

WIE ALT IST DER WEINSBERGER GRANIT ?
U/PB VERSUS RB/SR GEOCHRONOLOGIE

von

Fritz Finger⁺ und Albrecht von Quadt⁺⁺

(eingelangt am 25. 11. 1991, angenommen am 21. 7. 1992)

Der Weinsberger Granit als verbreitetste Granitart des Südböhmischen Batholiths war in der Vergangenheit schon mehrfach Gegenstand geochronologischer Bearbeitungen. Als meistzitierte Information bezüglich seines Bildungsalters hatte sich dabei in den letzten Jahren eine von S. SCHARBERT (1987) vorgestellte Rb/Sr WR Isochrone von 349 ± 4 Ma etabliert. Diesem Datum stehen nun aber neue konkordante U/Pb Alter von Monaziten und Zirkonen des Weinsberger Granits gegenüber, welche wesentlich jüngere Werte um 320 Ma ergeben haben (VON QUADT & FINGER, 1991). Wir beobachten somit wieder einmal das bei Graniten weltweit bekannte Phänomen, daß Rb/Sr WR Isochronen z.T. Alter ergeben können, welche weit über den U/Pb Altern von Zirkonen und Monaziten liegen, was von vielen Autoren als Ausdruck einer unvollständigen Sr-Homogenisierung im Granitmagma bei gleichzeitiger Beteiligung von verschiedenen Magmenquellen gedeutet wird (vgl. z.B. ZHENG, 1989). Basierend auf ganz neuen geologischen Informationen über den magmatischen Internbau des Weinsberger Granitplutons wird im folgenden ein Versuch einer geochronologischen Neuinterpretation der bislang vorliegenden Sr-Isotopendaten unternommen.

Die angesprochenen neuen Erkenntnisse ergaben sich i.w. durch systematische zirkonmorphologische Untersuchungen, welche unlängst im Rahmen einer Salzburger Diplomarbeit (STÖBICH, 1992) im großen geschlossenen Verbreitungsgebiet des Weinsberger Granits im östlichen Mühl- und westlichen Waldviertel durchgeführt wurden. Die Arbeit zeigt, daß der Weinsberger Granitpluton hier in mindestens zwei genetisch unterschiedliche Magmenbereiche zerfällt:

Ein erster südlicher Bereich, welcher durch das Auftreten von großen Zirkonen mit dominanten (100)+(101) Flächen sehr genau definiert werden kann, erstreckt sich von der Donau weg bis etwa zur Linie Freistadt-Königswiesen. Zusätzlich zu diesen "Zirkonleitformen" tritt hier häufig noch ein zweiter Zirkontyp mit großen (211) und

+ Univ.Doiz. Dr. Fritz Finger
Institut für Mineralogie der Universität Salzburg
Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg

+ + Dr. Albrecht von Quadt
Institut für Kristallographie und Petrographie
ETH Zentrum, CH-8092 Zürich

(110) Flächen auf, sodaß sich vielfach eine für Granite recht ungewöhnliche bimodale Zirkonpopulation ergibt, welche auf eine heterogene Magmengenese (ev. Magmenmischung) hinzuweisen scheint. Im Gelände ist dieser Bereich I des Weinsberger Granitplutons oft durch fließende Übergänge in granitoide Migmatite (Schlierengranite bzw. Grobkorngneise) gekennzeichnet, woraus zu schließen ist, daß es sich dabei insgesamt um ein sehr tiefes, vermutlich schlecht homogenisiertes Magmenstockwerk im Aufschmelzungsbereich der präexistenter Kruste handelt. Ein ähnlich tiefes Niveau des Weinsberger Granits mit gleicher Zirkontypologie ist übrigens auch in der Mühlsholle des westlichen Mühlviertels aufgeschlossen.

Nördlich der Linie Königswiesen-Freistadt schließt dann, mit herzynisch streichendem Grenzverlauf, ein andersartiger Magmenbereich mit signifikant unterschiedlicher Zirkonpopulation an, und zwar ergeben die Zirkone hier nur ein einziges Trachtmaximum im linken oberen Quadranten des Pupin-Diagramms, was auf eine einheitliche Magmengenese schließen läßt (vgl. PUPIN, 1980). Nach Norden hin läßt sich dieser Sektor II des Weinsberger Granitplutons bis zur Staatsgrenze verfolgen, gegen Nordosten hin endet er etwa an der Linie Weitra-Zwettl, ab welcher wieder die typischen Zirkontrachten des Sektors I zu finden sind (vgl. STÖBICH, 1992). Wie die durchwegs scharf begrenzten Scholleneinschlüsse von Dachmaterial nahelegen, handelt es sich beim Sektor II um einen schon mehr palinogenen Bereich, in welchem sich das Magma vom anatektischen Niveau bereits etwas absetzen konnte (vgl. HAUNSCHMID, 1989). Sicherlich ist von einem solchen "Intrusivbereich" viel eher zu erwarten, daß sich eine primäre Homogenisierung im Rb/Sr Isotopensystem ergeben hat, während sich im anatektischen Bereich I vermutlich nur sehr lokal entsprechende Homogenitätsbereiche herausbilden konnten.

