

lung und  $T_0'$  für die  $\beta \rightarrow \alpha$ -Umwandlung. Das wurde durch häufig wiederholte Hin- und Rückumwandlung festgestellt. Die kleinste, in einer großen Anzahl von Kristallen beobachtete Hysterese  $T_0' - T_u'$  betrug noch einige °C.

b) Die Umwandlung der Einzelkristalle, die im Mittel einen Durchmesser von  $5\text{ }\mu$  hatten, erfolgte in kürzerer Zeit als  $10^{-1}$  sec. Diese Tatsache wurde durch Filmaufnahmen belegt.

c) Die Temperaturen  $T_0'$  und  $T_u'$  einer großen Anzahl von Kristallen ( $\sim 200$ ) sind nach einer Gauss-Kurve verteilt. Diese GAUSS-Verteilung entspricht der mikrokalorimetrisch gemessenen Mengenzunahme  $dM(T)/dT$ . Beide Verfahren lieferten übereinstimmende Mengenkurven. In Abb. 1 ist die Verteilung der Temperaturen

$T_u'$  für eine Gesamtheit von 203 Kristallen dargestellt. Die daraus abgeleitete Mengenkurve ist zusammen mit dem Ergebnis der mikrokalorimetrischen Messung in Abb. 2 wiedergegeben.

d) Zwischen den Temperaturen  $T_0'$  und  $T_u'$  einer Kristallgesamtheit besteht keine Korrelation. Das bedeutet:

Greift man aus einer Kristallgesamtheit alle diejenigen Kristalle heraus, die im Temperaturintervall  $\Delta T$  um  $T_u'$  ihre  $\alpha \rightarrow \beta$ -Umwandlung haben, so ist die Verteilung der Temperaturen  $T_0'$  ihrer  $\beta \rightarrow \alpha$ -Umwandlung unabhängig von  $T_u'$ . Ganz entsprechend verteilen sich die  $T_u'$ -Temperaturen derjenigen Kristalle, die in  $\Delta T$  um  $T_0'$  von der  $\beta$ -Form in die  $\alpha$ -Form umwandeln, stets in der gleichen Weise unabhängig von  $T_0'$ .

## Kalium-Argon-Alter einiger Tektite

Von W. GENTNER und J. ZÄHRINGER

Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg  
(Z. Naturforschg. 14 a, 686–687 [1959]; eingegangen am 15. Mai 1959)

Tektite sind eine Gruppe von Gläsern, die über größere Gebiete verstreut in jüngeren Formationen gefunden werden. Sie besitzen eine eigenartige Struktur und ihre chemische Zusammensetzung unterscheidet sich deutlich von den vulkanischen Gläsern. Man zweifelt deshalb an ihrer irdischen Herkunft und ordnet sie bisweilen als Glasmeteorite ein.

In den letzten Jahren erschienen mehrere Arbeiten, die sich mit ihrer Entstehung beschäftigten (Geochim. Cosmochim. Acta Vol. 14: Symposium on Tektites). EHMANN und KOHMAN<sup>1</sup> konnten kleinste Mengen der radioaktiven Isotope Al<sup>26</sup> und Be<sup>10</sup> nachweisen, was für eine außerirdische Herkunft der Tektite spricht. Sie geben als Altersgrenzen für Australite  $< 0,5 \cdot 10^6$  a und für Moldavite  $> 3 \cdot 10^6$  a an.

Ferner versuchte man, Uran-Blei-Alter<sup>2</sup> und Rubidium-Strontium-Alter<sup>3</sup> an Tektiten zu messen. Mit keiner dieser Methode konnten jedoch radioaktive Zerfallsprodukte nachgewiesen werden.

Mit Kalium-Argon-Messungen konnten bisher nur obere Alterswerte bestimmt werden. SUESS, HAYDEN und INGHRAIM<sup>4</sup> fanden für Australite eine obere Grenze von  $32 \cdot 10^6$  a und für Philippiniten von  $10 \cdot 10^6$  a, während GERLING und YASCHENKO<sup>5</sup> als obere Grenze für Moldavite  $< 3,1 \cdot 10^6$  a, für Indochiniten  $< 4,6 \cdot 10^6$  a und für Philippiniten  $< 12 \cdot 10^6$  a angeben.

Durch die Erhöhung der Nachweisempfindlichkeit unserer Massenspektrometer war es uns jetzt möglich, die K-Ar-Alter von verschiedenen Tektiten zu bestimmen. Es standen uns Proben von Moldaviten, Indochiniten,

ten, Billitoniten und Australiten zur Verfügung, die wir durch die freundliche Unterstützung von Professor RAMDOHR erhielten.

Wir erhitzten ungefähr 1 g je Probe in einem Molybdäntiegel im Ultrahochvakuum auf 1600 °C und reinigten die entweichenden Gase nach schon früher beschriebenen Methoden<sup>6,7</sup>. Mit einem empfindlichen Massenspektrometer bestimmten wir die Argonmenge und seine Isotopenzusammensetzung.

