Geochronologische und geochemische Diskussion der sogenannten "flüelagranitischen Assoziation" des Silvrettakristallins (Graubünden / Schweiz) = Geochronological and geochemical discussion of the so-called "Flüelagranatic Association" of the Silvretta n...

Autor(en): **Liebetrau, Volker / Nägler, Thomas**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **74 (1994)**

Heft 2

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-56346

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

SCHWEIZ. MINERAL. PETROGR. MITT. 74, 265–268, 1994

SHORT COMMUNICATION

Geochronologische und geochemische Diskussion der sogenannten «flüelagranitischen Assoziation» des Silvrettakristallins (Graubünden / Schweiz)*

Geochronological and geochemical discussion of the so-called "Flüelagranitic Association" of the Silvretta nappe (Grisons / Switzerland)*

von *Volker Liebetrau*[1] und *Thomas Nägler*[2]

Abstract

The rock-types of the "Flüelagranitic Association" can be classified as metamonzo- to metasyenogranites of S-type character. The different orthogneiss types bear a volcanic-arc signature. Sm-Nd-model-ages between 1.2 and 1.7 Ga for several gneiss types indicate special crustal mixing processes.

Keywords: geochemistry, Sm–Nd model age, orthogneiss, Silvretta nappe, Switzerland.

Einführung

Das Silvrettakristallin zählt zu den höchsten Einheiten des oberostalpinen Deckensystems. Neben hochmetamorph überprägten Tonschiefern und Basalten existiert auch eine Vielzahl von granitoiden, stark vergneisten Gesteinseinheiten, zu denen auch die «flüelagranitische Assoziation» gehört. Die Probennahme bezog sich auf elf nach petrographischen Merkmalen makroskopisch unterscheidbare Gneistypen und deren Fremdgesteinseinschlüsse. Zehn werden vom derzeitigen Forschungsstand analytisch erfasst und im folgenden diskutiert.

Mit der Interpretation der ersten 157 geochemischen Vollanalysen wird die bisher gültige These, dass es sich bei der sogenannten flüelagranitischen Assoziation um vergneiste Magmatite handelt, untermauert. Zur Unterscheidung zwischen paragen und orthogen dienten Forschungsergebnisse von THÉLIN (1983), WINCHESTER und MAX (1982) und WERNER (1987).

Klassifikation

Die Klassifikation der demnach magmatogenen Edukte orientiert sich bisher am System SiO_2 gegen Zr/TiO_2 nach WINCHESTER und FLOYD (1977) und hat klare Unterscheidungsmöglichkeiten für die Mehrzahl der verschiedenen Gneistypen innerhalb der untersuchten Gesteinsassoziation ergeben (Abb. 1). Die gesamte Assoziation zeigt eine Bandbreite von Metasyeno- über Metamonzogranit bis Metagranodiorit.

Die z.T. ausgeprägte Einzelcharakteristik der verschiedenen Gneistypen zeigt sich auch in Abbildung 2. Vergleichbare Interpretationsansätze im System Rb–Sr nach TISCHENDORF et al. (1985) haben sich für diese stark vergneisten Gesteine als weniger genau diskriminierend erwiesen.

