

# Referate

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen  
= Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie**

Band (Jahr): **37 (1957)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Referate

## VORBEMERKUNG

Gegenwärtig werden seitens der mineralogischen Gesellschaften vieler Länder Bestrebungen unternommen, das Referatenwesen auf dem Gebiete der Mineralogie und Petrographie zu zentralisieren und zu vereinheitlichen. Die S. M. P. G. steht dieser Aktion sympathisch und interessiert gegenüber und ist bestrebt, im Rahmen der ihr gegebenen Möglichkeiten daran auch aktiv teilzunehmen.

Mit diesem Ziel vor Augen hat der Vorstand der S. M. P. G. beschlossen, probeweise eine Rubrik „Referate“ in die Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen einzuführen, in welcher Berichte über Arbeiten aufgenommen werden sollen, für welche gilt, dass sie a) Themata aus dem üblichen Bereich der Mineralogie und Petrographie behandeln; b) als Buch in einem schweizerischen Verlag, resp. als Arbeit in einer schweizerischen Zeitschrift, resp. als schweizerischer Privatdruck erschienen sind.

Indem darnach gestrebt werden soll, Arbeiten der genannten Art möglichst vollzählig zu erfassen, hofft der Vorstand, einen vollständigen Überblick über die in der Schweiz neu erscheinende Literatur zu vermitteln. Eine solche Übersicht, die die Originalarbeiten der S. M. P. M. ergänzt, dürfte zunächst für die Leser von unmittelbarem Interesse sein. Diese Referate sollen aber auch dem internationalen Referatenwesen dienen, indem diesem die uneingeschränkte Benutzung aller darin enthaltenen Angaben von der Redaktion ausdrücklich freigestellt wird.

R. L. Parker

ERNST SCHUMACHER: *Isolierung von K, Rb, Sr, Ba und Seltenen Erden aus Steinmeteoriten*. *Helv. Chimica Acta*, Vol. XXXIX (2), 1956, 531—547. (Diese Arbeit ist zusammen mit weiterem Material auch unter dem Titel *Altersbestimmung von Steinmeteoriten* als Habilitationsschrift an der Fakultät Phil. II der Universität Zürich erschienen).

*Ein unterer Grenzwert für das Alter des Universums*. *Experientia*, Vol. XIII/3, 1957, 104.

Der experimentelle Teil der hier zusammengefassten Arbeiten wurde am Enrico Fermi Institute for Nuclear Studies, University of Chicago, bei HAROLD C. UREY ausgeführt.

Die Rb-Sr-Methode (OTTO HAHN, 1937) hat in den letzten Jahren immer mehr Bedeutung gewonnen für die Geochronologie von Gesteinen im Alter von 1 Milliarde Jahren (AHRENS, ALDRICH). Sie beruht auf dem  $\beta$ -Zerfall des schwereren Rb-Isotops  $^{87}\text{Rb}$  in  $^{87}\text{Sr}$  (stabil). Die Halbwertszeit von 49 Milliarden Jahren (HUSTER, ALDRICH) ist im Vergleich zu den zu bestimmenden Zeitintervallen und zu den Uran-Blei- ( $T_{\frac{1}{2}}$ : 4,5 bzw.  $0,71 \cdot 10^9\text{a}$ ) sowie Kalium-Argon- ( $T_{\frac{1}{2}}$ :  $1,31 \cdot 10^9\text{a}$ )-Methoden gross, so dass für eine genaue Datierung besonders hohe Anforderungen an die

analytischen Bestimmungen — hier des radiogenen Strontiumgehaltes  $^{87}\text{Sr}$  (rad.) und des „chemischen Faktors“  $R$  (z. B.  $^{86}\text{Sr}/^{87}\text{Rb}$ ) — gestellt werden müssen.

Bei der Anwendung der Methode auf Steinmeteorite erhöhen sich die Schwierigkeiten, weil  $^{87}\text{Sr}$  (rad.) infolge des im Vergleich zu z. B. terrestrischen Glimmern grossen  $R$ -Wertes nur eine geringe Korrektur am  $^{87}\text{Sr}$  des vorhandenen „gewöhnlichen Strontiums“ ausmacht. Zudem sind  $\text{Sr}$  und  $\text{Rb}$  sehr selten (12 bzw. 4 ppm).

Durch die Entwicklung sauberer und kontrollierter chemischer Trennmethode und Verwendung der massenspektrometrischen Isotopen-Verdünnungsanalyse ist es jedoch gelungen, diese Daten an mehreren Meteoritenproben von je ca. 1 Gramm mit ausreichender Genauigkeit zu ermitteln. Zur Auswertung ist aber noch die Kenntnis der isotopen Zusammensetzung von „Ur-Strontium“ nötig, d. h. von Strontium, das keinen merklichen Zuwachs von  $^{87}\text{Sr}$  erfahren hat seit der Entstehung der Meteorite. Diese Grösse lässt sich nicht hypothesenfrei bestimmen. An achondritischen Steinmeteoriten (Pasamonte, Bustee) konnte aber eine dem wahren Wert sicher naheliegende obere Grenze von 6,75 %  $^{87}\text{Sr}$  gemessen werden, während der  $^{87}\text{Rb}$ -Zerfall im Chondriten „Forest City“ seit seiner Entstehung zu einer Erhöhung des  $^{87}\text{Sr}$  auf 7,35 % führte. Aus den in der Tabelle zusammengestellten Messdaten erhält man für diesen Meteoriten ein Alter von  $4,5 \pm 0,4$  Milliarden Jahre.

