

# **Fraunhofer-Institut für Bauphysik**

## **Bereich Wärme / Klima**

Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Karl A. Gertis

Amtlich anerkannte Prüfstelle für die Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten · Forschung, Prüfung und Beratung auf dem Gebiet der Bauphysik

P4-90/1988

### **WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND UND ÄQUIVALENTE WÄRMELEITFÄHIGKEIT EINES 19,5 CM DICKEN WANDPROBEKÖRPERS**

- Messung nach DIN 52 611, Blatt 1 -

**Antragsteller:** ASONA Deutschland GmbH  
Quellenstr. 14  
5483 Bad Neuenahr

#### **1. Einleitung**

Im Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurde die Wärmedämmung eines 19,5 cm dicken Wandprobekörpers aus Leichtbeton-Hohlblocksteinen mit Mineralfaser-Einlage - vermauert mit Normalmörtel der Mörtelgruppe IIa - abhängig vom Wassergehalt des Wandmaterials ermittelt.

#### **2. Probenahme**

Die Steine wurden am 15. März 1988 dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik zugesandt.

#### **3. Aufbau des Probekörpers**

Das Aufmauern des Wandprobekörpers erfolgte am 22. März 1988 im Fraunhofer-Institut für Bauphysik.

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Blatt 2  
P4-90/1988

### 3.1 Baustoffe

#### 3.1.1 Mauersteine

Die untersuchten Dreikammer-Hohlblocksteine "SOUNDBLOX-Typ A" bestehen aus haufwerksporigem Leichtbeton. Jeweils eine Wandung der Hohlkammern hat einen ca. 20 mm breiten Schlitz, der innenseitig mit einer rund 25 mm dicken Mineralfaser-Einlage abgedeckt ist (siehe Bild 1). Die Mineralfaser-Einlage ist beidseitig kaschiert, mit Alu-Folie innen und mit Glasvlies außen. An 5 Steinen wurden die mittleren Abmessungen und Rohdichten sowie die mittlere Trockenmasse bestimmt.

|                         |         |         |
|-------------------------|---------|---------|
| Abmessungen der Steine: | Länge:  | 49,2 cm |
|                         | Breite: | 19,5 cm |
|                         | Höhe:   | 19,9 cm |

|   |                        |
|---|------------------------|
| Trockenmasse der Steine:                | 15,5 kg                |
| Rohdichte der Steine (trocken):         | 810 kg/m <sup>3</sup>  |
| Rohdichte des Steinmaterials (trocken): | 1710 kg/m <sup>3</sup> |
| Druckfestigkeit der Steine:             | - N/mm <sup>2</sup>    |

#### 3.1.2 Mauermörtel

Für den Aufbau des Wandprobekörpers wurde ein Normalmörtel der Mörtelgruppe IIa nach DIN 1053, Teil 1, Ausgabe 11.74, Tabelle 6, Zeile 6, verwendet.

|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| Trockenrohichte des Mörtels: | ca. 1740 kg/m <sup>3</sup> |
|------------------------------|----------------------------|

### 3.2 Wandprobekörper

Aus den Hohlblöcken wurde ein 19,5 cm dicker Wandprobekörper mit den Abmessungen 149 cm x 145 cm (Breite x Höhe) aufgemauert. Die Steine wurden auf Stoß versetzt und die Lagerfugen ganzflächig vermörtelt. Die vorhandenen Mörteltaschen wurden mit Mörtel ausgefüllt.

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Blatt 3  
P4-90/1988

|  |                        |
|--|------------------------|
| Trockenrohddichte des Probekörpers:                            | 970 kg/m <sup>3</sup>  |
| Trockenrohddichte des Probekörpers<br>abzüglich der Hohlräume: | 1720 kg/m <sup>3</sup> |
| Flächenbezogene Masse des Probe-<br>körpers (trocken):         | 189 kg/m <sup>2</sup>  |

#### 4. Versuchsdurchführung

##### 4.1 Bestimmung des Wärmedurchlaßwiderstandes

Zur Ermittlung des Wärmedurchlaßwiderstandes wurde der Probekörper als Trennwand zwischen einem Kalt- und einem Warmluftraum eingebaut. Der Wärmeaustausch an den Stirnflächen des Probekörpers wurde durch Dämmmaterial möglichst weitgehend unterbunden. Im Warmluftraum wurde eine Temperatur von rund 20 °C, im Kaltluftraum eine solche von etwa 0 °C konstant gehalten, so daß sich eine mittlere Temperatur des Probekörpers von etwa 10 °C ergab. Der Wärmestrom durch den Probekörper wurde mit einem Wärmestrommesser mit einer Fläche von 50 cm x 50 cm gemessen. Die vom Wärmestrommesser nicht bedeckten Teile der Wandoberfläche wurden mit Platten gleichen Wärmedurchlaßwiderstandes wie der des Wärmestrommessers belegt.

