© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark	Band 110	S. 27–31	Graz 1980

Die Verteilung von Rubidium und Strontium in den Basalten von Weitendorf/Stmk. und Kollnitz/Ktn.

Von Hans Kolmer

Mit 1 Abbildung und 2 Tabellen (im Text)
Eingelangt am 12. Dezember 1979

Die Stellung der Basalte von Weitendorf und Kollnitz im sog. „Steirischen Vulkanbogen" (Hauser 1954), d. h. ihre Zuordnung entweder zur miozänen oder zur pliozänen Entwicklung dieses Vulkanismus war aufgrund geologischer bzw. petrologischer Kriterien nicht immer einheitlich, wie aus einer keineswegs vollständigen Literaturzusammenstellung in Tab. 1 hervorgeht.

Lippolt et al. 1975 publizierten erstmals eine K/Ar-Altersbestimmung für beide Vorkommen, welche diese Vulkanite eindeutig zum älteren, miozänen Zyklus stellt. Für Weitendorf wurde dieses Alter durch Steininger & Bagdasarjan 1977 ebenfalls bestätigt.

Heritsch 1967 deutet die Magmenentwicklung im miozänen Zyklus des „Steirischen Vulkanbogens", daß alkali-olivin-basaltische Magma in Krustenbereiche aufgestiegen ist und dort K-reiches, z. B. granitisches Material, assimilierte, wodurch die Entstehung von Latiten bis Quarztrachyt möglich wurde. In dieser Reihe stünden die basaltischen Gesteine von Kollnitz und Weitendorf am SiO_2-armen Ende. Im Pliozän sind Nephelinite bis Olivinbasalte direkt von einem tiefliegenden Magmenherd an die Erdoberfläche gedrungen.

Tab. 1: Die Altersstellung der basaltischen Gesteine von Kollnitz und Weitendorf bei verschiedenen Autoren.

	Kollnitz	Weitendorf
Beck-Mannagetta 1952	Pliozän	
Beck-Mannagetta 1959	Pliozän?	
Flügel 1975		Miozän
Flügel & Heritsch 1968		Miozän
Heritsch 1928, 1966, 1975		Miozän
Heritsch 1967	unbestimmt	unbestimmt
Hofmann & Kahler 1938	Miozän	
Kahler 1928	Post-Miozän?	
Lippolt et al. 1975	Miozän	Miozän
Schoklitsch 1933	Miozän	Miozän
Steininger & Bagdasarjan 1977		Miozän
Winkler-Hermaden 1915, 1937, 1954	Pliozän	Pliozän
Zirkl 1963	Pliozän	Miozän

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Die K_2O-, Rb- und Sr-Gehalte sowie die K/Sr- und Rb/Sr-Quotienten in Vulkaniten des Steirischen Vulkanbogens.

Fundort	K_2O(%)	+Rb(ppm)	+Sr (ppm) +	K/Sr	Rb/Sr
Wilhelmsdorf	2,54	88	1614	13,06	,054
Hochstraden	2,18	96	1524	11,87	,063
Klöch	2,39	70	945	20,99	,074
Steinberg/Feldbach	2,25	57	1054	17,72	,054
Stein/Fürstenfeld	2,05	59	1005	16,93	,058
Neuhaus/Burgenland	1,10	38	688	13,27	,055
Kollnitz	1,63	32	896	15,10	,036
Weitendorf	2,96	128	597	41,16	,214
Walkersdorf, 1051 m	4,51	288	513	72,98	,561
Walkersdorf, 1130 m	4,44	274	477	77,27	,574
Paldau, 1275 m	3,70	145	637	48,22	,227
Paldau, 1437 m	3,75	103	624	49,89	,165
Mitterlabill, 1568 m	2,97	92	575	42,88	,160
Mitterlabil, 1428 m	3,00	94	473	52,65	,198
Mitterlabill, 804 m	2,94	96	542	45,03	,177
Mitterlabill, 730 m	2,92	91	583	41,58	,156
Mitterlabill, 605 m	2,88	90	622	38,44	,144
Mitterlabill, 537 m	3,03	96	561	44,84	,171
Mitterlabill, 417 m	2,99	96	585	42,43	,164
Gleichenberg Klause	4,89	336	451	90,01	,745
Gleichenberg Klause	5,33	368	476	92,96	,773
Gleichenberg Ort	4,97	376	431	95,73	,872
Gleichenberg Ort	5,05	378	408	102,75	,926
Schaufelgraben	5,75	349	127	375,87	2,748

* Analysen CRPG Nancy

Assimilationsprozesse und die mit größter Wahrscheinlichkeit gleichzeitig stattfindenden Austauschvorgänge (wall-rock reactions) zwischen einem basaltischen Magma und den umgebenden Krustengesteinen führen zu einer verschiedenen Endzusammensetzung besonders in bezug auf die sog. „inkompatiblen" Spurenelemente (z. B. Rb, Sr, Ba), je nachdem ob diese Prozesse bei hohen oder bei niederen Drücken stattfinden.

