

**Akustikplatten Lahnau Akustik GmbH
Typ Wilhelmi Akustaplan® Glas FWA
mit Akustikputz, Filigranstruktur
in Varianten**

**Messung der Schallabsorption im Hallraum
gemäß DIN EN ISO 354**

Prüfbericht Nr. 68 137/5

Auftraggeber:	Lahnau Akustik GmbH Dr.-Hans-Wilhelmi-Weg 1 35633 Lahnau
Prüfdatum:	06./08. und 19. Juni 2001
Ort der Prüfung:	Hallraum der Fa. Müller-BBM GmbH, Planegg
Berichtsdatum:	12. Dezember 2006
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. (FH) Andreas Niermann
Berichtsumfang:	Insgesamt 13 Seiten, davon 5 Seiten Textteil 3 Seiten Anhang A 2 Seiten Anhang B 1 Seite Anhang C 1 Seite Anhang D 1 Seite Anhang E

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Prüfobjekte und Messbedingungen	3
3	Durchführung der Messungen	4
4	Messergebnisse	4
5	Anmerkungen	5

Anhang A:	Prüfzeugnisse	1 - 3
Anhang B:	Abbildungen	1 - 2
Anhang C:	Prüfmittelverzeichnis	1
Anhang D:	Tabelle	1
Anhang E:	Vergleich der Messergebnisse	1

1 Aufgabenstellung

Im Auftrag der Firma Lahnau Akustik GmbH, D-35633 Lahnau, ist die Schallabsorption von drei Deckenaufbauten mit Wilhelmi Akustikplatten Typ Akustaplan® Glas FWA mit Akustikputz, Filigranstruktur in Varianten im Hallraum nach DIN EN 20354 zu messen.

Die Prüfungen wurden im Auftrag der Firma Wilhelmi Werke AG vorgenommen. Die Rechte sind mittlerweile auf die Firma Lahnau Akustik GmbH übergegangen.

Die Messungen aus dem Jahr 2001 wurden nach der zwischenzeitlich zurück gezogenen DIN EN 20354 vorgenommen, hier jedoch mit den selben Messwerten nach der aktuell gültigen DIN EN ISO 354 12:2003 ausgewertet.

2 Prüfbjekte und Messbedingungen

Mit Lieferdatum 01.06.2001 wurden die Prüfmaterialien zugestellt.

Die Aufbauten wurden vom Auftraggeber erstellt. Die Prüfaufbauten wurden nach DIN EN 20354, Abschnitt 6.2, unter Berücksichtigung von DIN EN 20354 / A1 "Messung der Schallabsorption im Hallraum; Änderung 1: Montagearten von Prüfgegenständen für Schallabsorptionsgradmessungen" Ausgabe Oktober 1997 in der Montageart Typ E aufgebaut.

Die geprüften Aufbauten waren –mit den Aufbauhöhen 50 mm, 200 mm und 400 mm– folgende (von oben nach unten):

- ca. 18 mm WILHELMI Akustikplatten der Firma Lahnau Akustik GmbH
 Typ: Akustaplan® Glas FWA
 Plattensichtseite: Akustikputz, Filigranstruktur
 Plattenrückseite: Schallschluckkaschierung
 in sechs Tafeln lose aufgelegt, stumpf gestoßen,
 Stoßfugen abgeklebt
- Hohlraum ohne Bedämpfung, mit Unterkonstruktion
- Hallraumboden

Aufbau 1: Hohlraumtiefe 50 mm, Aufbau E 50

Aufbau 2: Hohlraumtiefe 200 mm, Aufbau E 200

Aufbau 3: Hohlraumtiefe 400 mm, Aufbau E 400

Die Prüffläche hatte jeweils die Abmessungen Länge x Breite = $3,0 \times 3,33 \text{ m}^2 = 10,0 \text{ m}^2$. Die Platten wurden auf einen Tragrost lose aufgelegt. Zusätzliche Materialien zur Bedämpfung wurden nicht eingebaut.

Umlaufend wurde ein Umfassungsrahmen aus 19 mm dicken beschichteten Platten angeordnet. Fugen zwischen Umfassungsrahmen und Paneeltafeln sowie zwischen Umfassungsrahmen und Hallraumboden wurden luftdicht abgeklebt. Die einzelnen Paneeltafeln wurden stumpf gestoßen. Die Fugen zwischen Paneelen wurden abgeklebt. Für den Prüfaufbau wurden 3 einzelne Tafeln zur Prüffläche von 10,0 m² angeordnet.

