

Artikel der Fa. Gerriets GmbH

Messung der Schallabsorption im Hallraum gemäß DIN EN ISO 354

Prüfbericht Nr. M71 419/2

| | |
|-----------------|--|
| Auftraggeber: | Gerriets GmbH Bühnenbedarf Postfach 11 54 79220 Umkirch bei Freiburg |
| Bearbeitet von: | Dr.-Ing. Andreas Meier |
| Berichtsdatum: | 7. Dezember 2007 |
| Prüfdatum: | 15. Juni 2007 |
| Berichtsumfang: | Insgesamt 19 Seiten davon 6 Seiten Textteil, 8 Seiten Anhang A, 2 Seiten Anhang B, 1 Seite Anhang C und 2 Seiten Anhang D |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------------|---|----------|
| 1 | Aufgabenstellung | 3 |
| 2 | Grundlagen | 3 |
| 3 | Prüfobjekte | 3 |
| 3.1 | Prüfbedingungen | 3 |
| 3.2 | Aufbau der Prüfobjekte | 4 |
| 4 | Prüfverfahren | 5 |
| 4.1 | Beschreibung des Hallraums und der Prüfmittel | 5 |
| 4.2 | Messsignale | 5 |
| 4.3 | Auswertung | 5 |
| 4.4 | Dissipation der Luft | 5 |
| 5 | Messergebnisse | 6 |
| 6 | Anmerkungen | 6 |
| Anhang A: | Prüfzeugnisse | 1 – 12 |
| Anhang B: | Fotos | 1 – 2 |
| Anhang C: | Prüfmittelverzeichnis | 1 |
| Anhang D: | Nachhallzeiten | 2 |

1 Aufgabenstellung

Im Auftrag der Fa. Gerriets GmbH war die Schallabsorption von verschiedenen Vorhangartikeln im Hallraum nach DIN EN ISO 354 zu ermitteln.

2 Grundlagen

Diesem Prüfbericht liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- [1] DIN EN ISO 354 „Akustik - Messung der Schallabsorption in Hallräumen.“
Dezember 2003
- [2] DIN EN ISO 11654 „Akustik – Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden –
Bewertung der Schallabsorption.“ Juli 1997
- [3] ISO 9613-1 „Acoustics; attenuation of sound during propagation outdoors;
part 1: calculation of the absorption of sound by the atmosphere.“ June 1993
- [4] DIN EN ISO 3382: „Akustik. Messung der Nachhallzeit von Räumen mit Hinweis
auf andere akustische Parameter.“ März 2000

3 Prüfobjekte

Der Aufbau der Prüfobjekte im Hallraum wurde vom Auftraggeber ausgeführt.

3.1 Prüfbedingungen

Der Prüfaufbau erfolgte nach DIN EN ISO 354 [1], Abschnitt 6.2.2. in Montageart Typ G gemäß Anhang B.

Die klimatischen Bedingungen während der Prüfung sind den Prüfzeugnissen im Anhang A zu entnehmen.

Die Anordnung der Prüfobjekte im Hallraum kann den Fotos im Anhang B entnommen werden.

3.2 Aufbau der Prüfobjekte

Für die Prüfungen wurden folgende Artikel verwendet, die vom Auftraggeber wie folgt beschrieben werden:

- Echovelours 600 schwarz, Bahnbreite 150 cm, reine Baumwolle, schwer entflammbar nach DIN 4102: B1, Flächengewicht 600 g/m²
- Molton beschichtet schwarz, Bahnbreite 300 cm, schwer entflammbar nach DIN 4102: B1, Flächengewicht 400 g/m², spezifischer Strömungswiderstand $R_s = 2.750 \text{ Pa} \cdot \text{s/m}$
- Gerra CS schwarz, 100% Trevira CS, schwer entflammbar nach DIN 4102: B1, Flächengewicht 285 g/m², spezifischer Strömungswiderstand gemäß DIN EN 29053: $R_s = 250 \text{ Pa} \cdot \text{s/m}$

Die jeweiligen Angaben zum Flächengewicht und dem spezifischen Strömungswiderstand wurden durch Müller-BBM ermittelt.

In Tabelle 1 sind die geprüften Zustände zu den drei Artikeln zusammengefasst.

Tabelle 1. Geprüfte Zustände der untersuchten Artikel

| Aufbau Nr. | Artikel | Zustand |
|------------|--------------------|---|
| 1 | Echovelours 600 | ohne Faltenzugabe, Velours sichtseitig |
| 2 | Echovelours 600 | 100 % Faltenzugabe, Velours sichtseitig |
| 3 | Echovelours 600 | ohne Faltenzugabe, Velours rückseitig |
| 4 | Molton beschichtet | ohne Faltenzugabe, Glattgewebe sichtseitig |
| 5 | Molton beschichtet | ohne Faltenzugabe, Glattgewebe rückseitig |
| 6 | Molton beschichtet | 100 % Faltenzugabe, Glattgewebe sichtseitig |
| 7 | Gerra CS | ohne Faltenzugabe |
| 8 | Molton beschichtet | doppelt aufgehängt, Abstand 190 mm |

Die Gewebe wurden jeweils an der Hallraumdecke an einem Stahlwinkel befestigt. Sie hingen jeweils freihängend durch ihr Eigengewicht. Der Abstand des Gesamtaufbaus von der Hallraumwand betrug 100 mm (Aufbau Nr. 1 – 7) bzw. 290 mm (Aufbau Nr. 8). Für die Prüfungen wurde kein Umfassungsrahmen verwendet.

Im Anhang B sind exemplarische Fotos zu den Prüfungen enthalten.

4 Prüfverfahren

Die Messungen wurden nach DIN EN ISO 354 [1] durchgeführt und ausgewertet.

4.1 Beschreibung des Hallraums und der Prüfmittel

Die Messungen fanden im Hallraum der Firma Müller-BBM GmbH in Planegg statt. Der Hallraum weist ein Volumen von $V = 199,6 \text{ m}^3$ und eine Raumbofläche von $S = 216 \text{ m}^2$ auf.

Es sind sechs ungerichtete Mikrofone sowie vier Lautsprecher fest im Hallraum installiert. Zur Erhöhung der Diffusität sind sieben Verbundbleche mit den Abmessungen $1,2 \text{ m} \times 1,4 \text{ m}$ und sechs Verbundbleche mit den Abmessungen $1,2 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}$ gekrümmt und unregelmäßig im Raum aufgehängt.

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

4.2 Messsignale

Als Prüfsignal wurde bei allen Messungen ein Gleitsinus verwendet. Im Hallraum mit und ohne Prüfobjekte wurden jeweils 24 unabhängige Lautsprecher-Mikrofon-Kombinationen erfasst. Die Auswertung der Nachhallzeit erfolgte nach DIN EN ISO 3382 [4].