In Tab. 1 sind Argongehalt, Kaliumgehalt und die Alterswerte der vier verschiedenen Tektite zusammengestellt. Zur Berechnung des Alters wurde für den K-Zerfall das Verzweigungsverhältnis 0,123 und eine Halbwertszeit von  $1,30 \cdot 10^9$  a verwendet. Bei den Moldaviten und Australiten wurden je 2 Proben verschiedener Tektite gemessen, deren Argongehalt auf 5% bzw. 10% übereinstimmt.

	Gehalt an A <sup>40</sup>	Kaliumgehalt	Alter
Australit	$0,35 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3/\text{g}$	1,54%	$0,58 \cdot 10^6$ a
Billitonit	0,44	2,11	0,53
Indochinit	0,49	2,25	0,56
Moldavit	9,7	2,91	8,5

Tab. 1. Meßergebnisse der untersuchten Tektitenproben.

Vergleicht man unsere Werte mit den früheren Messungen, so ist lediglich der Wert für Moldavite größer als die von GERLING und YASCHENKO angegebene obere Grenze von  $3,1 \cdot 10^6$  a. Da die Entgasung der Proben jedoch auch bei 1600 °C sehr langsam erfolgt, so war die Aufschmelztemperatur dieser Autoren vermutlich nicht ausreichend.

Die oben gefundenen Alterswerte stimmen etwa mit dem Alter der Formation überein, in der sie gefunden wurden. Wir beziehen uns hierbei auf eine Ein-

<sup>5</sup> E. K. GERLING u. M. L. YASCHENKO, Dokl. Akad. Nauk. SSSR **83**, 6, 901 (Transl. ATs) [1952].

<sup>6</sup> W. GENTNER u. J. ZÄHRINGER, Geochim. Cosmochim. Acta **11**, 60 [1957].

<sup>7</sup> O. A. SCHAEFFER u. J. ZÄHRINGER, Phys. Rev. **413**, 674 [1959].

<sup>1</sup> W. D. EHMANN u. T. P. KOHMAN, Geochim. Cosmochim. Acta **14**, 364 [1958].

<sup>2</sup> G. R. TILTON, Geochim. Cosmochim. Acta **14**, 323 [1958].

<sup>3</sup> W. H. PINSON u. a., Geochim. Cosmochim. Acta **14**, 331 [1958].

<sup>4</sup> H. E. SUESS, R. J. HAYDEN u. M. INGHRAIM, Nature, Lond. **168**, 432 [1951].



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

ordnung, die SUESS<sup>8</sup> 1933 gegeben hat. Danach können die Australite kaum älter sein als diluvial (Pleistozän). Die Zinnseifen, in denen Billitonite gefunden werden, gelten als altdiluvial. Die Lagerungsverhältnisse der Indochiniten deuten auf ältestes Diluvium. Die Moldavite werden im Schotter der südlichen böhmischen Masse gefunden, welcher seiner Lage nach vermutlich in das Jungmiozän gehört.

Die K-Ar-Messungen bestätigen das höhere Alter der Moldavite. Für die Australite, Billitonite und Indochiniten ergibt die K-Ar-Methode mittelpleistozäne Alter, die innerhalb der Fehlergrenzen gleich groß sind.

Aus obigen Ergebnissen muß man also schließen, daß die Moldavite gegenüber den anderen Tektitenfunden sicher einem zeitlich verschiedenen Ereignis zuzuschreiben sind. Die Australite, Billitonite und Indochiniten können jedoch zu einer derselben Gruppe von Tektiten gehören.

Beim Aufschluß der Tektite wurde auch die gesamte Gasabgabe verfolgt. Verglichen mit irdischem Obsidianglas, welches zu diesem Zweck untersucht wurde, verhielten sich Tektite wie im Vakuum erhitzte Gläser. Diese Beobachtung stimmt mit der von SUESS<sup>9</sup> gemachten Gasbestimmung in Tektiten überein. Er fand in einer Blase eines Philippinen praktisch Vakuum.

Ferner kann man die gemessenen Alter mit den Re-

sultaten von EHMANN und KOHMAN<sup>1</sup> vergleichen. Die älteren Moldavite haben danach kein  $\text{Al}^{26}$ , weil dessen Halbwertszeit nur  $7,5 \cdot 10^5$  a beträgt, während  $\text{Be}^{10}$  mit der Halbwertszeit von  $2,7 \cdot 10^6$  a noch vorhanden ist. Jedoch ist die  $\text{Be}^{10}$ -Aktivität dreimal kleiner als die bei Australiten, was nach dem Altersunterschied vernünftig erscheint. Die Australite besitzen infolge ihres jungen K-Ar-Alters auch noch eine  $\text{Al}^{26}$ -Aktivität. Somit stehen die Messungen von EHMANN und KOHMAN mit unseren Ergebnissen nicht im Widerspruch.

