

# **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 abzüglich der Hohlräume:	1720 kg/m <sup>3</sup>
Flächenbezogene Masse des Probe- 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.

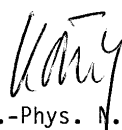
Stuttgart, den 26. April 1988

Bearbeiter



Dipl.-Ing.(FH) H. Greulich

Abteilungsleiter



Dipl.-Phys. N. König

Institutsleiter

i.V.



Dipl.-Ing. K. Bertsch

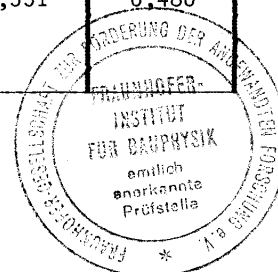
Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

**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

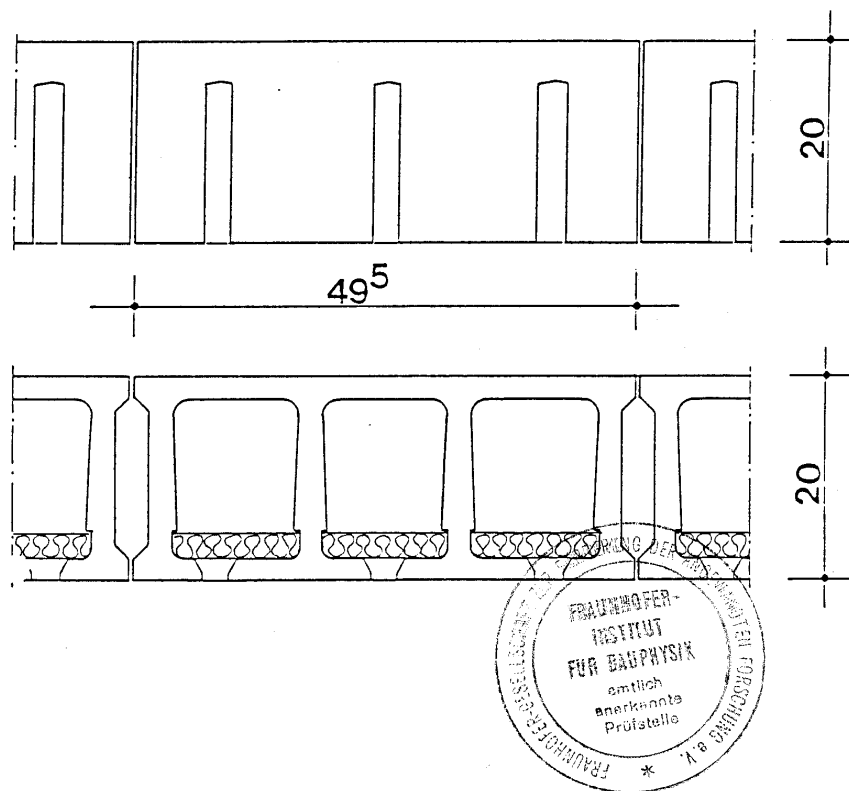


Bild 1 Leichtbeton-Hohlblockstein mit kaschierter Mineralfaser-Einlage, Bezeichnung "SOUNDBLOX-Typ A", der Firma ASONA GmbH, 5483 Bad Neuenahr. (Angaben in cm; Zeichnung des Antragstellers).

**Fraunhofer-Institut für Bauphysik**

P4-90/1988

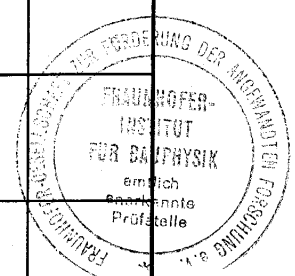
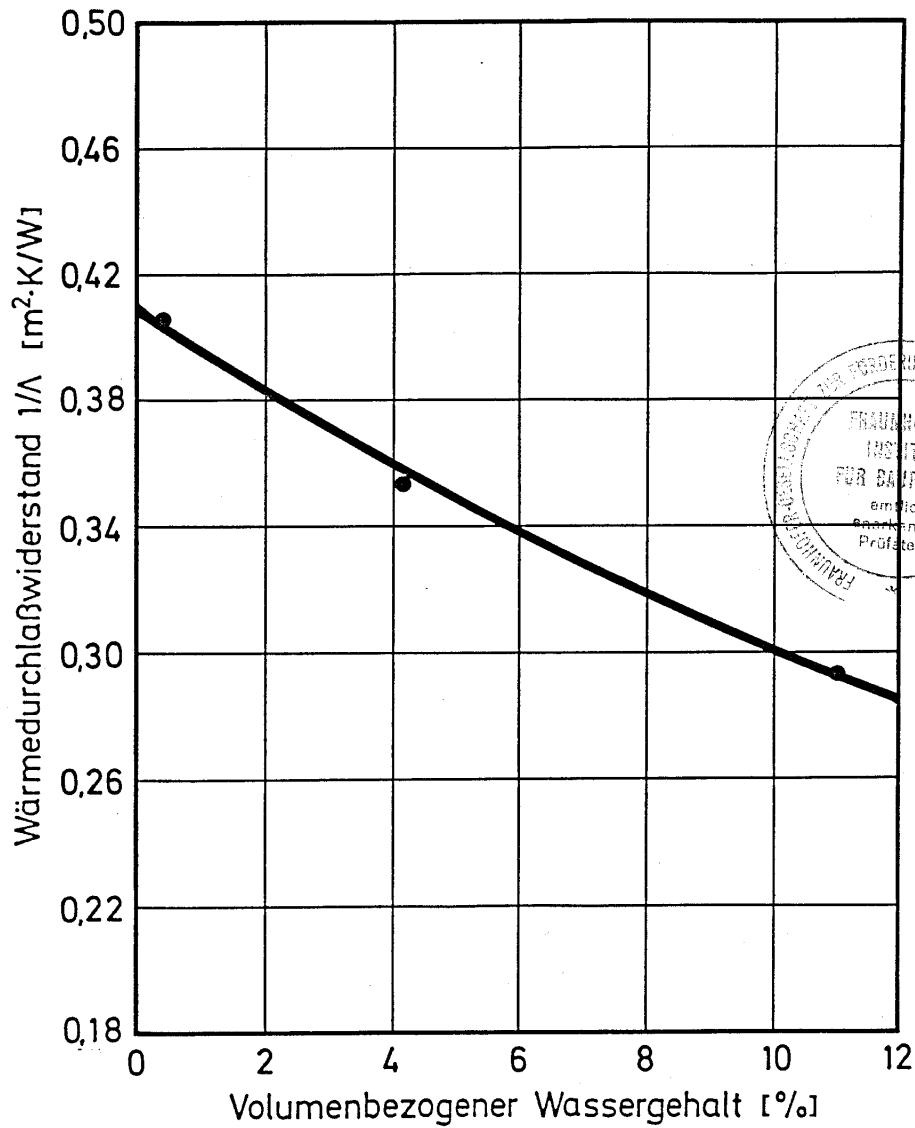


