

## Einfache Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität von Glaswolle mittels HFM-Messung

Fabia Beckstein



1 HFM *Lambda Small* und HFM *Lambda Medium*

### Messbedingungen

Zur Messung der spezifischen Wärmekapazität  $c_p$  mit dem NETZSCH-HFM 446 *Lambda* werden beide Platten auf exakt der gleichen Temperatur gehalten. Nachdem kein Wärmefluss mehr zwischen den beiden Platten auftritt, wird eine Temperaturstufe an den beiden Platten initiiert. Der dabei auftretende Wärmestrom in die Probe hinein wird über Wärmeflussensoren gemessen, anschließend integriert und ausgewertet. Über eine vorher durchgeführte Leermessung wird der Betrag der sich ebenfalls aufheizenden Platten herauskorrigiert.

Mit dem HFM 446 *Lambda Small* und *Medium* (Abbildung 1) kann die spezifische Wärmekapazität von festen Polymeren, wie Polyamid oder PVC, sowie von Isolationsmaterialien wie beispielsweise Glaswolle gemessen werden.

### Spezifische Wärmekapazität einer Glasfaserisolation

Neben der Wärmeleitfähigkeit von Isolationswerkstoffen ist in der Bauindustrie ebenfalls die Eigenschaft der spezifischen Wärmekapazität von großer Bedeutung. Die SI-Einheit für die spezifische Wärmekapazität ist  $J/(g \cdot K)$ . Sie gibt Aufschluss, wie viel Energie in Joule notwendig ist, um die Temperatur von 1 Gramm des Werkstoffes um 1 Kelvin zu erhöhen. Dämmstoffe mit einer hohen spezifischen Wärmekapazität können Temperaturspitzen der äußeren Umgebung abfangen und somit zu einem gleichbleibenden Raumklima beitragen.

Einer der bedeutendsten Isolationswerkstoffe ist Glaswolle. Im folgenden Beispiel wurde Glaswolle mit zwei verschiedenen NETZSCH-446 *Lambda Medium*-Messgeräten (Reproduzierbarkeit) zwischen 0 °C und 70 °C und unterschiedlichen Temperaturstufen (10 K und 20 K) untersucht. Die Probe hatte die Abmaße von ca. 30 cm x 30 cm x 2,5 cm und eine Masse von ca. 300 g.

## APPLICATIONNOTE Einfache Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität von Glaswolle mittels HFM-Messung

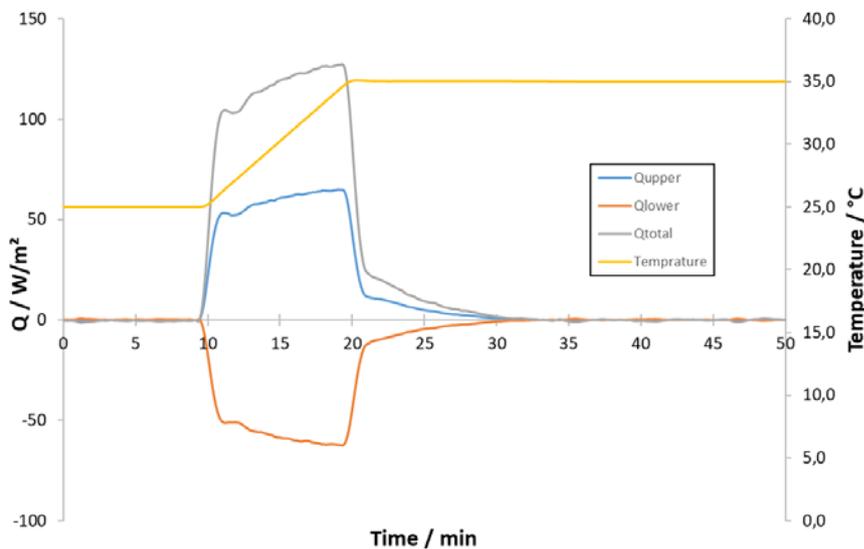
Abbildung 1 zeigt exemplarisch den Verlauf der Temperatur und des Wärmestroms bei einer Temperaturstufe von 25 °C auf 35 °C über die Zeit, die bei der Messung an einer Glasfaserprobe aufgenommen wurde. Der resultierende kombinierte Wärmefluss ( $Q_{\text{total}}$ ) der oberen und unteren Platte ( $Q_{\text{upper}}$  und  $Q_{\text{lower}}$ ) entspricht dem gesamten Wärmeverbrauch, der zur Aufheizung der Probe (inkl. Platten) benötigt wird. Basierend auf dem Integral und der vorher durchgeführte Leermessung kann die spezifische Wärmekapazität bei einer mittleren Temperatur von 30 °C bestimmt werden.

Wärmekapazität steigt mit zunehmender Temperatur. Die Ergebnisse aller Messungen liegen max.  $\pm 3\%$  um den Mittelwert und in dem für Glasfaserisolation typischen Bereich ( $< 1 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$  bei Raumtemperatur).

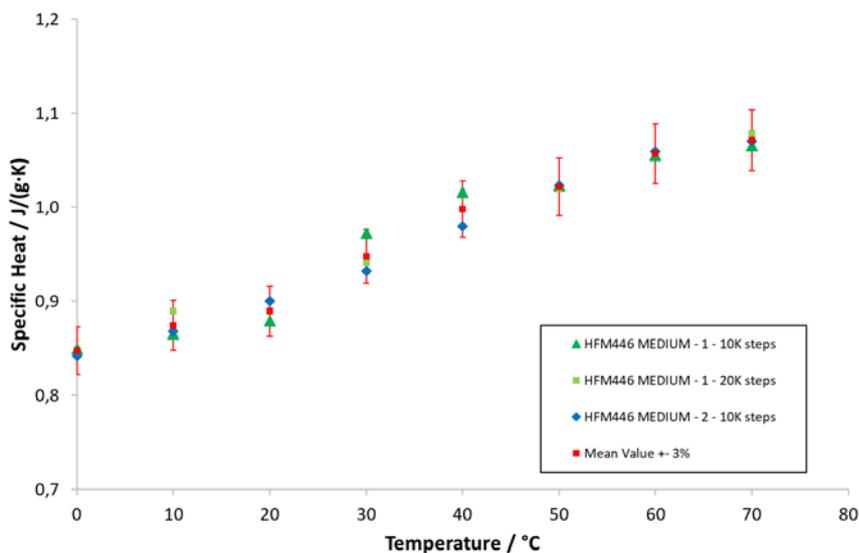
### Zusammenfassung

Damit kann gezeigt werden, dass sich das NETZSCH-HFM 446 *Lambda* auch zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität an großen und inhomogenen Materialien, die in der Bau- und Dämmstoffindustrie verwendet werden, eignet.

Abbildung 2 zeigt die spezifische Wärmekapazität der Glaswolle zwischen 0 °C und 70 °C. Die spezifische



1 Wärmefluss und Temperatur einer Temperaturstufe während der  $c_p$ -Messung mit einem NETZSCH-HFM 446 *Lambda Medium*



1 Spezifische Wärmekapazität einer Glasfaserisolation zwischen 0 °C und 70 °C