

Robert-Koch-Straße 11  
82152 Planegg bei München  
Tel. +49 (0)89 85602 - 0  
Fax +49 (0)89 85602 - 111  
www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Niermann  
Tel. +49 (0)89 85602 - 209  
ANiermann@MuellerBBM.de

52 297/1 nm/std  
24. Juni 2004

**Thermo-Hanf 045  
40 mm und 160 mm,  
Fabrikat Hock Vertriebs GmbH & Co.KG**

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

**Prüfbericht Nr. 52 297/1**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Hersteller:     | Hock Vertriebs GmbH & Co. KG<br>Helmholtzstrasse 14<br>D-76297 Stutensee  |
| Auftraggeber:   | FIW Forschungsinstitut für Wärmeschutz<br>e.V. München<br>Lochhamer Schlag 4<br>D-82166 Gräfelfing                                |
| Bearbeitet von: | Dipl.-Ing. (FH) Andreas Niermann  |
| Berichtsdatum:  | 24. Juni 2004   |
| Prüfdatum:      | 11. Mai 2004  |
| Berichtsumfang: | Insgesamt 12 Seiten, davon<br>5 Seiten Textteil<br>2 Seiten Anhang A<br>3 Seiten Anhang B<br>1 Seite Anhang C<br>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>5</b>     |
| <b>5</b>         | <b>Anmerkungen</b>                     | <b>5</b>     |
|                  |  |              |
| <b>Anhang A:</b> | <b>Prüfzeugnisse</b>                   | <b>1 - 2</b> |
| <b>Anhang B:</b> | <b>Abbildungen</b>                     | <b>1 - 3</b> |
| <b>Anhang C:</b> | <b>Mittelwerte der Nachhallzeiten</b>  | <b>1</b>     |
| <b>Anhang D:</b> | <b>Prüfmittelverzeichnis</b>           | <b>1</b>     |

## 1 Aufgabenstellung

Im Auftrag des FIW Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München, D-82166 Gräfelfing ist die Schallabsorption von 40 mm und 160 mm dickem Thermo-Hanf 045, Fabrikat Hock Vertriebs GmbH & Co. KG, D-76297 Stutensee im Hallraum nach DIN EN ISO 354 zu messen.

## 2 Prüfobjekte und Messbedingungen

Mit dem Lieferdatum vom 08.04.2004 wurden die Prüfmaterialien zugestellt. Die Prüfungen fanden am 11.05.2004 statt.

Die Prüfaufbauten wurden unter Berücksichtigung von Abschnitt 6.2.1 aus DIN EN ISO 354 „Akustik, Messung der Schallabsorption in Hallräumen“ vom Dezember 2003 und dem dazugehörigen Anhang B, Abschnitt B.2 als Aufbau Typ A erstellt. Der Einbau erfolgte durch Mitarbeiter der Firma Müller-BBM in Absprache mit dem Auftraggeber.

Nachfolgend wird der prinzipielle Prüfaufbau beschrieben (von oben nach unten):

- Thermo-Hanf 045  
Fabrikat Hock Vertriebs GmbH & Co. KG, Stutensee  
in Platten Länge x Breite L x B = 0,625 x 1,200 m<sup>2</sup>  
lose aufgelegt, stumpf gestoßen
- Hallraumboden

Für die erste Prüfung wurde 160 mm dicker Dämmstoff verlegt, zur zweiten Prüfung wurde der 40 mm dicke Dämmstoff eingebaut.

Umlaufend wurde um den jeweiligen Prüfaufbau ein 160 mm oder 40 mm hoher Umfassungsrahmen aus 19 mm dicken beschichteten Spanplatten angeordnet. Die Fugen zwischen dem Hallraumboden und dem Rahmen wurden umlaufend luftdicht abgeklebt.

Nach Angaben des Herstellers handelt es sich um einen Faserdämmstoff nach DIN 18165, Teil 1, Anwendungstyp W und WL aus 80 – 85 % Hanffasern, 10 – 15 % Bikomponentenfasern und 3 – 5 % Soda als Brandschutz.

Die Platten wurden lose auf den Hallraumboden aufgelegt und stumpf gestoßen. Für den Prüfaufbau wurden jeweils 3 x 5 = 15 einzelne Platten zur Prüffläche von jeweils 11,25 m<sup>2</sup> angeordnet.