Der Wärmedurchlaßwiderstand  $1/\Lambda$  ergibt sich aus dem Wärmestrom durch den Probekörper und der mit Thermoelementen gemessenen Temperaturdifferenz zwischen den Oberflächen.

Die äquivalente Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq}$  des Probekörpers ergibt sich aus der Dicke  $s$  des Probekörpers und dessen Wärmedurchlaßwiderstand  $1/\Lambda$  zu:

$$\lambda_{eq} = \frac{s}{1/\Lambda}$$

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Blatt 4

P4-90/1988

#### 4.2 Bestimmung des Wassergehaltes

Der Wassergehalt des Wandprobekörpers wurde bei der jeweiligen Messung des Wärmedurchlaßwiderstandes gravimetrisch bestimmt. Dazu wurde der Probekörper nach Beendigung der Wärmedurchlaßwiderstands-Messung bei 105 °C bis zur Gewichtsgleiche getrocknet. Die ermittelten massebezogenen Wassergehalte des Probekörpers wurden mit Hilfe der Wandmaterialrohddichte auf die volumenbezogenen Wassergehalte des Probekörpers umgerechnet.

#### 5. Versuchsergebnis

Die Untersuchung des 19,5 cm dicken, verputzten Wandprobekörpers aus Leichtbeton-Hohlblocksteinen "SOUNDBLOX-Typ A", vermauert mit Normalmörtel, ergab die in der Tabelle 1 zusammengestellten Meßergebnisse. Aus den ermittelten Werten des Wärmedurchlaßwiderstandes ergibt sich, unter Zugrundelegung eines linearen Zusammenhanges zwischen der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq}$  des Wandprobekörpers und dessen Wassergehalt im Untersuchungsbereich durch Interpolation, der nachstehende Wärmedurchlaßwiderstand  $1/\Delta_u$  bzw. die äquivalente Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq,u}$  beim praktischen volumenbezogenen Wassergehalt von 4 % nach DIN 4108, Teil 4 (siehe auch Bilder 2 und 3)

$$1/\Delta_u = 0,36 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

$$\lambda_{eq,u} = 0,545 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K}).$$

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten, 1 Tabelle und 3 Bildern.

Stuttgart, den 26. April 1988

Bearbeiter



Dipl.-Ing.(FH) H. Greulich

Abteilungsleiter



Dipl.-Phys. N. König

Institutsleiter

i.V.



Dipl.-Ing. K. Bertsch

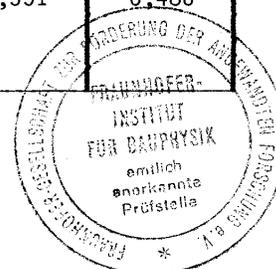
Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

**Fraunhofer-Institut für Bauphysik**

P4-90/1988

Tabelle 1 Meßergebnisse des untersuchten Wandprobekörpers.

| Art der Messung                          | Einheit             | Ergebnisse |           |           |
|--|---------------------|------------|-----------|-----------|
|  |                     | Messung 1  | Messung 2 | Messung 3 |
| Volumenbezogener Wassergehalt            | %                   | 11,0       | 4,2       | 0,4       |
| Mittlere Oberflächentemperatur Warmseite | °C                  | 13,2       | 13,8      | 14,4      |
| Mittlere Oberflächentemperatur Kaltseite | °C                  | 1,9        | 2,0       | 1,9       |
| Mittlere Oberflächentemperaturdifferenz  | K                   | 11,3       | 11,8      | 12,5      |
| Mitteltemperatur des Probekörpers        | °C                  | 7,6        | 7,9       | 8,2       |
| Mittlere Wärmestromdichte                | W/m <sup>2</sup>    | 38,6       | 33,3      | 30,8      |
| Wärmedurchlaßwiderstand 1/Δ              | m <sup>2</sup> ·K/W | 0,293      | 0,354     | 0,406     |
| Äquivalente Wärmeleitfähigkeit λ         | W/(m·K)             | 0,665      | 0,551     | 0,480     |



