

gefähr gleichwertige Ausbildung beider Pyramiden festzustellen.

Eine ganze Reihe von Untersuchungen (z.B. PUPIN, 1980; FINGER et al., 1986) haben nun auch gezeigt, daß in verschiedenen Granittypen (S-, I-, A-Typ Granite, Plagiogranite) aber auch in anderen zirkonführenden Magmatiten (z.B. alkalische, kalkalkalische Rhyolithe) einigermäßen spezifische Zirkontrachten auftreten. Dieser günstige Umstand kann zum Beispiel auch in meta-

morphen Gebieten für eine genetische Deutung von Orthogneisen ausgenützt werden: Bei diesen Gesteinen kann nämlich der Zirkon als ein Relikt aus dem vormetamorphen Stadium durch seine Kristallflächenausbildung noch so spezifische Hinweise auf die Genese des magmatischen Ausgangsmaterials liefern, wie sie gerade im Fall starker Gesteinsdeformation und Umkristallisation mit anderen Mitteln oft nicht mehr zu gewinnen sind.

## **Der Zirkon als Indikator für die Einschmelzung von Granit durch Granit (am Beispiel von Mauthausener und Engerwitzdorfer Granit aus dem östlichen Mühlviertel, Oberösterreich)**

D. BARTAK, G. FRASL & F. FINGER, Institut für Geowissenschaften der Universität, A-5020 Salzburg.

N von Schwertberg und SE von Pregarten ist im Tal der Waldaist, gleich südlich der sogenannten Kettenbachsenke, der Engerwitzdorfer Granit (FRASL in FRASL et al., 1963; = mittelkörniger Weinsberger Granit nach FRASL, 1959) aufgeschlossen, ein mittel- bis grobkörniger Biotit-Amphibol-Granit mit rötlichen Kalifeldspaten.

Nach den Geländeaufnahmen geht dieser Granit im Waldaisttal W Stranzberg im Berich von etlichen Zehnermetern ohne scharfe Grenzen in einen fein- bis mittelkörnigen Biotit-Granit vom Typus Mauthausen über.

Über die Altersbeziehungen des Granits vom Engerwitzdorfer Typ faßt G. FUCHS (1980) folgendes zusammen:

„G. FRASL (1959) sieht in ihm einen altersmäßig zwischen Weinsberger und Mauthausener Granit stehenden Typ. H. KLOB (1970) betrachtet ihn ebenfalls als selbständig, aber als jünger als den Mauthausener Granit, während G. FUCHS (1966) diesen Typ wegen fließenden Übergangs als hybride Randfazies des Feinkorngranits (Mauthausener Granit; Aut.) auffaßt“.

Zur Klärung der gegenseitigen Beziehungen wurden nun u.a. genauere Untersuchungen an den Zirkonen aus dem Engerwitzdorfer Granit und den betreffenden Übergangs- oder Vermischungszonen angesetzt, sowie an Zirkonen nahegelegener Vorkommen von Mauthausener und Weinsberger Granit. Sie erbrachten folgende Ergebnisse:

- A) Die Zirkone des Weinsberger Granits haben relativ hohe Licht- und Doppelbrechung, werden etwa 0,1 bis 0,3 mm lang bei üblicherweise gedrungene Bau. Verbreitet sind Trachten mit großer Ausbildung von Prisma (100) und Pyramide (101). Die Kristalle sind meist klar, z.T. mit starken Sprüngen, und führen nadelige Apatiteinschlüsse.
- B) Die Zirkone des Engerwitzdorfer Granits sind vom Formenkreis der Zirkone des Weinsberger Granits praktisch nicht abzutrennen, denn sie wei-

sen im großen und ganzen dieselben Eigenschaften auf wie in A) beschrieben, was ebenso wie einige andere Beobachtungen für die Verwandtschaft der beiden verschieden groben Granite spricht.