Einzelheiten zeigen die Prüfzeugnisse im Anhang A, Seite 1 und 2 sowie die Abbildungen und Zeichnungen im Anhang B.

### 3 Durchführung der Messungen

Die Messungen wurden nach DIN EN ISO 354 „Messung der Schallabsorption in Hallräumen“, Ausgabe 12/2003, durchgeführt und ausgewertet.

Die Messungen fanden am 11.05.2004 im Hallraum der Fa. Müller-BBM in Planegg statt. 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, Seite 1 und 2 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“.

Die Mittelwerte der Nachhallzeiten zu den Messungen mit und ohne Probe sind in der Tabelle im Anhang C aufgeführt.

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

## 4 Messergebnisse

Die nachfolgend in Tabellenform dargestellten Messergebnisse sind in Anhang A, Seite 1 und 2 in 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

| Oktavmittelfrequenz<br>f/Hz             | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | Anhang A<br>Seite |
|---|------|------|------|------|------|------|-------------------|
| 160 mm Thermo-Hanf 045<br>ohne Hohlraum | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1                 |
| 40 mm Thermo-Hanf 045<br>ohne Hohlraum  | 0,20 | 0,45 | 0,70 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 2                 |

## 5 Anmerkungen

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



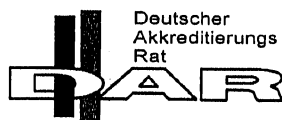
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Niermann



Lorenz Huber

**MÜLLER-BBM**

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

# Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

## Messung der Schallabsorption im Hallraum

**Auftraggeber:** FIW Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München  
D-82166 Gräfelfing

**Prüfgegenstand:** Thermo-Hanf 045  
Dicke  $d = 160$  mm

Aufbau von oben nach unten:

- 160 mm Thermo-Hanf 045  
Fabrikat Hock Vertriebs GmbH & Co. KG, Stutensee  
in Platten  $L \times B = 0,625 \times 1,200$  m<sup>2</sup>  
lose aufgelegt, stumpf gestoßen
- Hallraumboden

Umfassungsrahmen aus beschichteten Spanplatten  $d = 19$  mm  
Fugen zwischen Hallraumboden und Rahmen umlaufend abgeklebt

Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1 Anwendungstyp W und WL  
aus 80 - 85 % Hanffasern, 10 - 15 % Bikomponentenfasern, 3 - 5 % Soda als Brandschutz  
(Herstellerangabe)

Raum: Hallraum E  
Volumen: 199,60 m<sup>3</sup>  
Prüffläche: 11,25 m<sup>2</sup>  
Prüfdatum: 11.05.2004

|            | $\Theta$ [°C] | r. h. [%] | $B$ [kPa] |
|------------|---------------|-----------|-----------|
| Ohne Probe | 20,2          | 36        | 95,2      |
| Mit Probe  | 20,0          | 34        | 95,2      |

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach ISO/IEC 17025



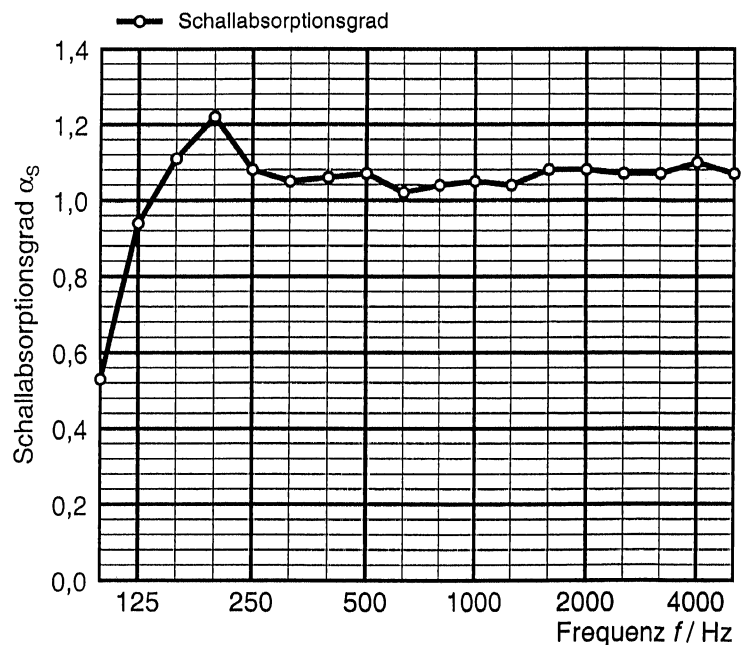
DAP-PL-2465.10

| Frequenz [Hz] | $\alpha_s$ Terz | $\alpha_p$ Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100           | 0,53            | 0,85              |
| 125           | 0,94            |                   |
| 160           | • 1,11          |                   |
| 200           | • 1,22          | 1,00              |
| 250           | • 1,08          |                   |
| 315           | 1,05            |                   |
| 400           | 1,06            | 1,00              |
| 500           | • 1,07          |                   |
| 630           | 1,02            |                   |
| 800           | 1,04            | 1,00              |
| 1000          | 1,05            |                   |
| 1250          | 1,04            |                   |
| 1600          | • 1,08          | 1,00              |
| 2000          | • 1,08          |                   |
| 2500          | • 1,07          |                   |
| 3150          | • 1,07          | 1,00              |
| 4000          | • 1,10          |                   |
| 5000          | • 1,07          |                   |

• Absorptionsfläche größer als 12,0 m<sup>2</sup>

$\alpha_s$  Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

$\alpha_p$  Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654



Bewertung nach ISO 11654:

**Bewerteter Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w = 1,00$**

Schallabsorberklasse: A

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 24.06.2004  
Prüfbericht Nr. 52 297/1

Anhang A  
Seite 1 von 2

# Schallabsorptionsgrad nach ISO 354

## Messung der Schallabsorption im Hallraum

**Auftraggeber:** FIW Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München  
D-82166 Gräfelfing

**Prüfgegenstand:** Thermo-Hanf 045  
Dicke  $d = 40$  mm

Aufbau von oben nach unten:

- 40 mm Thermo-Hanf 045  
Fabrikat Hock Vertriebs GmbH & Co. KG, Stutensee  
in Platten  $L \times B = 0,625 \times 1,200$  m<sup>2</sup>  
lose aufgelegt, stumpf gestoßen
- Hallraumboden

Umfassungsrahmen aus beschichteten Spanplatten  $d = 19$  mm  
Fugen zwischen Hallraumboden und Rahmen umlaufend abgeklebt

Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1 Anwendungstyp W und WL  
aus 80 - 85 % Hanffasern, 10 - 15 % Bikomponentenfasern, 3 - 5 % Soda als Brandschutz  
(Herstellerangabe)

Raum: Hallraum E  
Volumen: 199,60 m<sup>3</sup>  
Prüffläche: 11,25 m<sup>2</sup>  
Prüfdatum: 11.05.2004

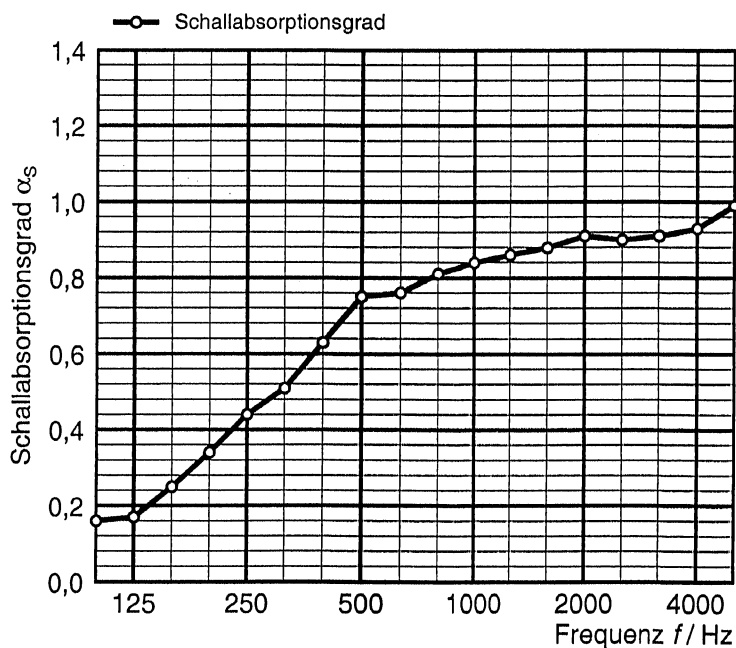
|            | $\Theta$ [°C] | r. h. [%] | $B$ [kPa] |
|------------|---------------|-----------|-----------|
| Ohne Probe | 20,2          | 36        | 95,2      |
| Mit Probe  | 20,4          | 36        | 95,2      |

