

Effizienzsteigerung durch Wärmedämmung: Messung der Wärmeleitfähigkeit von Porenbeton für energieeffiziente Gebäude mittels LFA

Fabia Beckstein, Applikationslabor

Einleitung

Porenbeton ist ein vielseitiger Baustoff, der aufgrund seiner Leichtigkeit und guten Dämmwerte häufig im Bauwesen eingesetzt wird. Seine Struktur besteht aus feinen Luftporen, die durch chemische Prozesse während der Herstellung entstehen. Porenbeton wird häufig in Form von Blöcken, Platten oder Elementen verwendet. Dank seiner Wärmedämmung eignet sich Porenbeton besonders für energieeffiziente Gebäude. Zudem ist er leicht zu verarbeiten, was ihn zu einem beliebten Material im Bauwesen macht.

Die Kenntnis der Wärmeleitfähigkeit von Porenbeton ist entscheidend, um seine Wärmedämmeigenschaften für energieeffiziente Gebäude zu bewerten und einen minimierten Heiz- und Kühlbedarf zu erzielen. Dadurch können Bauplaner geeignete Materialien auswählen, um gesetzliche Anforderungen an die Energieeffizienz zu erfüllen und den Wohnkomfort zu verbessern.

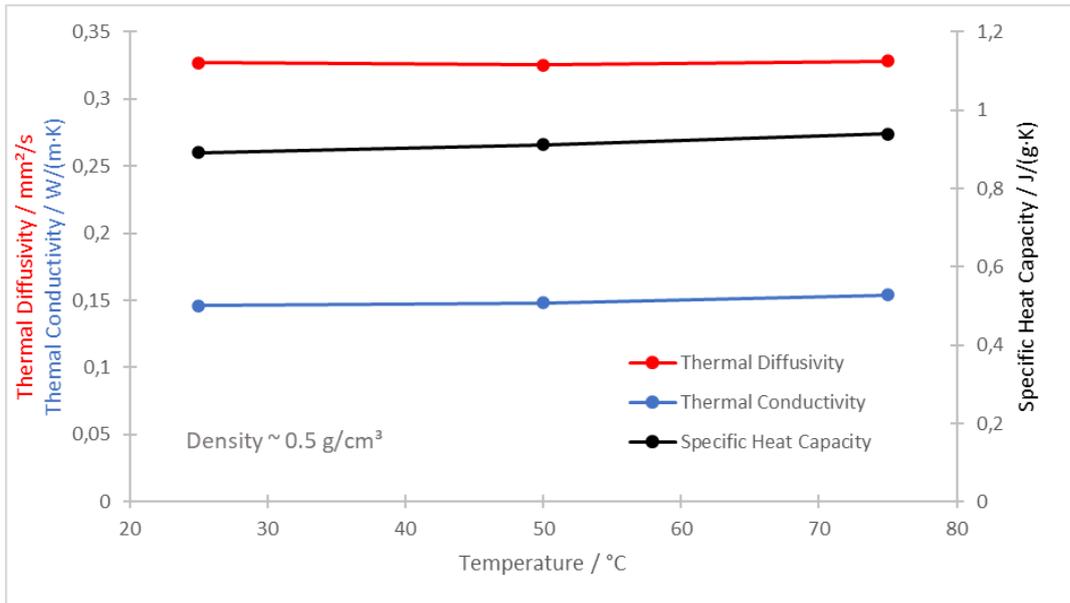
Die Laser oder Light Flash Analyse (LFA) ist eine anerkannte Methode zur Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit, die gemeinsam mit der Dichte und spezifischen Wärmekapazität die Berechnung der Wärmeleitfähigkeit erlaubt. Eigentlich bestehen ideale Proben für eine LFA-Messung aus festen, nicht porösen Materialien. Durch die Wahl des geeigneten Analyse-Modells (hier das *Penetration*-Modell) können auch teilweise poröse Werkstoffe, wie z.B. Porenbeton charakterisiert werden.