Einzelheiten zu den Konstruktionen zeigen die Abbildungen in Anhang B.

3 Durchführung der Messungen

Die Messungen wurden nach DIN EN 20354 "Messung der Schallabsorption im Hallraum", Ausgabe 07/93, durchgeführt und nach DIN EN ISO 354 Ausgabe 12/2003 ausgewertet.

Die Messungen wurden am 06.06./08.06. und 19.06.2001 im Hallraum der Fa. Müller-BBM in Planegg durchgeführt. Der Hallraum weist ein Volumen von ca. 200 m³ und eine Oberfläche von ca. 216 m² auf.

Es sind sechs ungerichtete Mikrofone sowie zwei Lautsprecher fest im Hallraum installiert. Zur Erhöhung der Diffusität sind sieben Verbundblechplatten (1,2 m x 1,4 m) und sechs Verbundblechplatten (1,2 m x 1,2 m) gekrümmt, unregelmäßig aufgehängt.

Als Prüfsignal wurde bei allen Versuchen Rosa Rauschen verwendet.

Die klimatischen Bedingungen bei den Messungen sind den Prüfzeugnissen, Anhang A zu diesem Prüfbericht zu entnehmen. Die unterschiedliche Dissipation während der Ausbreitung in Luft wurde gemäß DIN EN ISO 354 berücksichtigt. Die Berechnung der Dissipation erfolgte nach ISO 9613-1: 1993-06 "Akustik; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 1: Berechnung der Schallabsorption durch die Luft".

Für die Messungen wurden die im Anhang C aufgeführten Prüfmittel verwendet.

In Tabelle 1 im Anhang D, Seite 1 sind die gemessenen Nachhallzeiten im Hallraum mit und ohne Probe enthalten.

4 Messergebnisse

Die nachfolgend in Tabellenform dargestellten Messergebnisse sind in Anhang A, Seiten 1 bis 3, in den Prüfzeugnissen dargestellt.

Zusätzlich zu den Schallabsorptionsgraden α_s in den einzelnen Terzbändern sind die aus diesen berechneten praktischen Schallabsorptionsgrade α_p in Oktavbändern angegeben. Aus den praktischen Schallabsorptionsgraden α_p von 250 Hz bis 4000 Hz wird der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w als Einzahlangabe ermittelt. Der praktische und der bewertete Schallabsorptionsgrad wurden nach DIN EN ISO 11654 "Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden, Bewertung der Schallabsorption", Ausgabe Juli 1997 berechnet.

Tabelle 1. Messergebnisse der praktischen Schallabsorptionsgrade α_p berechnet nach DIN EN ISO 11654

Oktavmittelfrequenz f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000	Anhang A Seite
Aufbau 1 Akustaplan® Glas FWA Firma Lahnau Akustik GmbH Akustikputz Filigranstruktur und Schallschluckkaschierung E-50	0,15	0,40	0,85	0,90	0,70	0,75	1
Aufbau 2 Akustaplan® Glas FWA Firma Lahnau Akustik GmbH Akustikputz Filigranstruktur und Schallschluckkaschierung E-200	0,50	0,75	0,85	0,70	0,70	0,75	2
Aufbau 3 Akustaplan® Glas FWA Firma Lahnau Akustik GmbH Akustikputz Filigranstruktur und Schallschluckkaschierung E-400	0,65	0,75	0,65	0,70	0,70	0,80	3

Anhand der Messergebnisse wurde zudem der *Noise Reduction Coefficient NRC* aus den Terzwerten des Schallabsorptionsgrades α_s bei den Oktavmittelfrequenzen von f = 250 Hz bis f = 2000 Hz als Mittelwert berechnet. Es ergeben sich folgende Werte:

Aufbau 1: NRC = 0,75

Aufbau 2: NRC = 0,75

Aufbau 3: NRC = 0,70

5 Anmerkungen

Dieser Prüfbericht darf ohne die schriftliche Genehmigung der Fa. Müller-BBM GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden.



