

ZIRKONE EINES FLASERGNEISES AUS DEM FALLUNG TAL

Peter TONDAR, Andreas NEUMAIR, Christoph BÖHM & Georg TROLL
Institut für Petrographie und Mineralogie der Ludwig-Maximilians-Universität,
Theresienstr. 41, D-8000 München 2

Die Zirkone eines Flasergneises aus dem Altkristallin der Sesvennagruppe (westliche Ötztaler Masse) wurden mit Durchlicht- und Rasterelektronenmikroskop untersucht. Während der magmatischen (oder höchstmetamorphen) Entwicklungsphasen entstand eine Zirkonpopulationen, die in ihrem Innenbau den Geneseverlauf aufgezeichnet hat. Die Existenz verschiedener Kernarten weist auf sedimentäres Ausgangsmaterial hin.

Im Streupräparat einer Zirkonpopulation ist kein Zirkon in identischer Ausführung zweimal vertreten. Aber es gibt im Aufbau der Zirkone populationsweit charakteristische, allgemein verbreitete Eigenheiten (HOPPE 1963). Diese zur Charakterisierung geeigneten, typischen Merkmale sind bei verschiedenen Zirkonindividuen wiederum unterschiedlich ausgebildet. Die noch so genaue Untersuchung einzelner oder weniger, zufällig herausgegriffener Zirkone kann somit nicht für eine ganze Zirkonpopulation repräsentativ sein. Erst die Untersuchung einer größeren Anzahl von Zirkonen (bei uns in der Regel 200 bis über 500) schafft Klarheit über die wirklich typischen Erscheinungen einschließlich ihres jeweiligen Ausbildungsspektrums innerhalb einer Population. Zur Dokumentation haben wir die Form der Zeichnung mit begleitendem Text gewählt (Abb. 1). Je Zirkonpopulation sind immer noch mehrere Zeichnungen nötig, um die verschiedenen charakteristischen Erscheinungen mit ihrem Ausbildungsspektrum abzudecken. Allerdings ist es nicht notwendig, einen ganzen Zirkon zu zeichnen. In der Zeichnung eines viertel Zirkons läßt sich aufgrund der Zirkonsymmetrie der gleiche Informationsgehalt unterbringen wie in der Zeichnung des ganzen Zirkons. Die Anzahl der zu zeichnenden Viertel richtet sich nach den Gegebenheiten der jeweils zu charakterisierenden Population. Im Innenbau vieler Zirkonpopulationen sind, von innen nach außen fortschreitend, Schichten oder Hüllen unterscheidbar. Sie wurden offensichtlich zeitlich nacheinander im Verlauf von hinzufügenden oder abtragenden Vorgängen gebildet bzw. geprägt. Im Wesentlichen ist es möglich, die Erscheinungen im Innern der Zirkonpopulationen mit der Dreiteilung Kern, Kernhülle(n) und Außenhülle zu erfassen.

Die Längen und Breiten wurden ebenfalls mit dem Durchlichtmikroskop an 200 unzerbrochenen Zirkonen vermessen und daraus die Elongation berechnet (Abb. 3).

Die Zirkonaußenflächen haben wir gemäß PUPIN & TURCO (1972, 1975, 1980, 1981) mit dem Rasterelektronenmikroskop untersucht. Nach unseren Erfahrungen ist es nicht möglich, sehr schmal entwickelte Flächen mit Lichtmikroskopen festzustellen. Die untersuchten Zirkone zeigen, soweit idiomorph ausgebildet, lediglich die vier üblichen verschiedenen Flächen: Die beiden Prismen (100) und (110) und die zwei Pyramiden (101) und (211) (indiziert nach CARUBA & TURCO 1971). Typologisch klassifiziert wurden die gesichteten Zirkone gemäß dem von PUPIN et al. (s.o.) entwickelten Diagramm. In diesem Diagramm ist in horizontaler Richtung das Verhältnis der Pyramidenflächen zueinander angetragen. In vertikaler Richtung ist das Verhältnis der Prismenflächen (100) und (110) angetragen, welchem PUPIN (1972) eine quantifizierte Thermometerfunktion zuordnen konnte (Abb.2). Für das Diagramm von Abbildung 2 wurden im REM das Streupräparat zeilenweise nach 101 unzerbrochenen Zirkonen abgesucht und die Zirkone gemäß dem PUPIN-Diagramm klassifiziert.