*Handwritten signature*

**Fraunhofer-Institut für Bauphysik**

P4-90/1988

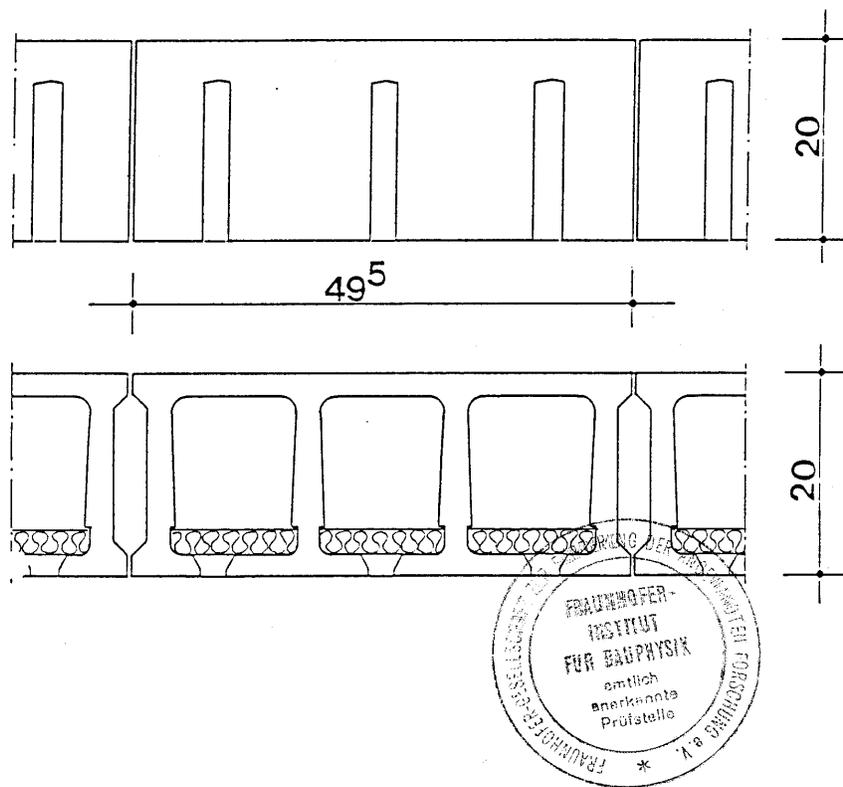


Bild 1 Leichtbeton-Hohlblockstein mit kaschierter Mineralfaser-Einlage, Bezeichnung "SOUNDBLOX-Typ A", der Firma ASONA GmbH, 5483 Bad Neuenahr. (Angaben in cm; Zeichnung des Antragstellers).