Dipl.-Ing. (FH) Andreas Niermann

MÜLLER-BBM

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach DIN EN 45001



DAP-PL-2465.10

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Lahnau Akustik GmbH
D-35633 Lahnau

Prüfgegenstand: Akustaplan® Glas FWA mit 50 mm Hohlraum,
ohne Bedämpfung

(von oben nach unten):

- ca. 18 mm Wilhelmi Akustikplatten der Lahnau Akustik GmbH:
Typ: Akustaplan® Glas FWA
Plattensichtseite: Akustikputz, Filigranstruktur
Plattenrückseite: Schallschluckkaschierung
in sechs Tafeln lose aufgelegt, stumpf gestoßen, Stoßfugen abgeklebt
- 50 mm Hohlraum ohne Bedämpfung, mit Unterkonstruktion
- Hallraumboden

Umfassungsrahmen aus 19 mm dicker beschichteter Spanplatte
Fugen zwischen Rahmen und Hallraumboden und Rahmen zu Platten abgeklebt

Raum: Hallraum E
Volumen: 199,60 m³
Prüffläche: 10,00 m²
Prüfdatum: 06.06.2001

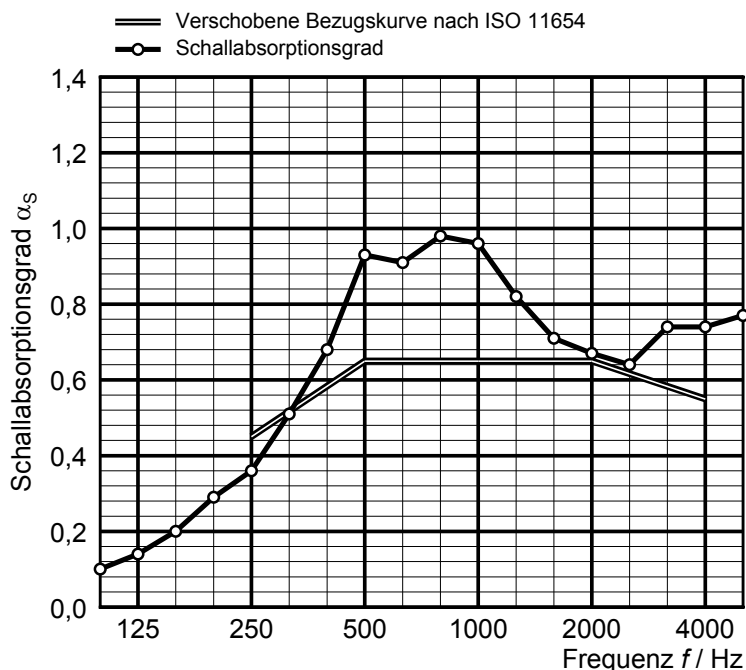
	Θ [°C]	r. h. [%]	B [kPa]
Ohne Probe	21,2	49	95,5
Mit Probe	21,2	48	95,6

Frequenz [Hz]	α_s Terz	α_p Oktave
100	0,10	
125	0,14	0,15
160	0,20	
200	0,29	
250	0,36	0,40
315	0,51	
400	0,68	
500	0,93	0,85
630	0,91	
800	0,98	
1000	0,96	0,90
1250	0,82	
1600	0,71	
2000	0,67	0,65
2500	0,64	
3150	0,74	
4000	0,74	0,75
5000	0,77	

o Absorptionsfläche kleiner als 1,0 m²

α_s Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

α_p Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654



Bewertung nach ISO 11654:

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,65$ (M)

Schallabsorberklasse: C

MÜLLER-BBM

Planegg, 12.12.2006
Prüfbericht Nr. M68 137/5

Anhang A
Seite 1 von 3

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Lahnau Akustik GmbH
D-35633 Lahnau

Prüfgegenstand: Akustaplan® Glas FWA mit 200 mm Hohlraum,
ohne Bedämpfung

(von oben nach unten):

