

Produktionssysteme Audio

Roman Stumpner
Floriansmühlstr. 60
80939 München

Tel +49 (0) 89 | 32399-475
Fax +49 (0) 89 | 32399-415
stumpner@irt.de

München, 26.09.2013

Schallabsorptionsgrad nach DIN EN ISO 20354 und DIN EN ISO 11654 Akustik-Schlitzplatten in sechs verschiedenen Varianten

Prüfbericht

Auftraggeber:
Kaiser GmbH Möbelwerkstätten
Hanzing 1
94107 Untergriesbach

Messmethode nach DIN EN ISO 20354

Die Messung des Schallabsorptionsvermögens von Materialien nach DIN EN ISO 20354 wird mit Hilfe der sogenannten Hallraummethode durchgeführt. Dabei wird die Nachhallzeit in einem Hallraum sowohl ohne als auch mit Prüfobjekt gemessen. Die Nachhallzeit wird durch Abbruch eines akustischen Rauschsignals ermittelt, indem die Zeit gemessen wird, innerhalb der die Schalleistung auf ein bestimmtes Niveau abgeklungen ist. Die Änderung der Nachhallzeit durch das Prüfobjekt ist ein Maß für dessen Schallabsorptionsvermögen und wird beschrieben durch den Schallabsorptionsgrad α_s nach Sabine. Der Schallabsorptionsgrad ist von der Frequenz abhängig und wird in 18 Terzbändern im Bereich von 100 Hz bis 5000 Hz angegeben.

$$\alpha_s = \frac{A}{S} \qquad A = 55,3 \frac{V}{C} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

- S Fläche des Prüfobjekts
- A äquivalente Schallabsorptionsfläche
- T_1 Nachhallzeit des leeren Hallraums
- T_2 Nachhallzeit des Hallraums mit Prüfobjekt
- V Volumen des Hallraums
- C Schallgeschwindigkeit

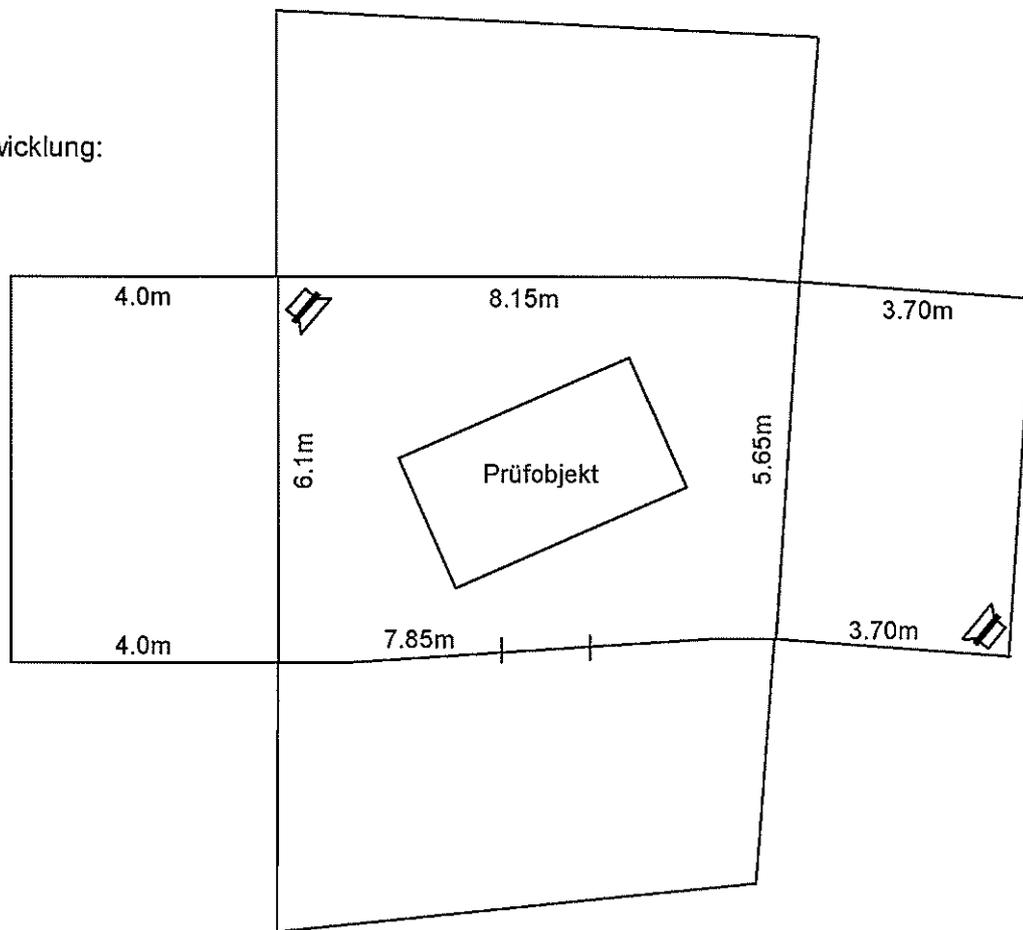
Auswertung nach DIN EN ISO 11654

Die Auswertung nach DIN EN ISO 11654 sieht eine Reduzierung der den Schallabsorptionsgrad beschreibenden Datenmenge vor. Das erlaubt häufig in der Praxis eine einfachere Handhabung. Aus dem frequenzabhängigen Schallabsorptionsgrad in Terzbändern wird zunächst ein praktischer Schallabsorptionsgrad α_P in Oktavbändern ermittelt, welcher nur noch 6 Werte enthält. In einem weiteren Schritt wird der sogenannte bewertete Absorptionsgrad α_W berechnet, welcher nur noch einen Einzahlwert darstellt und eine grobe Einteilung in 5 Schallabsorberklassen A-E erlaubt. Die Klasse A bedeutet dabei hoch absorbierend und E gering absorbierend. Die Einzahlangaben sind geeignet für die Formulierung von Anforderungen bei einfachen akustischen Routineanwendungen (z.B. Büros, Klassenzimmer usw.). Bei anspruchsvollen akustischen Räumen (z.B. Tonstudios) muss die Planung mit Hilfe des vollständigen frequenzabhängigen Schallabsorptionsgrades erfolgen.

Angaben zum Hallraum

Volumen:	180 m ³	Anzahl Diffusoren	1.0 × 1.5m ² :	10
Wandfläche:	200 m ²		1.0 × 2.0m ² :	4
			2.0 × 2.0 m ² :	3
Anzahl Mikrofonpositionen	6			
Anzahl Lautsprecher	2			

Wandabwicklung:



Angaben zu den Messgeräten

Nachhallmessung:	Norsonic Real Time Analysator 840
Messmikrofon:	½" Brüel&Kjær Type 4165
Kathodenfolger:	Brüel&Kjær Type 2639
Lautsprecher:	Norsonic Dodekaeder
Verstärker:	K&H Telewatt MB140

Angaben zum Prüfobjekt

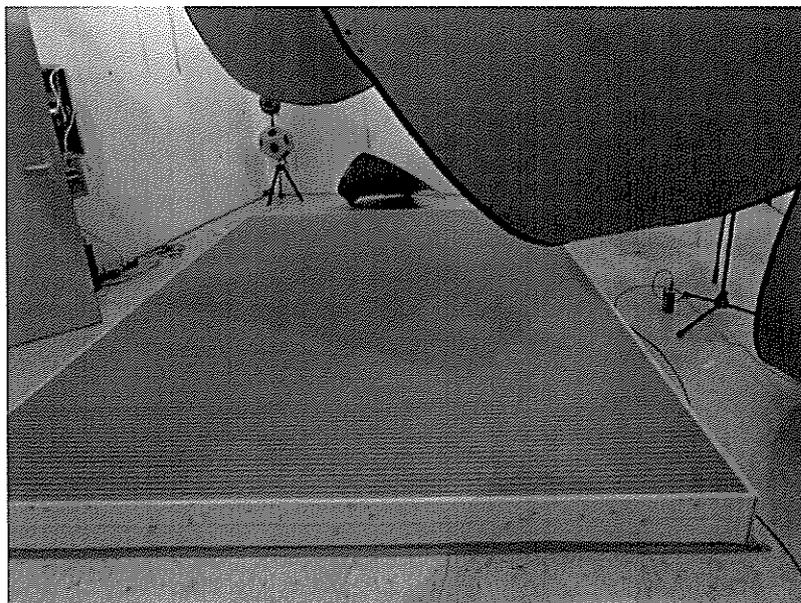
Es wurden 8 Messungen an sechs Akustikplatten durchgeführt. Die Platten wurden derart auf einem Montagerahmen aus Holz befestigt, dass sich eine gesamte Höhe von 20 cm ergab. Alle Akustikplatten wurden mit leerem Lufthohlraum gemessen. Zwei Platten wurden zusätzlich mit einer Füllung aus 40 mm Melaminharzschaum auf dem Hallraumboden liegend gemessen.

Die Akustikplatten wurden vom Auftraggeber wie folgt beschrieben:

16mm starke MDF-Platten, vorn 5mm tief geschlitzt, rückwärtig gelocht mit 10mm Durchmesser und mit Akustikvlies 60g/m² beklebt. (ST = Stegbreite in mm, N = Nutbreite in mm)

Die Messungen fanden in folgender Reihenfolge statt:

	Schlitzung	Lochung	Lufthohlraum
Platte 1:	ST28N4	32/16/10	leer
Platte 2:	ST29N3	32/16/10	leer
Platte 3:	ST30N2	32/16/10	leer
Platte 4:	ST14N2	16/16/10	leer
Platte 5:	ST13N3	16/16/10	leer
Platte 6:	ST6N2	32/16/10	leer
Platte 5:	ST13N3	16/16/10	40mm Melaminharzschaum
Platte 3:	ST30N2	32/16/10	40mm Melaminharzschaum

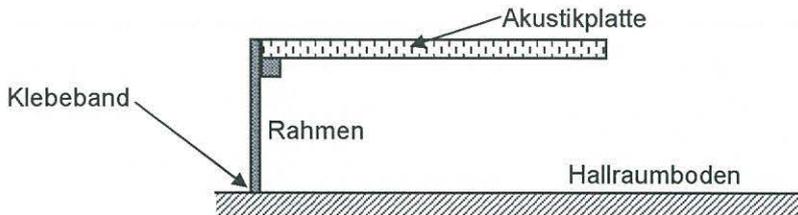


Anordnung der Messobjekte auf dem Hallraumboden

Auftraggeber: Kaiser GmbH Möbelwerkstätten D-94107 Untergriesbach
 Prüfdatum: 24.09.2013

Prüfobjekt: Akustikplatte 16mm MDF, Schlitzung vorn: Steg 28mm Schlitz 4mm Tiefe 5mm
 Lochung rückwärtig: Lochabstand 32/16 Ø 10mm, mit Akustikvlies 60g/m² beklebt

Prüfaufbau: gesamte Höhe 200 mm, umlaufender 19mm Holzrahmen unbeschichtet, alle Fugen zum Boden mit Klebeband gedichtet



Prüffläche: 2.8m*4.3m = 12.04 m²

Temperatur mit/ohne Probe: 19° / 19°

Rel. Feuchte mit/ohne Probe: 65% / 65%

Prüfschall: Rosa Rauschen

Empfangsfilter: Terzfilter

Hallraumvolumen: 180 m³

Rosa Rauschen

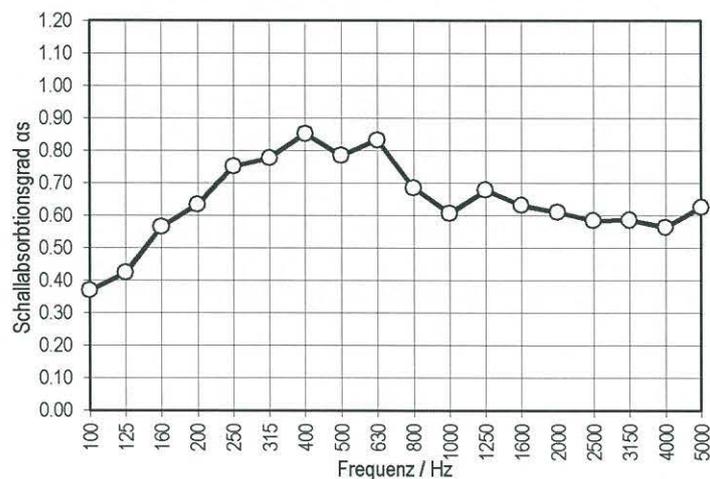
Terzfilter

180 m³

Ergebnisse DIN EN ISO 354

Absorptionsgrad nach Sabine α_s

f / Hz	T ₁	T ₂	α_s
100	5.75	3.07	0.37
125	5.47	2.80	0.42
160	5.28	2.37	0.57
200	5.10	2.19	0.63
250	4.91	1.95	0.75
315	4.90	1.91	0.78
400	4.73	1.78	0.85
500	4.41	1.82	0.78
630	4.37	1.75	0.83
800	4.43	1.97	0.69
1000	4.28	2.07	0.61
1250	3.91	1.87	0.68
1600	3.71	1.89	0.63
2000	3.35	1.82	0.61
2500	2.99	1.74	0.58
3150	2.74	1.65	0.59
4000	2.47	1.57	0.56
5000	2.14	1.38	0.63



T₁: Nachhallzeit ohne Prüfobjekt T₂: Nachhallzeit mit Prüfobjekt

Ergebnisse DIN EN ISO 11654

Praktischer Absorptionsgrad α_p

f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0.45	0.72	0.82	0.66	0.61	0.59

Bewerteter Absorptionsgrad $\alpha_w = 0.65$

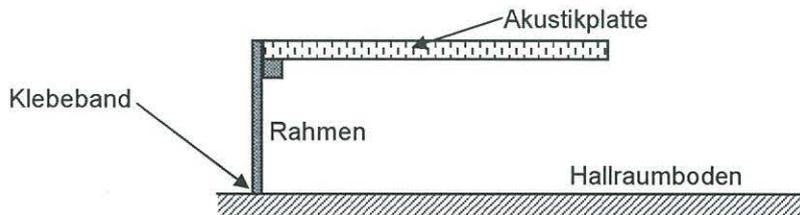
Absorberklasse: C

Prüfbericht vom 26.09.2013

Auftraggeber: Kaiser GmbH Möbelwerkstätten D-94107 Untergriesbach
 Prüfdatum: 24.09.2013

Prüfobjekt: Akustikplatte 16mm MDF, Schlitzung vorn: Steg 29mm Schlitz 3mm Tiefe 5mm
 Lochung rückwärtig: Lochabstand 32/16 Ø 10mm, mit Akustikvlies 60g/m² beklebt

Prüfaufbau: gesamte Höhe 200 mm, umlaufender 19mm Holzrahmen unbeschichtet, alle Fugen zum Boden mit Klebeband gedichtet



Prüffläche: 2.8m*4.3m = 12.04 m²

Temperatur mit/ohne Probe: 19° / 19°

Rel. Feuchte mit/ohne Probe: 65% / 65%

Prüfschall: Rosa Rauschen

Empfangsfilter: Terzfilter

Hallraumvolumen: 180 m³

Rosa Rauschen

Terzfilter

180 m³

Ergebnisse DIN EN ISO 354

Absorptionsgrad nach Sabine α_s

f / Hz	T ₁	T ₂	α_s
100	5.75	3.06	0.37
125	5.47	2.93	0.39
160	5.28	2.52	0.50
200	5.10	2.17	0.64
250	4.91	2.02	0.71
315	4.90	1.86	0.81
400	4.73	1.82	0.82
500	4.41	1.81	0.79
630	4.37	1.83	0.77
800	4.43	2.02	0.65
1000	4.28	2.12	0.58
1250	3.91	1.93	0.64
1600	3.71	1.94	0.60
2000	3.35	1.95	0.52
2500	2.99	1.8	0.54
3150	2.74	1.73	0.52
4000	2.47	1.63	0.51
5000	2.14	1.43	0.56



T₁: Nachhallzeit ohne Prüfobjekt T₂: Nachhallzeit mit Prüfobjekt

Ergebnisse DIN EN ISO 11654

Praktischer Absorptionsgrad α_p

f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0.42	0.72	0.80	0.62	0.55	0.53

Bewerteter Absorptionsgrad $\alpha_w = 0.60$

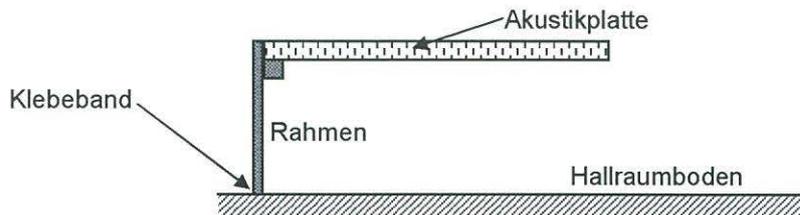
Absorberklasse: C

Prüfbericht vom 26.09.2013

Auftraggeber: Kaiser GmbH Möbelwerkstätten D-94107 Untergriesbach
 Prüfdatum: 24.09.2013