In Bereichen hohen Druckes gehört das von Sr bevorzugte Wirtsmineral Plagioklas zu den instabilen Phasen, Sr wird sich somit als inkompatibles Element in einer vorhandenen Schmelze anreichern. Erreicht hingegen ein Magma Krustenbereiche mit genügend niederem Druck, wo Plagioklas stabil ist, wird sich Sr wie ein kompatibles Element verhalten, bei Austauschprozessen nicht mehr in der Schmelze angereichert, bei Fraktionierung von Plagioklas dieser sogar weitgehend entzogen werden (Green & Ringwood 1967).

Demnach sollten sich Gesteine, welche ihre Gehalte an Sr, aber auch an K und Rb bei hohem Druck erworben haben, durch kleine K/Sr- bzw. Rb/Sr-Quotienten von Gesteinen, welche ihre inkompatiblen Elemente bei niederem Druck erworben haben, mit größeren K/Sr bzw. Rb/Sr-Quotienten unterscheiden.

In Tab. 2 bzw. Abb. 1 erfolgt eine Gegenüberstellung der entsprechenden Zahlenwerte und Quotienten für Gesteine der beiden Entwicklungen in der Steiermark.

Daraus ist eindeutig zu ersehen, daß der Basalt von Kollnitz in bezug auf seinen Spurenelementgehalt den basischen Gesteinen des pliozänen Vulkanismus nähersteht, das Weitendorfer Gestein jedoch voll und ganz in den Rahmen der miozänen Gesteine fällt.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

