© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

NATURWISSENSCHAFTLICHE SAMMLUNGEN

KREMSMÜNSTER

NUMMER 11 1987

BERICHTE DES ANSELM DESING VEREINS

STUBE IM STEHRERHOF, NEUKIRCHEN/VÖCKLA.

Aufgenommen bei der Volkskundlichen Exkursion des ADV am 1.5.1987.

Foto: Weigerstorfer

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Mit diesem Heft treten wir in unser 10. Vereinsjahr. Neben größeren Veranstaltungen (siehe Ankündigungen) haben wir auch mit den 'Berichten' einiges vor.

Wie schon länger geplant, werden die 'Berichte des Anselm Desing Vereines' nunmehr vierteljährlich erscheinen. Damit soll eine noch engere Verbindung der Interessierten mit dem Vereinsgeschehen erreicht werden, außerdem können wir die Ausgaben für den Postversand geringer halten.

Bitte also in Hinkunft den Terminkalender besonders zu beachten, da normalerweise keine gesonderten Aussendungen gemacht werden.

Die Konzeption unserer 'Berichte' bleibt im wesentlichen gleich: Informationen über das Vereinsgeschehen, Museales aus der Sternwarte, sowie (vermehrt) Fachberichte und Veröffentlichungen von Referenten bilden das Kernstück. Allerdings werden nicht immer alle Punkte in einem Heft vertreten sein - je nach Aktualität bzw. vorliegenden Manuskripten kann der Umfang einer Ausgabe variieren.

Insgesamt ist also zu hoffen, daß unser 10. Bestandsjahr auch zu einem neuen Aufschwung des Vereinslebens führen wird!

Ihr

Kremsmünster, 11.4.1988 A. Wagenhofer

PS: Bitte empfinden Sie den beiliegenden Zahlschein nicht als Aufdringlichkeit - aber unsere Aktivitäten sind nun einmal ohne Mitgliedsbeiträge und/oder Unterstützungen nicht zu finanzieren! Danke!

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ÜBER ZIRKONKRISTALLE UND IHRE AUSSAGE ZUR GESTEINSENTSTEHUNG BEI EINIGEN GRANITEN IM MÜHLVIERTEL UND IM SAUWALD

Von Andreas SCHERMAIER

Die Untersuchung von Zirkonkristallen ist in der Kristallingeologie schon seit mehreren Jahrzehnten ein wichtiges Hilfsmittel, um Aussagen über die Abkunft und das Bildungsmilieu (z.B. Temperatur, Erdtiefe etc.) von kristallinen Gesteinen zu machen (vgl. FRASL 1963, HOPPE 1963).

Gerade bei Gneisen ist es z.B. oft sehr umstritten, ob diesen magmatisches oder sedimentäres Ausgangsmaterial zugrundeliegt (Orthogneise - Paragneise). Aber auch bei Graniten gibt es eine ähnliche Problematik, nämlich ob die betreffenden Magmen durch Aufschmelzung von Sedimentgesteinen entstanden sind (S - Typ Granite), oder z.B. aus dem Erdmantel abstammen (I - Typ Granite).

Solche und ähnliche petrogenetische Fragestellungen lassen sich vielfach mithilfe der Zirkone bzw. durch Untersuchung ihrer Ausbildung lösen, wobei insgesamt eher vergleichende Betrachtungen und empirische Befunde im Vordergrund stehen und - heute zumindest noch - weniger die experimentelle Grundlagenforschung.

Mineralogisch betrachtet sind Zirkone tetragonale Inselsilikate ($ZrSiO_4$), die meist in Form prismatisch-
Inselsilikate ($ZrSiO_4$), die meist in Form prismatisch-
bipyramidaler Kristalle in Erscheinung treten (Abb.1). In natürlichen Gesteinen sind sie i.a. nur in sehr geringen Mengen vertreten und man spricht deshalb bei den Zirkonen von "akzessorischen" Mineralen. Sie machen meist weniger als 1/1000 des Gesteinsvolumens aus. Die Größe der Kristalle liegt im allgemeinen zwischen 0,05 und 0,3 mm.