Prüfobjekt: Akustikplatte 16mm MDF, Schlitzung vorn: Steg 30mm Schlitz 2mm Tiefe 5mm
 Lochung rückwärtig: Lochabstand 32/16 Ø 10mm, mit Akustikvlies 60g/m² beklebt

Prüfaufbau: gesamte Höhe 200 mm, umlaufender 19mm Holzrahmen unbeschichtet, alle Fugen zum Boden mit Klebeband gedichtet



Prüffläche: 2.8m*4.3m = 12.04 m²

Temperatur mit/ohne Probe: 19° / 19°

Rel. Feuchte mit/ohne Probe: 65% / 65%

Prüfschall: Rosa Rauschen

Empfangsfilter: Terzfilter

Hallraumvolumen: 180 m³

Rosa Rauschen

Terzfilter

180 m³

Ergebnisse DIN EN ISO 354

Absorptionsgrad nach Sabine α_s

f / Hz	T ₁	T ₂	α_s
100	5.75	3.03	0.38
125	5.47	2.85	0.41
160	5.28	2.41	0.55
200	5.10	2.18	0.64
250	4.91	1.96	0.75
315	4.90	1.86	0.81
400	4.73	1.8	0.84
500	4.41	1.87	0.75
630	4.37	1.91	0.72
800	4.43	2.13	0.59
1000	4.28	2.16	0.56
1250	3.91	2.03	0.58
1600	3.71	2.02	0.55
2000	3.35	1.95	0.52
2500	2.99	1.86	0.49
3150	2.74	1.77	0.49
4000	2.47	1.67	0.47
5000	2.14	1.49	0.50



T₁: Nachhallzeit ohne Prüfobjekt T₂: Nachhallzeit mit Prüfobjekt

Ergebnisse DIN EN ISO 11654

Praktischer Absorptionsgrad α_p

f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0.45	0.73	0.77	0.58	0.52	0.48

Bewerteter Absorptionsgrad $\alpha_w = 0.55$

Absorberklasse: D

Prüfbericht vom 26.09.2013

Auftraggeber: Kaiser GmbH Möbelwerkstätten D-94107 Untergriesbach
 Prüfdatum: 24.09.2013

Prüfobjekt: Akustikplatte 16mm MDF, Schlitzung vorn: Steg 14mm Schlitz 2mm Tiefe 5mm
 Lochung rückwärtig: Lochabstand 16/16 Ø 10mm, mit Akustikvlies 60g/m² beklebt

Prüfaufbau: gesamte Höhe 200 mm, umlaufender 19mm Holzrahmen unbeschichtet, alle Fugen zum Boden mit Klebeband gedichtet



Prüffläche: 2.8m*4.3m = 12.04 m²

Temperatur mit/ohne Probe: 19° / 19°

Rel. Feuchte mit/ohne Probe: 65% / 65%

Prüfschall: Rosa Rauschen

Empfangsfilter: Terzfilter

Hallraumvolumen: 180 m³

Rosa Rauschen

Terzfilter

180 m³

Ergebnisse DIN EN ISO 354

Absorptionsgrad nach Sabine α_s

f / Hz	T ₁	T ₂	α_s
100	5.75	3.52	0.27
125	5.47	3.12	0.33
160	5.28	2.55	0.49
200	5.10	2.16	0.65
250	4.91	1.86	0.81
315	4.90	1.86	0.81
400	4.73	1.7	0.92
500	4.41	1.65	0.92
630	4.37	1.74	0.84
800	4.43	1.85	0.77
1000	4.28	1.99	0.65
1250	3.91	1.76	0.76
1600	3.71	1.71	0.77
2000	3.35	1.66	0.74
2500	2.99	1.57	0.74
3150	2.74	1.49	0.74
4000	2.47	1.46	0.68
5000	2.14	1.34	0.68



T₁: Nachhallzeit ohne Prüfobjekt T₂: Nachhallzeit mit Prüfobjekt

Ergebnisse DIN EN ISO 11654

Praktischer Absorptionsgrad α_p

f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0.37	0.76	0.89	0.73	0.75	0.70

Bewerteter Absorptionsgrad $\alpha_w = 0.75$

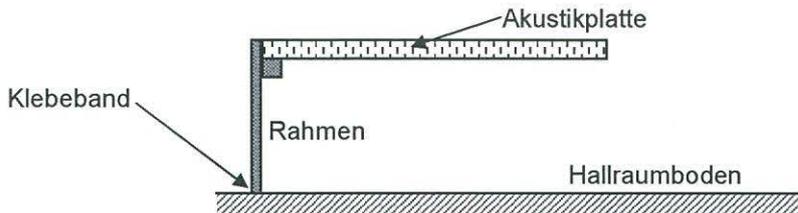
Absorberklasse: C

Prüfbericht vom 26.09.2013

Auftraggeber: Kaiser GmbH Möbelwerkstätten D-94107 Untergriesbach
 Prüfdatum: 24.09.2013

Prüfobjekt: Akustikplatte 16mm MDF, Schlitzung vorn: Steg 13mm Schlitz 3mm Tiefe 5mm
 Lochung rückwärtig: Lochabstand 16/16 Ø 10mm, mit Akustikvlies 60g/m² beklebt

Prüfaufbau: gesamte Höhe 200 mm, umlaufender 19mm Holzrahmen unbeschichtet, alle Fugen zum Boden mit Klebeband gedichtet



Prüffläche: 2.8m*4.3m = 12.04 m²

Temperatur mit/ohne Probe: 19° / 19°

Rel. Feuchte mit/ohne Probe: 65% / 65%

Prüfschall: Rosa Rauschen

Empfangsfilter: Terzfilter

Hallraumvolumen: 180 m³

Rosa Rauschen

Terzfilter

180 m³

Ergebnisse DIN EN ISO 354

Absorptionsgrad nach Sabine α_s

f / Hz	T ₁	T ₂	α_s
100	5.75	3.31	0.31
125	5.47	2.99	0.37
160	5.28	2.55	0.49
200	5.10	2.20	0.63
250	4.91	1.90	0.78
315	4.90	1.87	0.80
400	4.73	1.68	0.93
500	4.41	1.72	0.86
630	4.37	1.71	0.87
800	4.43	1.89	0.74
1000	4.28	1.98	0.66
1250	3.91	1.79	0.74
1600	3.71	1.73	0.75
2000	3.35	1.66	0.74
2500	2.99	1.54	0.77
3150	2.74	1.48	0.76
4000	2.47	1.43	0.72
5000	2.14	1.30	0.73



T₁: Nachhallzeit ohne Prüfobjekt T₂: Nachhallzeit mit Prüfobjekt

Ergebnisse DIN EN ISO 11654

Praktischer Absorptionsgrad α_p

f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0.39	0.74	0.89	0.71	0.75	0.74

Bewerteter Absorptionsgrad $\alpha_w = 0.75$

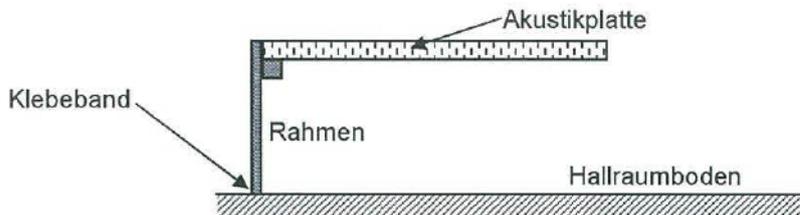
Absorberklasse: C

Prüfbericht vom 26.09.2013

Auftraggeber: Kaiser GmbH Möbelwerkstätten D-94107 Untergriesbach
 Prüfdatum: 24.09.2013

Prüfobjekt: Akustikplatte 16mm MDF, Schlitzung vorn: Steg 6mm Schlitz 2mm Tiefe 5mm
 Lochung rückwärtig: Lochabstand 32/16 Ø 10mm, mit Akustikvlies 60g/m² beklebt

Prüfaufbau: gesamte Höhe 200 mm, umlaufender 19mm Holzrahmen unbeschichtet, alle Fugen zum Boden mit Klebeband gedichtet



Prüffläche: 2.8m*4.3m = 12.04 m²

Temperatur mit/ohne Probe: 19° / 19°

Rel. Feuchte mit/ohne Probe: 65% / 65%

Prüfschall:

Empfangsfilter:

Hallraumvolumen:

Rosa Rauschen

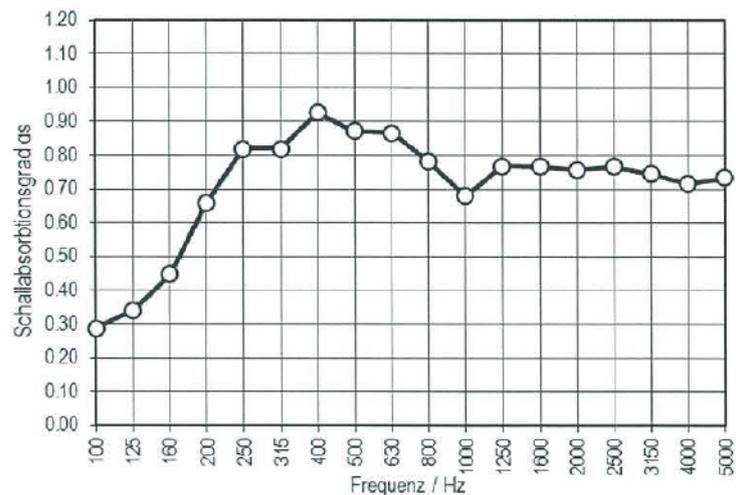
Terzfilter

180 m³

Ergebnisse DIN EN ISO 354

Absorptionsgrad nach Sabine α_s

f / Hz	T ₁	T ₂	α_s
100	5.75	3.43	0.29
125	5.47	3.10	0.34
160	5.28	2.68	0.45
200	5.10	2.14	0.66
250	4.91	1.85	0.82
315	4.90	1.85	0.82
400	4.73	1.69	0.92
500	4.41	1.71	0.87
630	4.37	1.71	0.87
800	4.43	1.83	0.78
1000	4.28	1.95	0.68
1250	3.91	1.75	0.77
1600	3.71	1.71	0.77
2000	3.35	1.64	0.76
2500	2.99	1.54	0.77
3150	2.74	1.49	0.74
4000	2.47	1.43	0.72
5000	2.14	1.30	0.73



T₁: Nachhallzeit ohne Prüfobjekt T₂: Nachhallzeit mit Prüfobjekt

Ergebnisse DIN EN ISO 11654

Praktischer Absorptionsgrad α_p

f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0.36	0.77	0.89	0.74	0.76	0.73

Bewerteter Absorptionsgrad $\alpha_w = 0.80$

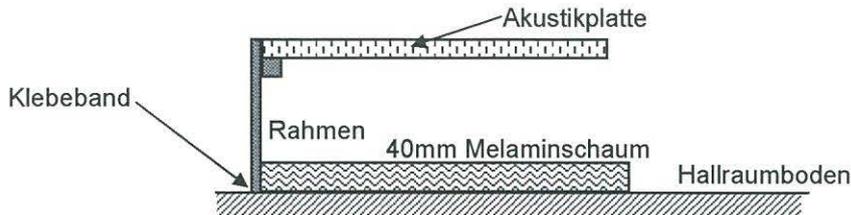
Absorberklasse: **B**

Prüfbericht vom 26.09.2013

Auftraggeber: Kaiser GmbH Möbelwerkstätten D-94107 Untergriesbach
 Prüfdatum: 24.09.2013

Prüfobjekt: Akustikplatte 16mm MDF, Schlitzung vorn: Steg 13mm Schlitz 3mm Tiefe 5mm
 Lochung rückwärtig: Lochabstand 16/16 Ø 10mm, mit Akustikvlies 60g/m² beklebt
 40mm Melaminschaum auf Hallraumboden

Prüfaufbau: gesamte Höhe 200 mm, umlaufender 19mm Holzrahmen unbeschichtet, alle Fugen zum Boden mit Klebeband gedichtet