- C) Die Zirkone des Mauthausener Granits weichen hingegen (wie auch in anderen Vorkommen – vgl. FINGER et al., 1986) in ihrem Erscheinungsbild sehr deutlich von den vorhergenannten ab: Die Kristalle sind nämlich kleiner und dabei auch schlanker geformt, haben Trachten mit bevorzugter Ausbildung von Prisma (110) und Pyramide (101) und eine vergleichsweise niedrigere Licht- und Doppelbrechung. Charakteristisch ist weiters ein mehrschichtiger Zonarbau, der die Kristalle mitunter bräunlich trüb und schwer durchsichtig erscheinen läßt.
- D) In den genannten Übergangsbereichen finden sich nun sowohl Zirkone vom Engerwitzdorfer Typus als auch vom Mauthausener Typus nebeneinander; ferner kann häufig beobachtet werden, daß Zirkone von Engerwitzdorfer Ausbildung von niedriger licht- und doppelbrechender feinzonierter Zirkonsubstanz des Mauthausener Typs umhüllt werden.

Die unter D) beschriebenen Beobachtungen sind nur dadurch zu erklären, daß das Mauthausener Magma bereits ältere Zirkone aus dem Engerwitzdorfer Granit vorfand, die dann umwachsen wurden.

Es läßt sich damit die Altersfolge der Granite aufklären, sodaß – wie die oben genannte erste Interpretation besagt – der Mauthausener Granit jünger ist als der Engerwitzdorfer, wobei letzterer randlich aufgeschmolzen und assimiliert wurde.

Dabei ist der Engerwitzdorfer Granit wegen seiner in herzynischen Richtung (NW-SE) erfolgten Streckung und der Orientierung der dunklen Einschlüsse offenbar synorogen entstanden, während der Mauthausener Granit, der diese Streckung entbehrt, postorogen ist.

## **Über die Zirkontrachten in den verschiedenen variszischen Granitoiden der südlichen Böhmisches Masse (Oberösterreich)**

F. FINGER, G. FRASL, B. HAUNSCHMID, H. MATL & H.-P. STEYRER, Institut für Geowissenschaften der Universität, A-5020 Salzburg.

Die verschiedenen im oberösterreichischen Anteil der Böhmisches Masse auftretenden variszischen Granitoiden können zu folgenden genetischen Gruppen zusam-

mengestellt werden (vgl. FINGER & HÖCK, 1986, in diesem Heft):

## 1) Die älteren synorogenen Granitoide

- 1A) Mittelkörnige S-Typ Biotit-(±Cordierit)-Granite und Granodiorite (z.B. Schärtinger Granit, Peuerbacher Granit, Diatexite der Sauwaldzone und der Mühlzone).
- 1B) Grobkörnige Biotit-(±Amphibol)-Granite, Granodiorite, Quarzmonzonite und Quarzmonzodiorite mit porphyrischen Kalifeldspaten und vielfach mit I-Typ Eigenschaften (z.B. Weinsberger Granit, Schlierengranite, Engerwitzdorfer Granit).

## 2) Die jüngeren spät- bis postorogenen intrusiven Granitoide

- 2A) Fein- bis mittelkörnige, zweiglimmerige S-Typ Leukogranite (z.B. Altenberger Granit, Haibacher Granit)
- 2B) Fein- bis mittelkörnige I-Typ Biotit-Granite bis Granodiorite (Mauthausener Granit, Freistädter Granodiorit)
- 2C) Grobkörnige, zweiglimmerige S-Typ Granite mit porphyrischen Kalifeldspaten (Eisgarner Granit)

In diesen unterschiedlichen Gruppen von Granitoiden sind nun zum Teil auch sehr charakteristische Trachtunterschiede bei den akzessorischen Zirkonen festzustellen, und zwar speziell was die relative Entwicklung der Prismen (100) und (110) sowie der Pyramiden (101) und (211) angeht (Indizes nach PUPIN 1980):

- Die Zirkone der Gruppen 1A, 2A, 2C zeigen hauptsächlich zwei Trachten: {(100) + (110) + (101) + (211)} sowie {(110) + (101) + (211)}. Dabei sind die „steilen“ Pyramiden (211) in der Regel auffällig gut entwickelt, und die „flachen“ (101) Pyramiden eher zurücktretend. Prisma (110) dominiert im allgemeinen größtmäßig gegenüber Prisma (100).

