

**Imagio® G A2 im Verbund**

## Messung der Schallabsorption im Hallraum gemäß DIN EN 20354

von  
**Wilhelmi Akustikplatten**  
**Typ Imagio® G A2**  
in Varianten

**Prüfbericht Nr. M48 690/37**

Auftraggeber:	Wilhelmi Werke AG Dr.-Hans-Wilhelmi-Weg 1 D-35633 Lahnau
Datum der Prüfung:	16.04.2002 / 17.04.2002
Ort der Prüfung:	Hallraum der Fa. Müller-BBM GmbH, Planegg
Datum des Berichts:	17.06.2002
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. (FH) Andreas Niermann
Berichtsumfang:	Insgesamt 11 Seiten, davon 5 Seiten Textteil 3 Seiten Anhang A 1 Seite Anhang B 1 Seite Anhang C 1 Seite Anhang D

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Prüfobjekte und Messbedingungen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Durchführung der Messungen</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Messergebnisse</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Anmerkungen</b>	<b>5</b>

<b>Anhang A:</b>	Prüfzeugnisse	1 - 3
<b>Anhang B:</b>	Abbildungen	1
<b>Anhang C:</b>	Prüfmittelverzeichnis	1
<b>Anhang D:</b>	Tabelle	1

## 1 Aufgabenstellung

Im Auftrag der Firma Wilhelmi Werke AG, D-35633 Lahnu ist die Schallabsorption von drei Deckenaufbauten mit Wilhelmi Akustikplatten Typ Imagio® G A2 in Varianten mit drei verschiedenen Aufbauhöhen im Hallraum nach DIN EN 20354 zu messen.

## 2 Prüfobjekte und Messbedingungen

Mit Lieferdatum 16.04.2002 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):

- 18 mm Wilhelmi Akustikplatten:
  - Typ: Imagio® G A2 mit Schallschluckkaschierung
  - Plattensichtseite: Akustikdekorbeschichtung
  - Plattenrückseite: Schallschluckkaschierung
- in 12 Tafeln lose aufgelegt, stumpf gestoßen, Stoßfugen quer 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 x 3,33 m<sup>2</sup> = 10,0 m<sup>2</sup>. Die Paneele 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 Paneelen sowie zwischen Umfassungsrahmen und Hallraumboden wurden luftdicht abgeklebt. Für den Prüfaufbau wurden einzelne Paneele zur Prüffläche von 10,0 m<sup>2</sup> angeordnet.

Einzelheiten zu den Konstruktionen zeigt die Abbildung in Anhang B.

### 3 Durchführung der Messungen

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

Die Messungen wurden am 16.04.2002 und 17.04.2002 im Hallraum der Firma Müller-BBM in Planegg durchgeführt. Der Hallraum weist ein Volumen von ca. 200 m<sup>3</sup> und eine Oberfläche von ca. 216 m<sup>2</sup> 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, Seiten 1 bis 3 zu diesem Prüfbericht zu entnehmen. Die unterschiedliche Dissipation während der Ausbreitung in Luft wurde gemäß DIN EN 20354 berücksichtigt. Die Berechnung der Dissipation erfolgte nach ISO 9613-1: 1993(E) "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors" - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere".

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  $\alpha_s$  in den einzelnen Terzbändern sind die aus diesen berechneten praktischen Schallabsorptionsgrade  $\alpha_p$  in Oktavbändern angegeben. Aus den praktischen Schallabsorptionsgraden  $\alpha_p$  von 250 Hz bis 4000 Hz wird der bewertete Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w$  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  $\alpha_p$  berechnet nach DIN EN ISO 11654

Oktavmittenfrequenz f / Hz	125	250	500	1000	2000	4000	Anhang A Seite
Aufbau 1 Imagio® G A2 E-50	0,25	0,45	0,75	0,80	0,65	0,75	1
Aufbau 2 Imagio® G A2 E-200	0,45	0,65	0,70	0,60	0,70	0,80	2
Aufbau 3 Imagio® G A2 E-400	0,55	0,65	0,60	0,70	0,70	0,70	3

