

NOTIZEN

Thermische Ausdehnungskoeffizienten  
von Einkristallen der  
Guanidin-aluminium-sulfat-hexahydrat-Gruppe

Von S. HAUSSÜHL und F. TROST

Mineralogisches Institut der Universität Tübingen  
(Z. Naturforsch. 14 a, 437 [1959] ; eingegangen am 19. März 1959)

Gelegentlich der Untersuchung von elastischen und thermoelastischen Konstanten an Kristallen der Guanidin-aluminium-sulfat-hexahydrat-Gruppe durch den einen von uns<sup>1</sup>, ergab sich die Möglichkeit, auf akustischem Wege die thermischen Ausdehnungskoeffizienten dieser Materialien zu bestimmen. Hierzu war die Messung folgender Größen erforderlich:

- a) Temperaturkoeffizienten der Eigenfrequenzen  $f$  geeignet geschnittener Kristallplatten ( $d \log f / dt$ ),
- b) Temperaturkoeffizienten der Ausbreitungsgeschwindigkeiten  $v$  von akustischen Wellen, die mit den unter a) genannten Eigenschwingungen korreliert sind ( $d \log v / dt$ ).

Die Differenz der beiden Koeffizienten ist gleich dem in der entsprechenden Richtung vorliegenden linearen Ausdehnungskoeffizienten.

An unserer Apparatur können beide Messungen nach dem SCHAEFER-BERGMANN-Verfahren<sup>2</sup> simultan am selben Objekt gewonnen werden. Die Genauigkeit der Methode wird im wesentlichen durch die Fehlergrenzen dieses Verfahrens festgelegt. Es ist daher zweckmäßig, die Auswertung von Aufnahmen nach dem SCHAEFER-BERGMANN-Verfahren in umfangreicheren Meßreihen nach statistischen Gesichtspunkten durchzuführen.

Die seinerzeit ohne solche statistischen Maßnahmen ermittelten Ausdehnungskoeffizienten der folgenden vier Glieder der vorliegenden Kristallgruppe sind in untenstehender Tabelle angegeben.

Guanidin-aluminium-sulfat-hexahydrat (G-Al-S-H)  
Guanidin-gallium-sulfat-hexahydrat (G-Ga-S-H)  
Guanidin-aluminium-selenat-hexahydrat (G-Al-Se-H)  
Guanidin-gallium-selenat-hexahydrat (G-Ga-Se-H)

Die Werte gelten für das Temperaturintervall von 0 bis 80 °C. Die maximalen absoluten Fehler liegen unter  $5 \cdot 10^{-6}$ .

Um nun zu einer genaueren Kenntnis der thermischen Ausdehnungseigenschaften dieser Kristalle zu gelangen und zur Überprüfung der akustischen Methode

wurden auch noch Messungen an einem FIZEAU-Interferenz-Dilatometer im Temperaturgebiet von 20 bis 75 °C ausgeführt. Die Resultate sind in der Tabelle ebenfalls aufgeführt. Die maximalen absoluten Fehler liegen hier für  $d \log a / dt$  und  $d \log c / dt$  unter  $0,5 \cdot 10^{-6}$  bzw.  $2 \cdot 10^{-6}$ . Eine Abweichung von der Linearität konnte im angegebenen Temperaturbereich nicht fest-

	G-Al-S-H	G-Ga-S-H	G-Al-Se-H	G-Ga-Se-H
$\frac{*d \log a}{dt}$	10	15	10	10
$\frac{*d \log c}{dt}$	90	90	80	80
$\frac{d \log a}{dt}$	10,05	14,17	10,16	12,07
$\frac{d \log c}{dt}$	92,80	83,85	83,89	71,16

Tab. 1. Lineare Ausdehnungskoeffizienten der Guanidin-aluminium-sulfat-hexahydrat-Gruppe. Die mit dem akustischen Verfahren gemessenen Werte sind zur Unterscheidung der mit dem Interferenzdilatometer erzielten Werte mit einem Stern versehen.  $a$  und  $c$  sind die Gitterkonstanten.  
Einheit:  $10^{-6}$ .

gestellt werden. Die Übereinstimmung mit den Ergebnissen der akustischen Messungen kann als befriedigend angesehen werden.

Inzwischen haben wir Nachricht von einer röntgenographischen Bestimmung der thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Guanidin-aluminium-sulfat-hexahydrat durch russische Autoren<sup>3</sup> erhalten. Die dort für das Temperaturintervall von 25 bis 55 °C gemessenen Ausdehnungskoeffizienten dieses Kristalles stimmen ausgezeichnet mit unseren Werten überein.

Auf die ungewöhnlich hohen Anisotropie-Effekte der vorliegenden Kristallgruppe und die stark bevorzugte thermische Ausdehnung in Richtung der trigonalen Achse wird der eine von uns<sup>1</sup> im Rahmen einer ausführlichen Darstellung des elastischen Verhaltens der Guanidin-aluminium-sulfat-hexahydrat-Gruppe in der Zeitschrift für Kristallographie zurückkommen.

Herrn Prof. Dr. W. v. ENGELHARDT, dem Direktor des Mineralogischen Institutes der Universität Tübingen, danken wir für die freundliche Förderung der Untersuchung.

<sup>1</sup> S. HAUSSÜHL, Über das elastische Verhalten der Guanidin-aluminium-sulfat-hexahydrat-Gruppe. Z. Kristallogr., im Druck.

<sup>2</sup> S. HAUSSÜHL, Verbesserung dynamischer Verfahren zur Mes-

sung elastischer Konstanten von Kristallen. Fortschr. Min. 35, 4 [1957].

<sup>3</sup> Z. I. EZHKOVA, G. S. ZHDANOV u. M. M. UMANSKII, Kristallografiya 3, 231 [1958].