Wenn man nun für eine Rb-Sr Isochronenberechnung ausschließlich Daten aus dem Sektor II des Weinsberger Granitplutons verwendet (Abb. 1), ergibt sich eine Isochrone von 328 ± 6 Ma und somit ein Alterswert, der mit den vorliegenden U/Pb Daten viel eher in Einklang zu bringen ist. Aber auch angesichts der oben skizzierten geologischen Voraussetzungen muß dieser jüngeren Isochrone eine wesentlich höhere Wahrscheinlichkeit eingeräumt werden, das Bildungsalter der Weinsberger Granits zu repräsentieren.

Verwendet man umgekehrt nur den Bereich I des Weinsberger Granits zur Isochronenberechnung, würde sich in Abb. 1 eine annähernd parallele Regressionsgerade mit einem Alter von 336 ± 19 Ma und einem vergleichsweise niedrigeren Initial von etwa 0,708 ergeben (offene Symbole). Etwa dasselbe Initial haben bezeichnenderweise auch zwei enge Verwandte des Weinsberger Granits, nämlich der Rastenberger Granodiorit und der Schlierengranit (Abb. 1). Die große Streuung der Analysendaten für den Bereich I weist, ebenso wie die schon erwähnte, für diesen Abschnitt typische bimodale Zirkonpopulation, auf eine heterogene Magmenentstehung hin. Das im Vergleich zum Sektor II deutlich niedrigere Initial läßt die Zumischung einer primitiveren Sr-reichen Quelle möglich erscheinen. Denkbar wäre hier z.B. ein amphibolitisches Protolithmaterial oder aber auch der Einfluß einer primitiven Unterkrusten- oder Mantelschmelze.

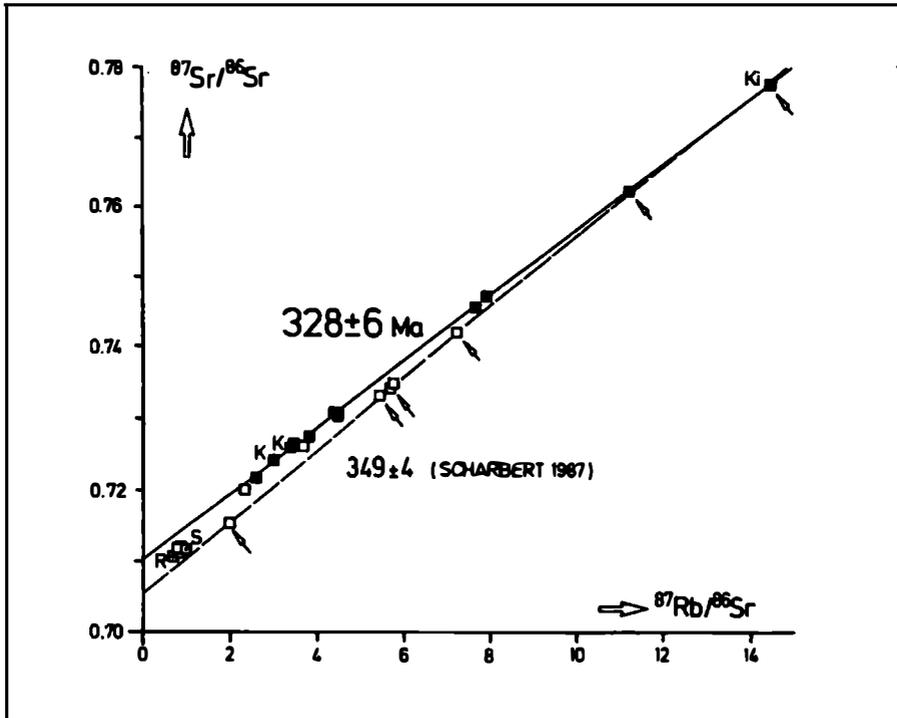


Abb.1: Isochronendiagramm mit Eintragungen von Rb-Sr WR Daten für den Weinsberger Granit und einige verwandte Gesteine (KI=Pseudokinzigit, R=Rastenberger Granodiorit, S=Schlierengranit). Datenquellen: SCHARBERT 1987, LIEW et al. 1989, sowie eigene noch unpublizierte Analysen. Die Pfeile markieren jene Proben, die von SCHARBERT (1987) zur Berechnung der 349 ± 4 Ma Isochrone (strichliert eingezeichnet) verwendet wurden. Dunkle Symbole markieren jene Proben, die aus dem palingenen Sektor II des Weinsberger Granits stammen (K=Kalifeldspat). Es handelt sich dabei um die in SCHARBERT (1987) aufgeführten Proben 3/84, 17/85, 17a/85, 18/85, 18/85 MiE, 18/85 MiG, 19/85, 31/85, 32/85 sowie um zwei eigene Analysen von Weinsberger Granit aus dem Plochwalder Steinbruch nördlich von Sandl ($^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr} = 7,68; 7,92; ^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_m = 0,74588 \pm 8; 0,74731 \pm 6$). Die aus diesen 11 Proben berechnete Isochrone ergibt ein Alter von 328 ± 6 Ma ($\text{Sr}_0 = 0.7102; \text{MSWD}=11$). Offene Symbole stehen für Proben aus dem Bereich I des Weinsberger Granits.