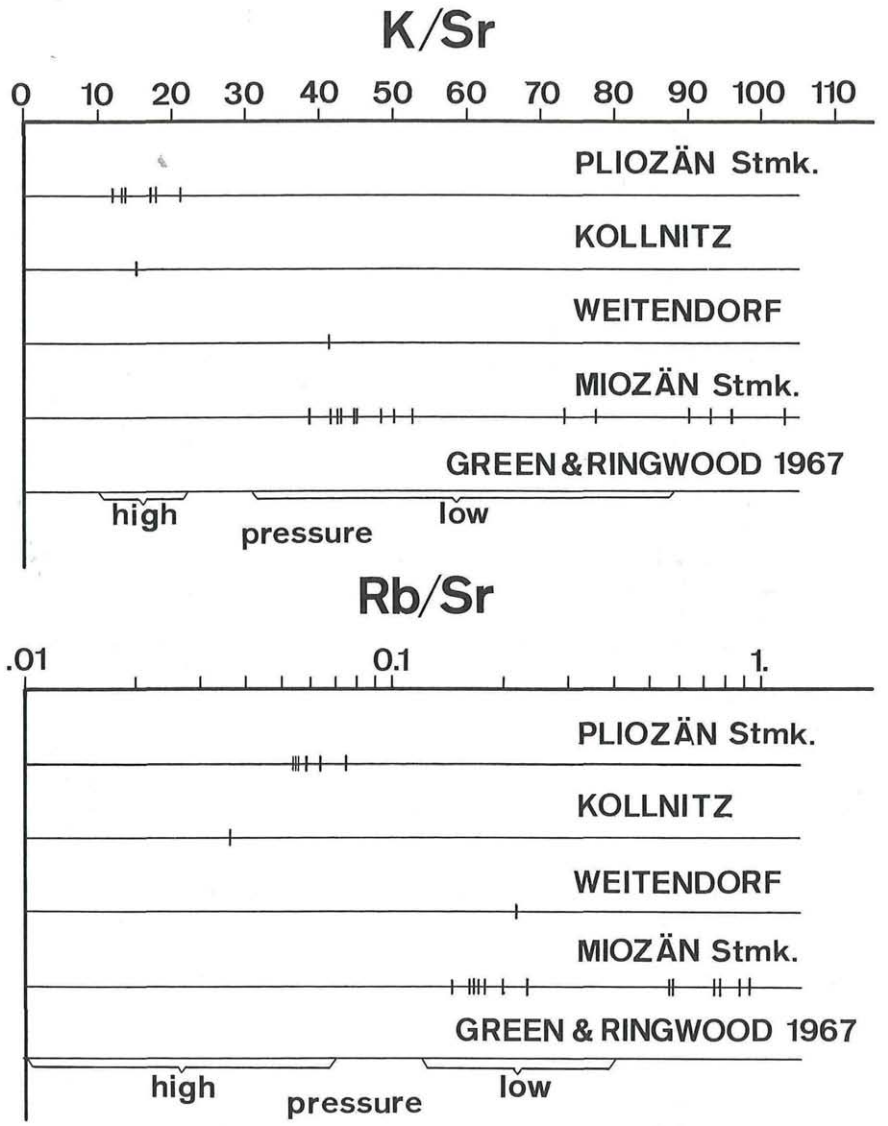

Abb. 1: Kalium/Strontium- und Rubidium/Strontium-Quotienten der basaltischen Gesteine von Kollnitz und Weitendorf. Im Vergleich dazu Zahlenwerte der pliozänen und miozänen Vulkanite der Steiermark sowie die Bereiche für Elementanreicherung unter hohem bzw. niederem Druck bei GREEN & RINGWOOD 1967.

Weiters fallen die K/Sr- bzw. Rb/Sr-Quotienten der pliozänen Vulkanite in das Feld jener Gesteine bei GREEN & RINGWOOD 1967, welche ihren Spurengehalt bei hohem Druck erworben haben, die Quotienten der miozänen Proben in das Feld jene Gesteine, die ihre Rb- und Sr-Konzentration bei niederem Druck erworben haben.

Ebenfalls erwähnenswert scheint in diesem Zusammenhang das Auftreten von Sonnenbrennern im Basalt von Kollnitz (mündl. Mitt. Prof. HERITSCH, vgl. auch WINK-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
LER-HERMADEN 1954:162). Bezüglich des Sonnenbrenner-Problems wird z. B. auf ERNST 1960 verwiesen, für die hier angestellten Überlegungen ist es von Bedeutung, daß Sonnenbrenner nur in SiO_2-untersättigten Schmelzen auftreten können.

Das Verhalten von K, Rb und Sr in den Vulkaniten des miozänen bzw. pliozänen Zyklus steht somit durchaus mit der von HERITSCH (1967) gegebenen Deutung ihrer Genese in Übereinstimmung.

Nicht in Übereinstimmung mit einer Zuordnung des Kollnitzer Gesteins aufgrund seines Spurenchemismus zum pliozänen Zyklus steht hingegen das von LIPPOLT et al. 1975 publizierte K/Ar-Alter von 14,9 ± 0,9 Mill. J.

Zählt man aber den Basalt von Kollnitz dem miozänen Zyklus zu, so ist für dieses regional etwas entfernte Basaltvorkommen eine von den übrigen Vulkaniten des Miozäns der Steiermark abweichende Genese anzunehmen.

Während für die dazitischen bis latitischen Gesteine aus den Bohrungen Walkersdorf, Paldau und Mitterlabill bzw. aus dem Gebiet von Gleichenberg vor ihrer Eruption eine Veränderung eines ursprünglich alkali-olivinbasaltischen Magma durch Assimilation bzw. durch Differentiation in höheren Krustenbereichen angenommen werden kann, ist für das basaltische Gestein von Kollnitz ein direktes Aufdringen aus Bereichen des oberen Erdmantels bzw. der tieferen Kruste entlang dem Schnitt zwischen der Nordrandstörung des Klagenfurter Beckens und der Lavanttaler Störungszone (BECK-MANNAGETTA 1959) wahrscheinlich.

Vorläufige Kalkulationen der Spurenelementverteilung (KOLMER & LETERRIER in Vorb.) sowie der Konzentration der Seltenen Erden (BUCHTELA & KOLMER in Vorb.) lassen auf die Abkunft von einem Granat-Peridotit mit nachfolgender Fraktionierung von vorwiegend Olivin mit diops. Augit und wenig Spinell (zvgl. z. B. NICHOLLS & RINGWOOD 1973) schließen.

Die in den vom Basalt von Kollnitz publizierten chemischen Analysen (SCHOKLITSCH 1933, ZIRKL 1963) auftretenden normativen Quarzgehalte sind zwanglos durch die seit langem (PROHASKA 1885) bekannte Aufnahme von Sedimentmaterial zu erklären; auf die ursprüngliche SiO_2-Untersättigung der Schmelze weist das vereinzelte Auftreten von Sonnenbrennermaterial in den inneren Zonen des Steinbruches hin.