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach ISO/IEC 17025



DAP-PL-2465.10

| Frequenz [Hz] | $\alpha_s$ Terz | $\alpha_p$ Oktave |
|---------------|-----------------|-------------------|
| 100           | 0,16            |                   |
| 125           | 0,17            | 0,20              |
| 160           | 0,25            |                   |
| 200           | 0,34            |                   |
| 250           | 0,44            | 0,45              |
| 315           | 0,51            |                   |
| 400           | 0,63            |                   |
| 500           | 0,75            | 0,70              |
| 630           | 0,76            |                   |
| 800           | 0,81            |                   |
| 1000          | 0,84            | 0,85              |
| 1250          | 0,86            |                   |
| 1600          | 0,88            |                   |
| 2000          | 0,91            | 0,90              |
| 2500          | 0,90            |                   |
| 3150          | 0,91            |                   |
| 4000          | 0,93            | 0,95              |
| 5000          | 0,99            |                   |



$\alpha_s$  Schallabsorptionsgrad nach ISO 354  
 $\alpha_p$  Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

Bewertung nach ISO 11654:

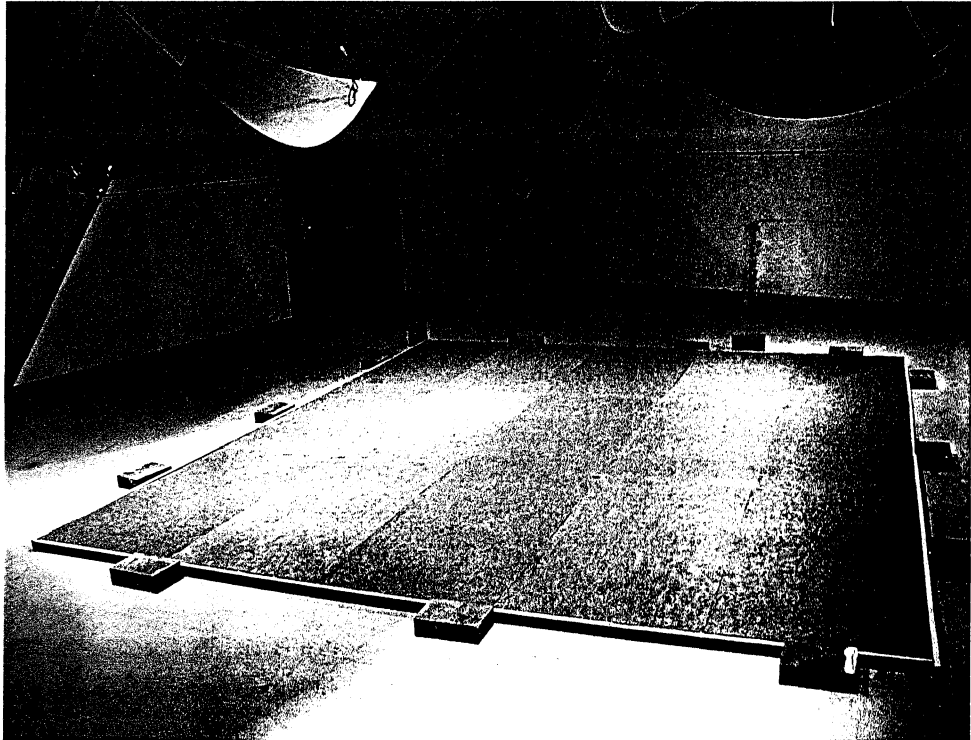
**Bewerteter Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w = 0,70$  (H)**

