

ZoomOptics der LFA 467 HyperFlash – die Vielseitigste LFA ihrer Art

Dr. Martin Brunner, Dr. Thomas Denner und Dr. André Lindemann

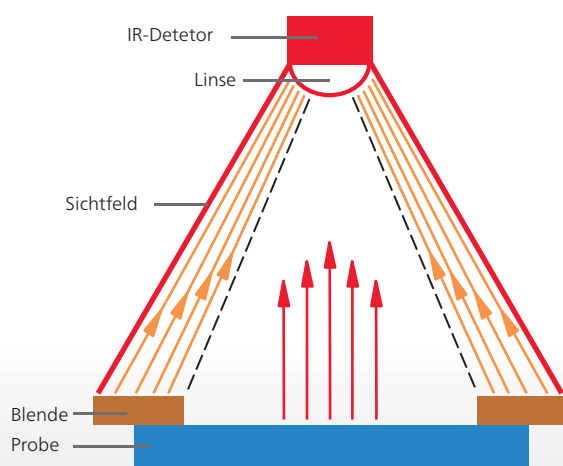
Einleitung

Wie charakterisiert man Materialien mit hohen und niedrigen Leitfähigkeiten sowohl bei sehr tiefen, aber auch bei höheren Temperaturen am besten? Eine präzise, zuverlässige und elegante Lösung dieser Messaufgabe ist die Flash-Methode. Sie hat sich als zuverlässige, kontaktlose und direkte Messmethode für viele Anwendungsbereiche, wie z.B. Polymere, Metalle und Feuerfestmaterialien, erwiesen. Mittlerweile nimmt jedoch die Nachfrage nach einem erhöhten Probendurchsatz bei gleichzeitiger Steigerung der Präzision einen immer wichtigeren Stellenwert ein.

Mit der LFA 467 *HyperFlash* (Abbildung 1) bietet NETZSCH die neueste Technologie zur Bestimmung der thermophysikalischen Eigenschaften über einen großen Applikationsbereich. Um die Genauigkeit von LFA-Messungen noch weiter zu steigern, wurde *ZoomOptics* entwickelt: Eine



1 The new NETZSCH LFA 467 *HyperFlash*



2 Fixiertes Sichtfeld in herkömmlichen LFA-Systemen

verfahrbare Linse, die für ein optimiertes, softwaregesteuertes Sichtfeld der Probenoberfläche sorgt. Im folgenden wird das Konzept hinter dieser völlig neuartigen Funktion erläutert.

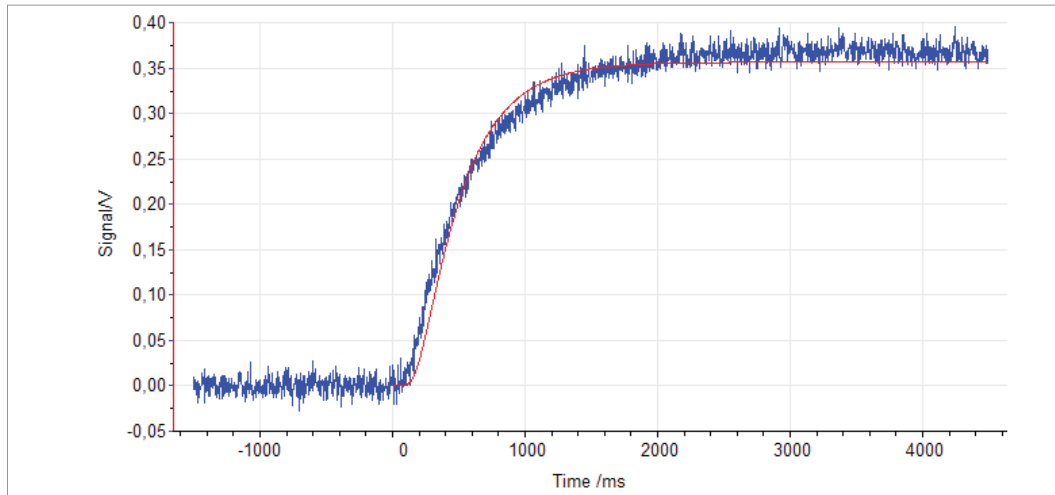
Ohne *ZoomOptics* – Verfälschungen durch die Blende