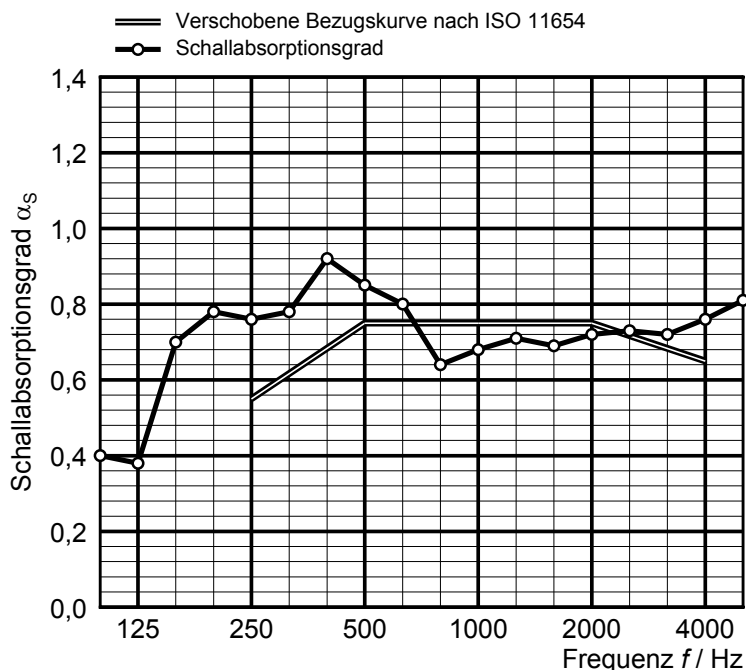
- ca. 18 mm Wilhelmi Akustikplatten der Lahnau Akustik GmbH:
 Typ: Akustaplan® Glas FWA
 Plattensichtseite: Akustikputz, Filigranstruktur
 Plattenrückseite: Schallschluckkaschierung
 in sechs Tafeln lose aufgelegt, stumpf gestoßen, Stoßfugen abgeklebt
- 200 mm Hohlraum ohne Bedämpfung, mit Unterkonstruktion
- Hallraumboden

Umfassungsrahmen aus 19 mm dicker beschichteter Spanplatte
Fugen zwischen Rahmen und Hallraumboden und Rahmen zu Platten abgeklebt

Raum: Hallraum E
Volumen: 199,60 m³
Prüffläche: 10,00 m²
Prüfdatum: 08.06.2001

	Θ [°C]	r. h. [%]	B [kPa]
Ohne Probe	21,6	49	95,4
Mit Probe	21,6	51	95,4

Frequenz [Hz]	α_s Terz	α_p Oktave
100	0,40	0,50
125	0,38	
160	0,70	
200	0,78	0,75
250	0,76	
315	0,78	
400	0,92	0,85
500	0,85	
630	0,80	
800	0,64	0,70
1000	0,68	
1250	0,71	
1600	0,69	0,70
2000	0,72	
2500	0,73	
3150	0,72	0,75
4000	0,76	
5000	0,81	



α_s Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

α_p Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

Bewertung nach ISO 11654:

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,75$

Schallabsorberklasse: C

MÜLLER-BBM

Planegg, 12.12.2006
Prüfbericht Nr. M68 137/5

Anhang A
Seite 2 von 3

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Lahnau Akustik GmbH
D-35633 Lahnau

Prüfgegenstand: Akustaplan® Glas FWA mit 400 mm Hohlraum,
ohne Bedämpfung

(von oben nach unten):

- ca. 18 mm Wilhelmi Akustikplatten der Lahnau Akustik GmbH:
 Typ: Akustaplan® Glas FWA
 Plattensichtseite: Akustikputz, Filigranstruktur
 Plattenrückseite: Schallschluckkaschierung
 in sechs Tafeln lose aufgelegt, stumpf gestoßen, Stoßfugen abgeklebt
- 400 mm Hohlraum ohne Bedämpfung, mit Unterkonstruktion
- Hallraumboden

Umfassungsrahmen aus 19 mm dicker beschichteter Spanplatte
Fugen zwischen Rahmen und Hallraumboden und Rahmen zu Platten abgeklebt