4.3 Auswertung

Es wurde der Schallabsorptionsgrad α_s in Terzen zwischen 100 Hz und 5.000 Hz gemäß DIN EN ISO 354 [1] bestimmt.

Zusätzlich wurden nach DIN EN ISO 11654 [2] folgende Kennwerte ermittelt:

- Praktischer Schallabsorptionsgrad α_p in Oktavbändern
- Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w als Einzelangabe:

Der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w wird aus den praktischen Schallabsorptionsgraden α_p in den Oktavbändern zwischen 250 Hz und 4.000 Hz

4.4 Dissipation der Luft

Die unterschiedliche Dissipation der Schallausbreitung in Luft wurde gemäß Abschnitt 8.1.2 DIN EN ISO 354 [1] berücksichtigt. Die Berechnung der Dissipation erfolgte nach ISO 9613-1 [3].

5 Messergebnisse

Die Schallabsorptionsgrade α_s in Terzbändern, die praktischen Schallabsorptionsgrade α_p in Oktavbändern sowie die Einzahlangabe α_w sind den Prüfzeugnissen im Anhang A, Seite 1 – 8 zu entnehmen.

Die ermittelten Nachhallzeiten im Hallraum mit und ohne Prüfobjekte sind im Anhang D, Seite 1 – 2 aufgeführt.

6 Anmerkungen

Die ermittelten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die am Messtag vorgefundenen Verhältnisse.

Dieser Prüfbericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Müller-BBM GmbH.



Dr.-Ing. Andreas Meier

MÜLLER-BBM

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Gerriets GmbH, Im Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Prüfgegenstand: Echovelours 600 schwarz
 glatt hängend, Velours sichtseitig, Montageart G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Aufbau:
 Velours 600, Bahnbreite 150 cm, reine Baumwolle, rückseitig beschichtet
 Schwer entflammbar nach DIN 4102 B1
 Flächengewicht 700 g/m²

Zustand:
 ohne Faltenzugabe, Wandabstand 100 mm
 Velours sichtseitig
 Die Montageart entspricht dem Typ G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Spezischer Strömungswiderstand gemäß DIN EN 29053: Material ist luftdicht

Abmessungen des Vorhangs ohne Befestigungskonstruktion: Breite 3,30 m x Höhe 3,00 m
 An der Hallraumdecke ist ein Stahlwinkel mit einer Schenkellänge von 6 cm befestigt. Die Abhängung des Materials erfolgte an dem Stahlwinkel mittels Gummischlaufen. Zwischen Stahlwinkel und Vorhangoberkante bestand eine Überlappung von 2 cm.

Raum: Hallraum
 Volumen: 199,60 m³
 Prüffläche: 9,90 m²
 Prüfdatum: 15.06.2007

| | Θ [°C] | r. h. [%] | B [kPa] |
|------------|--------|-----------|---------|
| Ohne Probe | 23,6 | 55 | 94,4 |
| Mit Probe | 23,6 | 60 | 94,4 |

Akkreditiertes Prüflaboratorium
 nach ISO/IEC 17025

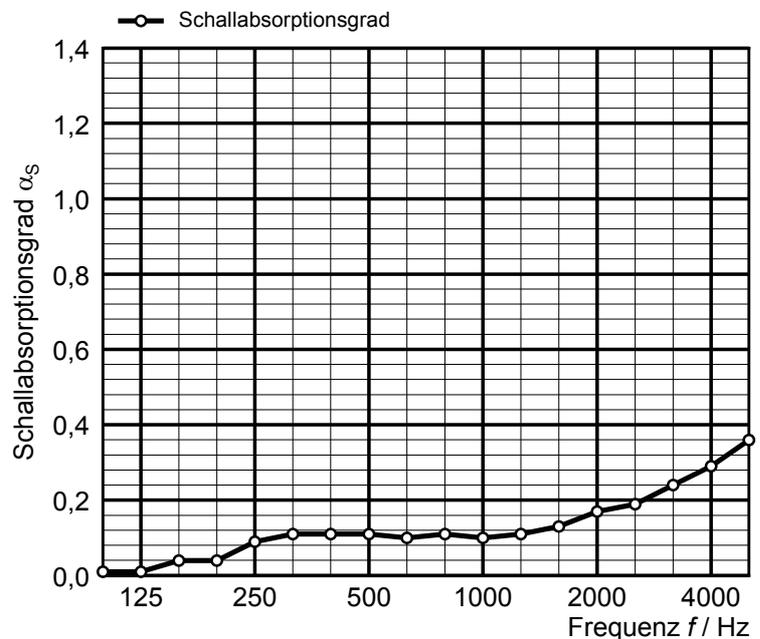


| Frequenz [Hz] | α_s Terz | α_p Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100 | 0,01 | |
| 125 | 0,01 | 0,00 |
| 160 | 0,04 | |
| 200 | 0,04 | |
| 250 | 0,09 | 0,10 |
| 315 | 0,11 | |
| 400 | 0,11 | |
| 500 | 0,11 | 0,10 |
| 630 | 0,10 | |
| 800 | 0,11 | |
| 1000 | 0,10 | 0,10 |
| 1250 | 0,11 | |
| 1600 | 0,13 | |
| 2000 | 0,17 | 0,15 |
| 2500 | 0,19 | |
| 3150 | 0,24 | |
| 4000 | 0,29 | 0,30 |
| 5000 | 0,36 | |

◦ 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 $\alpha_w = 0,15 (H)$

Schallabsorberklasse: E

MÜLLER-BBM

Planegg, 07.12.2007
 Prüfbericht Nr. M71 419/2

J. Heier

Anhang A
 Seite 1 von 8

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Gerriets GmbH, Im Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Prüfgegenstand: Echovelours 600 schwarz
 100% Faltenzugabe, Montageart G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Aufbau:
 Velours 600, Bahnbreite 150 cm, reine Baumwolle, rückseitig beschichtet
 Schwer entflammbar nach DIN 4102 B1
 Flächengewicht 700 g/m²

Zustand:
 100% Faltenzugabe, Wandabstand 100 mm
 Velours sichtseitig
 Die Montageart entspricht dem Typ G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Spezischer Strömungswiderstand gemäß DIN EN 29053: Material ist luftdicht

Abmessungen des Vorhangs ohne Befestigungskonstruktion: Breite 1,85 m x Höhe 3,00 m
 An der Hallraumdecke ist ein Stahlwinkel mit einer Schenkellänge von 6 cm befestigt. Die Abhängung des Materials erfolgte an dem Stahlwinkel mittels Gummischlaufen. Zwischen Stahlwinkel und Vorhangoberkante bestand eine Überlappung von 2 cm.