In diesem ganzen Zusammenhang ist schließlich noch ein weiterer Umstand bemerkenswert: In ihrer ausführlichen Arbeit von 1987 hat SCHARBERT eine Gruppe von Weinsberger Granitproben aus der Gegend von Grein als Mischung des Weinsberger Granitmagmas mit assimiliertem Paramaterial erkannt. Diese offensichtlich durch das Nebengestein kontaminierten Proben sind in Abb. 1 nicht dargestellt, eine Berechnung zeigt aber, daß sie im $1/\text{Sr}$ vs $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ Diagramm die

bei weitem beste Korrelation bei einem Alter von 320-330 Ma aufweisen, sodaß zu dieser Zeit ein Mischungsereignis angenommen werden könnte (FAURE, 1977). Geologisch gesehen kann ein solches Mischungsereignis aber wiederum nur im Zusammenhang mit der Bildung des Weinsberger Granit stattgefunden haben.

In Anbetracht der bisher vorliegenden Daten sind wir jedenfalls davon überzeugt, daß der Weinsberger Granit ein wesentlich jüngeres Bildungsalter hat als bisher angenommen, und ein solches paßt ja auch viel besser ins regionale tektonische Bild: Denn wenn wir heute davon ausgehen, daß die hauptsächlich variszischen Deckenbewegungen samt Regionalmetamorphose im östlich an den Weinsberger Granit anschließenden Moldanubikum um etwa 340 - 350 Ma erfolgten (VAN BREEMEN et al., 1982; FRIEDL et al., 1992), so müßte der Weinsberger Granit auch auf Grund des Geländebefundes jedenfalls als jünger als diese kollisionären Prozesse eingestuft werden.

Literatur:

- FAURE, G. (1977): Principles of Isotope Geology.- Wiley, New York, 464 pp.
- FRASL, G., FINGER, F. (1991): Exkursionsführer in den Südböhmischen Batholith. - European Journ. Mineral. **3**, Bh.2, 23-40.
- FRIEDL, G., VON QUADT, A., FRASL, G., FINGER, F. (1992): Neue U/Pb Altersdaten aus der südlichen Böhmisches Masse. - Frankfurter Geowiss. Arb., Serie A, **11**, 149-153.
- HAUNSCHMID, B. (1989): Das Granitgebiet um Plochwald zwischen Sandl und Windhaag im nordöstlichen Oberösterreich mit besonderer Berücksichtigung des dortigen Plochwalder Granits und des Pseudokinzigits. - Dipl. Arb. Univ. Salzburg, 171 S.
- LIEW, T.C., FINGER, F., HÖCK, V. (1989): The Moldanubian granitoid plutons of Austria: Chemical and isotopic studies bearing on their environmental setting. - Chem. Geol., **78**, 41-55.
- PUPIN, J.P. (1980): Zircon and granite petrology. - Contrib. Mineral. Petrol. **73**, 207-220.
- SCHARBERT, S. (1987): Rb-Sr Untersuchungen granitoider Gesteine des Moldanubikums in Österreich. - Mitt. Österr. Miner. Ges. **132**, 21-37.
- STÖBICH, D. M. (1992): Trachtstudien an den akzessorischen Zirkonen des Weinsberger Granits im östlichen Mühlviertel und westlichen Waldviertel. - Dipl. Arb. Univ. Salzburg, 60 S.
- VAN BREEMEN, O., AFTALION, M., BOWES, D.R., DUDEK, A., MISAR, Z., POVONDRA, P., VRANA, S. (1982): Geochronological studies of the Bohemian Massif, Czechoslovakia, and their significance in the evolution of Central Europe. - Trans. Roy. Soc. Edinburgh: Earth Sci. **73**, 89-108.
- VON QUADT, A., FINGER, F. (1991): Geochronologische Untersuchungen im österreichischen Teil des Südböhmischen Batholiths: U-Pb Datierungen an Zirkonen, Monaziten und Xenotimen des Weinsberger Granits. - Europ. Jour. Min. **3**, Bh.1, 281.
- ZHENG, Y.F. (1989): Influences of the nature of the initial Rb-Sr system on isochron validity. - Chem. Geol. **80**, 1-16.