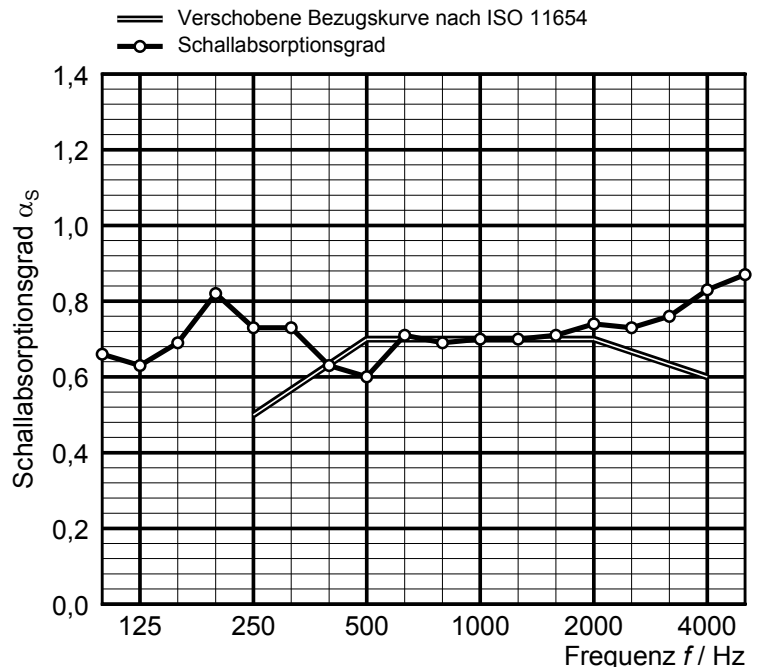
Raum: Hallraum E
Volumen: 199,60 m³
Prüffläche: 10,00 m²
Prüfdatum: 19.06.2001

	Θ [°C]	r. h. [%]	B [kPa]
Ohne Probe	21,0	50	96,4
Mit Probe	21,0	51	96,4

Frequenz [Hz]	α_s Terz	α_p Oktave
100	0,66	0,65
125	0,63	
160	0,69	
200	0,82	0,75
250	0,73	
315	0,73	
400	0,63	0,65
500	0,60	
630	0,71	
800	0,69	0,70
1000	0,70	
1250	0,70	
1600	0,71	0,75
2000	0,74	
2500	0,73	
3150	0,76	0,80
4000	0,83	
5000	0,87	

α_s Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

α_p Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654



Bewertung nach ISO 11654:

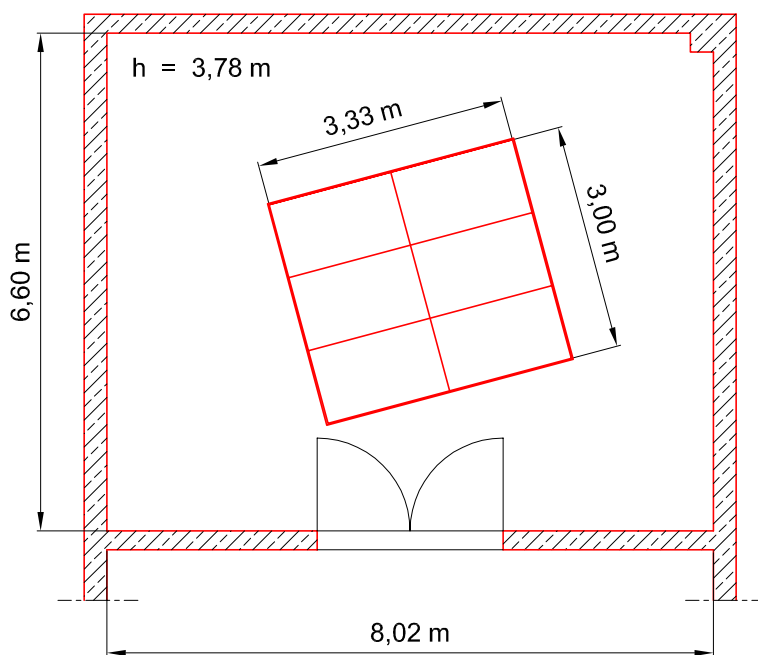
Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,70$ (L)