Raum: Hallraum
 Volumen: 199,60 m³
 Prüffläche: 5,55 m²
 Prüfdatum: 15.06.2007

| | Θ [°C] | r. h. [%] | B [kPa] |
|------------|--------|-----------|---------|
| Ohne Probe | 23,6 | 55 | 94,4 |
| Mit Probe | 23,6 | 60 | 94,4 |

Akkreditiertes Prüflaboratorium
 nach ISO/IEC 17025

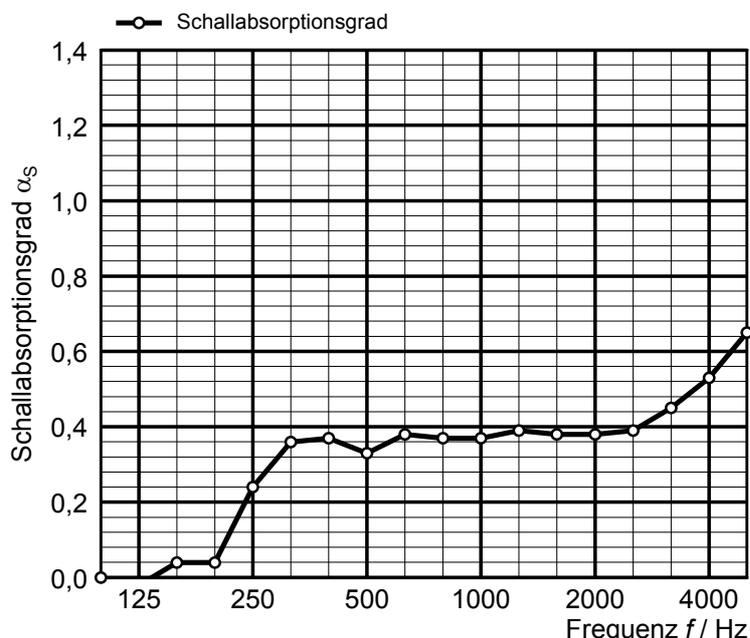


| Frequenz [Hz] | α_s Terz | α_p Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100 | 0,00 | |
| 125 | -0,02 | 0,00 |
| 160 | 0,04 | |
| 200 | 0,04 | |
| 250 | 0,24 | 0,20 |
| 315 | 0,36 | |
| 400 | 0,37 | |
| 500 | 0,33 | 0,35 |
| 630 | 0,38 | |
| 800 | 0,37 | |
| 1000 | 0,37 | 0,40 |
| 1250 | 0,39 | |
| 1600 | 0,38 | |
| 2000 | 0,38 | 0,40 |
| 2500 | 0,39 | |
| 3150 | 0,45 | |
| 4000 | 0,53 | 0,55 |
| 5000 | 0,65 | |

◦ 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 $\alpha_w = 0,40$ (H)

Schallabsorberklasse: D

MÜLLER-BBM

Planegg, 07.12.2007
 Prüfbericht Nr. M71 419/2

J. Heier

Anhang A
 Seite 2 von 8

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Gerriets GmbH, Im Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Prüfgegenstand: Echovelours 600 schwarz
 glatt hängend, Velours rückseitig, Montageart G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Aufbau:
 Velours 600, Bahnbreite 150 cm, reine Baumwolle, rückseitig beschichtet
 Schwer entflammbar nach DIN 4102 B1
 Flächengewicht 700 g/m²

Zustand:
 ohne Faltenzugabe, Wandabstand 100 mm
 Velours rückseitig
 Die Montageart entspricht dem Typ G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Spezischer Strömungswiderstand gemäß DIN EN 29053: Material ist luftdicht

Abmessungen des Vorhangs ohne Befestigungsstruktur: Breite 3,30 m x Höhe 3,00 m
 An der Hallraumdecke ist ein Stahlwinkel mit einer Schenkellänge von 6 cm befestigt. Die Abhängung des Materials erfolgte an dem Stahlwinkel mittels Gummischlaufen. Zwischen Stahlwinkel und Vorhangoberkante bestand eine Überlappung von 2 cm.

Raum: Hallraum
 Volumen: 199,60 m³
 Prüffläche: 9,90 m²
 Prüfdatum: 15.06.2007

| | Θ [°C] | r. h. [%] | B [kPa] |
|------------|--------|-----------|---------|
| Ohne Probe | 23,6 | 55 | 94,4 |
| Mit Probe | 23,8 | 57 | 94,4 |

Akkreditiertes Prüflaboratorium
 nach ISO/IEC 17025

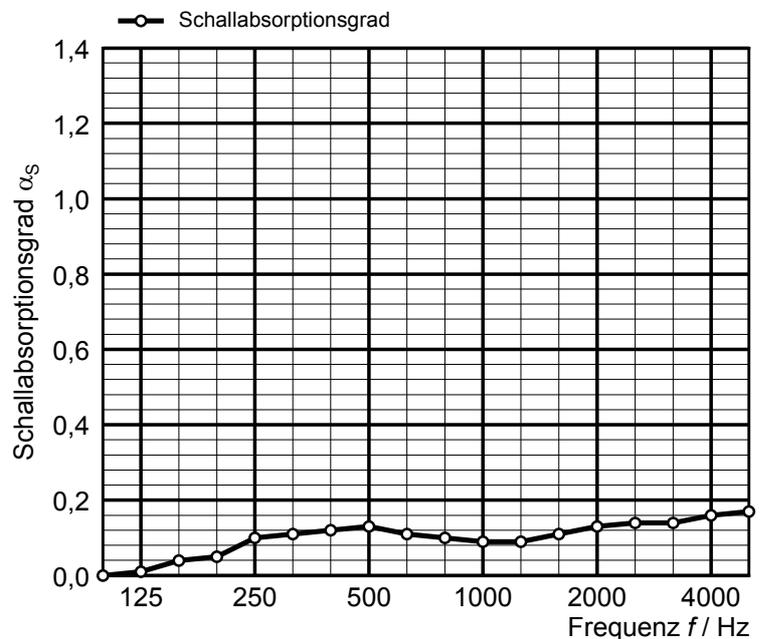


| Frequenz [Hz] | α_s Terz | α_p Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100 | 0,00 | |
| 125 | 0,01 | 0,00 |
| 160 | 0,04 | |
| 200 | 0,05 | |
| 250 | 0,10 | 0,10 |
| 315 | 0,11 | |
| 400 | 0,12 | |
| 500 | 0,13 | 0,10 |
| 630 | 0,11 | |
| 800 | 0,10 | |
| 1000 | 0,09 | 0,10 |
| 1250 | 0,09 | |
| 1600 | 0,11 | |
| 2000 | 0,13 | 0,15 |
| 2500 | 0,14 | |
| 3150 | 0,14 | |
| 4000 | 0,16 | 0,15 |
| 5000 | 0,17 | |

◦ 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 $\alpha_w = 0,15$

Schallabsorberklasse: E

MÜLLER-BBM

Planegg, 07.12.2007
 Prüfbericht Nr. M71 419/2

J. Heis

Anhang A
 Seite 3 von 8

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Gerriets GmbH, Im Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Prüfgegenstand: Molton beschichtet schwarz
 glatt hängend, Glattgewebe sichtseitig, Montageart G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Aufbau:
 Molton beschichtet, Bahnbreite 300 cm
 Glattgewebe mit rückseitiger Beschichtung
 Schwer entflammbar nach DIN 4102 B1
 Flächengewicht 450 g/m²

Zustand:
 ohne Faltenzugabe, Wandabstand 100 mm
 Glattgewebe sichtseitig
 Die Montageart entspricht dem Typ G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Spezischer Strömungswiderstand gemäß DIN EN 29053: $R_s = 2751 \text{ Pa s / m}$

Abmessungen des Vorhangs ohne Befestigungskonstruktion: Breite 3,50 m x Höhe 3,00 m
 An der Hallraumdecke ist ein Stahlwinkel mit einer Schenkellänge von 6 cm befestigt. Die Abhängung des Materials erfolgte an dem Stahlwinkel mittels Gummischlaufen. Zwischen Stahlwinkel und Vorhangoberkante bestand eine Überlappung von 2 cm.