Zirkone bestehen zum Großteil aus dem Element Zirkonium, das besonders in sauren Schmelzen infolge magmatischer Differentiation angereichert wird. Die Zirkone haben prinzipiell zwei Eigenschaften, die sie für Gesteinsuntersuchungen besonders wertvoll und interessant machen:

- Sie besitzen eine außergewöhnlich hohe Stabilität, und zwar sowohl gegenüber Verwitterung wie auch gegenüber metamorphen Prozessen.
- Sie reagieren mit ihrer Form- und Kristallflächenentwicklung sensitiv auf unterschiedliche Bildungsbedingungen.

Nach dem heutigen Kenntnisstand entsteht der Zirkon nahezu ausschließlich durch magmatische Frühkristallisation, er kristallisiert also aus einer Gesteinsschmelze. Infolge seines frühen und damit weitgehend unbehinderten Wachstums in der Schmelze erlangen die Kristalle normalerweise eine ideale idiomorphe Ausbildung (Abb. 2).

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

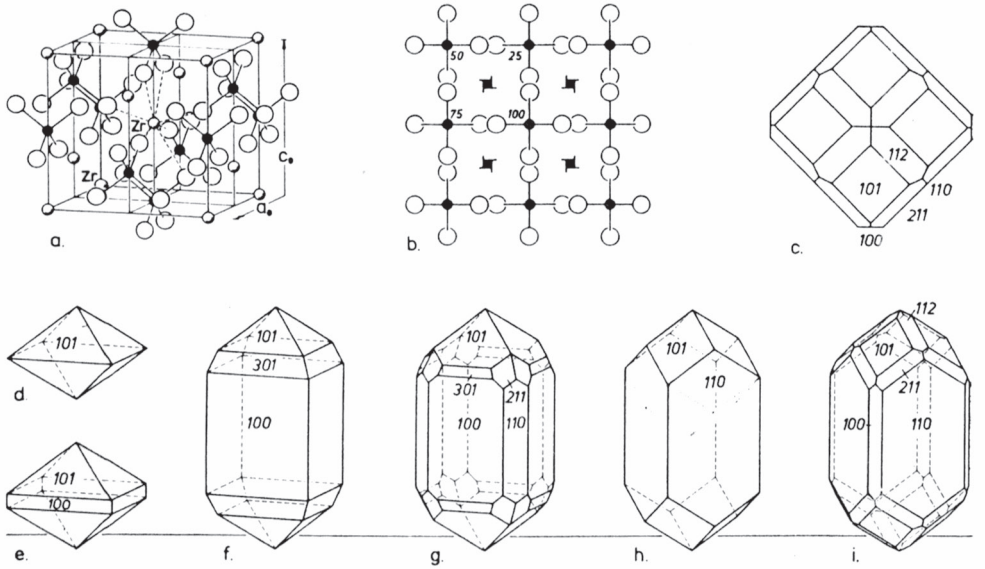


Abb. 1: Tracht- und Habitusentwicklung von Zirkonkristallen (aus RAMDOHR & STRUNZ, 1978).

Bei einem allfälligen Durchgang durch einen sedimentären Zyklus, z.B. im Zuge der Abtragung und Verwitterung von Granitgebieten, zerbrechen dann die Zirkone infolge des sedimentären Transports. Abgerundete und kürzere Formen sprechen in Gneisen damit im Prinzip für ein sedimentäres Ausgangsmaterial (Paragneis! Abb. 3).

Metamorphe Prozesse bedingen (abgesehen von der Ultrametamorphose) keine nennenswerten Formveränderungen, mitunter auftretende tektonische Zerbrechungen ausgenommen. Es bilden sich höchstens schmale Anwachssäume.

Granitoide Orthogneise haben also im allgemeinen wie ihr granitisches Edukt idiomorphe oder weitgehend idiomorphe Zirkone.

Fallweise kommt es durch den Einbau von Uran auch zu einer sekundären Zerstörung des Kristallgitters, was eine Trübung der sonst meist überwiegend klaren Kristalle zur Folge hat (Metamiktisierung).

Anwachsprozesse wie auch Metamiktisierung können bei wasserreichen Graniten auch aus spätmagmatischen Vorgängen resultieren. Bei der Gesteinsaufschmelzung (Anatexis) werden die alten Zirkone häufig auch nicht vollständig aufgeschmolzen, sondern als Relikte ins Magma übernommen. Solche "alten Kerne" sind in vielen S - Typ Graniten verbreitet (z.B. Schärdinger Granit).

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

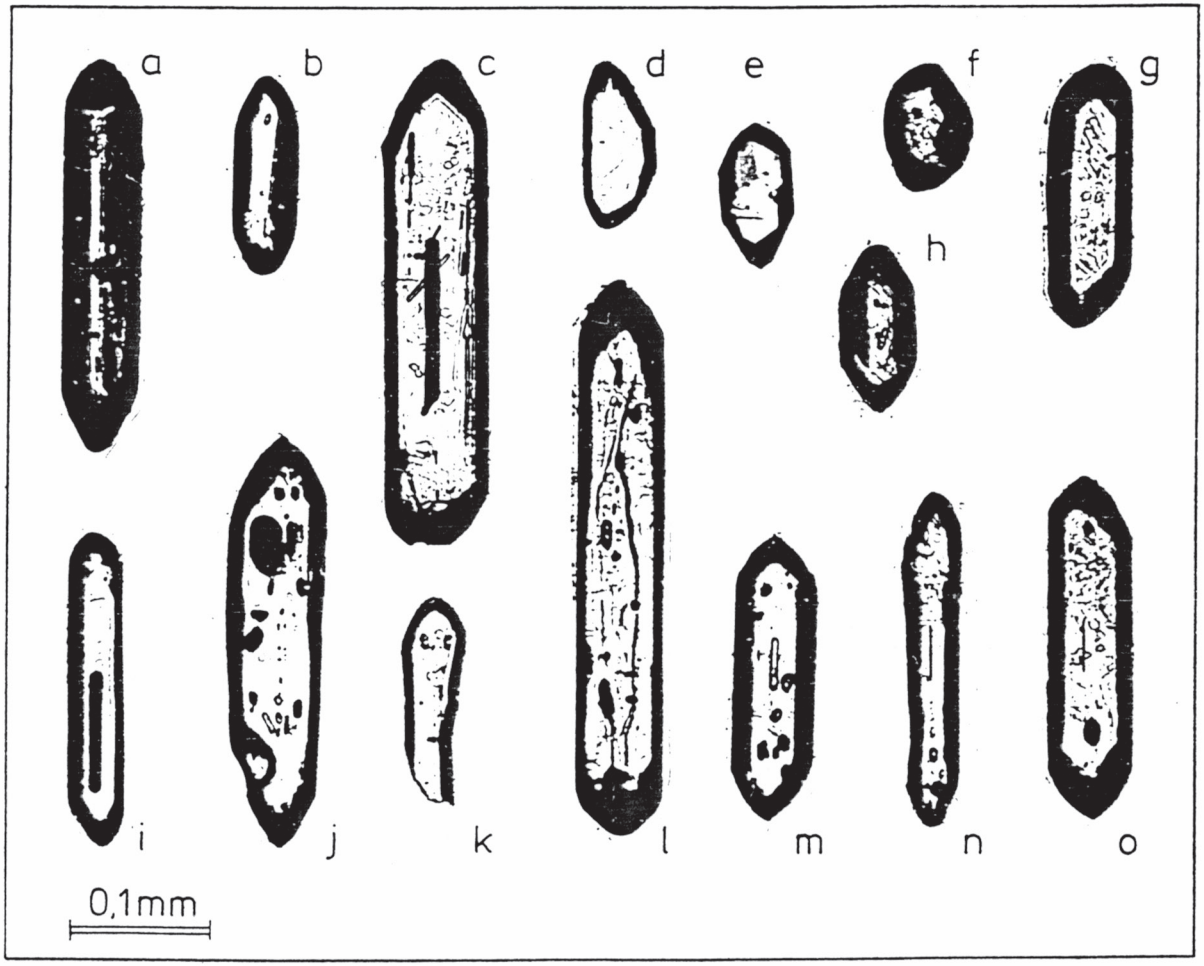


Abb. 2: Magmatisch gewachsene Zirkonkristalle aus Perldiatexiten des Sauwaldes (aus FINGER, 1984).