- Die Zirkone aus der Gruppe 1B zeigen normalerweise ebenso flächenreiche Trachten {(100) + (110) + (101) + (211)}, jedoch dominiert hier meist die „flache“ Pyramide (101) gegenüber der „steilen“ (211), und das Prisma (100) gegenüber (110). Nur selten fanden sich Proben von Weinsberger Granit (z.B. im nordöstlichen Oberösterreich) mit Bevorzugung von (110) und (211).
- Die Zirkone aus der Gruppe 2B haben üblicherweise einfachere Kristallformen. Verbreitet ist vor allem die Tracht {(110) + (101)}, jedoch gibt es auch Kristalle, bei denen (100) und/oder (211) hinzutreten. Aber auch bei den letzteren dominieren meist die (110)- und (101)-Flächen. Seltener ist eine ungefähr gleichgroße Entwicklung der beiden Prismen und der beiden Pyramiden oder gar eine Dominanz von (100) oder (211) zu beobachten.

Nach dem morphologischen Zirkonthermometer von PUPIN & TURCO (1972) kann man für die Zirkone der Gruppen 1A, 2A, 2B, 2C Kristallisationstemperaturen im Bereich von ca. 600–750°C annehmen, jedoch für die Zirkone der Gruppe 1B im großen und ganzen höhere Temperaturen (zwischen ca. 750–900°C).

Weiters ist bemerkenswert, daß alle S-Typ Granitoide (Gruppe 1A, 2A, 2C) – trotz unterschiedlicher Altersstellung und Zusammensetzung – durch Zirkonformen mit groß entwickelten „steilen“ (211) Pyramiden gekennzeichnet sind, während demgegenüber in den Granitoiden mit I-Typ-Eigenschaften Formen mit groß ausgebildeten „flachen“ (101)-Pyramiden vorherrschen.

Beobachtungen dieser Art sind in vieler Hinsicht konsistent mit der von PUPIN (1980) postulierten Regel, wonach „steile“ (211)-Zirkonpyramiden in „granites of crustal origin“ dominieren, „flache“ (101)-Pyramiden hingegen in „granites of crustal + mantle“ oder „mantle origin“.

## Untersuchungen an Zirkonen des ostalpinen Grundgebirges zur Lösung geologischer Problemstellungen

F. NEUBAUER, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität, A-8010 Graz.

Zirkone eignen sich infolge ihrer morphologischen Vielfaltigkeit zur Unterscheidung von granitoiden Gesteinen wie auch von Sedimentgesteinen. Da primäre morphologische Eigenschaften von Zirkonen auch bei Metamorphose bis hin zur Anatexis als stabil gelten, werden solche Untersuchungen an Zirkonen metamorpher Gesteine des ostalpinen Grundgebirges angewandt. Diese Untersuchungen berühren auch allgemeingültige Aspekte.

- 1) Bei Schwermineraluntersuchungen in Sedimenten wird der Zirkongehalt im allgemeinen auf granitische und rhyolithische Ausgangsgesteine zurückgeführt. Untersuchungen an Amphiboliten der Gleinalm, des Rennfeldes und des südlichen Wechsels zeigen das regelmäßige Auftreten von Zirkon in diesen Gesteinen an. Es deuten sich mehrere Unterscheidungsmöglichkeiten von Amphibolitzirkonen zu solchen aus granitoiden Gesteinen an: Amphibolitzirkone haben abgerundete Kristallformen, sind meist nur schwach gefärbt und häufig intern homogen, und

haben niedrigere Hf- und Fe-Gehalte als solche von sauren Gesteinen.

- 2) In Metasedimenten bleibt das Spektrum der ursprünglichen Zirkontrachten erhalten. Dies erlaubt vor allem die Unterscheidung von Quarziten unterschiedlicher Ausgangsgesteine (Quarzarenite versus Lydit). Quarzite mit hohen Gehalten an gerundeten Zirkonen können als Indikator für quarzarenitische Ausgangsgesteine gewertet werden. Als Anwendungsbeispiel kann z. B. der Quarzitzug des südlichen Wechselgebietes wegen seiner gerundeten Zirkone von Quarzareniten abgeleitet werden.
- 3) In Metamorphiten können durchaus Überwachungen von primären Zirkonen beobachtet werden. Untersuchungen an Paragneisen und Orthogneisen der Grauwackenzone zeigen, daß solche Zirkone durch höhere Konzentrationen von U, Hf und nichtradiogenem Blei gekennzeichnet sind. Das Auftreten von vermutlich metamorph gewachsenen, idiomorphen Zirkonen ist bei Trachtuntersuchungen an granitoiden Gesteinen zu berücksichtigen.