Raum: Hallraum
 Volumen: 199,60 m³
 Prüffläche: 10,50 m²
 Prüfdatum: 15.06.2007

| | Θ [°C] | r. h. [%] | B [kPa] |
|------------|---------------|-----------|-----------|
| Ohne Probe | 23,6 | 55 | 94,4 |
| Mit Probe | 23,8 | 55 | 94,4 |

Akkreditiertes Prüflaboratorium
 nach ISO/IEC 17025

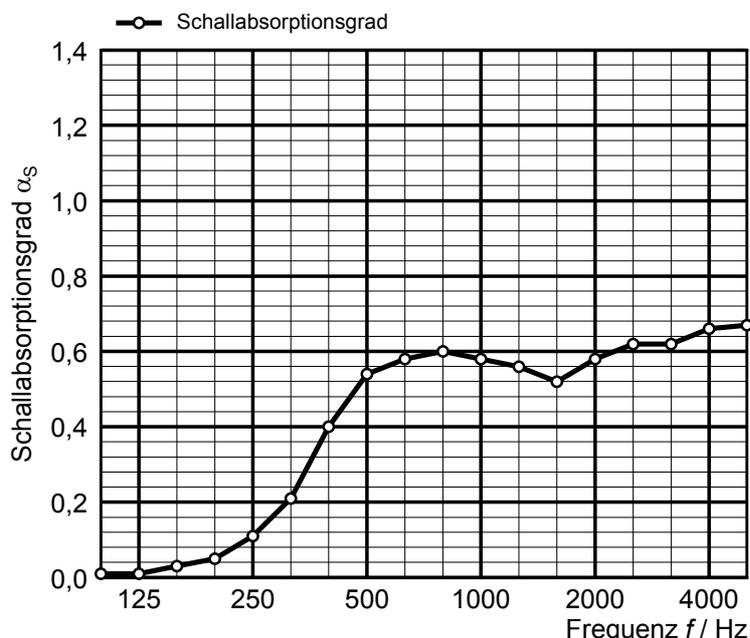


| Frequenz [Hz] | α_s Terz | α_p Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100 | 0,01 | |
| 125 | 0,01 | 0,00 |
| 160 | 0,03 | |
| 200 | 0,05 | |
| 250 | 0,11 | 0,10 |
| 315 | 0,21 | |
| 400 | 0,40 | |
| 500 | 0,54 | 0,50 |
| 630 | 0,58 | |
| 800 | 0,60 | |
| 1000 | 0,58 | 0,60 |
| 1250 | 0,56 | |
| 1600 | 0,52 | |
| 2000 | 0,58 | 0,55 |
| 2500 | 0,62 | |
| 3150 | 0,62 | |
| 4000 | 0,66 | 0,65 |
| 5000 | 0,67 | |

◦ 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 $\alpha_w = 0,40$ (H)

Schallabsorberklasse: D

MÜLLER-BBM

Planegg, 07.12.2007
 Prüfbericht Nr. M71 419/2

J. Heier

Anhang A
 Seite 4 von 8

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Gerriets GmbH, Im Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Prüfgegenstand: Molton beschichtet schwarz
 glatt hängend, Glattgewebe rückseitig, Montageart G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Aufbau:
 Molton beschichtet, Bahnbreite 300 cm
 Glattgewebe mit rückseitiger Beschichtung
 Schwer entflammbar nach DIN 4102 B1
 Flächengewicht 450 g/m²

Zustand:
 ohne Faltenzugabe, Wandabstand 100 mm
 Glattgewebe rückseitig
 Die Montageart entspricht dem Typ G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Spezischer Strömungswiderstand gemäß DIN EN 29053: $R_s = 2751 \text{ Pa s / m}$

Abmessungen des Vorhangs ohne Befestigungskonstruktion: Breite 3,50 m x Höhe 3,00 m
 An der Hallraumdecke ist ein Stahlwinkel mit einer Schenkellänge von 6 cm befestigt. Die Abhängung des Materials erfolgte an dem Stahlwinkel mittels Gummischlaufen. Zwischen Stahlwinkel und Vorhangoberkante bestand eine Überlappung von 2 cm.

Raum: Hallraum
 Volumen: 199,60 m³
 Prüffläche: 10,50 m²
 Prüfdatum: 15.06.2007

| | θ [°C] | r. h. [%] | B [kPa] |
|------------|---------------|-----------|---------|
| Ohne Probe | 23,6 | 55 | 94,4 |
| Mit Probe | 23,8 | 55 | 94,4 |

Akkreditiertes Prüflaboratorium
 nach ISO/IEC 17025

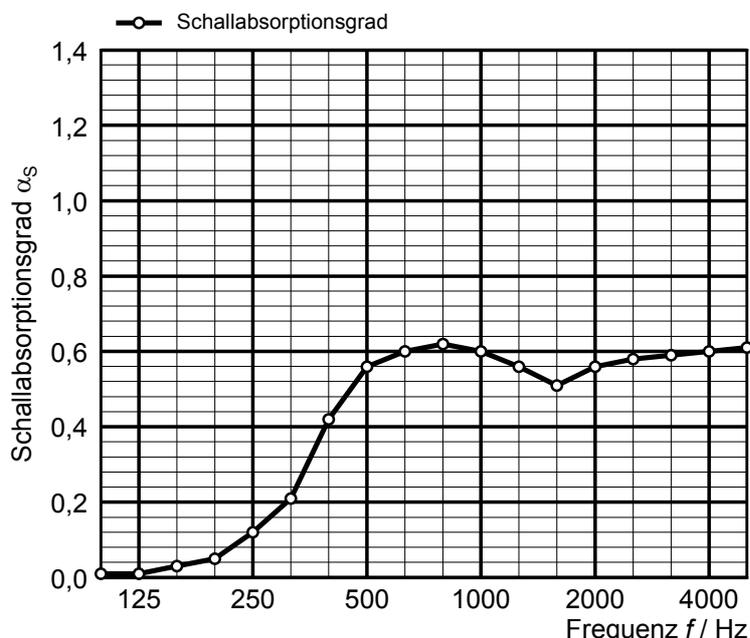


| Frequenz [Hz] | α_s Terz | α_p Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100 | 0,01 | |
| 125 | 0,01 | 0,00 |
| 160 | 0,03 | |
| 200 | 0,05 | |
| 250 | 0,12 | 0,15 |
| 315 | 0,21 | |
| 400 | 0,42 | |
| 500 | 0,56 | 0,55 |
| 630 | 0,60 | |
| 800 | 0,62 | |
| 1000 | 0,60 | 0,60 |
| 1250 | 0,56 | |
| 1600 | 0,51 | |
| 2000 | 0,56 | 0,55 |
| 2500 | 0,58 | |
| 3150 | 0,59 | |
| 4000 | 0,60 | 0,60 |
| 5000 | 0,61 | |