Granit-Typ

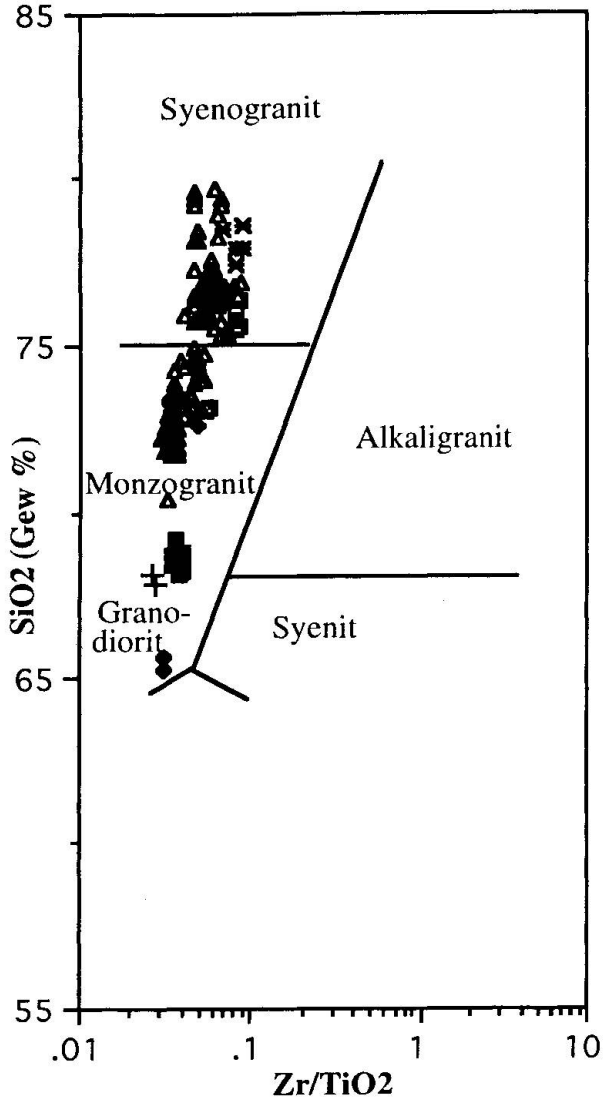
Zur Unterscheidung der Magmengenerierung durch Anatexis von Metasedimenten durch mag-

---

* Erweiterte Zusammenfassung des Beitrags an der SMPG-Jahresversammlung Verbier, 23. September 1993.

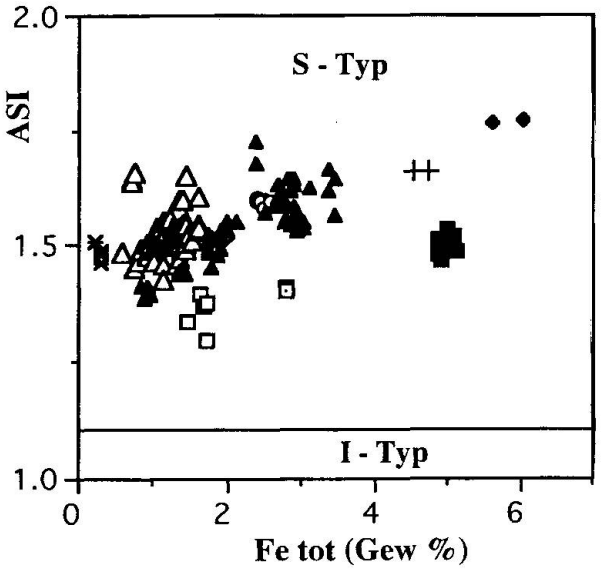
[1] Institut für Mineralogie und Petrographie, Pérolles, CH-1700 Fribourg.

[2] Laboratorium für Isotopengeologie, Universität Bern, Erlachstrasse 9A, CH-3012 Bern.



✖ Aplit, n=7
◇ Flüela, n=8
○ Fuorcla, n=6
+ Kesch, n=2
△ Namenlos, n=63
▲ Radönt, n=44
■ Tschuggen I, n=17
▣ Tschuggen II, n=2
□ Tschuggen III, n=6
◆ Urezzas, n=2

Abb. 1 SiO_2 gegen Zr/TiO_2-Diagramm nach WINCHESTER und FLOYD (1977) zur Klassifikation magmatischer Gesteine.



✖ Aplit, n=7
◇ Flüela, n=8
○ Fuorcla, n=6
+ Kesch, n=2
△ Namenlos, n=63
▲ Radönt, n=44
■ Tschuggen I, n=17
▣ Tschuggen II, n=2
□ Tschuggen III, n=6
◆ Urezzas, n=2

