

APPLICATION NOTE

Thermische Charakterisierung von Porenbeton Einfluss der Dichte auf die Wärmeleitfähigkeit, bestimmt mit dem Wärmestrommessplatten-Gerät und der geschützten Plattenapparatur

Fabia Beckstein, Applikationslabor



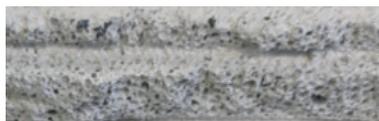
1 GHP 456 HT Titan



2 HFM 446 Lambda Medium

Einleitung

Porenbeton ist einer der bekanntesten und am häufigsten verwendeten Dämmstoffe in der Bauindustrie. Hier ist eine der wichtigsten Eigenschaften die Wärmeleitfähigkeit. Für die thermische Charakterisierung von Dämmmaterialien gibt es hauptsächlich zwei Geräte: Die stationären Methoden des Wärmestrommessplatten-Geräts (HFM) und der geschützten Plattenapparatur (GHP) sind standardisierte Prüfverfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen.



3 Porenbeton; links: Probe 1; rechts: poröse Struktur an einer Bruchkante

Messparameter

Die effektive Wärmeleitfähigkeit poröser Materialien hängt stark von der Dichte ab. Zwei Porenbeton-Proben (300 mm x 250 mm x 60 mm, siehe Abbildung 3) mit leicht unterschiedlichen Dichten wurden mit dem HFM 446 *Lambda Medium* (Abbildung 2) und der GHP 456 *HT Titan* (Abbildung 1) von 10 °C bis 75 °C untersucht.

Das HFM 446 *Lambda Medium* stellt eine relative Methode mit asymmetrischem Aufbau unter Verwendung der Kalibrierung von Wärmestromsensoren mit bekanntem Referenzmaterial dar. Hier werden einzelne Proben individuell untersucht. Die GHP 456 *HT Titan* verkörpert ein absolutes Verfahren mit symmetrischem Aufbau, bei dem zwei ähnliche Proben für die Messung verwendet werden.

Messergebnisse

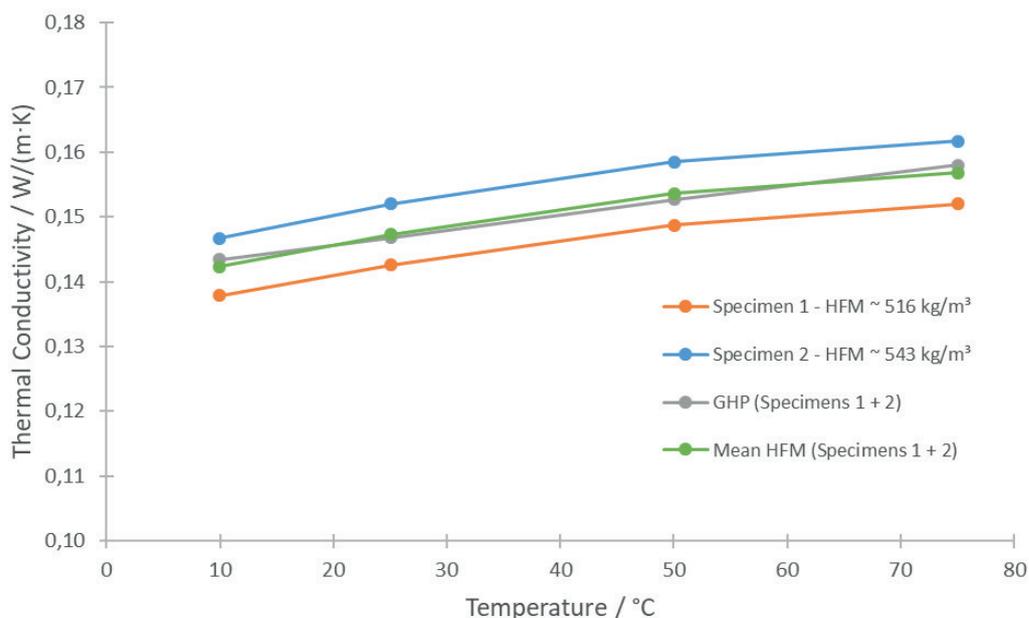
Im gegenwärtigen Fall war die Dichte der beiden Porenbeton-Proben leicht unterschiedlich. Probe 1 wies eine Dichte von ca. 516 kg/m³ und Probe 2 von ca. 543 kg/m³ (Differenz ~5 %) auf.

In Abbildung 4 ist die Wärmeleitfähigkeit beider Betonproben dargestellt. Die orangefarbenen Punkte stellen die mit dem HFM gemessenen Werte der Probe 1, die blauen Punkte die der Probe 2 dar. Probe 1 hat eine um 6 bis 7 % niedrigere Wärmeleitfähigkeit im Vergleich zu Probe 2.

Die aus den Einzelmessungen mit dem HFM errechneten Mittelwerte stimmen nahezu perfekt mit den Werten der GHP-Messung, bei der beide Proben eingesetzt wurden, überein. Die Abweichung beträgt weniger als 0,8 %.

Zusammenfassung

Die Wärmeleitfähigkeit von zwei unterschiedlichen Porenbeton-Proben wurde mit verschiedenen stationären Methoden untersucht. Die HFM-Messungen an den einzelnen Proben zeigen die Unterschiede, verursacht durch die verschiedene Probendichte. Doch auch die GHP kann zur Untersuchung von Proben mit leicht unterschiedlichen Eigenschaften eingesetzt werden und den passenden Mittelwert liefern. Beide Geräte sind gut geeignet für die Charakterisierung von Dämmstoffen.



4 Vergleich der mittels GHP und HFM gemessenen Wärmeleitfähigkeit.

Die **stationäre Methode** zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit setzt einen konstanten und eindimensionalen Wärmestrom durch den Probenkörper zu jeder Zeit voraus. Dies wird durch das kontinuierliche Anlegen einer Wärmequelle und einer Wärmesenke an den Probenkörper erzielt.

Messtechniken: Wärmestrommessplatten-Gerät (HFM) und geschützte Plattenapparatur (GHP)

Im Gegensatz dazu ist bei **instationären Methoden** die durch die Probe übertragene Wärmemenge nicht konstant. Die Wärmestromrate variiert. Dies kann zum Beispiel durch einen kurzen Energieimpuls auf die Probe verursacht werden.

Messtechniken: Laser (Light) Flash-Analyse (LFA)