◦ 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 $\alpha_w = 0,45 (H)$

Schallabsorberklasse: D

MÜLLER-BBM

Planegg, 07.12.2007
 Prüfbericht Nr. M71 419/2

J. Heier

Anhang A
 Seite 5 von 8

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Gerriets GmbH, Im Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Prüfgegenstand: Molton beschichtet schwarz, 100% Faltenzugabe, Glattgewebe sichtseitig
 Montageart G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Aufbau:
 Molton beschichtet, Bahnbreite 300 cm
 Glattgewebe mit rückseitiger Beschichtung
 Schwer entflammbar nach DIN 4102 B1
 Flächengewicht 450 g/m²

Zustand:
 ohne Faltenzugabe, Wandabstand 100 mm
 Glattgewebe sichtseitig
 Die Montageart entspricht dem Typ G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Spezischer Strömungswiderstand gemäß DIN EN 29053: $R_s = 2751 \text{ Pa s / m}$

Abmessungen des Vorhangs ohne Befestigungsstruktur: Breite 3,50 m x Höhe 3,00 m
 An der Hallraumdecke ist ein Stahlwinkel mit einer Schenkellänge von 6 cm befestigt. Die Abhängung des Materials erfolgte an dem Stahlwinkel mittels Gummischlaufen. Zwischen Stahlwinkel und Vorhangoberkante bestand eine Überlappung von 2 cm.

Raum: Hallraum
 Volumen: 199,60 m³
 Prüffläche: 10,50 m²
 Prüfdatum: 15.06.2007

| | θ [°C] | r. h. [%] | B [kPa] |
|------------|---------------|-----------|-----------|
| Ohne Probe | 23,6 | 55 | 94,4 |
| Mit Probe | 23,9 | 53 | 94,4 |

Akkreditiertes Prüflaboratorium
 nach ISO/IEC 17025

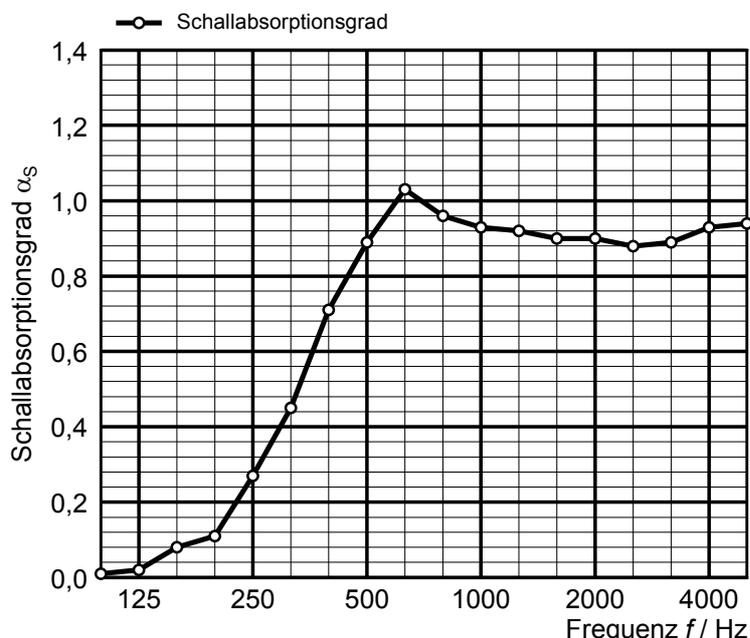


| Frequenz [Hz] | α_s Terz | α_p Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100 | 0,01 | |
| 125 | 0,02 | 0,05 |
| 160 | 0,08 | |
| 200 | 0,11 | |
| 250 | 0,27 | 0,30 |
| 315 | 0,45 | |
| 400 | 0,71 | |
| 500 | 0,89 | 0,90 |
| 630 | 1,03 | |
| 800 | 0,96 | |
| 1000 | 0,93 | 0,95 |
| 1250 | 0,92 | |
| 1600 | 0,90 | |
| 2000 | 0,90 | 0,90 |
| 2500 | 0,88 | |
| 3150 | 0,89 | |
| 4000 | 0,93 | 0,90 |
| 5000 | 0,94 | |

◦ 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 $\alpha_w = 0,60$ (MH)

Schallabsorberklasse: C

MÜLLER-BBM

Planegg, 07.12.2007
 Prüfbericht Nr. M71 419/2

J. Heis

Anhang A
 Seite 6 von 8

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Gerriets GmbH, Im Kirchengürstle 5-7, 79224 Umkirchen
Prüfgegenstand: Gerra CS schwarz, glatt hängend
 Montageart G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Aufbau:
 Gerra CS schwarz
 100 % Trevira CS
 Schwer entflammbar nach DIN 4102 B1
 Flächengewicht 285 g/m²

Zustand:
 ohne Faltenzugabe, Wandabstand 100 mm
 Die Montageart entspricht dem Typ G-100 gemäß DIN EN ISO 354

Spezischer Strömungswiderstand gemäß DIN EN 29053: $R_s = 250 \text{ Pa s / m}$

Abmessungen des Vorhangs ohne Befestigungsstruktur: Breite 3,50 m x Höhe 3,00 m
 An der Hallraumdecke ist ein Stahlwinkel mit einer Schenkellänge von 6 cm befestigt. Die Abhängung des Materials erfolgte an dem Stahlwinkel mittels Gummischlaufen. Zwischen Stahlwinkel und Vorhangoberkante bestand eine Überlappung von 2 cm.