Bild 2 Wärmedurchlaßwiderstand  $1/\lambda$  eines 19,5 cm dicken Wandprobekörpers aus Leichtbeton-Hohlblocksteinen mit kaschierter Mineralfaser-Einlage, Bezeichnung "SOUNDBLOX-Typ A", - vermauert mit Normalmörtel - abhängig vom volumenbezogenen Wassergehalt des Probekörpers.

*Handwritten signature*

**Fraunhofer-Institut für Bauphysik**

P4-90/1988

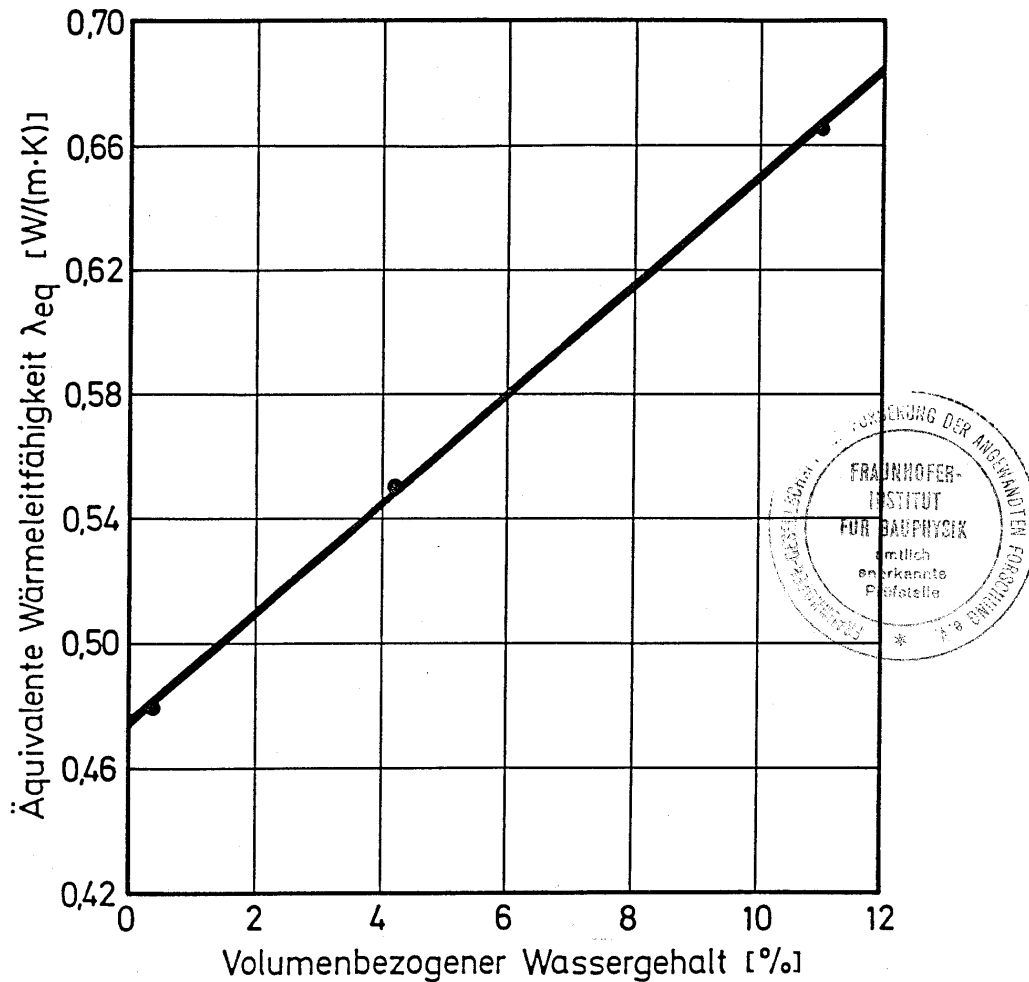


Bild 3 Äquivalente Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{eq}$  eines 19,5 cm dicken Wandprobekörpers aus Leichtbeton-Hohlblocksteinen mit kaschierter Mineralfaser-Einlage, Bezeichnung "SOUNDBLOX-Typ A", - vermauert mit Normalmörtel - abhängig vom volumenbezogenen Wassergehalt des Probekörpers.

16