Schallabsorberklasse: C

**MÜLLER-BBM**

Planegg, 24.06.2004  
Prüfbericht Nr. 52 297/1

Anhang A  
Seite 2 von 2



**Abbildung 1.** Prüfanordnung im Hallraum, Beispiel mit 40 mm Thermo-Hanf 045



Abbildung 2: Detailzeichnung zum Prüfaufbau mit  
40 mm Thermo-Hanf 045

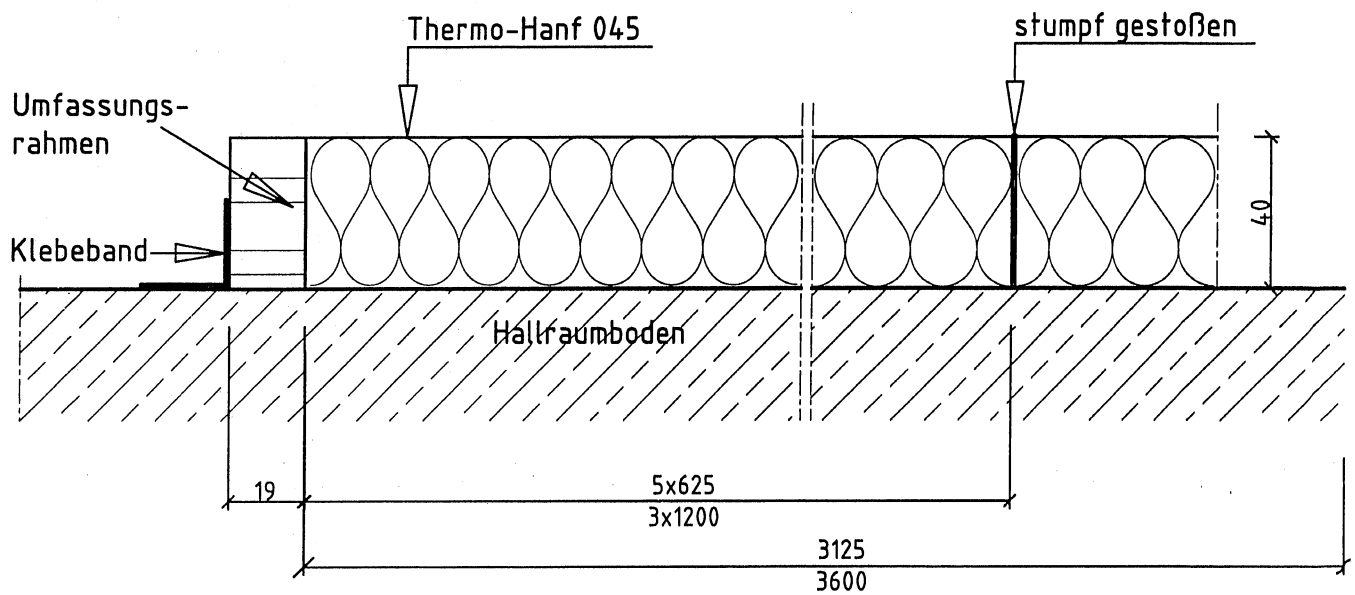
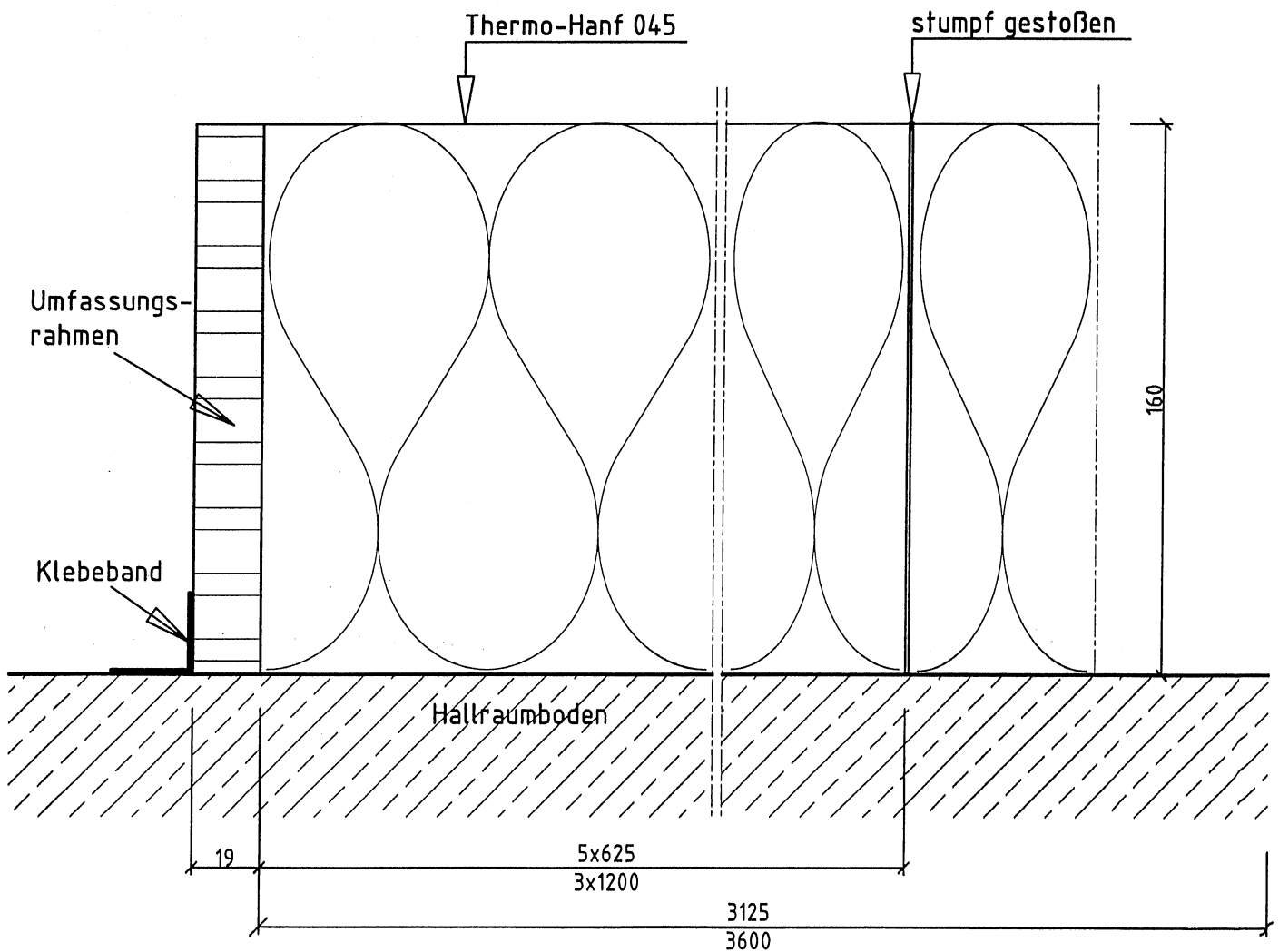