Raum: Hallraum
 Volumen: 199,60 m³
 Prüffläche: 10,50 m²
 Prüfdatum: 15.06.2007

| | θ [°C] | r. h. [%] | B [kPa] |
|------------|---------------|-----------|---------|
| Ohne Probe | 23,6 | 55 | 94,4 |
| Mit Probe | 23,8 | 53 | 94,4 |

Akkreditiertes Prüflaboratorium
 nach ISO/IEC 17025

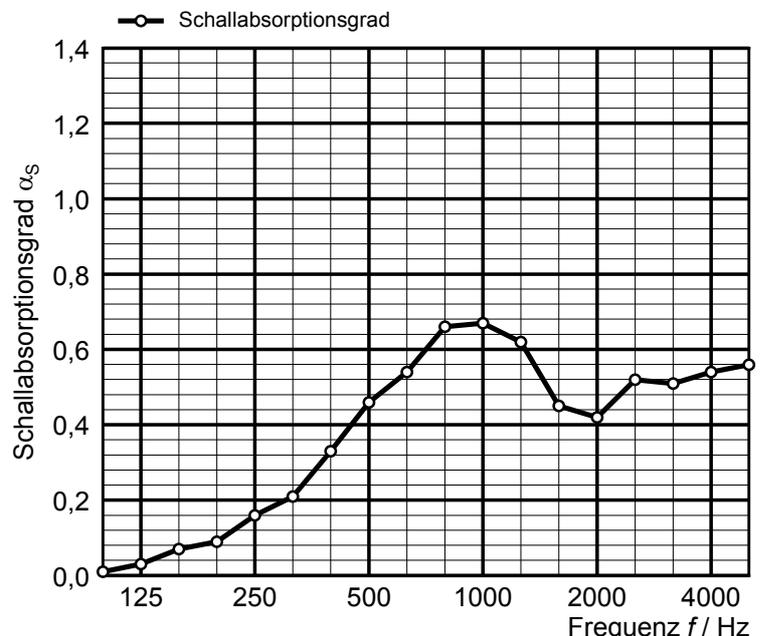


| Frequenz [Hz] | α_s Terz | α_p Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100 | 0,01 | |
| 125 | 0,03 | 0,05 |
| 160 | 0,07 | |
| 200 | 0,09 | |
| 250 | 0,16 | 0,15 |
| 315 | 0,21 | |
| 400 | 0,33 | |
| 500 | 0,46 | 0,45 |
| 630 | 0,54 | |
| 800 | 0,66 | |
| 1000 | 0,67 | 0,65 |
| 1250 | 0,62 | |
| 1600 | 0,45 | |
| 2000 | 0,42 | 0,45 |
| 2500 | 0,52 | |
| 3150 | 0,51 | |
| 4000 | 0,54 | 0,55 |
| 5000 | 0,56 | |

◦ 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 $\alpha_w = 0,45$

Schallabsorberklasse: D

MÜLLER-BBM

Planegg, 07.12.2007
 Prüfbericht Nr. M71 419/2

J. Heis

Anhang A
 Seite 7 von 8

Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

Messung der Schallabsorption in Hallräumen

Auftraggeber: Gerriets GmbH, Im Kirchenhürstle 5-7, 79224 Umkirchen

Prüfgegenstand: Molton beschichtet schwarz, glatt, doppelt hängend
Montageart G-290 gemäß DIN EN ISO 354

Aufbau:

- Molton Glattgewebe beschichtet, glatt aufgehängt, ca. 400 g/m²
- Abstand 190 mm
- Molton Glattgewebe beschichtet, glatt aufgehängt, ca. 400 g/m²
- Abstand 100 mm
- Hallraumwand

Kunstfaservlies

Schwer entflammbar nach DIN 4102 B1

Spezischer Strömungswiderstand gemäß DIN EN 29053: $R_s = 2751 \text{ Pa s / m}$

Abmessungen des Vorhangs ohne Befestigungsstruktur: Breite 3,50 m x Höhe 3,00 m
An der Hallraumdecke ist ein Stahlwinkel mit einer Schenkellänge von 6 cm befestigt. Die Abhängung des Materials erfolgte an dem Stahlwinkel mittels Gummischlaufen. Zwischen Stahlwinkel und Vorhangoberkante bestand eine Überlappung von 2 cm.

Raum: Hallraum

Volumen: 199,60 m³

Prüffläche: 10,50 m²

Prüfdatum: 15.06.2007

| | θ [°C] | r. h. [%] | B [kPa] |
|------------|---------------|-----------|---------|
| Ohne Probe | 23,6 | 55 | 94,4 |
| Mit Probe | 23,6 | 62 | 94,4 |

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach ISO/IEC 17025



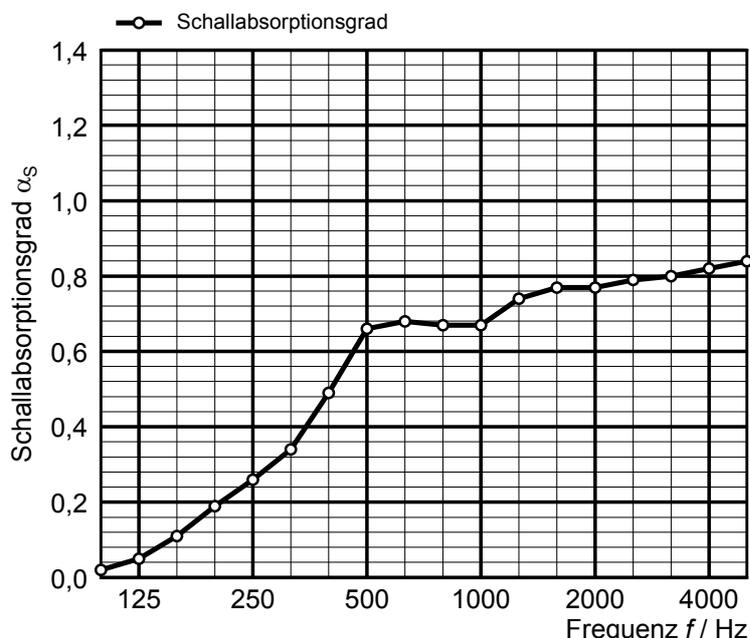
DAP-PL-2465.10

| Frequenz [Hz] | α_s Terz | α_p Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100 | 0,02 | |
| 125 | 0,05 | 0,05 |
| 160 | 0,11 | |
| 200 | 0,19 | |
| 250 | 0,26 | 0,25 |
| 315 | 0,34 | |
| 400 | 0,49 | |
| 500 | 0,66 | 0,60 |
| 630 | 0,68 | |
| 800 | 0,67 | |
| 1000 | 0,67 | 0,70 |
| 1250 | 0,74 | |
| 1600 | 0,77 | |
| 2000 | 0,77 | 0,80 |
| 2500 | 0,79 | |
| 3150 | 0,80 | |
| 4000 | 0,82 | 0,80 |
| 5000 | 0,84 | |

