

Das Rb/Sr-Alter oststeirischer Vulkanite

Von Hans KOLMER

Mit 1 Abbildung und 1 Tabelle (im Text)

Eingelangt am 27. November 1979

Der jungtertiäre Vulkanismus am Ostalpenrand (Kärnten, Steiermark, Burgenland) ist sowohl zeitlich als auch seinem Chemismus nach in zwei Phasen zu trennen. Die ältere brachte im mittleren Miozän Latite, Dazite, Trachyte und Quarztrachyt hervor; hingegen wurden im jüngeren Zyklus dazischen Alters Lavaergüsse von Nepheliniten, Nephelinbasaniten und Basalten gefördert; eine Reihe von Tuffpipes gehört ebenfalls dieser Phase an (HERITSCH 1967a, FLÜGEL & HERITSCH 1968).

Die hier vorgelegte Untersuchung betrifft nur Gesteine des älteren, SiO₂-reicheren Zyklus. Die Analysenmethodik für die Rb-Sr-Isotope war jene des CRPG Nancy¹⁾. Das Ergebnis ist in Tab. 1 bzw. Abb. 1 dargestellt.

Das aufgrund dieser Rb-Sr-Isotopenverhältnisse berechnete Gesamtgesteinsalter ist mit $22,97 \pm 1,93$ Mill. J. deutlich höher als K-Ar-Alter, welche bisher von Proben aus dem gleichen Gebiet publiziert worden sind. So bestimmten LIPPOLT et al. 1975 ein vorläufiges Alter des Trachytes mit 14, 6 Mill. J. bzw. STEININGER & BAGDASARJAN 1977 für zwei Proben aus dem Klausensteinbruch $16,3 \pm 0,9$ und $15,5 \pm 0,1$ Mill. J.

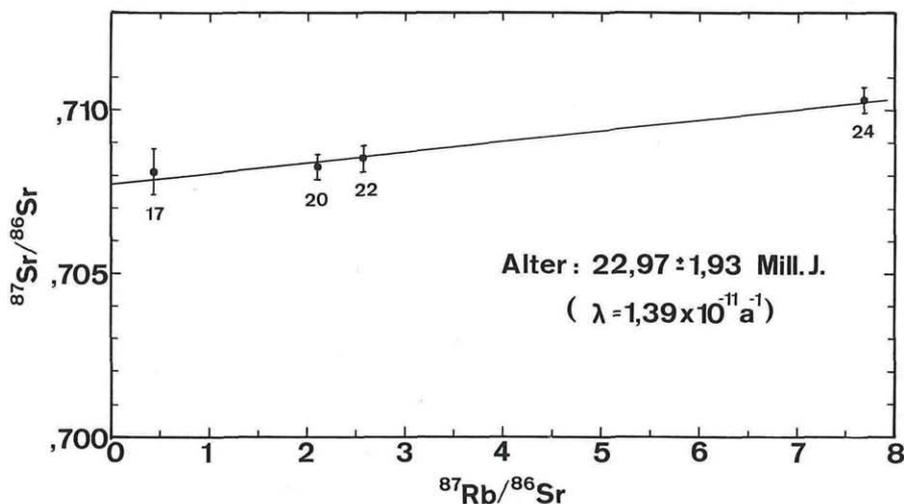


Abb. 1: Gesamtgesteinsalter oststeirischer Vulkanite (Probenbezeichnung siehe Tab. 1).

¹⁾ Vorgelegte Untersuchungen wurden anlässlich eines mehrmonatigen Aufenthaltes am Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques, Nancy, im Jahre 1977 vom Verfasser durchgeführt.

Tab. 1: SiO₂, Rb, Sr-Gehalte sowie ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr- und ⁸⁷Rb/⁸⁶Sr-Verhältnisse oststeirischer Vulkanite.