In anderen gegenwärtigen LFA-Systemen ist das Sichtfeld fixiert und groß genug, um Proben mit großem Durchmesser zu messen (Abbildung 2). Bei der Untersuchung von Proben mit kleinerem Durchmesser versucht man, Umgebungseinflüsse durch Verwendung einer Blende zu minimieren. Dies hat jedoch oftmals Verfälschungen der thermischen Kurve zur Folge, da der Detektor nicht nur die Temperaturänderungen der Probe, sondern auch Fluktuationen von der Blende aufzeichnet.

APPLICATIONNOTE *ZoomOptics* der LFA 467 *HyperFlash*

Dementsprechend kann die thermische Kurve einen kontinuierlich ansteigenden Trend oder, wie in Abbildung 3 dargestellt, einen ausgedehnten abflachenden Bereich zeigen. Problematisch hierbei ist, dass ein unerfahrener

Anwender dies aufgrund des fehlenden Abfalls und eindeutigen Maximums im Detektorsignal nur schwer erkennen kann, da die Effekte von der Blende denen der Probe überlagert sind.

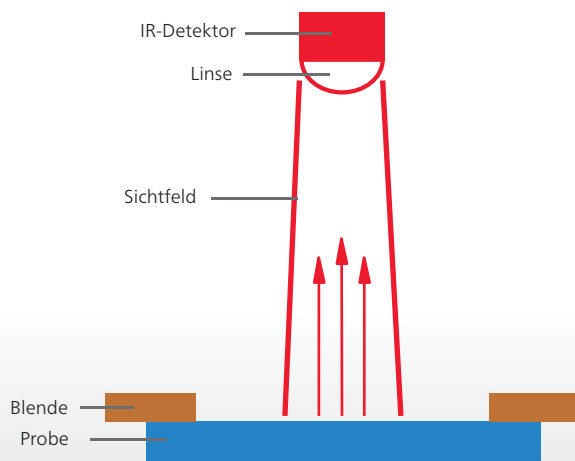


3 Messkurve, erhalten mit fixiertem Sichtfeld: Aufgrund des fehlenden Kurvenabfalls ist die Abflachphase gut zu sehen.

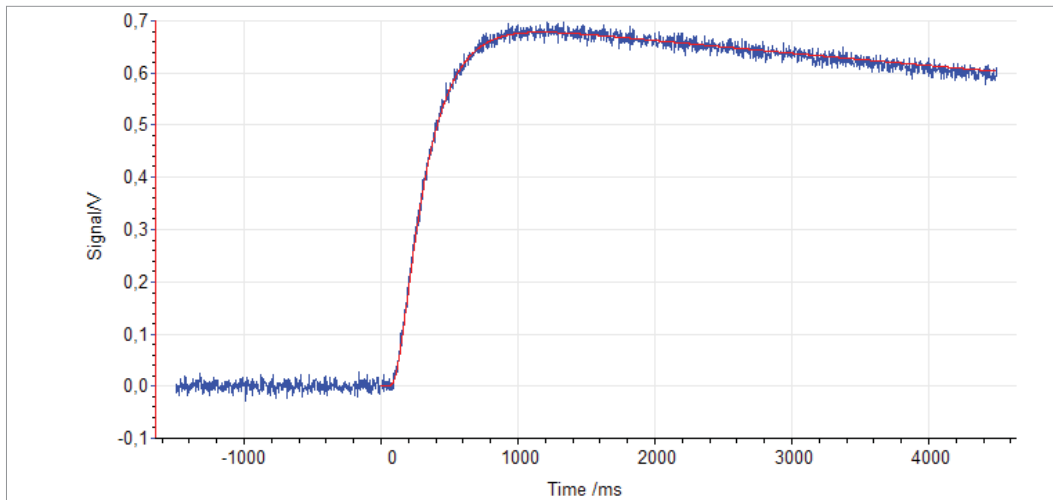
Keine Verfälschungen dank *ZoomOptics*

Die neue *ZoomOptics* Funktion der LFA 467 *HyperFlash* (zum Patent angemeldet) stellt sicher, dass das aufgezeichnete IR-Signal ausschließlich von der Probenoberfläche und nicht von Umgebungsbereichen (Abbildung 4) herrührt. Dadurch ist die Untersuchung kleiner, aber auch großer Proben mit optimalem Abtastbereich ohne

Verwendung einer Maske möglich. Im Gegensatz zur vorherigen Konfiguration in Abbildung 2 wurde die Linse nun für ein optimales Sichtfeld verschoben. So werden Messartefakte durch die Blende, die ein verzögertes IR-Signal auf die Probe haben können, ausgeschlossen. Erwartungsgemäß entspricht die thermische Kurve jetzt dem theoretischen Modell und liefert korrekte Leitfähigkeitswerte (Abbildung 5).



4 Schema des mittels *ZoomOptics* optimierten Sichtfelds

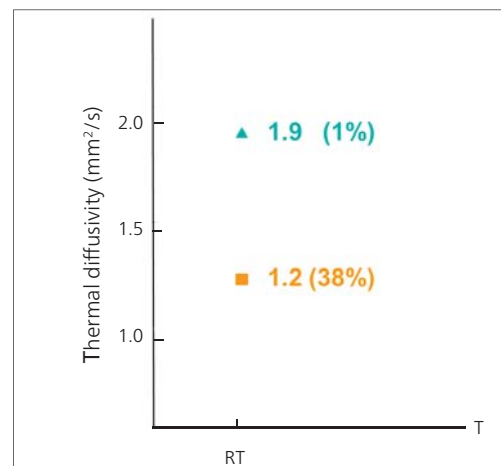
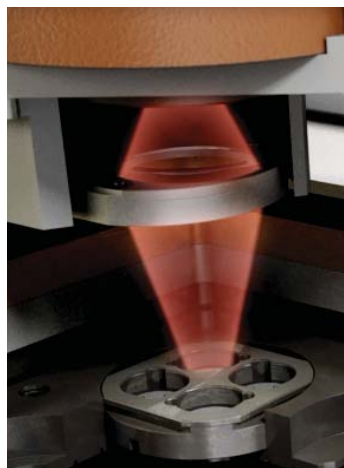


5 Noch höhere Genauigkeit der Temperaturleitfähigkeitswerte durch optimierte Messkurve

ZoomOptics für genaue Messergebnisse

Das in Abbildung 6 dargestellte Beispiel zeigt den Vergleich zweier Messungen an Pyroceram; beim ersten Beispiel (Abbildung rechts, Ergebnis in grün) wurde *ZoomOptics* verwendet, das zweite Beispiel zeigt die Ergebnisse (gelb) ohne die Verwendung von *ZoomOptics* (Abbildung links).

Die theoretische Temperaturleitfähigkeit von Pyroceram bei RT beträgt $1.926 \text{ mm}^2/\text{s}$; ein Wert, der gut mit dem grünen Messpunkt in Abbildung 6 übereinstimmt. Bei dem gelben Messpunkt ist eine Abweichung von 38 % erkennbar, verursacht durch eine Fehlstellung der Linse, wobei sowohl die Probe als auch Teile der Umgebung abgescannt wurden.



6 Veranschaulichung von *ZoomOptics* und Einfluss auf die Messergebnisse von Pyroceram bei RT

Zusammenfassung

Eine der herausragenden Eigenschaften der neuen LFA 467 *HyperFlash* ist die optional integrierte *ZoomOptics*-Funktion. Auf Masken kann verzichtet werden;

Signalverfälschungen von der unmittelbaren Probenumgebung werden einfach ausgeblendet. Dadurch lässt sich die Genauigkeit der Messergebnisse – besonders für Proben mit kleinerem Durchmesser – noch weiter steigern.