Es liegen drei (und mehr) Zirkongenesephassen vor: Zuerst die Genesen bzw. ihrerseits wieder mehrphasige Genese der mindestens drei verschiedenen Kernarten in unterschiedlichen Magmen. Anschließend die Rundung der Kernarten. Dann die bei den meisten Zirkonen ausgebildete Phase der Kernhülle, welche durch ihre Eintrübung oder Metamiktisierung ausgezeichnet ist. Auffälligerweise beschränkt sich der Effekt auf die Kernhülle, ist dort keineswegs immer gleichmäßig verteilt und befällt benachbarte Bereiche nicht. Es dürfte sich um die gleiche Erscheinung handeln, die DÖLZLMÜLLER et al. (1989) bei den Zirkonen des Hohen Sonnblick Granitgneises beobachtet haben. Als letzte Phase und fast allen Zirkonen gemeinsam folgt die Bildung der Außenhülle, die nach der Darstellung im PUPIN-Diagramm bei ca. 600° C ihren Abschluß fand. Die verschiedenen, überwiegend gerundeten Kernarten der Zirkonpopulation des Flasergneises weisen auf sedimentäres Ausgangsmaterial seines Eduktes (S-Typ Granit?) hin. Es ist noch nicht gelungen, die Zirkongenesephassen zeitlich einzuordnen.

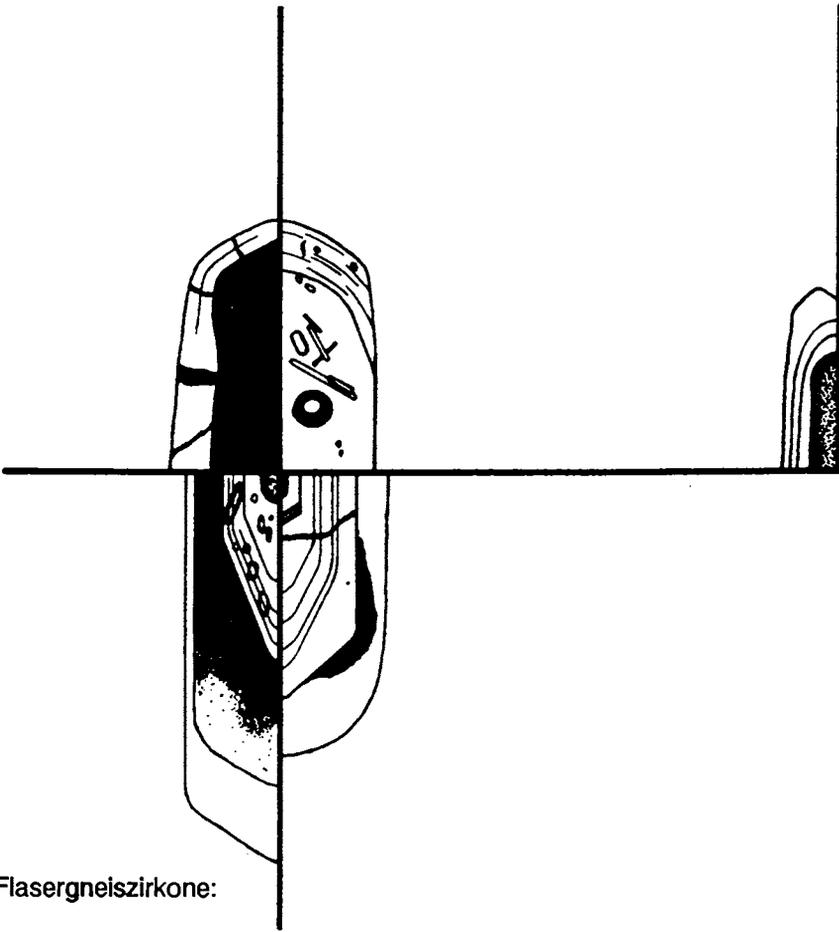


Abb. 1, Flasergneiszirkone:

Kern: - fast immer feststellbar

- mindestens folgende drei verschiedenen Typen kommen vor (1. und 2. häufig, 3. seltener, eine Quantifizierung des Anteils der einzelnen Kernarten ist nicht möglich, weil nicht jeder Kern zweifelsfrei der einen oder anderen Population zugerechnet werden kann):

1. gerundet, klar, mit großen Einschlüssen, nicht oder wenig zoniert, verschiedene Größen (im rechten oberen Quadranten der Zeichnung dargestellt)
2. idiomorph (mit (211)-Pyramiden) bis gerundet, überwiegend mit (211)-Pyramiden zoniert, klar mit großen Einschlüssen, z.T. mit idio- oder xenomorphem "Innenkern" (in den beiden unteren Quadranten der Zeichnung dargestellt)
3. länglich-gerundet, feinblasig (im zusätzlichen fünften Quadranten der Zeichnung dargestellt)

- Kerne z.T. mit eigenem Rißsystem

Kernhülle: - oft vorhanden, zumindest in Teilen ausgebildet (oder erhalten ?)

- xenomorph, vereinzelt idiomorph mit überwiegenden (101)-Pyramidenflächen (Art der Prismenfläche nicht feststellbar), Anteil am Zirkongesamtvolumen äußerst variabel
- getrübt bis zum Opaken (metamikt ?)