Tabelle

Meteorit	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	$^{86}\text{Sr}/^{87}\text{Rb}$	$^{87}\text{Sr}(\text{rad})/^{87}\text{Rb}$ in $FC$
<i>FC</i>	$0,7480 \pm 0,006$	$1,04 \pm 0,03$	—
<i>Pa 0</i>	$0,6853 \pm 0,004$	$64,8 \pm 1,4$	$0,065_2 \pm 0,007$
<i>Pa 1</i>	$0,6822 \pm 0,007$	$46,5 \pm 1,3$	$0,068_3 \pm 0,009$
<i>Bu</i>	$0,6816 \pm 0,004$		$0,069_0 \pm 0,007$
		Mittelwert	$0,067_5 \pm 0,008$

Dieses Resultat erlaubt, einige bedeutungsvolle Schlüsse zu ziehen:

1. Der Vergleich mit den etwa zur gleichen Zeit veröffentlichten, unabhängigen Altersbestimmungen von „Forest City“ mit den  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ - (PATTERSON, 1955) und  $\text{K-A}$ - (WASSERBURG und HAYDEN, 1955, neuerdings J. GEISS, 1956)-Methoden ergibt innerhalb der Fehlergrenzen völlige Übereinstimmung. Das Alter von  $4,5 \cdot 10^9$ a stellt daher einen gut begründeten Wert dar, der grösser als irgendwelche anderen Alter ist, so dass er als Grenzwert für das „Alter des Universums“ gelten kann. Er ist auch im Einklang mit dem aus der Expansion der Galaxien abgeleiteten Wert für diese Grösse.

2. Diese Übereinstimmung ist weiterhin für die verschiedenen Modelle der Auswertung der drei Methoden eine bedeutende Stütze. Die  $\text{Rb-Sr}$ -Methode unterscheidet sich dabei dadurch, dass das Tochterelement in den lokalen Gitterverband des  $\text{Rb}$ -enthaltenden Minerals fest eingebaut wird, währenddem bei den andern beiden Methoden gasförmige Zwischen- ( $\text{Rn}$ ) oder Endprodukte ( $\text{A}$ ,  $\text{He}$ ) vorliegen, die viel leichter diffundieren und daher verloren gehen können.

Dadurch ist die Bedeutung äusserer Einflüsse (z. B. Sonnennähe, Kollisionen u. a. m.) auf das „Engramm der Zeit“ bei den drei Prozessen verschieden. Da aber im „Alter“ kein Unterschied gefunden wird, müssen wir annehmen, dass die einfachen Vorstellungen über die Geschichte des Meteoriten sehr wahrscheinlich

richtig sind. Diese Feststellung ist für die Meteoritik wichtig, die aus solchen Zeitangaben bei vermehrtem Material weitgehende Folgerungen ziehen kann.

3. Der gefundene Messwert und derjenige PATTERSONS ergibt auf einer Korrelationsgeraden konkordanter U-Pb- mit dem  $^{87}\text{Sr}$  (rad.)/ $^{87}\text{Rb}$ -Verhältnis derselben terrestrischen Proben (ALDRICH, 1957) einen gut passenden Messpunkt. Es ist wesentlich, festzustellen, dass bei dieser Korrelation die Zeit nicht explizit vorkommt und daher auch Annahmen über ihre Struktur (kosmologisches Modell) wegfallen. Man vergleicht lediglich in der gleichen Zeitspanne zerfallene  $^{87}\text{Rb}$ - und U-Mengen miteinander und findet für irdische und meteoritische Proben innerhalb der Fehlergrenzen dieselbe Beziehung. Ausserdem stimmt die daraus ableitbare Verknüpfung der U-Halbwertszeiten und der  $^{87}\text{Rb}$ -Halbwertszeit mit den im Labor direkt gemessenen überein.

Dieses Resultat ist für die Kosmologie und die theoretische Physik wichtig. Es sei dazu nur folgendes erwähnt: Im Zusammenhang mit den bei schwachen Wechselwirkungen (Atomkern-Elektron) beobachteten Paritäts-Verletzungen ist die Möglichkeit in Betracht gezogen worden (W. PAULI), dass ein unbekanntes Kraftfeld existieren könnte, das auf anderen Himmelskörpern vielleicht verschieden ist. Die zwischen den  $\beta$ -Zerfalls- und  $\alpha$ -Zerfalls-Altern beobachtete Korrelation an irdischen und meteoritischen Proben macht die Wahrscheinlichkeit dieses Unterschiedes (und damit vielleicht der Existenz) sehr klein (zumindest für das Erde und Meteoriten enthaltende Sonnensystem).

Die Rb-Sr-Methode wird vom Verfasser weiter ausgebaut, wozu im Augenblick chemische Methoden und geeignete Massenspektrometer entwickelt werden. Dabei wird auch die Untersuchung geochronologischer Probleme unseres Landes in Betracht gezogen.

Autoreferat