Probe Nr.	Gestein	Fundort	SiO ₂ (%) [*]	Rb (ppm) [*]	Sr (ppm) [*]	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr ^{**}	⁸⁷ Rb/ ⁸⁶ Sr
20	Latit	Klause Gleichenberg	58,89	336	440	0,70825 ± 0,00040	2,10833 ± 0,03958
22	Trachyt	Ort Gleichenberg	59,19	376	424	0,70850 ± 0,00045	2,57293 ± 0,04523
17	Quarzlatit	Bohrung Mitterlabill, 610 m	62,61	90	613	0,70810 ± 0,00070	0,43216 ± 0,1334
24	Quarztrachyt	Schaufergraben	72,70	349	122	0,71030 ± 0,00040	7,68890 ± 1,3052

* Analyse CRPG Nancy.

** ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr = 0,7119.

Diese Diskrepanz kann durch mehrere Ursachen bedingt sein. Aufgrund der Untersuchungen von KULP & ENGELS 1962 sind es dies besonders nachfolgende thermische Beeinflussungen, die zu einer Austreibung des in K-reichen Mineralien, Feldspat und Glimmer, bereits gebildeten Ar führen und somit die radiometrische „Uhr“ neu in Gang setzen. Dadurch bedingte Differenzen zwischen dem K/Ar- und Rb/Sr-Alter liegen normalerweise bis 10%, können aber auch auf 25% ansteigen.

Experimentelle Ionenumtauschprozesse derselben Autoren an Glimmern führten ebenfalls zu einer leichten Absenkung des K/Ar-Alters gegenüber dem Rb/Sr-Alter.

Über den Einfluß der Verwitterung bzw. von hydrothermaler Aktivität auf das $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Verhältnis in Gesteinen sind in der Literatur unterschiedliche Angaben zu finden. HART et al. 1974 konnten an submarinen Basalten eine deutliche Erhöhung des $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Verhältnisses in Abhängigkeit von sekundären Veränderungsprozessen feststellen, wobei besonders die beginnende Umwandlung – die häufigsten Neubildungen sind K-Montmorillonite (MELSON & THOMPSON 1973) – die stärksten Verschiebungen gegenüber einem Ausgangswert verursacht. Diese Verschiebung der Isotopen-Verhältnisse kann bereits auftreten, bevor noch quantitativ erfaßbare Änderungen in der mineralogischen oder chemischen Zusammenfassung zu erkennen sind.

Im Gegensatz dazu stehen Beobachtungen von HAWKESWORTH & MORRISON 1978 an Basalten von Mull, wo hydrothermale Lösungen zu einer Erniedrigung der $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Verhältnisse in den sekundär beeinflussten Proben führten.

Übertragen auf die hier untersuchten Gesteine von Mitterlabill bzw. aus dem Gleichenberger Gebiet ist festzustellen, daß die beprobten Gesteine durch mehrere nachfolgende Eruptionen neuerlich thermisch beeinflusst worden sind. So wurden bei Mitterlabill über dem Horizont 605–614 m noch mindestens drei nachfolgende Vulkanitlagen erbohrt. Die Probe 20, Latit, stammt aus dem Bereich der ersten Etage des Klausensteinbruches. Diese Zone im Gleichenberger Massiv wird ihrerseits von Trachyt, hier vertreten durch die Probe 22 aus dem Ortsgebiet Gleichenberg, überlagert. Am Ende dieser magmatischen Entwicklung steht der Quarztrachyt vom Schaufelgraben (24).

Setzt man auch die Zeitspanne bis zu den jeweils letzten Eruptionen als gering an, so wirkte die postvulkanische Aktivität mit Sicherheit längere Zeit auf die Gesteine ein. Postvulkanische Veränderungen sind von beiden Vulkangebieten beschrieben worden, für Mitterlabill z. B. HERITSCH et al. 1965, HERITSCH 1967, für das Gleichenberger Gebiet z. B. KOLMER 1974, 1975. Für Gleichenberg scheint ebenfalls bemerkenswert, daß es neben der Bildung von Kaolinit, Alunit und SiO_2 -Phasen im Klausensteinbruch auch zur Bildung eines K-reicheren Montmorillonites (HERITSCH 1976) gekommen ist.

