

# Inhomogene Materialien – Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit: Eine Fragen der Probengröße

Fabia Beckstein und Dr. Jan Hanss, Applications Laboratory Selb

## Einleitung

Marmor ist ein Naturstein mit einer Vielzahl von physikalischen Eigenschaften, die ihm eine breite Verwendung in Bereichen wie Architektur, Bildhauerei und Dekoration ermöglichen. Marmor verfügt über eine gute Wärmeleitfähigkeit, so dass er bei Anwendungen wie Fußböden oder Arbeitsplatten die Temperatur effektiv leitet, wodurch er in der Küche und in Kühlräumen weit verbreitet ist. Es ist jedoch zu beachten, dass verschiedene Marmorarten unterschiedliche physikalische Eigenschaften haben können, so dass die Merkmale des ausgewählten Marmors vor der Verwendung sorgfältig geprüft werden müssen.

Unabhängig von der Messmethode ist die Probengröße oft entscheidend, ob ein Material als „inhomogen“ bezeichnet wird. Generell gilt, je größer die benötigte Probe für eine Methode, desto größer ist die Messfläche

und desto geringer ist der Einfluss von kleinen Unterschieden in der Zusammensetzung und/oder Struktur. Proben eines Materials können also bei einer Methode als repräsentativ angesehen werden. Für eine andere Methode mit kleineren Proben dagegen kann das Material zu inhomogen sein, um als repräsentativ zu gelten. Eventuell müssen mehrere Proben untersucht werden, um über die Statistik eine Aussage zu bestimmten Eigenschaften treffen zu können.

## Messbedingungen

Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mittels TCT 716 *Lambda* nach der GHFM- (Guarded Heat Flow Meter) Methode wird an relativ großen Proben mit einem Durchmesser von ca. 51 mm und einer Dicke von mehreren Millimetern bis einigen Zentimetern durchgeführt. Kleine Inhomogenitäten innerhalb der Probe sind somit nicht so ausschlaggebend.

## APPLICATIONNOTE Imhomogene Materialien – Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit: Eine Fragen der Probengröße

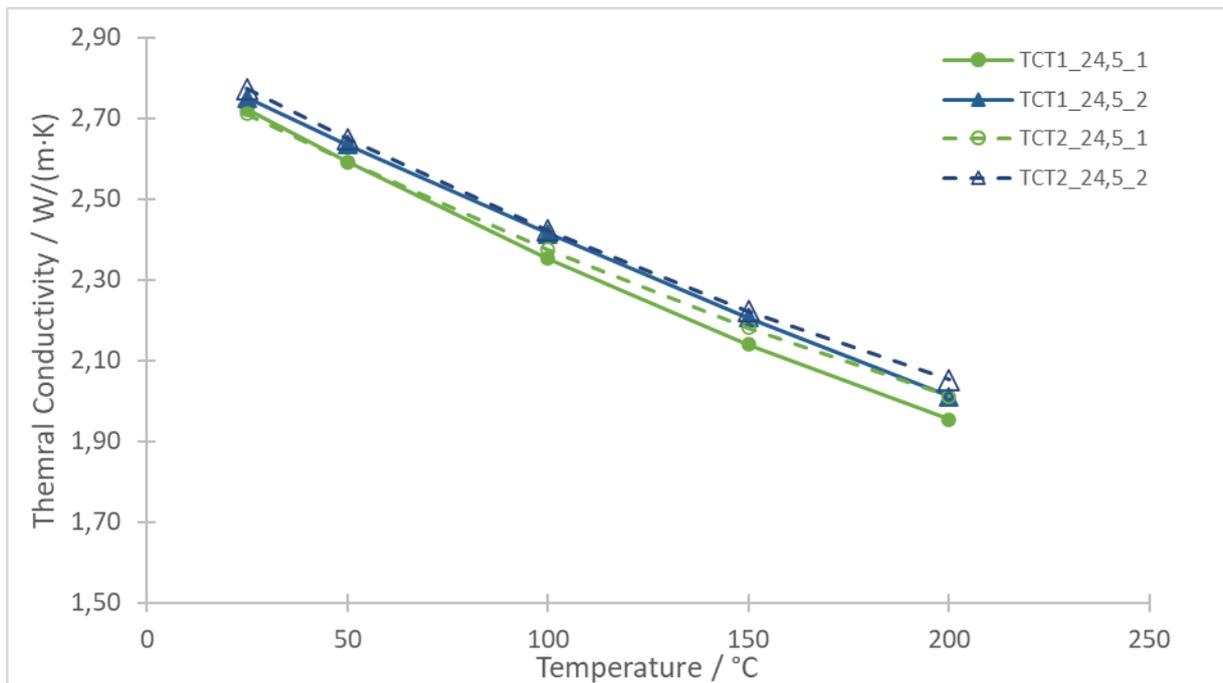
### Messergebnisse

Zwei Proben aus Marmor mit einem Durchmesser von 51 mm und einer Dicke von 24,5 mm wurden an zwei verschiedenen TCT-Messgeräten untersucht. Die Messungen wurden zwischen 25 °C und 200 °C durchgeführt.

Die grünen Kreise in Abbildung 1 zeigen die Messungen an Probe 1, die blauen Dreiecke die Messungen von Probe 2. Die durchgezogene Linie repräsentiert jeweils die Messung am ersten TCT, die gestrichelte Linie die Messung am zweiten TCT-Messgerät. Ein Vergleich von Probe 1 und 2 gemessen im gleichen Messgerät zeigt einen Unterschied von ca. von 1 bis 3 %, wobei Probe 1 tendenziell eine geringere Wärmeleitfähigkeit aufweist. Der Unterschied einer Probe gemessen in beiden TCT-Geräten liegt mit maximal 3 % in einem ähnlichen Bereich. Somit kann der Unterschied zwischen den Proben als nicht signifikant betrachtet werden. Trotz der Inhomogenität von Marmor liegen alle Ergebnisse innerhalb von  $\pm 3\%$ .

### Zusammenfassung

Das TCT 716 *Lambda* ermöglicht Messungen an relativ großen Probengeometrien. Damit sind auch Messungen an leicht inhomogenen Materialien mit ausreichender Genauigkeit problemlos möglich.



1 Wärmeleitfähigkeit von zwei Marmorproben zwischen 25 °C und 200 °C, gemessen mit zwei verschiedenen TCT 716 *Lambda*-Messgeräten