Außenhülle: - fast immer ausgebildet

- gerundet bis idiomorph mit (110)-Prismenflächen und (101)-Pyramidenflächen, (211)-Pyramidenflächen untergeordnet
- klar, z.T. rissig, selten schwach mit (101) zoniert

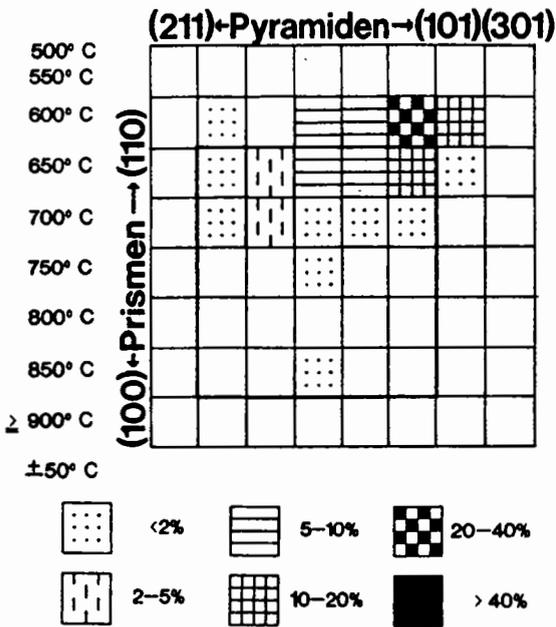


Abb. 2:
PUPIN-Diagramm
der Flasergneiszirrone

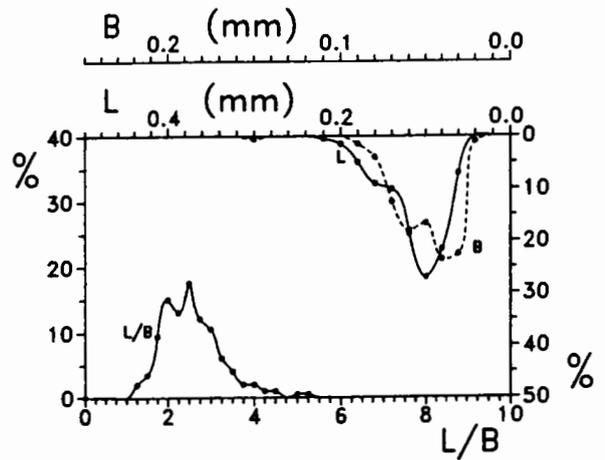


Abb. 3:
Das Längen/Breiten/Größen-Diagramm:
Auf der unteren Horizontalachse ist
die Elongation der Zirkone gegen die
links vertikal skalierte Häufigkeit
angetragen. Die beiden oberen
Horizontalachsen geben die
gemessenen Längen- und Breiten
gegen ihre rechts vertikal abwärts
skalierte Häufigkeit an.

Literatur:

- CARUBA, R. & TURCO, G. (1971): Mise au point sur la notation des faces du zircon. Élaboration d'une méthode d'indexation rapide des faces des zircons accessoires des roches par utilisation d'abaques.- Bull. Soc. fr. Minéral. Cristallogr., **94**, 427-436.
- DÖLZMÜLLER, H., FINGER, F. & SCHERMAIER, A. (1989): Die Ausbildung der Zirkone im Granitgneis des hohen Sonnblicks (Penninikum, Ostalpen) und ihre Aussage zur Gesteinsgenese.- Mitt. österr. geol. Ges., **81**, S. 33-45.
- FRASL, G. (1963): Die mikroskopische Untersuchung der akzessorischen Zirkone als eine Routinearbeit des Kristallingeologen.- Jb. Geol. B.-A., **106**, 405-428.
- HOPPE, G. (1963): Die Verwendbarkeit morphologischer Erscheinungen an akzessorischen Zirkonen für petrogenetische Auswertungen.- Abh. dt. Akad. Wiss. Berlin Nr.1, 131 S.
- PUPIN, J-P. & TURCO, G. (1972): Le zircon accessoire en géothermométrie.- C. R. Akad. Sci. Paris, ser. D, **274**, 2121-2124.
- PUPIN, J-P. & TURCO, G. (1975): Typologie du zircon accessoire dans les roches plutoniques dioritiques, granitiques et syenitiques. Facteurs essentiels déterminant les variations typologiques.- Pétrologie, **1**, H. 2, 139-156.
- PUPIN, J-P. (1980): Zircon and granite petrology.- Contr. Min. Petr., **73**, 207-220.
- PUPIN, J-P. & TURCO, G. (1981): Le zircon, minéral commun significatif des roches endogènes et exogènes.- Bull. Minéral., **104**, 724-731.