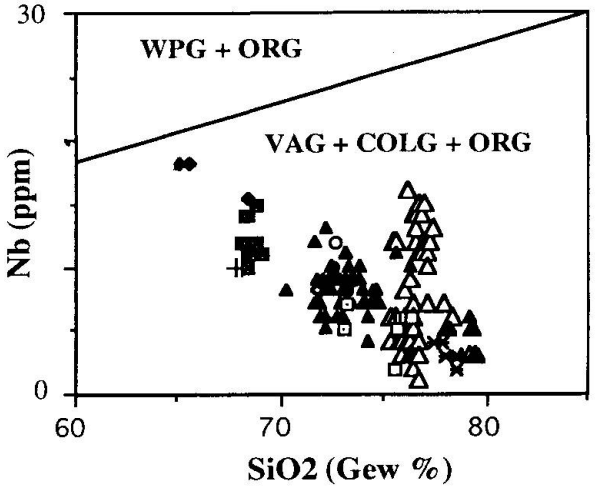
Abb. 2 ASI (Alumina Saturation Index) gegen Fe_{tot} zur Unterscheidung von S- und I-Typ-Granitoiden nach MARC et al. (1992).

matische Differentiationsprozesse oder aus der Mischung von Krustenkomponenten unterschiedlicher Herkunft dienten die Modellansätze von HINE et al. (1978), IMEOKPARIA und EMOFURIETA (1991), CASTRO et al. (1991) und MARC et al. (1992). Die obengenannten Autoren gehen für die einzelnen Definitionen z.T. von sehr unterschiedlichen Klassifikationen und Bildungsmodellen aus. In der strengen Diskriminierung von S-Typ-Granitoiden definieren sie aber parallel. Von allen Diskriminierungsmodellen wird die sogenannte flüelagranitische Assoziation als Gruppe von S-Typ-Granitoiden definiert und somit das Ergebnis von MAGGETTI und FLISCH (1993) unterstützt.

Als Beispiel zeigt Abbildung 2 mit dem Alumina Saturation Index (ASI) gegen Fe_{tot} nach MARC et al. (1992) dieses insbesondere für die Interpretation der Sm-Nd-Modellalter sehr wichtige Ergebnis.

Tektonisches Umfeld

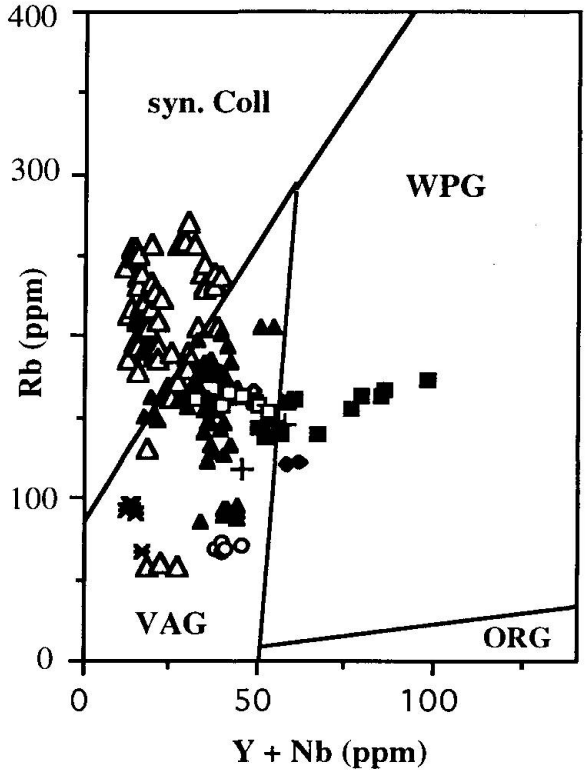
Die Eingrenzung des tektonischen Umfeldes für die Platznahme der Edukte über geochemische Parameter wurde in den Systemen Nb–SiO_2 (Abb. 3) und Rb gegen Y+Nb (Abb. 4) nach PEARCE et al. (1984) vorgenommen. Nach diesem Modellansatz kann die Magmengenerierung im Intraplatten- und ozeanischen Riftbereich ausgeschlossen werden. Die Unterscheidung zwischen «volcanic arc granite» (VAG) und «syn-collision-



✖ Aplit, n=7
◆ Flüela, n=8
○ Fuorcla, n=6
+ Kesch, n=2
▲ Namenlos, n=63
▲ Radönt, n=44
■ Tschuggen I, n=17
▣ Tschuggen II, n=2
□ Tschuggen III, n=6
● Urezzas, n=2

VAG = volcanic arc granite
syn. Coll. = syn-collision granite
WPG = within plate granite
ORG = ocean ridge granite

Abb. 3 Nb-SiO_2-Variationsdiagramm zur tektonischen Interpretation nach PEARCE et al. (1984).



✖ Aplit, n=7
◆ Flüela, n=8
○ Fuorcla, n=6
+ Kesch, n=2
▲ Namenlos, n=63
▲ Radönt, n=44
■ Tschuggen I, n=17
▣ Tschuggen II, n=2
□ Tschuggen III, n=6
● Urezzas, n=2

VAG = volcanic arc granite
syn-coll. = syn-collision granite
WPG = within plate granite
ORG = ocean ridge granite

Abb. 4 Rb gegen Y+Nb-Variationsdiagramm zur tektonischen Interpretation nach PEARCE et al. (1984).

granite» (syn. Coll.) ist auch im weiterführenden Diskriminierungsversuch im System Rb/Zr gegen SiO_2 nach HARRIS et al. (1986) nicht aufzulösen.

Anhand des Vergleichs der SEE-Verteilungsmuster von 20 repräsentativ ausgewählten Proben mit denen von typischen «volcanic arc»- und «syn-collision»-Graniten ergibt sich die Zuordnung der sogenannten flüelagranitischen Assoziation in ein «volcanic arc system».

Aufgrund der S-Typ-Definition besteht das Problem der Abgrenzung zwischen vom Metasediment ererbter Charakteristik und magmatischer Signatur. Der Metasedimenteinfluss ist insbesondere unter dem Aspekt sedimentärer Fraktionierungsprozesse nicht auszuschliessen.

Sm-Nd-Modellalter

Der erste geochronologische Ansatz wurde mit Sm-Nd-Modellaltern auf Krustenevolutionsprozesse ausgerichtet. Die vereinfachte Darstellung der Messergebnisse (Abb. 5) von drei geochemisch gut voneinander unterscheidbaren Gneistypen und einer Fremdgesteinsscholle zeigt Modellalter zwischen 1,2 und 1,7 Ga. NÄGLER und STILLE (1993) folgend, wurde das «depleted mantle»-Modell nach GOLDSTEIN et al. (1984) verwendet.

Die Typen Radönt und Kesch weisen identische Modellalter von 1,7 Ga auf. Drei Proben aus einer Lokalität des Typs Urezzas zeigen Modellalter zwischen 1,2 und 1,5 Ga.

Aufgrund der Definition als S-Typ-Granitoide und einem Modellalter von 1,6 Ga für die Fremdgesteinsscholle aus dem Gneistyp Urezzas wurde folgende Arbeitshypothese entwickelt: Alle ermittelten Modellalter sind als Mischalter zu interpretieren. Die Typen Kesch und Radönt gehen

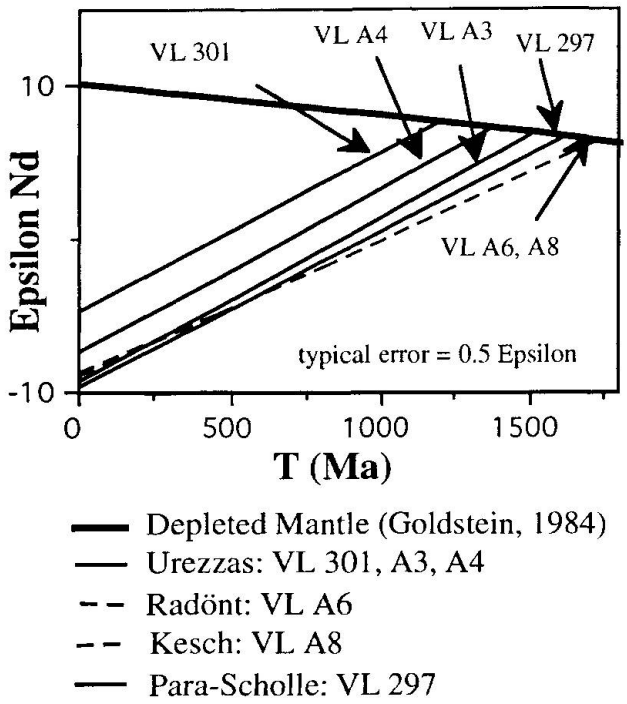


Abb. 5 Sm–Nd-Modellalter ausgewählter Gneistypen der sogenannten flüelagranitischen Assoziation.