Unsere Messungen sollen an weiterem Material fortgesetzt werden. Bisher haben wir feststellen können, daß zwei verschiedene Moldavite und zwei verschiedene Australite gleiches Alter besitzen. Weitere Messungen an anderen Tektiten sollen zeigen, ob dies allgemein gültig ist und wieviel Altersgruppen von Tektiten im ganzen unterschieden werden können. Damit wird es dann auch möglich sein, der Frage nach der Herkunft dieser Tektite näher zu kommen und einen Beitrag zu der Entscheidung zu liefern, ob es sich z. B. um Meteorite oder um Material aus Meteoriten- oder Kometeneinschlägen auf der Erde oder auf dem Mond handelt.

Wir danken Herrn Dr. LEUTNER, Analysenlabor der BASF, Ludwigshafen, für die K-Analysen.

<sup>8</sup> F. E. SUESS, Naturwissenschaften 21, 857 [1933].

<sup>9</sup> H. E. SUESS, Geochim. Cosmochim. Acta 2, 76 [1951].

## Über Influenzerscheinungen an photoleitenden Einkristallen

Von W. THIELEMANN und K. KREHER

Physikalisches Institut der Karl-Marx-Universität Leipzig  
(Z. Naturforschg. 14 a, 687—688 [1959]; eingegangen am 25. Mai 1959)

Mit Hilfe einer Methode, über deren Grundlagen an anderer Stelle<sup>1</sup> ausführlich berichtet wird, werden durch Influenz hervorgerufene Aufladungen in CdS- und ZnS-Einkristallen nachgewiesen und deren zeitliche Änderun-

gen gemeinsam mit den gleichzeitig auftretenden Leitfähigkeitsänderungen untersucht.

Der Nachweis der Aufladungen geschieht durch Beobachten der Ablenkung eines Elektronenstrahls, der in einem Abstand von etwa 2 mm an der Kristalloberfläche vorbeilaufen. Abb. 1 zeigt ein Schema der in eine Elektronenstrahlröhre eingebauten Anordnung. Mit Hilfe einer Kippspannung wird der senkrecht zur Zeichenebene laufende Elektronenstrahl zwischen einer geerdeten Bezugselektrode und dem Photohalbleiter parallel zu dessen Oberfläche hin und her bewegt. Auf der dem Elektronenstrahl abgewandten Seite des Kristalls befindet sich, von diesem isoliert, eine auf Glimmer aufgedampfte durchsichtige Metallschicht, die zum Influenzieren von Ladungen im Kristall dient und im folgenden als Influenzelektrode bezeichnet wird. Der Kristall kann durch diese Elektrode hindurch belichtet werden.

Ist der Kristall aufgeladen [Ladungsdichte  $\omega(x)$ ] und befinden sich Influenzelektrode und Bezugselektrode auf Erdpotential, so treten sowohl zwischen Kristall und Bezugselektrode als auch zwischen Kristall und Influenzelektrode Felder auf, die beide proportional  $\omega(x)$  sind. Obwohl auf Grund der Geometrie der Anordnung der Betrag der Feldstärke zwischen Kristall und Bezugselektrode etwa 30-mal kleiner ist als zwischen Kristall und Influenzelektrode, erhält man eine genügend große Ablenkung des Elektronenstrahles. Auf dem Leuchtschirm erhält man eine Kurve  $\eta(x)$ , die wenigstens näherungsweise ähnlich der Kurve  $\omega(x)$  verläuft. (Über die räumliche Verteilung der Ladung im Kristall kön-

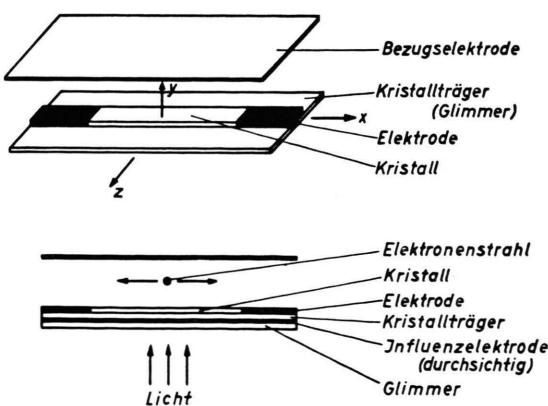


Abb. 1. Schema der Versuchsanordnung.

Abstand Bezugselektrode—Kristall ca. 3 mm;  
Abstand Influenzelektrode—Kristall ca. 0,1 mm;  
Abmessung des Kristalles ca.  $10 \times 1 \times 0,1$  mm<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Ch. KLEINT u. K. KREHER, Exp. Techn. Phys., im Erscheinen.