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

Aufbau 1: NRC = 0,65

Aufbau 2: NRC = 0,65

Aufbau 3: NRC = 0,60

## 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 ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

# Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

## Messung der Schallabsorption im Hallraum

**Auftraggeber:** Wilhelmi Werke AG  
D-35633 Lahnau

**Prüfgegenstand:** Imagio G, A2

(von oben nach unten):

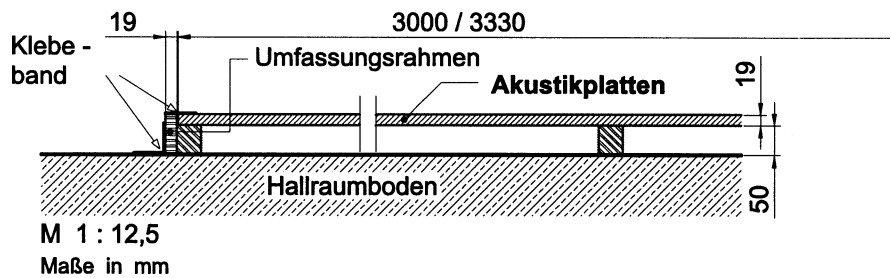
- 19 mm Wilhelmi Akustikplatten:  
Typ: Imagio G, A2 mit Schallschluckkaschierung  
Plattensichtseite: Akustikdekorbeschichtung  
Plattenrückseite: Schallschluckkaschierung  
in 12 Tafeln lose aufgelegt, stumpf gestoßen, Stoßfugen quer abgeklebt
- 50 mm Hohlraum ohne Bedämpfung, mit Unterkonstruktion
- Hallraumboden

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

Raum: Hallraum E  
Volumen: 199,60 m<sup>3</sup>  
Prüffläche: 10,00 m<sup>2</sup>  
Prüfdatum: 16.04.2002

Ohne Probe:  
 $\Theta = 19,2 \text{ }^\circ\text{C}$   
r. h. = 31 %  
B = 95,2 kPa

Mit Probe:  
 $\Theta = 19,2 \text{ }^\circ\text{C}$   
r. h. = 31 %  
B = 95,2 kPa

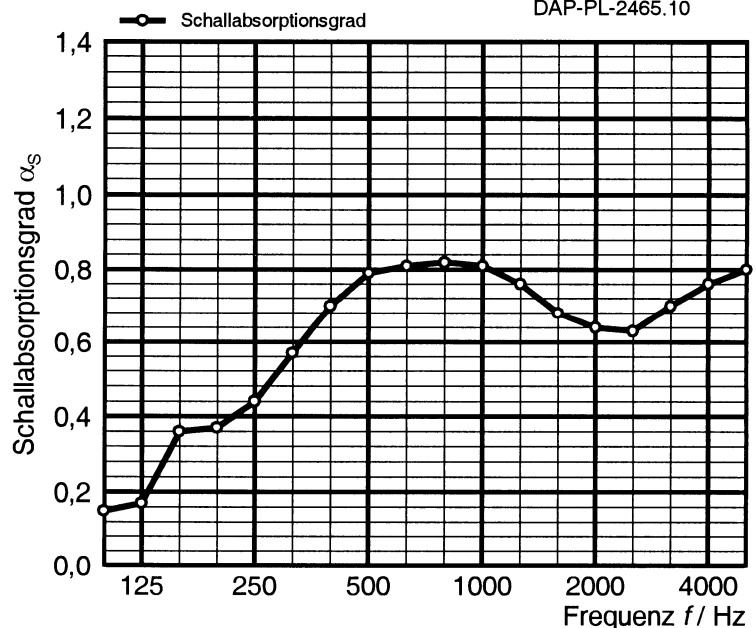


Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

Frequenz [Hz]	$\alpha_s$ Terz	$\alpha_p$ Oktave
100	0,15	0,25
125	0,17	
160	0,36	
200	0,37	
250	0,44	0,45
315	0,57	
400	0,70	
500	0,79	0,75
630	0,81	
800	0,82	
1000	0,81	0,80
1250	0,76	
1600	0,68	
2000	0,64	0,65
2500	0,63	
3150	0,70	
4000	0,76	0,75
5000	0,80	



$\alpha_s$  Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

$\alpha_p$  Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

Bewertung nach ISO 11654:

**Bewerteter Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w = 0,70$**

Schallabsorberklasse: C

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 17.06.2002  
Prüfbericht Nr. 48 690 / 37

Anhang A  
Seite 1 von 3

# Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

## Messung der Schallabsorption im Hallraum

**Auftraggeber:** Wilhelmi Werke AG  
D-35633 Lahnau

**Prüfgegenstand:** Imagio G, A2

(von oben nach unten):

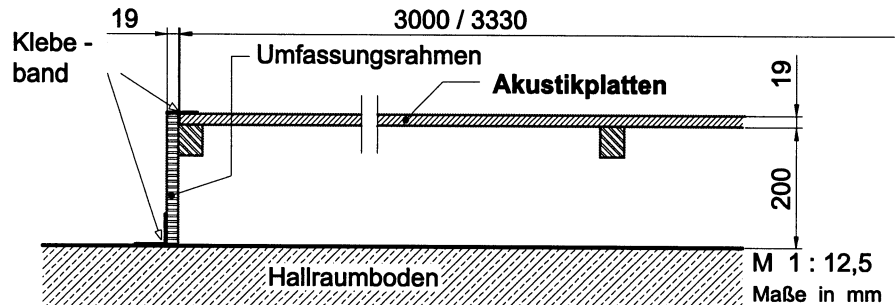
- 19 mm Wilhelmi Akustikplatten:  
Typ: Imagio G, A2 mit Schallschluckkaschierung  
Plattensichtseite: Akustikdekorbeschichtung  
Plattenrückseite: Schallschluckkaschierung  
in 12 Tafeln lose aufgelegt, stumpf gestoßen, Stoßfugen quer abgeklebt
- 200 mm Hohlraum ohne Bedämpfung, mit Unterkonstruktion
- Hallraumboden

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

Raum: Hallraum E  
Volumen: 199,60 m<sup>3</sup>  
Prüffläche: 10,00 m<sup>2</sup>  
Prüfdatum: 16.04.2002

Ohne Probe:  
 $\Theta = 19,8 \text{ }^\circ\text{C}$   
r. h. = 31 %  
B = 95,2 kPa

Mit Probe:  
 $\Theta = 19,2 \text{ }^\circ\text{C}$   
r. h. = 31 %  
B = 95,2 kPa

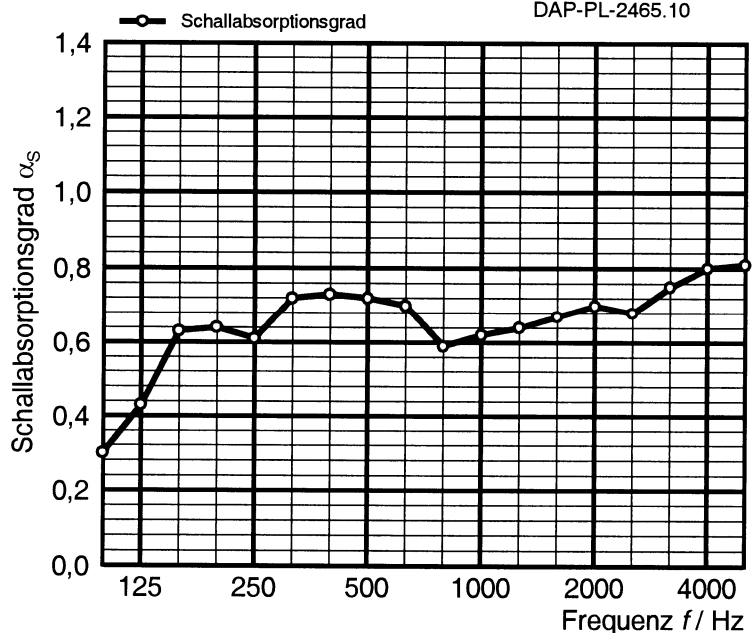


Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

Frequenz [Hz]	$\alpha_s$ Terz	$\alpha_p$ Oktave
100	0,30	
125	0,43	0,45
160	0,63	
200	0,64	
250	0,61	0,65
315	0,72	
400	0,73	
500	0,72	0,70
630	0,70	
800	0,59	
1000	0,62	0,60
1250	0,64	
1600	0,67	
2000	0,70	0,70
2500	0,68	
3150	0,75	
4000	0,80	0,80
5000	0,81	



