

Warum ist eine Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Elastomeren mittels LFA 467 HyperFlash® sinnvoll?

Fabia Beckstein, Dr. Stefan Schmölder und Dorothea Stobitzer

Einleitung

Bei Elastomeren sind oft die thermophysikalischen Eigenschaften unterhalb Raumtemperatur gefragt. Beispielsweise werden Elastomere häufig als Dichtungen im Bauteil oder Maschinenelement verwendet und somit bekommt die untere Temperaturgrenze eine Relevanz. Meist möchte man verstehen, in welchem Temperaturbereich ein Elastomerwerkstoff seine Funktion im jeweiligen Einsatzbereich noch sicher erfüllen kann.

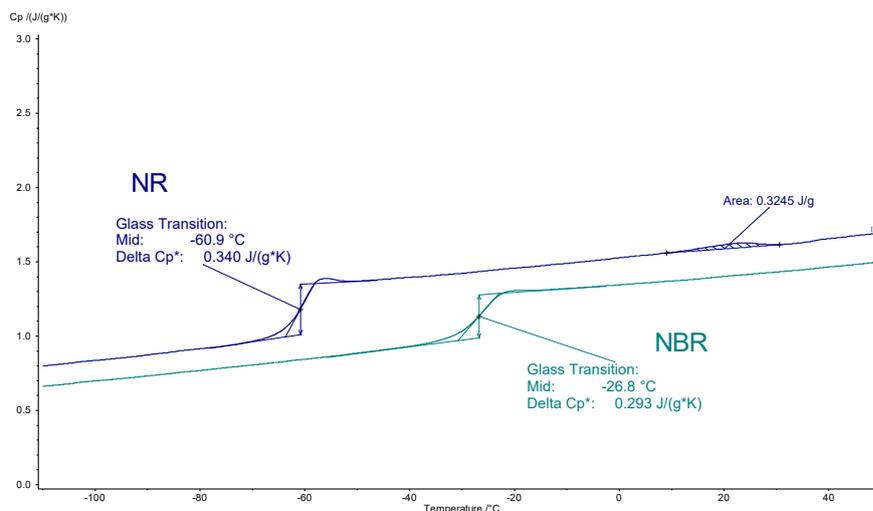
Experimentelles

Die LFA467 HyperFlash® kann einen Temperaturbereich von -100 °C bis 500 °C mit nur einem Ofen abdecken.

Die folgenden Messungen zeigen die Wärmeleitfähigkeit von zwei Elastomeren (NBR und NR), die zwischen -100 °C und 60 °C untersucht wurden. Für Messungen im Tieftemperaturbereich ($T < 0$ °C) ist der MCT-Detektor (Mercury-Cadmium-Tellurid) und eine Flüssigstickstoffkühlung (in diesem Fall das NETZSCH-Kühlsystem CC300), jedoch kein Ofenumbau erforderlich. Die spezifische Wärmekapazität wurde mittels DSC204 F1 Phoenix® bestimmt.

Messergebnisse

Abbildung 1 zeigt die spezifische Wärmekapazität beider Proben. Der Glasübergang liegt wie für Elastomere üblich unterhalb RT (NR = -60,9 °C; NBR = -26,8 °C)



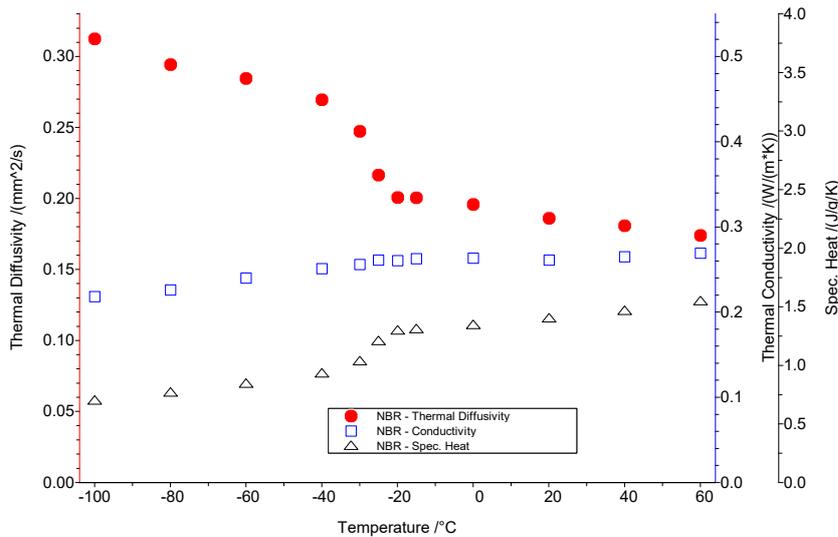
1 DSC-Messung zur Ermittlung der spezifischen Wärmekapazität an zwei Elastomerproben

APPLICATIONNOTE Warum ist eine Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Elastomeren mittels LFA 467 HyperFlash® sinnvoll?

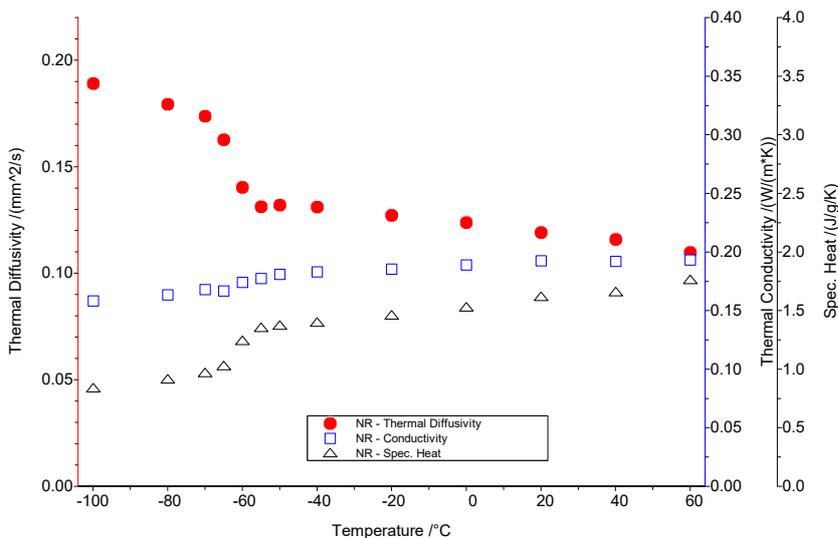
und zeigt sich als Stufe in der c_p -Kurve. Die thermophysikalischen Eigenschaften der beiden Elastomerproben, Temperaturleitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit sowie spezifische Wärmekapazität der Elastomere sind in Abbildung 2 und 3 gegenübergestellt. In der LFA-Messung zeigt sich der Glasübergang in einer deutlichen Abnahme in der Temperaturleitfähigkeit. Die Wärmeleitfähigkeit dagegen steigt mit zunehmender Temperatur nahezu linear und zeigt keine signifikante Stufe.

Zusammenfassung

Oft enthalten Elastomere Füllstoffe zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften und der Alterungsbeständigkeit. Mit Hilfe der beiden Methoden LFA und DSC lassen sich deren thermophysikalischen Eigenschaften auch im Tieftemperaturbereich in Abhängigkeit nicht nur von der Materialzusammensetzung, sondern auch in Hinblick auf Art und Menge des Füllstoffs bestimmen.



2 Thermophysikalische Eigenschaften der NBR-Probe: Direkte Messung der Temperaturleitfähigkeit mittels LFA und der spezifischen Wärmekapazität mittels DSC sowie die daraus bestimmte Wärmeleitfähigkeit



3 Thermophysikalische Eigenschaften der NR-Probe: Direkte Messung der Temperaturleitfähigkeit mittels LFA und der spezifischen Wärmekapazität mittels DSC sowie die daraus bestimmte Wärmeleitfähigkeit