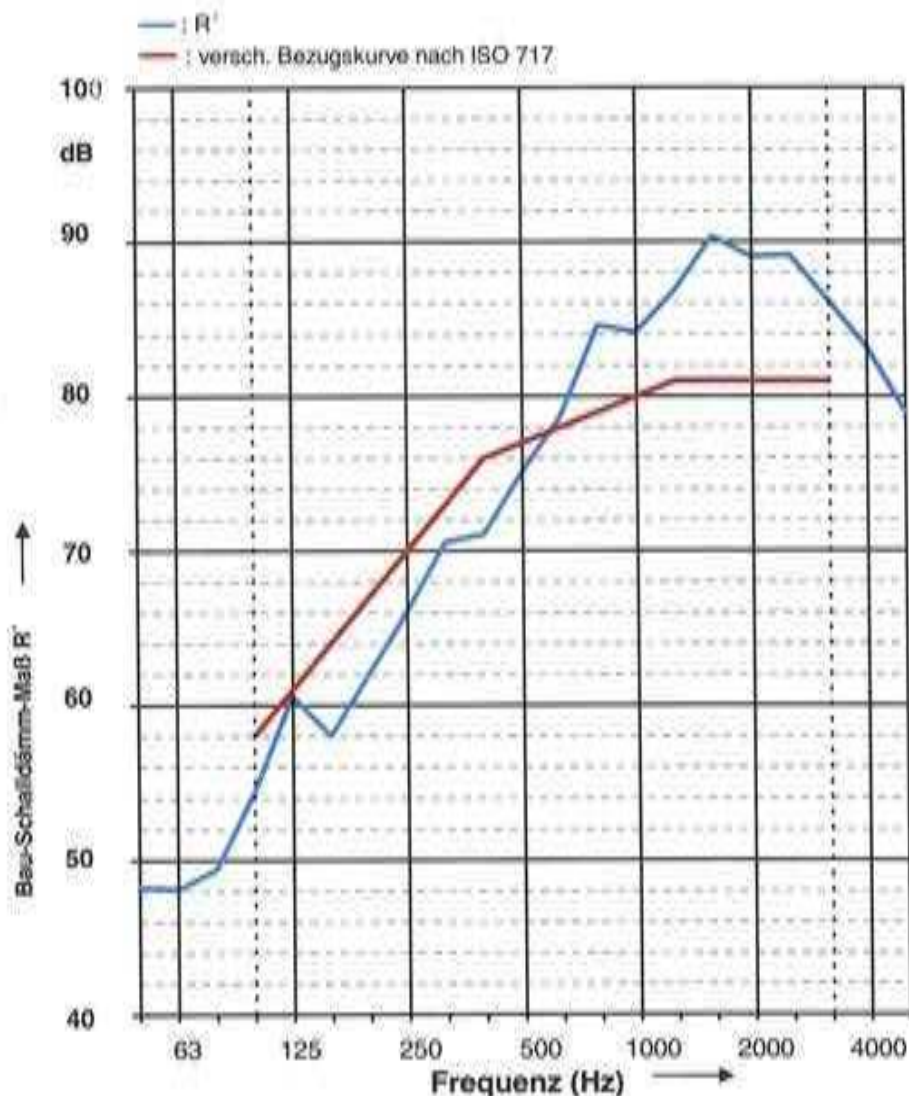
Zustand:

Art: Labor 2 / Labor 1

Lage: EG

Prüffläche: 11,7 m²

Freq. [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs- Kurve
50	48,3	
63	48,1	
80	49,4	
100	54,4	58,0
125	60,7	61,0
160	58,1	64,0
200	62,1	67,0
250	66,1	70,0
315	70,6	73,0
400	71,1	76,0
500	75,1	77,0
630	78,7	78,0
800	84,6	79,0
1000	84,2	80,0
1250	86,8	81,0
1600	90,4	81,0
2000	89,1	81,0
2500	89,2	81,0
3150	86,2	81,0
4000	83,2	
5000	79,0	



Bewertung nach ISO 717-1

 $R'_w (C, C_{tr}) = 77 (-2; -7) \text{ dB}$

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

 $C_{50-3150} = -3 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = -2 \text{ dB}$ $C_{50-3150} = -12 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -2 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -12 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -12 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -7 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -7 \text{ dB}$

VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER + PARTNER**INGENIEURE**

Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz

51465 Bergisch Gladbach

Datum: 30.08.2010 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf

Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998

Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden

Anlage: 3

Auftragsnr.: A0388

Prüfdatum: 24.08.2010

Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalksmühle

Objekt:Schall- und Brandschutzprodukte Kaiser
Geräteverbindungsboxen**Aufbau des Prüfgegenstandes**Leichtbauwand mit Metallständerwerk
getrenntes Ständerwerk, 2 x CW100
beidseitige Beplankung Knauf GK-Platten, Aufbau jeweils:
12,5 mm silent board, 12,5 mm Diamant, 12,5 mm silent board;
im Ständerwerk eingestellter Dämmstoff Knauf TP115,
jeweils d = 80 mm; Gesamtwandstärke ca. 485 mm**Baukonstruktionen:****Senderraum:**

Volumen V = 53,6/61,7 m³

Zustand:

Art: Labor 1/Labor 2

Lage: EG

mit 3 x Schallschutzdose, jeweils gegenüberliegend
mit Deckel und eingeführtem Kabel

Typ 9069-01

Empfangerraum:

Volumen V = 61,7/53,6 m³

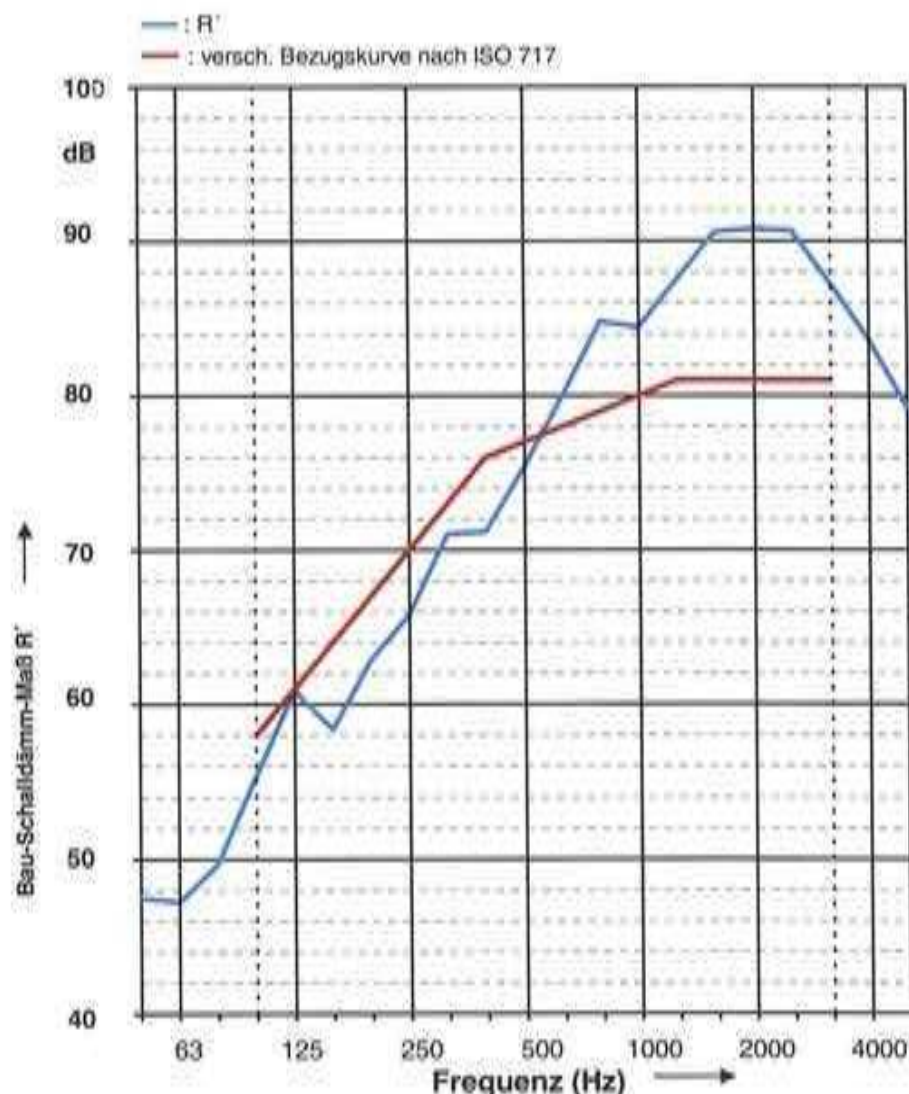
Zustand:

Art: Labor 2 / Labor 1

Lage: EG

Prüffläche: 11,7 m²

Freq.: [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs- Kurve
50	47,6	
63	47,3	
80	49,7	
100	55,4	58,0
125	60,9	61,0
160	58,4	64,0
200	62,9	67,0
250	65,8	70,0
315	71,1	73,0
400	71,2	76,0
500	75,4	77,0
630	80,0	78,0
800	84,8	79,0
1000	84,5	80,0
1250	87,5	81,0
1600	90,6	81,0
2000	90,8	81,0
2500	90,7	81,0
3150	87,3	81,0
4000	83,7	
5000	79,2	



Bewertung nach ISO 717-1

 $R'_w (C, C_{tr}) = 77 (-1; +7) \text{ dB}$

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

 $C_{50-3150} = -3 \text{ dB}$ $C_{500-2500} = -12 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = -2 \text{ dB}$ $C_{500-5000} = -12 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$ $C_{1000-5000} = -7 \text{ dB}$

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

51465 Bergisch Gladbach

Datum: 30.08.2010 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf

Bau-Schalldämm-Maß ISO 140-4: 1998

Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden

Anlage: 4

Auftragsnr.: A0388

Prüfdatum: 24.08.2010

Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalkemühle

Objekt:Schall- und Brandschutzprodukte Kaiser
Geräteverbindungsboxen**Aufbau des Prüfgegenstandes**Leichtbauwand mit Metallständerwerk
getrenntes Ständerwerk, 2 x CW100
beidseitige Beplankung Knauf GK-Platten, Aufbau jeweils:
12,5 mm silent board, 12,5 mm Diamant, 12,5 mm silent board;
im Ständerwerk eingestellter Dämmstoff Knauf TP115,
jeweils d = 80 mm; Gesamtwandstärke ca. 485 mm**Baukonstruktionen:****Senderraum:**

Volumen V = 53,6/61,7 m³

Zustand:

Art: Labor 1/Labor 2

Lage: EG

mit 3 x fünffach Schallschutzdose, jeweils gegenüberliegend
mit Gerät und eingeführtem Kabel

Typ 9069-01

Empfangsraum:

Volumen V = 61,7/53,6 m³

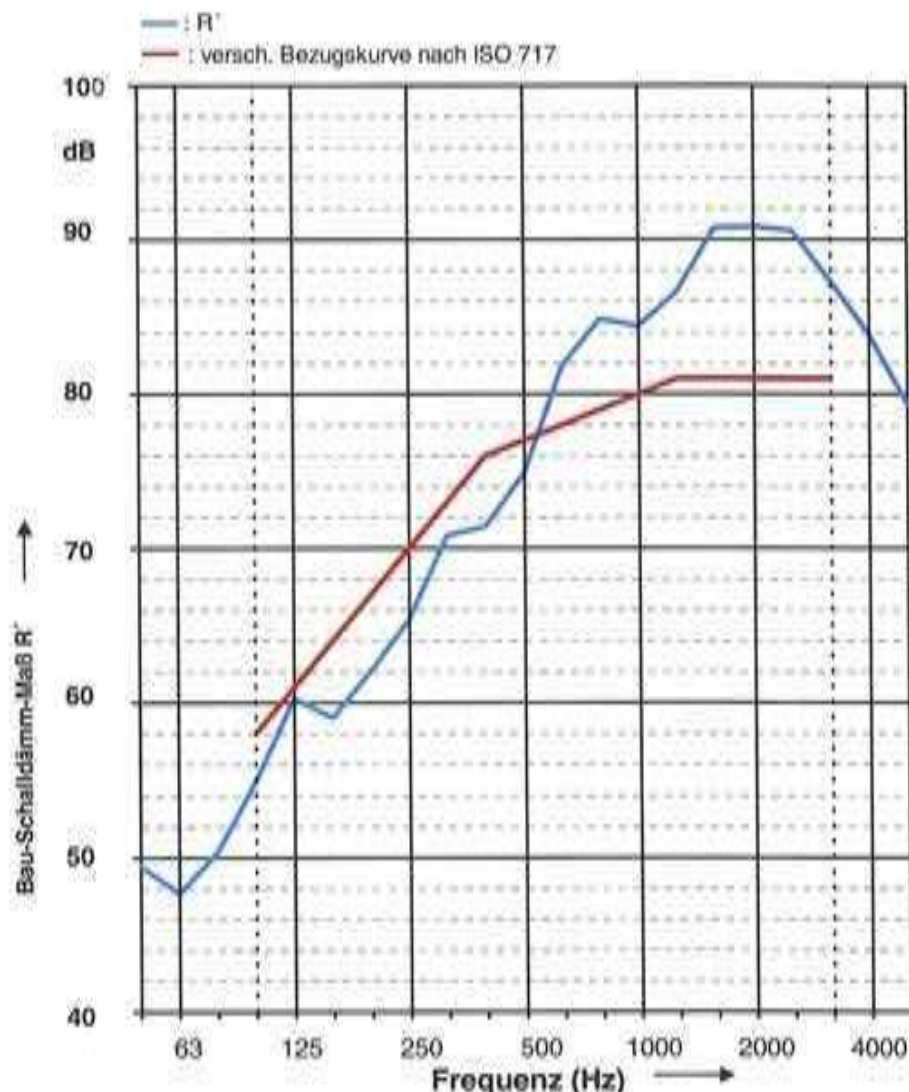
Zustand:

Art: Labor 2 / Labor 1

Lage: EG

Prüffläche: 11,7 m²

Freq. [Hz]	R' [dB]	versch. Bezugs- Kurve
50	49,5	
63	47,7	
80	50,4	
100	55,0	58,0
125	60,3	61,0
160	59,1	64,0
200	62,1	67,0
250	65,4	70,0
315	70,9	73,0
400	71,4	76,0
500	74,9	77,0
630	81,8	78,0
800	84,9	79,0
1000	84,4	80,0
1250	86,6	81,0
1600	90,8	81,0
2000	90,9	81,0
2500	90,6	81,0
3150	87,3	81,0
4000	83,9	
5000	79,3	



Bewertung nach ISO 717-1

 $R'_w (C, C_w) = 77 (-2; +7) \text{ dB}$

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

 $C_{50-500} = -3 \text{ dB}$ $C_{500-5000} = -12 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = -2 \text{ dB}$ $C_{500-5000} = -12 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$ $C_{500-5000} = -7 \text{ dB}$

VMPA - anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER + PARTNER**INGENIEURE**

Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz

51465 Bergisch Gladbach

Datum: 30.08.2010 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gröf

Vergleich der Schalldämm-Maße	Anlage: 5
	Auftragsnr.: A0388
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schaikamühle	Prüfdatum: 24.08.2010

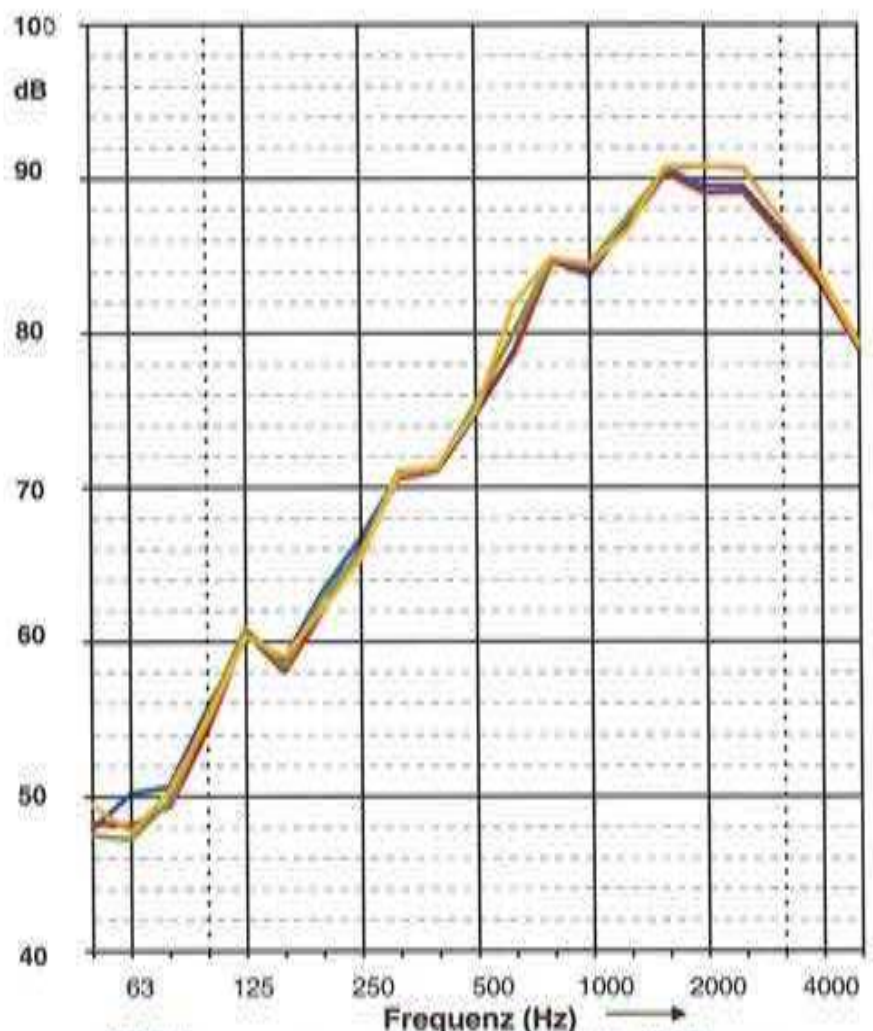
Objekt:

Schall- und Brandschutzprodukte Kaiser
Geräteverbindungsboxen

Leichtbauwand mit Metallständerwerk
getrenntes Ständerwerk, 2 x CW100
beidseitige Beplankung Knauf GK-Platten, Aufbau jeweils:
12,5 mm silent board, 12,5 mm Diamant, 12,5 mm silent board;
im Ständerwerk eingestellter Dämmstoff Knauf TP115,
jeweils d = 80 mm; Gesamtwandstärke ca. 485 mm

Grundwand mit verschiedenen Einbauten
Schallschuttdose Typ 9069-01 (halogenhaltig), baugleich
Brand-/Schallschuttdose Typ 9069-77 (halogenfrei)
Schallschutzdeckel Typ 1184-69

Freq. [Hz]	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4
50	48,0	48,3	47,6	49,5
63	50,2	48,1	47,3	47,7
80	50,6	49,4	49,7	50,4
100	55,7	54,4	55,4	55,0
125	60,4	60,7	60,9	60,3
160	58,9	58,1	58,4	59,1
200	63,2	62,1	62,9	62,1
250	66,7	66,1	65,8	65,4
315	70,8	70,6	71,1	70,9
400	71,1	71,1	71,2	71,4
500	74,8	75,1	75,4	74,9
630	78,8	78,7	80,0	81,8
800	84,7	84,6	84,8	84,9
1000	83,8	84,2	84,5	84,4
1250	87,4	86,8	87,5	86,6
1600	90,6	90,4	90,6	90,8
2000	89,5	89,1	90,8	90,9
2500	89,5	89,2	90,7	90,6
3150	86,7	86,2	87,3	87,3
4000	83,5	83,2	83,7	83,9
5000	79,0	79,0	79,2	79,3



Reihe 1: Wand ohne Einbauten, 77 dB
 Reihe 2: mit einfach Schallschuttdose mit Gerät, 77 dB
 Reihe 3: mit einfach Schallschuttdose mit Deckel, 77 dB
 Reihe 4: mit fünfach Schallschuttdose mit Geräten, 77 dB

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

GRANER + PARTNER
 INGENIEURE
 Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz
 51465 Bergisch Gladbach

Datum: 30.08.2010 Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf

Vergleich der Schalldämm-Maße	Anlage: 6
	Auftragsnr.: A0388
Auftraggeber: Kaiser GmbH & Co. KG, Ramsloh 4, 58579 Schalkmühle	Prüfdatum: 24.08.2010

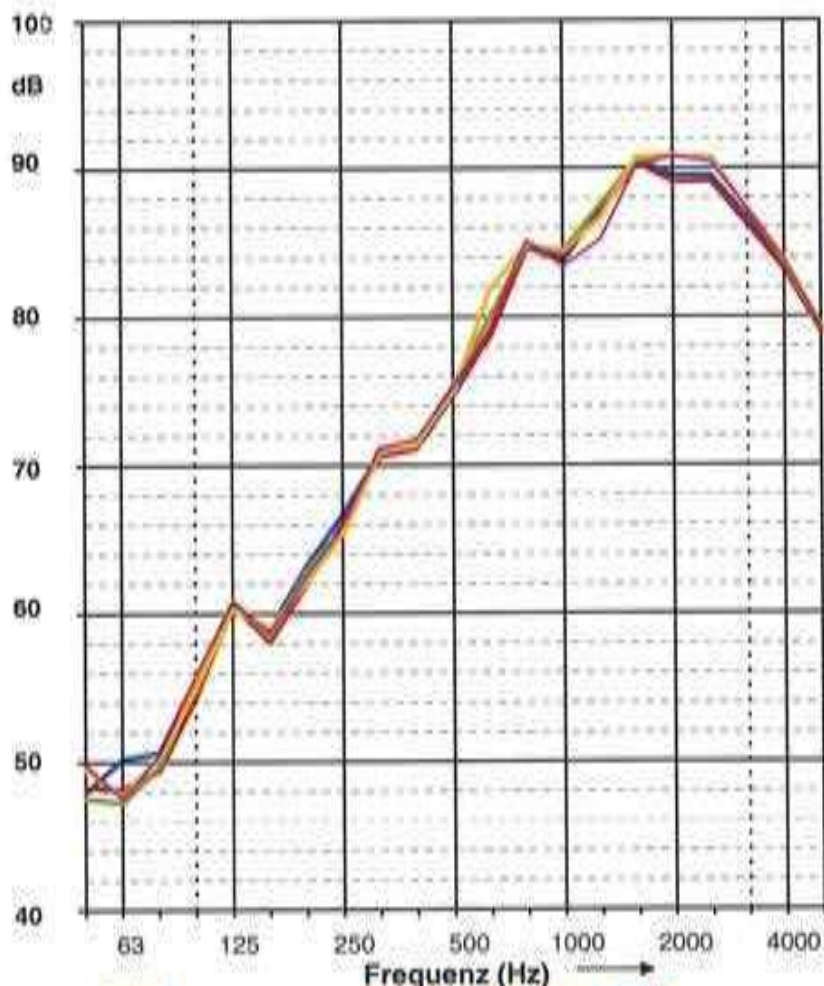
Objekt:

Schall- und Brandschutzprodukte Kaiser
Geräteverbindungsboxen

Leichtbauwand mit Metallständerwerk
getrenntes Ständerwerk, 2 x CW100
beidseitige Beplankung Knauf GK-Platten, Aufbau jeweils:
12,5 mm silent board, 12,5 mm Diamant, 12,5 mm silent board;
im Ständerwerk eingestellter Dämmstoff Knauf TP115,
jeweils d = 80 mm; Gesamtwandstärke ca. 485 mm

Grundwand mit verschiedenen Einbauten
Schallschuttdose Typ 9069-01 (halogenhaltig)
Brand-/Schallschuttdose Typ 9069-77 (halogenfrei)
Schallschuttdose Typ 1184-69

Frequenz (Hz)	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4	Reihe 5
50	48,0	48,3	47,6	49,5	49,8
63	50,2	48,1	47,3	47,7	47,5
80	50,6	49,4	49,7	50,4	50,5
100	55,7	54,4	55,4	55,0	56,0
125	60,4	60,7	60,9	60,3	60,8
160	58,9	58,1	58,4	59,1	58,7
200	63,2	62,1	62,9	62,1	62,5
250	66,7	66,1	65,8	65,4	66,0
315	70,8	70,6	71,1	70,9	71,2
400	71,1	71,1	71,2	71,4	71,7
500	74,8	75,1	75,4	74,9	75,3
630	78,8	78,7	80,0	81,8	79,2
800	84,7	84,6	84,8	84,9	85,1
1000	83,8	84,2	84,5	84,4	83,4
1250	87,4	86,8	87,5	86,6	85,2
1600	90,6	90,4	90,6	90,8	90,2
2000	89,5	89,1	90,8	90,9	90,8
2500	89,5	89,2	90,7	90,6	90,4
3150	86,7	86,2	87,3	87,3	87,2
4000	83,5	83,2	83,7	83,9	83,7
5000	79,0	79,0	79,2	79,3	79,2



- Reihe 1: Wand ohne Einbauten, 77 dB
 Reihe 2: mit einfach Schallschuttdose mit Gerät, 77 dB
 Reihe 3: mit einfach Schallschuttdose mit Deckel, 77 dB
 Reihe 4: mit fünfmal Schallschuttdose mit Geräten, 77 dB
 Reihe 5: mit fünfmal Brand-/Schallschuttdose mit Geräten, 77 dB

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

GRANER + PARTNER
 INGENIEURE
 Raumakustik Tontechnik Bauphysik Schallschutz
 51465 Bergisch Gladbach

Datum: Bearbeiter: Dipl. Ing. U. Gräf