$\alpha_s$  Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

$\alpha_p$  Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

Bewertung nach ISO 11654:

**Bewerteter Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w = 0,70$**

Schallabsorberklasse: C

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 17.06.2002  
Prüfbericht Nr. 48 690 / 37

Anhang A  
Seite 2 von 3



# Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

## Messung der Schallabsorption im Hallraum

**Auftraggeber:** Wilhelmi Werke AG  
D-35633 Lahnau

**Prüfgegenstand:** Imagio G, A2

(von oben nach unten):

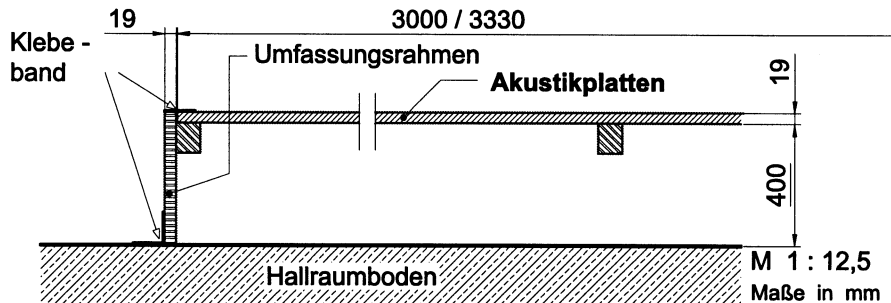
- 19 mm Wilhelmi Akustikplatten:  
Typ: Imagio G, A2 mit Schallschluckkaschierung  
Plattensichtseite: Akustikdekorbeschichtung  
Plattenrückseite: Schallschluckkaschierung  
in 12 Tafeln lose aufgelegt, stumpf gestoßen, Stoßfugen offen
- 400 mm Hohlraum ohne Bedämpfung, mit Unterkonstruktion
- Hallraumboden

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

Raum: Hallraum E  
Volumen: 199,60 m<sup>3</sup>  
Prüffläche: 10,00 m<sup>2</sup>  
Prüfdatum: 17.04.2002

Ohne Probe:  
 $\Theta = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$   
r. h. = 34 %  
B = 95,2 kPa

Mit Probe:  
 $\Theta = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$   
r. h. = 34 %  
B = 95,2 kPa

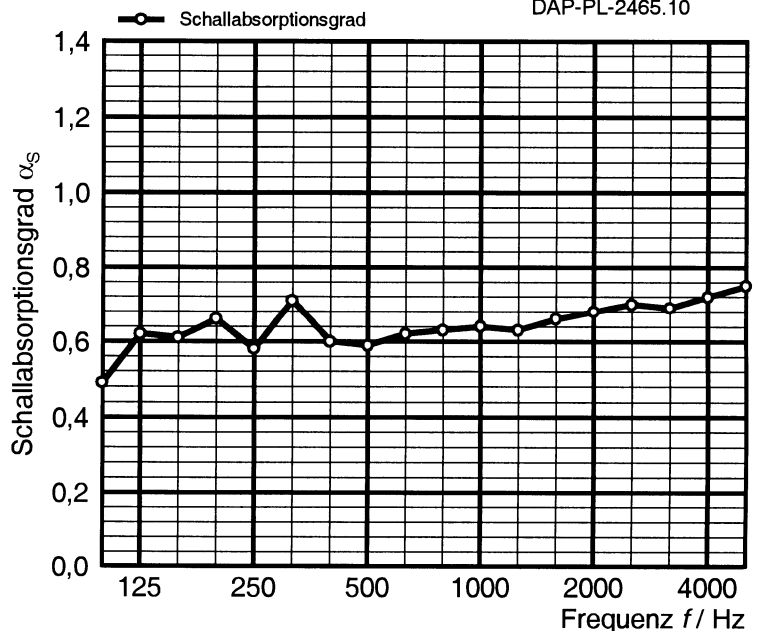


Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

Frequenz [Hz]	$\alpha_s$ Terz	$\alpha_p$ Oktave
100	0,49	
125	0,62	0,55
160	0,61	
200	0,66	
250	0,58	0,65
315	0,71	
400	0,60	
500	0,59	0,60
630	0,62	
800	0,63	
1000	0,64	0,65
1250	0,63	
1600	0,66	
2000	0,68	0,70
2500	0,70	
3150	0,69	
4000	0,72	0,70
5000	0,75	