Prüffläche: 2.8m*4.3m = 12.04 m²

Temperatur mit/ohne Probe: 19° / 19°

Rel. Feuchte mit/ohne Probe: 65% / 65%

Prüfschall: Rosa Rauschen

Empfangsfilter: Terzfilter

Hallraumvolumen: 180 m³

Rosa Rauschen

Terzfilter

180 m³

Ergebnisse DIN EN ISO 354

Absorptionsgrad nach Sabine α_s

f / Hz	T ₁	T ₂	α_s
100	5.75	2.91	0.41
125	5.47	2.64	0.48
160	5.28	2.17	0.66
200	5.10	1.77	0.90
250	4.91	1.64	0.99
315	4.90	1.73	0.91
400	4.73	1.6	1.01
500	4.41	1.64	0.93
630	4.37	1.68	0.89
800	4.43	1.74	0.85
1000	4.28	1.71	0.85
1250	3.91	1.6	0.90
1600	3.71	1.52	0.94
2000	3.35	1.44	0.96
2500	2.99	1.42	0.90
3150	2.74	1.37	0.89
4000	2.47	1.34	0.83
5000	2.14	1.23	0.84



T₁: Nachhallzeit ohne Prüfobjekt T₂: Nachhallzeit mit Prüfobjekt

Ergebnisse DIN EN ISO 11654

Praktischer Absorptionsgrad α_p

f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0.52	0.932	0.94	0.87	0.94	0.85

Bewerteter Absorptionsgrad $\alpha_w = 0.95$

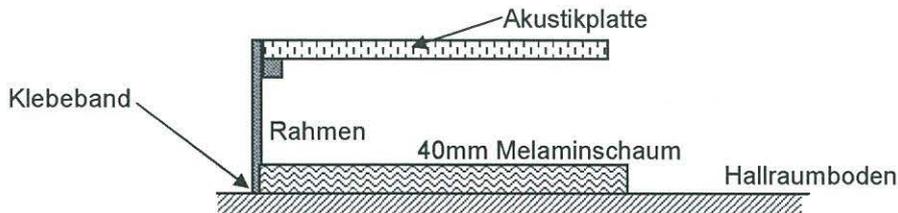
Absorberklasse: **A**

Prüfbericht vom 26.09.2013

Auftraggeber: Kaiser GmbH Möbelwerkstätten D-94107 Untergriesbach
 Prüfdatum: 24.09.2013

Prüfobjekt: Akustikplatte 16mm MDF, Schlitzung vorn: Steg 30mm Schlitz 2mm Tiefe 5mm
 Lochung rückwärtig: Lochabstand 32/16 Ø 10mm, mit Akustikvlies 60g/m² beklebt
 40mm Melaminschaum auf Hallraumboden

Prüfaufbau: gesamte Höhe 200 mm, umlaufender 19mm Holzrahmen unbeschichtet, alle Fugen zum Boden mit Klebeband gedichtet



Prüffläche: 2.8m*4.3m = 12.04 m²

Temperatur mit/ohne Probe: 19° / 19°

Rel. Feuchte mit/ohne Probe: 65% / 65%

Prüfschall: Rosa Rauschen

Empfangsfilter: Terzfilter

Hallraumvolumen: 180 m³

Rosa Rauschen

Terzfilter

180 m³

Ergebnisse DIN EN ISO 354

Absorptionsgrad nach Sabine α_s

f / Hz	T ₁	T ₂	α_s
100	5.75	2.6	0.51
125	5.47	2.39	0.57
160	5.28	2.08	0.71
200	5.10	1.82	0.86
250	4.91	1.79	0.86
315	4.90	1.83	0.83
400	4.73	1.73	0.89
500	4.41	1.84	0.77
630	4.37	1.93	0.70
800	4.43	2.05	0.64
1000	4.28	2.05	0.62
1250	3.91	1.93	0.64
1600	3.71	1.9	0.62
2000	3.35	1.87	0.57
2500	2.99	1.76	0.57
3150	2.74	1.7	0.54
4000	2.47	1.63	0.51
5000	2.14	1.46	0.53



T₁: Nachhallzeit ohne Prüfobjekt T₂: Nachhallzeit mit Prüfobjekt

Ergebnisse DIN EN ISO 11654

Praktischer Absorptionsgrad α_p

f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_p	0.60	0.85	0.79	0.63	0.59	0.53

Bewerteter Absorptionsgrad $\alpha_w = 0.65$

Absorberklasse: C

Prüfbericht vom 26.09.2013