Mit der Vielfalt der Kornformen schwankt natürlich auch die Korngröße der Kristalle entsprechend. In drei Präparaten wurden die mittleren Längen und Breiten von jeweils hundert Zirkonen, sowie die Standardabweichungen bestimmt. Dabei ergaben sich folgende Werte, die übrigens bereits deutliche Unterschiede zu den wesentlich kleineren Perlgneis-Zirkonen ergeben:

Probe Fi-81: l 182 (+/-82)um, b 48 (+/-19) µm

Probe Fi-92: l 122 (+/-43) um, b 47 (+/-12) µm.

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

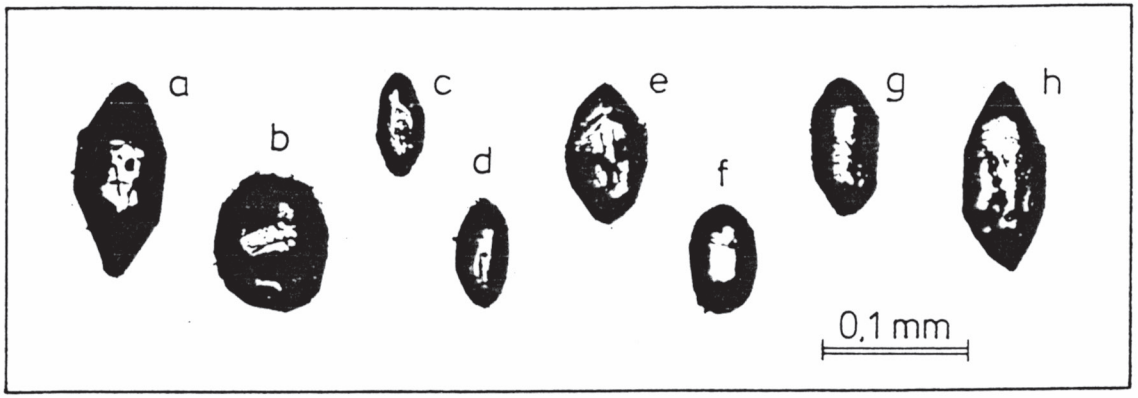


Abb. 3: Kleine und gerundete Zirkonkristalle sprechen in Gneisen (z.B. Perlgneise/Sauwald) für sedimentäres Ausgangsmaterial (aus FINGER, 1984).

Besonders die äußere Form der Zirkone ist für eine petrogenetische Auswertung von großer Bedeutung. Bei derartigen Untersuchungen von Zirkonen werden große Mengen von Kristallen herangezogen, um statistische Verteilungen und Mittelwerte zu erlangen, welche für petrogenetische Schlußfolgerungen z.T. entscheidend sind.

So mißt man z.B. die Längen und Breiten von Zirkonkristallen, um dafür verschiedene Verteilungskurven zu erhalten. Aus der Form solcher Kurven und dem mittleren Längen-Breiten-Verhältnis kann man Kristallisationsbedingungen und Abkühlungsgeschwindigkeiten von Magmen tendenziell abschätzen. Die Ausdeutbarkeit darf dabei aber wohl nicht überschätzt werden, und diese Art der "Zirkonstatistik" ist auch meist nur in Kombination mit anderen geowissenschaftlichen Untersuchungsmethoden zu definitiven Aussagen fähig.

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Exaktere Diagnosen lassen sich eher schon mit der Trachtausbildung von Zirkonen treffen, da die Entwicklung der Prismenflächen an Kristallen temperaturabhängig zu sein scheint. PUPIN (1980) hat diese Wechselbeziehung eingehend untersucht und in einem Variationsdiagramm dargestellt (Abb.4). