



Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von hochtransparenten Materialien

Fabia Beckstein und Bradford Hammond, Applikationslabore Selb und Burlington, USA

Einleitung

Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit hochtransparenter Materialien, wie beispielsweise Glas, stellt für einige Messverfahren eine Herausforderung dar. Die Laser Flash Analyse (LFA) ist eine der am weitesten verbreiteten Methoden zur Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit. Zur Durchführung einer LFA-Messung muss das Material lichtundurchlässig sein oder gemacht werden. Dies kann spezielle Beschichtungstechniken für hochtransparente Proben erfordern.

Die Guarded Heat Flow Meter (GHFM)-Messmethode (ASTM E 1530) mit dem TCT 761 *Lambda* ermöglicht die Messung solcher Proben ohne spezielle Vorbehandlung. Der TCT 716 *Lambda* kann feste und steife Proben mit niedriger und mittlerer Wärmeleitfähigkeit zwischen -10 °C und 300 °C messen.

Die geringe Wärmeleitfähigkeit und die Fähigkeit, extremen Temperaturschwankungen standzuhalten, machen Borosilikatglas, auch bekannt unter dem Markennamen Pyrex®, zu einem unverzichtbaren Werkstoff in vielen Bereichen, in denen es auf hohe thermische

Leistungsfähigkeit ankommt. Beispiele sind Laborgeräte wie Kolben oder Reagenzgläser, Sterilisationsbehälter in der Medizintechnik oder Küchenutensilien wie Backformen und Messbecher.

Messbedingungen

Zwei Borosilikatglasproben verschiedener Hersteller (Aachner Quarzglas Technologie Heinrich GmbH & Co. KG und Corning Inc.) wurden mit dem TCT 716 *Lambda* untersucht. Die Proben hatten einen Durchmesser von ca. 51 mm und eine Dicke von 25,4 mm bzw. 12,7 mm und wurden mit zwei unterschiedlichen TCT 716 *Lambda*-Messgeräten an verschiedenen Standorten (NETZSCH-Gerätebau GmbH, Selb und NETZSCH Instruments North America, LLC) gemessen.

Wie bei jeder Messung wurden die Proben vor dem Test mit Wärmeleitpaste bestrichen, um den Kontaktwiderstand zwischen Probe und Platten zu verringern und der Kalibrierung anzugleichen. Die Proben wurden anschließend von -10 °C bis 300 °C bzw. von 25 °C bis 150 °C untersucht.

APPLICATIONNOTE Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von hochtransparenten Materialien

Messergebnisse

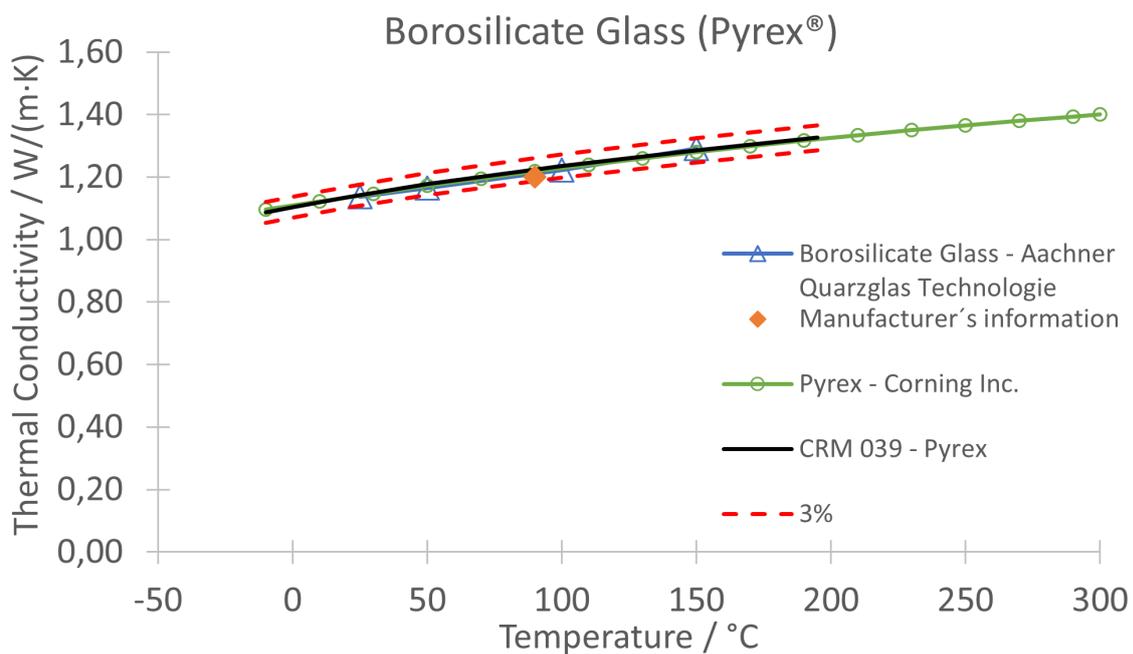
In Abbildung 1 sind die Messergebnisse zusammengefasst. Die blauen Dreiecke und grünen Kreise stellen die Ergebnisse der TCT-Messungen dar und zeigen eine gute Übereinstimmung. Pyrex® ist auch ein international bekanntes Referenzmaterial für die Wärmeleitfähigkeit [1]. Diese Werte sind in Abbildung 1 in Schwarz dargestellt. Alle Messergebnisse liegen innerhalb von $\pm 3\%$ um den Literaturwert.

Zusammenfassung

Die Messung hochtransparenter Materialien ist mit dem TCT 716 *Lambda* ohne spezielle Vorbehandlung der Proben einfach durchführbar und weist eine gute Übereinstimmung mit Literaturwerten auf.

Literatur

[1] I. Williams, R.E. Shawyer: Certification report for a pyrex glass reference material for thermal conductivity between -75°C and 195°C ; CCRM-039; Commission of the European communities; Luxembourg; 1991



1 Messergebnisse der Wärmeleitfähigkeit an Borosilikatglas (Pyrex®) von -10°C bis 300°C mit dem TCT 716 *Lambda* im Vergleich zu Literaturwerten