**Fraunhofer-Institut für Bauphysik**

P4-90/1988

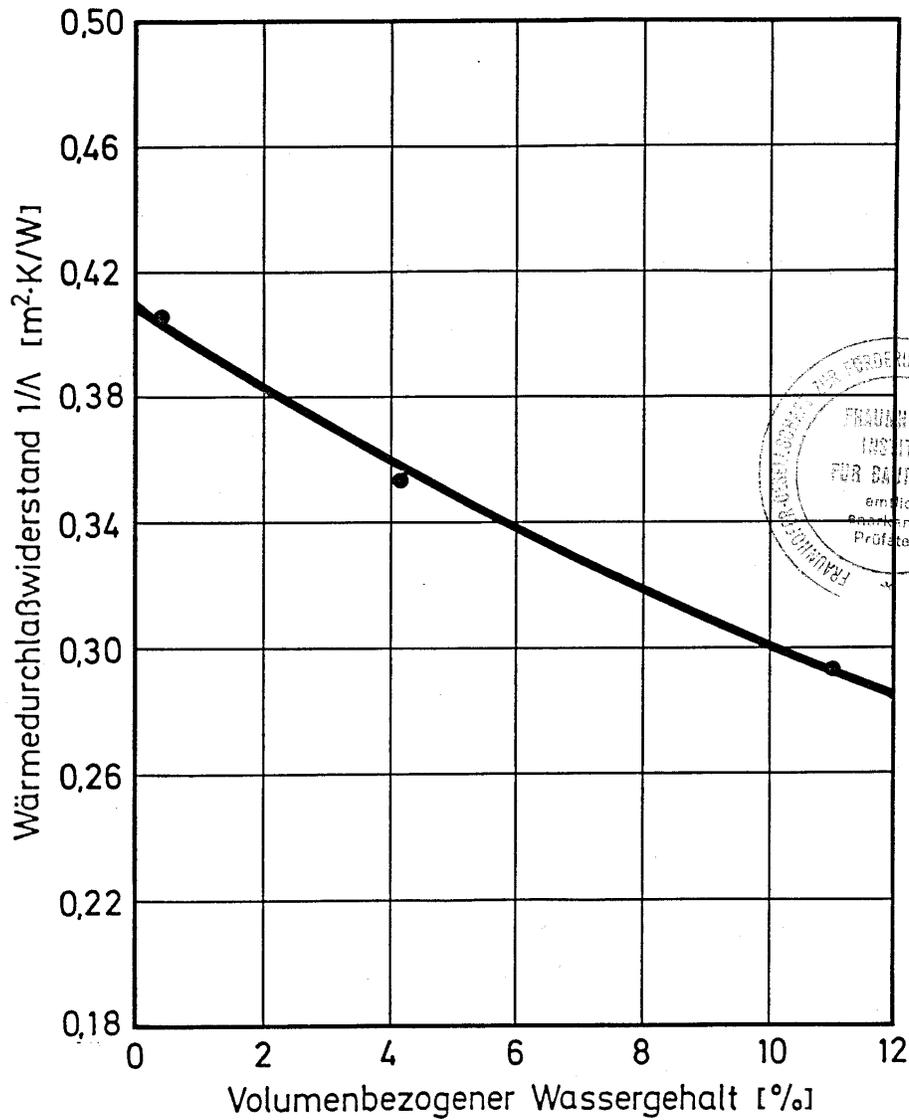


Bild 2 Wärmedurchlaßwiderstand  $1/\lambda$  eines 19,5 cm dicken Wandprobekörpers aus Leichtbeton-Hohlblocksteinen mit kaschierter Mineralfaser-Einlage, Bezeichnung "SOUNDBLOX-Typ A", - vermauert mit Normalmörtel - abhängig vom volumenbezogenen Wassergehalt des Probekörpers.

*Handwritten signature*

**Fraunhofer-Institut für Bauphysik**

P4-90/1988

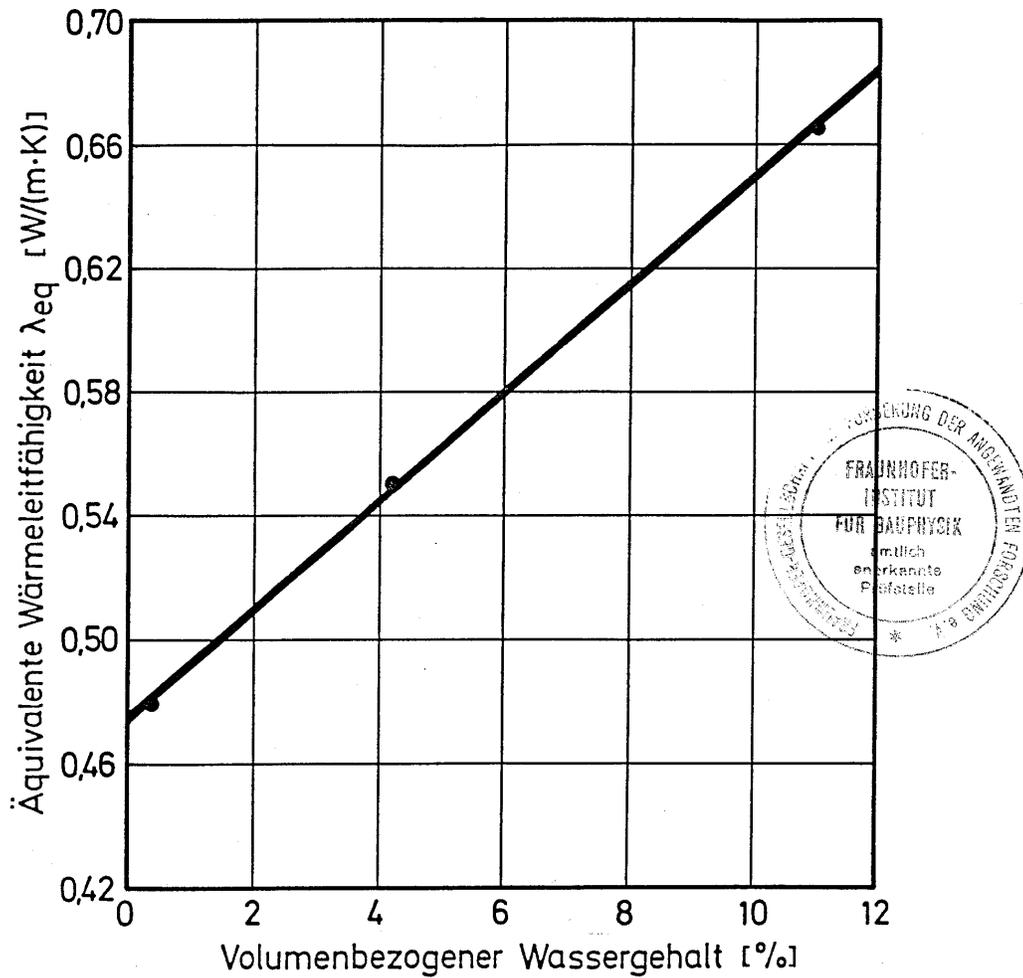


Bild 3 Äquivalente Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq}$  eines 19,5 cm dicken Wandprobekörpers aus Leichtbeton-Hohlblocksteinen mit kaschierter Mineralfaser-Einlage, Bezeichnung "SOUNDBLOX-Typ A", - vermauert mit Normalmörtel - abhängig vom volumenbezogenen Wassergehalt des Probekörpers.

16