Dank: Herrn Prof. H. HERITSCH danke ich für die Möglichkeit zur Diskussion sowie die Überlassung von Probenmaterial aus Bohrungen.

Literatur

BECK-MANNAGETTA P. 1952. Zur Geologie und Paläontologie des Tertiärs des unteren Lavanttales. – Jb. Geol. BA 95:1-102.

– 1959. Zum Bau des Beckens des unteren Lavantales. – Verh. Geol. BA 1959: 225–228.

BUCHTELA H. & KOLMER H. (in Vorb.) Rare-earth geochemistry of volcanic rocks, Austria.

ERNST T. 1960. Probleme des Sonnenbrandes basaltischer Gesteine. – Z. dt. Geol. Ges., 112:178–182.

FLÜGEL H. W. 1975. Das Alter des Shoshonites von Weitendorf, Steiermark. – Joanneum Min. Mitt., 1975:279–280.

FLÜGEL H. & HERITSCH H. 1968. Das Steirische Tertiär-Becken. – Smlg. Geol. Führer 47, Gebr. Borntraeger, Berlin–Stuttgart.

GREEN D. H. & RINGWOOD A. E. 1967. The genesis of basaltic magmas. – Contr. Mineral. Petrol., 15:103–190.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

HAUSER A. 1954. Der steirische Vulkanbogen als magmatische Provinz. – Tschermaks Min. Mitt., 4:301–311.

HERITSCH H. 1928. Die Entstehung des Basaltes von Weitendorf bei Graz. – Cbl. Min. etc., Abt. A, 421–428.

– 1966. Das vulkanische Gestein aus einer Bohrung bei Wundschuh, südlich von Graz. – Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 96:59–68.

– 1967. Über die Magmenentfaltung des steirischen Vulkanbogens. – Contr. Min. Petrol. 15:330–344.

– 1975. Untersuchungen an dem vulkanischen Gestein der Bohrung Ponigl bei Weitendorf, südlich von Graz. – Joanneum Min. Mitt., 42:259–268.

HOFFMANN E. & KAHLER F. 1938. Entstehung und Alter des inneralpinen Basaltes von Kollnitz im Lavanttal. – Zbl. Min. Abt. B, 399–409.

KAHLER F. 1928. Geologische Beobachtungen am Basalt von Kollnitz im Lavanttal. – Cbl. Min. etc. 1928, Abt. A, 361–370.

KOLMER H. & LETERRIER J. (in Vorb.) Trace elements and their bearing on the origin of Younger Tertiary volcanic rocks, Austria.

LIPPOLT H. J. BARANYI I. & TODT W. 1975. Das Kalium-Argon-Alter des Basaltes vom Lavanttal in Kärnten. – Der Aufschluß, 26:238–242.

NICHOLLS I. A. & RINGWOOD A. E. 1973. Effect of water on olivine stability in tholeiites and the production of silica-saturated magmas in the island-arc environment. – J. Geol., 81:285–300.

SCHOKLITSCH K. 1933. Petrographische Untersuchungen am basaltischen Andesit von Kollnitz in Kärnten. – Cbl. Min. etc. Abt. A 1933:273–284.

STEININGER F. F. & BAGDASARJAN G. P. 1977. Neue radiometrische Alter mittelmiozäner Vulkanite der Steiermark (Österreich), ihre biostratigraphische Korrelation und ihre mögliche Stellung innerhalb der paläomagnetischen Zeitskala. – Verh. Geol. BA 1977:85–99.

WINKLER-HERMADEN A. 1915. Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen. – Z. Vul- – kanologie, 1, 167–196.

– 1937. Das Miocänbecken des unteren Lavanttals (Ostkärnten). – Zbl. Min. etc. Abt. B 1937:101–129.

– 1954. Die Basaltlager Österreichs und ihre Bedeutung für Bodenwirtschaft und Bauwesen. – Carinthia II, 64: 157–172.

ZIRKL E. J. 1963. Neues über den Basalt von Kollnitz im Lavanttal, Kärnten. – Tschermaks Min. Petr. Mitt. 8: 96–139.

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 110

Autor(en)/Author(s): Kolmer Hans

Artikel/Article: Die Verteilung von Rubidium und Strontium in den Basalten von Weitendorf/Stmk. und Kollnitz/Knt.. 27-31