$\alpha_s$  Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

$\alpha_p$  Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

Bewertung nach ISO 11654:

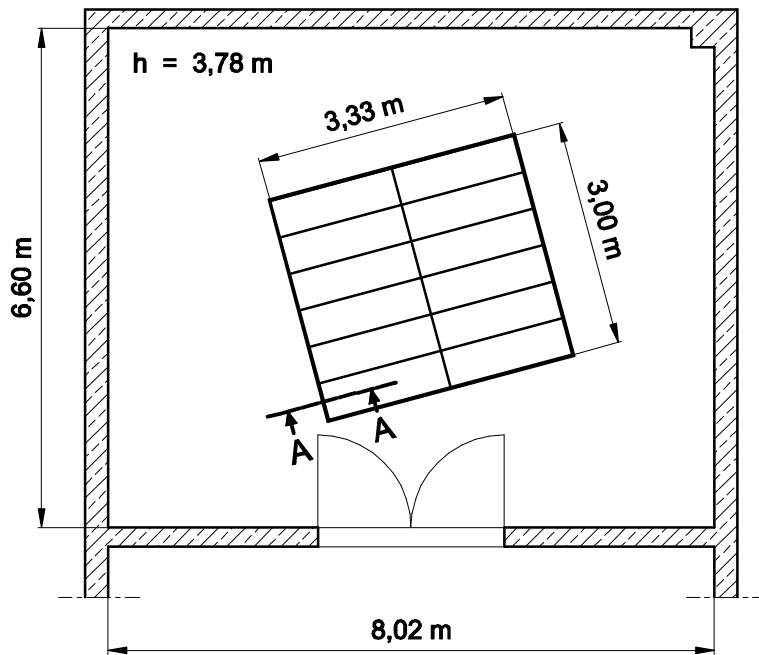
**Bewerteter Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w = 0,65$**

Schallabsorberklasse: C

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 17.06.2002  
Prüfbericht Nr. 48 690 / 37

Anhang A  
Seite 3 von 3



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

Akustikplatten  
Typ Imagio G A2  
mit Schallschluckkaschierung

Anordnung im Hallraum  
M 1 : 100



Ansicht Aufbau 2 , Abstand 200  
mm

**Prüfmittelverzeichnis**

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Serial-Nr.
Bauakustik-Messsystem	Norsonic	121	26342
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
Mess- und Auswertesoftware	Müller-BBM	Bau 4	Version 1.000

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

Frequenz f / Hz	Mittelwerte der gemessenen Nachhallzeiten					
	Aufbau 1		Aufbau 2		Aufbau 3	
	ohne Probe $T_1 / s$	mit Probe $T_2 / s$	ohne Probe $T_1 / s$	mit Probe $T_2 / s$	ohne Probe $T_1 / s$	mit Probe $T_2 / s$
100	6,55	5,07	6,66	4,05	6,46	3,26
125	6,01	4,82	6,48	3,34	5,99	2,79
160	7,19	3,99	7,26	2,99	6,65	2,93
200	7,99	4,21	8,13	3,09	8,09	3,04
250	7,86	3,82	8,08	3,16	8,66	3,4
315	7,53	3,21	7,38	2,80	7,91	2,88
400	6,73	2,74	6,82	2,68	7,03	3,06
500	6,05	2,47	6,19	2,57	6,27	2,93
630	5,61	2,33	5,68	2,53	5,73	2,73
800	5,23	2,25	5,29	2,68	5,35	2,62
1000	5,31	2,26	5,28	2,63	5,28	2,59
1250	5,24	2,37	5,36	2,58	5,27	2,6
1600	4,82	2,39	4,82	2,41	4,77	2,4
2000	4,32	2,31	4,29	2,23	4,26	2,23
2500	3,66	2,15	3,72	2,09	3,62	2,02
3150	2,93	1,79	2,93	1,76	2,83	1,76
4000	2,21	1,47	2,26	1,45	2,14	1,44
5000	1,70	1,20	1,71	1,21	1,64	1,19