auf die Anatexis gut homogenisierten Krustenmaterials zurück. Für den Typ Urezzas muss dagegen von starken Inhomogenitäten während der Aufschmelzungsprozesse ausgegangen werden. Der Einfluss juvenilen Krustenmaterials und mögliche Mischungssysteme sind Thema der weiteren Untersuchungen. Für verschiedene ereignisorientierte Zirkon-Datierungsmethoden dienen Separate der Kesch- und Urezzas-Sm-Nd-Grossproben. In Zusammenarbeit mit dem Labor für Isotopengeologie Bern werden nach Grösse und Typologie sortierte Populationen untersucht. Parallel dazu erfolgt im Labor für Isotopengeologie der ETH Zürich die Einzelzirkon- und Fragmentanalyse.

Für die finanzielle Unterstützung dieses Projektes NF: 20-31176.91 danke ich dem Schweizer Nationalfonds.

Literaturverzeichnis

CASTRO, A. (1991): H-type (hybrid) granitoids: a proposed revision of the granite-type classification and nomenclature. Earth Sciences Reviews, 31, 237–253.

GOLDSTEIN, S.L. (1984): A Sm–Nd isotopic study of atmospheric dusts and particulates from major river systems. Earth Plan. Sci. Lett., 70, p. 221–223.

HARRIS, N.B.W., PEARCE, J.A. und TINDLE, A.G. (1986): Geochemical characteristics of collision-zone magmatism. In: COWARD, M.P. and RIES, A.C. (eds): Collision Tectonics. Geological Society Special Publication No. 19, 67–81.

HINE, R. et al. (1978): Contrast between I- and S-type granitoids of the Kosciusko Batholith. J. Soc. Austr., 25, 219–234.

IMEOKPARIA, E.G. und EMOFURIETA, W.O. (1991): Protoliths and Petrogenesis of Precambrian Gneisses from the Igbeti Area, SW Nigeria. Chem. d. Erde, 51, 39–54.

MARC, D. (1992): Granites and rhyolites from the northwestern U.S.A.: temporal variation in magmatic processes and relations to tectonic setting. In: Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences, 83, 71–81.

MAGGETTI, M. und FLISCH, M. (1993): Evolution of the Silvretta nappe. In: VON RAUMER, J.F. and NEUBAUER, F. (eds): Pre-Mesozoic Geology in the Alps, Springer Berlin, 469–484.

NÄGLER, TH. F. und STILLE, P. (1993): Remarks on depleted mantle evolution models used for Nd model age calculation. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt., 73, 375–381.

PEARCE, J.A., HARRIS, N.B.W. und TINDLE, A.G. (1984): Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. J. of Petr., 25/4, 956–983.

THÉLIN, P. (1983): Thèse de doctorat, Université de Lausanne.

TISCHENDORF, G. und PÄLCHEN, W. (1985): Zur Klassifikation von Granitoiden. Zeitschr. geol. Wiss., 13/5, 615–627.

WERNER, C.D. (1987): Saxonian granulites – a contribution to the geochemical diagnosis of original rocks in high metamorphic complexes. Gerlands Beiträge zur Geophysik, 96(3-4), 271–290.

WINCHESTER, J.A. und FLOYD, P.A. (1977): Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. Chem. Geol., 20, 325–343.

WINCHESTER, J.A. und MAX, M.D. (1982): The geochemistry and origin of the Precambrian rocks of the Rossalare Complex, SE Ireland. J. geol. Soc. London, Vol. 139, 309–319.

Manuskript eingegangen 3. Januar 1994.