◦ 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 $\alpha_w = 0,55 (H)$

Schallabsorberklasse: D

MÜLLER-BBM

Planegg, 07.12.2007
Prüfbericht Nr. M71 419/2

J. Heis

Anhang A
Seite 8 von 8

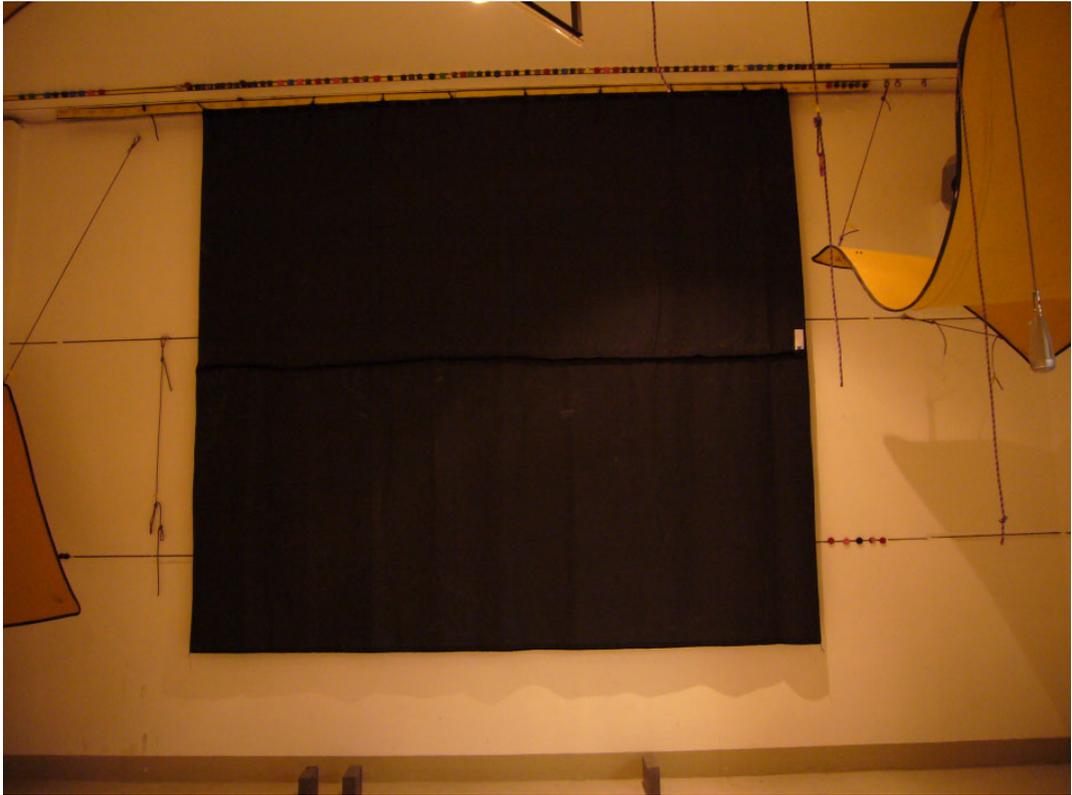


Foto B.1 Frontale Ansicht des Prüfaufbaus im Hallraum

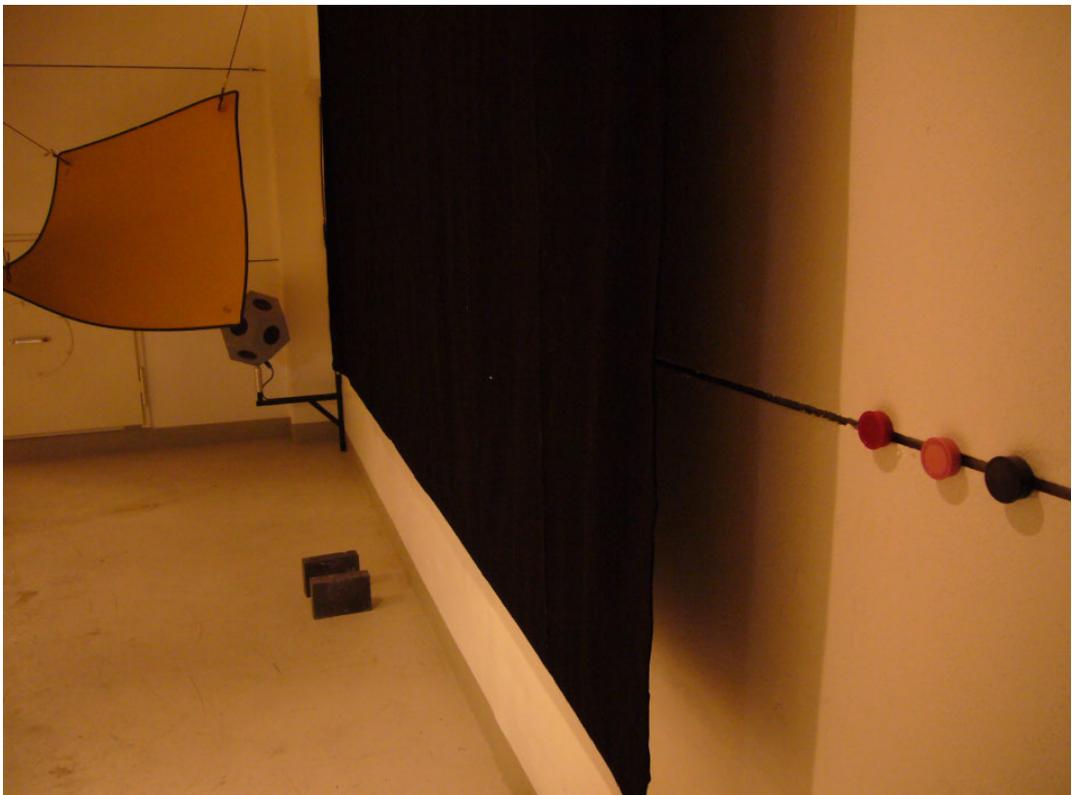


Foto B.2 Seitliche Ansicht des Prüfaufbaus im Hallraum



Foto B.3 Prüfaufbau mit 100 % Faltenzugabe im Hallraum

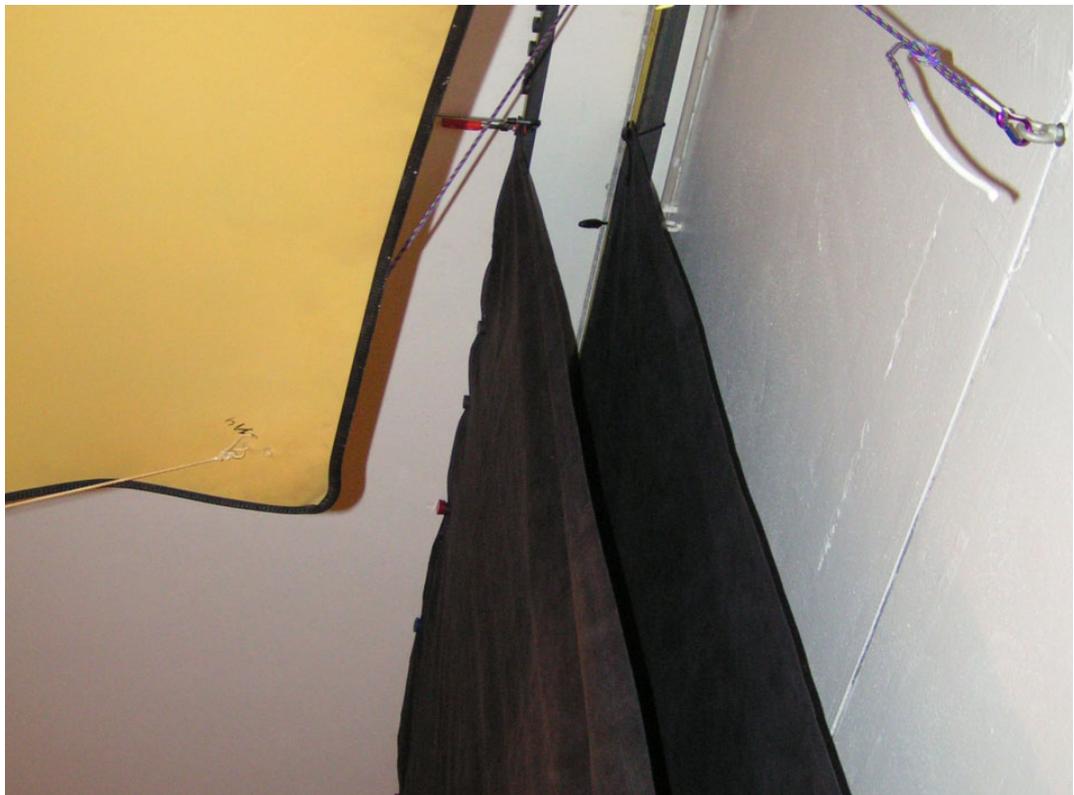


Foto B.4 Ansicht eines doppelt aufgehängten Artikel im Hallraum

Prüfmittelverzeichnis

| Bezeichnung | Hersteller | Typ | Serien-Nr. |
|-------------------------------|-------------------------|--------------|-------------|
| Soundkarte | RME | Multiface II | 22460388 |
| Verstärker | Sonus | PSA 550 | 059700963 |
| Dodekaeder | Müller-BBM | DOD130B | 265201 |
| Dodekaeder | Müller-BBM | DOD130B | 265202 |
| Dodekaeder | Müller-BBM | DOD130B | 265203 |
| Dodekaeder | Müller-BBM | DOD130B | 265204 |
| Dynamisches Mikrofon | Sennheiser | MD21N | 102801 |
| Dynamisches Mikrofon | Sennheiser | MD21N | 102802 |
| Dynamisches Mikrofon | Sennheiser | MD21N | 102803 |
| Dynamisches Mikrofon | Sennheiser | MD21N | 102804 |
| Dynamisches Mikrofon | Sennheiser | MD21N | 102805 |
| Dynamisches Mikrofon | Sennheiser | MD21N | 102242 |
| Aspirationspsychrometer | Wilhelm Lambrecht KG | 761 | 450157 |
| Mess- und Auswertesoftware | Müller-BBM | Bau 4 | Version 1.5 |

Nachhallzeiten

| Frequenz f [Hz] | Nachhallzeit T [s] | | | | |
|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | ohne Probe | mit Probe | | | |
| | | Anhang A Seite 1 | Anhang A Seite 2 | Anhang A Seite 3 | Anhang A Seite 4 |
| 100 | 6,07 | 6,01 | 6,07 | 6,04 | 5,99 |
| 125 | 4,95 | 4,89 | 5,01 | 4,89 | 4,85 |
| 160 | 5,34 | 4,97 | 5,13 | 5,00 | 5,08 |
| 200 | 5,74 | 5,35 | 5,51 | 5,26 | 5,29 |
| 250 | 5,54 | 4,80 | 4,53 | 4,76 | 4,59 |
| 315 | 5,18 | 4,42 | 3,91 | 4,39 | 3,83 |
| 400 | 5,15 | 4,37 | 3,87 | 4,34 | 3,06 |
| 500 | 5,26 | 4,45 | 4,06 | 4,34 | 2,72 |
| 630 | 5,17 | 4,44 | 3,85 | 4,38 | 2,59 |
| 800 | 5,22 | 4,44 | 3,90 | 4,45 | 2,58 |
| 1000 | 5,45 | 4,66 | 4,01 | 4,69 | 2,67 |
| 1250 | 5,72 | 4,78 | 4,10 | 4,89 | 2,80 |
| 1600 | 5,55 | 4,51 | 4,05 | 4,69 | 2,85 |
| 2000 | 5,18 | 4,07 | 3,86 | 4,31 | 2,61 |
| 2500 | 4,58 | 3,62 | 3,50 | 3,84 | 2,37 |
| 3150 | 3,78 | 2,98 | 2,94 | 3,26 | 2,14 |
| 4000 | 3,09 | 2,45 | 2,44 | 2,71 | 1,85 |
| 5000 | 2,53 | 2,02 | 2,02 | 2,26 | 1,63 |

Nachhallzeiten

| Frequenz f [Hz] | Nachhallzeit T [s] | | | | |
|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | ohne Probe | mit Probe | | | |
| | | Anhang A Seite 5 | Anhang A Seite 6 | Anhang A Seite 7 | Anhang A Seite 8 |
| 100 | 6,07 | 5,99 | 5,93 | 5,89 | 5,89 |
| 125 | 4,95 | 4,85 | 4,75 | 4,70 | 4,55 |
| 160 | 5,34 | 5,05 | 4,68 | 4,76 | 4,45 |
| 200 | 5,74 | 5,27 | 4,73 | 4,91 | 4,21 |
| 250 | 5,54 | 4,56 | 3,70 | 4,30 | 3,76 |
| 315 | 5,18 | 3,80 | 2,92 | 3,80 | 3,28 |
| 400 | 5,15 | 3,01 | 2,34 | 3,29 | 2,82 |
| 500 | 5,26 | 2,68 | 2,07 | 2,92 | 2,45 |
| 630 | 5,17 | 2,56 | 1,89 | 2,70 | 2,40 |
| 800 | 5,22 | 2,54 | 1,97 | 2,46 | 2,43 |
| 1000 | 5,45 | 2,63 | 2,05 | 2,47 | 2,47 |
| 1250 | 5,72 | 2,78 | 2,10 | 2,64 | 2,39 |
| 1600 | 5,55 | 2,88 | 2,10 | 3,06 | 2,30 |
| 2000 | 5,18 | 2,66 | 2,04 | 3,02 | 2,24 |
| 2500 | 4,58 | 2,44 | 1,96 | 2,56 | 2,10 |
| 3150 | 3,78 | 2,18 | 1,79 | 2,31 | 1,91 |
| 4000 | 3,09 | 1,92 | 1,58 | 1,98 | 1,71 |
| 5000 | 2,53 | 1,68 | 1,41 | 1,71 | 1,53 |