Schallabsorberklasse: C

MÜLLER-BBM

Planegg, 12.12.2006
Prüfbericht Nr. M68 137/5

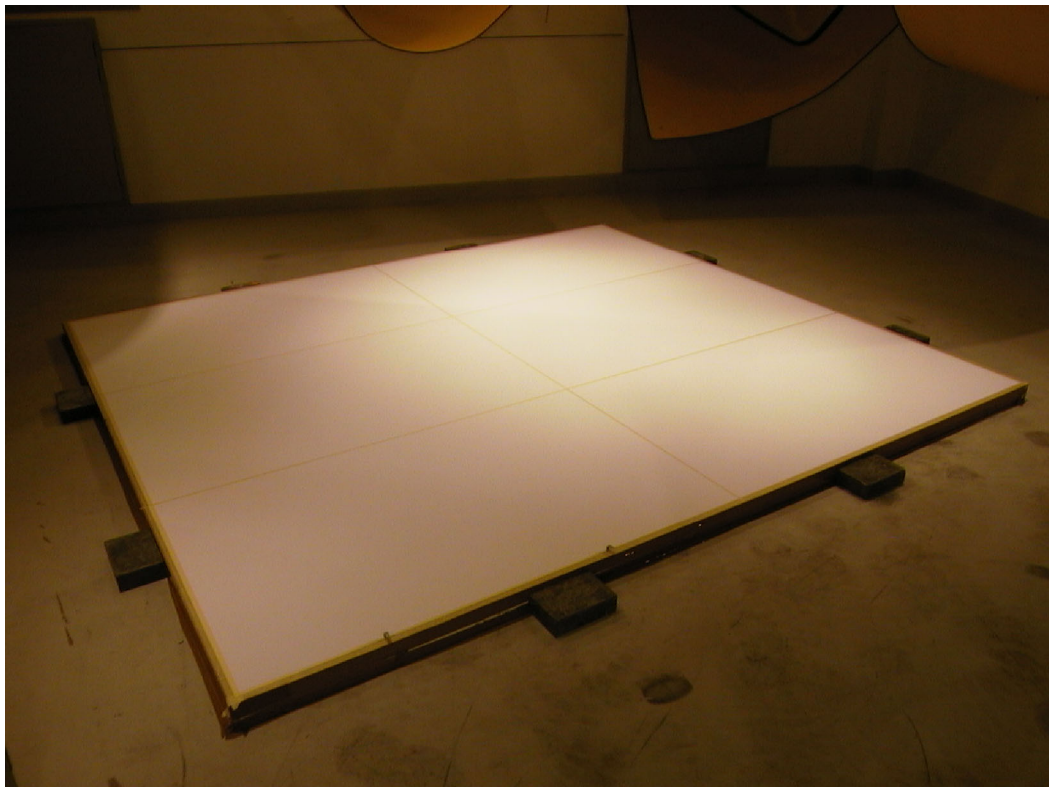
Anhang A
Seite 3 von 3



Messung des Schallabsorp-
tionsgrades nach EN 354
im Hallraum , $V = 199,6 \text{ m}^3$

Akustikplatten
Typ Akustaplan® Glas FWA,
Fa. Lahnau Akustik GmbH

Anordnung im Hallraum
M 1 : 100



Ansicht Aufbau 1 , Abstand 50 mm

Typ Akustaplan® Glas FWA,
Fa. Lahnau Akustik GmbH



Ansicht Aufbau 2 , Abstand 200 mm



Ansicht Aufbau 3 , Abstand 400 mm

Prüfmittelverzeichnis

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Serial-Nr.
Analysator	Norsonic	840-2	187145
	Norsonic	830-2	10734
Verstärker	Norsonic	235	14582
Nachhall-Lautsprecher (2 x Hallraum)	Allsound LT	--	--
Dynamische Mikrofone (6 x im Hallraum)	Sennheiser	MD21N	102805
Aspirationspsychrometer	Wilh.Lamprecht KG	761	450157

Tabelle 1. Mittelwerte der Nachhallzeiten T_1 (ohne Probe) und T_2 (mit Probe)