Der Vorteil der LFA gegenüber den oft verwendeten Plattengeräten (Heat Flow Meter und Guarded Hot Plate) ist die kleine Probengröße. Auch bereits kleine Mengen, die bei der Forschung und Entwicklung oft verwendet werden, können somit problemlos untersucht werden.

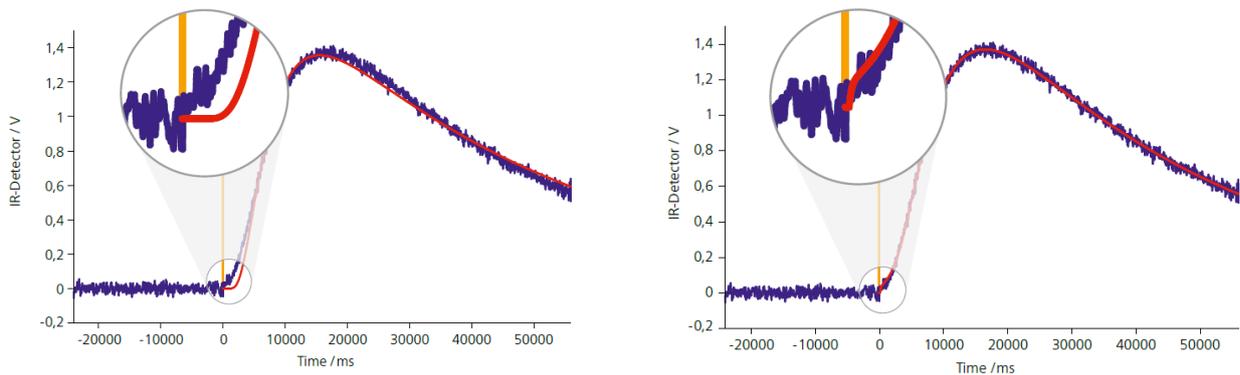
Versuchsdurchführung

Eine LFA-Probe (\varnothing 12,7mm; Dicke 4 mm) wurde bei 25 °C, 50 °C und 75 °C in der LFA 717 *HyperFlash*® untersucht. Die Dichte wurde über Masse und Volumen bei Raumtemperatur bestimmt. Zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität (c_p) wurde die DSC-Methode verwendet.

APPLICATIONNOTE Effizienzsteigerung durch Wärmedämmung: Messung der Wärmeleitfähigkeit von Porenbeton für energieeffiziente Gebäude mittels LFA



1 Thermophysikalische Eigenschaften einer Porenbeton-Probe



2 Detektorsignal von Porenbeton. Auswertung mittels *Standard-Modell* (links) und *Penetration-Modell* (rechts)

Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 1 zeigt die thermophysikalischen Eigenschaften von Porenbeton zwischen 25 °C und 75 °C. Die Wärmeleitfähigkeit weist auf leicht steigende Werte mit höherer Temperatur hin. Dies ist ein typisches Verhalten für poröse Werkstoffe, da die Wärmeübertragung über Strahlung mit höheren Temperaturen zunimmt.

Die Auswertung der LFA-Signale wurde in der *Proteus*®-Software mittels *Penetration-Modell* durchgeführt. Dieses Modell nimmt aufgrund der Poren ein Eindringen der Energie in die Probe an. Dies wird vor allem am Anfang des Signals deutlich, siehe Abbildung 2. Mit dem

Penetration-Modell kann dieser Anstieg besser gefittet werden als mit dem *Standard-Modell*, das von einer Absorption der Energie ausschließlich an der Oberfläche der Probe ausgeht.

Zusammenfassung

Die Messungen mit der LFA 717 *HyperFlash*® zeigen, dass mit dem geeigneten Modell die thermophysikalischen Eigenschaften auch von Proben mit einer porösen Oberfläche charakterisiert werden können. Dies bringt Vorteile bei der Neuentwicklung von Wärmedämmstoffen, wie z.B. Porenbeton, und trägt damit zur Effizienzsteigerung von Wärmedämmungen bei.