

Richtungsabhängige Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit an faserverstärkten Kunststoffen mittels LFA 467 HyperFlash®

Fabia Neidhardt

Einleitung

Faserverstärkte Kunststoffe weisen eine hohe Steifigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht auf. Dies macht sie zum Beispiel als Konstruktionswerkstoff für die Automobilindustrie immer interessanter. Um Prozesszeiten bei der Herstellung zu optimieren, ist die Wärmeleitfähigkeit dieser Materialien eine wichtige Kenngröße. Sie hängt nicht nur von der Temperatur, sondern auch von der Orientierung des Verstärkungsmaterials ab.

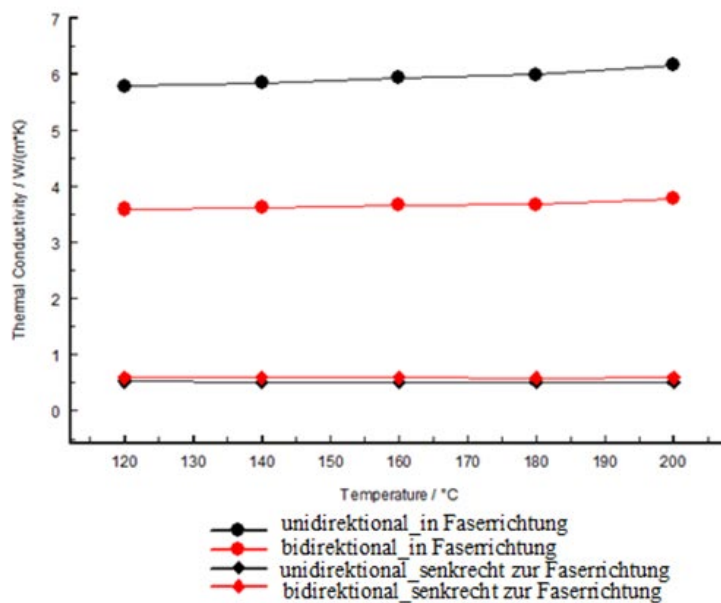
Mittels LFA 467 HyperFlash® kann die Wärmeleitfähigkeit von anisotropen Materialien in verschiedene Raumrichtungen einfach, schnell und temperaturabhängig bestimmt werden.

Proben- und Versuchsdurchführung

Untersucht wurde kohlenstoffaserverstärktes Epoxidharz. Dabei lagen sowohl unidirektional* als auch bidirektional** verstärkte Proben vor. Die Wärmeleitfähigkeit wurde senkrecht und parallel zur Faserrichtung analysiert. Die Messungen erfolgten mit dem Standardprobenhalter (12,7 mm quadratisch) zwischen 120 °C und 200 °C in 20 K-Schritten. Die spezifische Wärmekapazität wurde mit der DSC 204 F1 Phoenix® bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

In Abbildung 1 ist die Wärmeleitfähigkeit der unidirektional (schwarz) und bidirektional (rot) verstärkten Kunststoffproben dargestellt. Die unidirektional verstärkte Probe, in Faserrichtung gemessen (schwarz, Punkte), weist die höchste Wärmeleitfähigkeit auf, da alle Fasern in Messrichtung ausgerichtet sind. Die bidirektional verstärkte Probe, ebenfalls in Faserrichtung gemessen, liegt darunter. Aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit der Kohlefasern in Faserrichtung (Punkte) zeigen beide Proben eine 7- bis 12-fach höhere Wärmeleitfähigkeit als senkrecht zur Faserrichtung



1 Wärmeleitfähigkeit von unidirektional und bidirektional kohlenstoffaserverstärktem Epoxidharz

* unidirektional: alle Fasern des Verstärkungsmaterials liegen parallel zueinander

**bidirektional: die Fasern des Verstärkungsmaterials sind über Kreuz angeordnet, z.B. 0° und 90°

APPLICATIONNOTE Richtungsabhängige Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit an faserverstärkten Kunststoffen LFA 467 *HyperFlash*[®]

(Rauten). Senkrecht zur Faserrichtung liefern beide Proben annähernd identische Werte, da die Orientierung der Fasern in der Ebene senkrecht zur Messrichtung auf die Wärmeleitfähigkeit nahezu keinen Einfluss hat.

Zusammenfassung

Für spezielle Messaufgaben, z.B. Messungen an Flüssigkeiten, Pulvern, dünnen Metallfolien etc. stehen der LFA

467 *HyperFlash*[®] eigens für diese Zwecke entwickelte Probenhalterungen zur Verfügung. Zur Untersuchung einer faserverstärkten Kunststoffprobe in unterschiedlichen Faserrichtungen findet zum Beispiel der Laminatprobenhalter Anwendung. Die aufgrund der eingebetteten Fasern auftretende Anisotropie in den thermophysikalischen Eigenschaften, d.h. sowohl in der Temperaturleitfähigkeit als auch in der Wärmeleitfähigkeit, lässt sich damit einfach und komfortabel bestimmen.