Frequenz f / Hz	Mittelwerte der gemessenen Nachhallzeiten T					
	Aufbau 1		Aufbau 2		Aufbau 3	
	T_1 / s	T_2 / s	T_1 / s	T_2 / s	T_1 / s	T_2 / s
100	6,13	5,17	6,06	3,44	6,63	2,80
125	5,17	4,21	5,14	3,18	5,94	2,75
160	6,65	4,68	6,66	2,71	7,11	2,82
200	7,31	4,40	7,55	2,67	7,81	2,60
250	8,13	4,24	8,22	2,80	8,19	2,87
315	7,48	3,42	7,69	2,68	7,57	2,79
400	6,57	2,75	6,53	2,27	6,60	2,87
500	5,86	2,17	5,86	2,29	5,83	2,78
630	5,53	2,16	5,54	2,32	5,42	2,47
800	5,13	2,00	5,12	2,53	5,19	2,46
1000	5,30	2,05	5,35	2,51	5,25	2,44
1250	5,22	2,23	5,36	2,46	5,31	2,46
1600	5,00	2,37	5,08	2,42	5,06	2,38
2000	4,63	2,36	4,53	2,25	4,60	2,24
2500	4,25	2,29	4,12	2,14	4,23	2,16
3150	3,50	1,93	3,40	1,94	3,46	1,91
4000	2,87	1,72	2,80	1,70	2,82	1,64
5000	2,35	1,49	2,25	1,45	2,29	1,42

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Lahnau Akustik GmbH
D-35633 Lahnau

Prüfgegenstand: Akustaplan® Glas FWA, unbedämpft
in Varianten

(von oben nach unten):

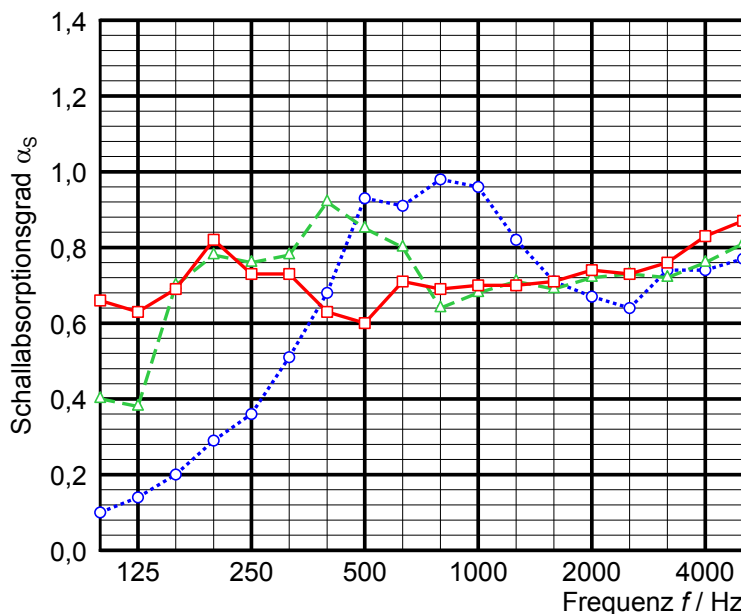
- ca. 18 mm Wilhelmi Akustikplatten der Lahnau Akustik GmbH:
 Typ: Akustaplan® Glas FWA
 Plattensichtseite: Akustikputz, Filigranstruktur
 Plattenrückseite: Schallschluckkaschierung
 in sechs Tafeln lose aufgelegt, stumpf gestoßen, Stoßfugen abgeklebt
- Hohlraum ohne Bedämpfung, mit Unterkonstruktion
- Hallraumboden

Umfassungsrahmen aus 19 mm dicker beschichteter Spanplatte
Fugen zwischen Rahmen und Hallraumboden und Rahmen zu Platten abgeklebt

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025



- 50 mm Hohlraum
- △-△ 200 mm Hohlraum
- 400 mm Hohlraum



Bewertung nach ISO 11654			Oktavband-Mittenfrequenz f [Hz]					
			125	250	500	1000	2000	4000
	M-BBM Prüfbericht	Klasse / α_w	Praktischer Schallabsorptionsgrad α_p					
○····○	68137/5 12.12.2006	C / 0,65 (M)	0,15	0,40	0,85	0,90	0,65	0,75
△-△	68137/5 12.12.2006	C / 0,75	0,50	0,75	0,85	0,70	0,70	0,75
□-□	68137/5 12.12.2006	C / 0,70 (L)	0,65	0,75	0,65	0,70	0,75	0,80

α_s Schallabsorptionsgrad in Terzbändern nach ISO 354

α_p Praktischer Schallabsorptionsgrad in Oktavbändern nach ISO 11654

α_w Bewerteter Schallabsorptionsgrad (Einzahl-Angabe) nach ISO 11654

MÜLLER-BBM

Planegg, 12.12.2006
Prüfbericht Nr. M68 137/5

Anhang E
Seite