Abbildung 3: Detailzeichnung zum Prüfaufbau mit  
160 mm Thermo-Hanf 045



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

| Frequenz<br>f / Hz | Mittelwerte der gemessenen<br>Nachhallzeiten |                     |          |
|--------------------|--|---------------------|----------|
|                    | ohne Probe<br>Aufbau 1 - 4                   | mit Probe $T_2$ / s |          |
|                    | $T_1$ / s                                    | Aufbau 1            | Aufbau 2 |
| 100                | 6,90   | 3,04                | 5,00     |
| 125                | 6,34   | 2,06                | 4,57     |
| 160                | 7,42   | 1,91                | 4,52     |
| 200                | 8,32   | 1,82                | 4,18     |
| 250                | 8,75   | 2,04                | 3,72     |
| 315                | 8,18   | 2,05                | 3,32     |
| 400                | 7,26   | 1,97                | 2,80     |
| 500                | 6,53   | 1,90                | 2,41     |
| 630                | 5,95   | 1,90                | 2,30     |
| 800                | 5,73   | 1,86                | 2,18     |
| 1000               | 5,82   | 1,86                | 2,14     |
| 1250               | 5,96   | 1,87                | 2,13     |
| 1600               | 5,56   | 1,79                | 2,05     |
| 2000               | 4,97   | 1,72                | 1,93     |
| 2500               | 4,36   | 1,64                | 1,84     |
| 3150               | 3,40   | 1,47                | 1,64     |
| 4000               | 2,61   | 1,28                | 1,41     |
| 5000               | 1,97   | 1,10                | 1,18     |

**Prüfmittelverzeichnis**

Für die Messungen und Auswertungen wurden Prüfmittel aus diesem Verzeichnis verwendet:

| Bezeichnung                               | Hersteller            | Typ   | Serial-Nr.  |
|---|-----------------------|-------|-------------|
| Bauakustik-Messsystem                     | Norsonic              | 121   | 26342       |
| Verstärker                                | Norsonic              | 235   | 14582       |
| Nachhall-Lautsprecher<br>(2 x Hallraum)   | Allsound LT           | --    | --          |
| Dynamische Mikrofone<br>(6 x im Hallraum) | Sennheiser            | MD21N | 102805      |
| Aspirationspsychrometer                   | Wilh. Lambrecht<br>KG | 761   | 450157      |
| Software zur Steuerung<br>und Auswertung  | Müller-BBM            | Bau 4 | Version 1.3 |