Daraus kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß die bisher publizierten K/Ar-Alter ein Minimalalter darstellen, welches Hinweis auf das Ende der vulkanischen und postvulkanischen Aktivität im oststeirischen Raum gibt.

Das deutlich verschiedene Rb/Sr-Alter der hier untersuchten Proben hingegen läßt vermuten, daß die ausgewählten Gesteinsproben trotz frischem Aussehen bereits eine gewisse Beeinflussung durch postvulkanische Aktivität erfahren haben, die zu einer Änderung im Anstieg der Regressionsgeraden in Abb. 1 führt.

Weiteren Aufschluß dazu könnten die derzeit an der Universität Strasbourg im Gang befindlichen Untersuchungen an Gleichenberger Gesteinen bringen (briefl. Mitt. D. BÜHMANN).

Dank: Herrn Prof. H. HERITSCH danke ich für die Überlassung von Probenmaterial.

Literatur

- FLUGEL H. & HERITSCH H. 1968. Das Steirische Tertiär-Becken. – Smlg. Geol. Führer 47, Berlin, Stuttgart, Gebr. Borntraeger.
- HART S. R., ERLANK A. J. & KABLE E. J. D. 1974. Sea floor basalt alteration: Some chemical and Sr isotopic effects. – *Contr. Mineral. Petrol.* 44:219–230.
- HAWKESWORTH C. J. & MORRISON M. A. 1978. A reduction in $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ during basalt alteration. – *Nature* 276, 381–382.
- HERITSCH H. 1967. Eine weitere chemische Untersuchung an dem Quarzlatit der Tiefbohrung von Mitterlabill, östlich Wildon, Steiermark. – *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, 97:14–15.
- 1967. Über die Magmenentfaltung des oststeirischen Vulkanbogens. – *Contr. Mineral. Petrol.* 15, 330–344, 1967a.
 - 1976: Ferrimontmorillonit als hydrothermales Zersetzungsprodukt im Latit (Trachyandesit) der Gleichenberger Klause, Steiermark. – *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, 106:31–33.
- HERITSCH H. BORSCHUTZKY J. & SCHUCHLENZ H. 1965. Zwei vulkanische Gesteine aus den Tiefbohrungen von Mitterlabill, östlich von Wildon, und von Walkersdorf, südlich von Ilz (Stmk.). – *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, 95:104–114.
- KOLMER H. 1974. Zum Einfluß postvulkanischer Aktivität auf den Spurenelementgehalt vulkanischer Gesteine: Am Beispiel der trachytischen Gesteine von Gleichenberg, Steiermark. – *Tschermaks Min. Petr. Mitt.* 21:85–93.
- 1975. Geochemical aspects of genesis of kaolinite, alunite and silica minerals in the vicinity of the trass-deposit near Gleichenberg, Styria. – *Mineral. Deposita* 10: 249–253.
- KULP J. L. & ENGELS J. 1962. Discordances in K-Ar und Rb-Sr isotopic ages. – *Symposium on Radioactive Dating*, 219–238, IAEA Vienna 1962.
- LIPPOLT H. J., BARANYI I. & TODT W. 1975. Das Kalium-Argon-Alter des Basaltes vom Lavant-Tal in Kärnten. – *Der Aufschluß*, 26:238–242.
- MELSON W. G. & THOMPSON G. 1973. Glassy abyssal basalts, Atlantic sea floor near St. Paul's Rocks: Petrography and composition of secondary clay minerals. – *Bull. Geol. Soc. Amer.* 84:703–716.
- STEININGER F. F. & BAGDASARJAN G. P. 1977. Neue radiometrische Alter mittel-miozäner Vulkanite der Steiermark (Österreich), ihre biostratigraphischen Korrelation und ihre mögliche Stellung innerhalb der paläomagnetischen Zeitskala. – *Verh. Geol. B. A.*, 1977:85–99.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Doz. Dr. Hans KOLMER, Institut für Technische Geologie, Petrographie u. Mineralogie, Technische Universität Graz, Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz.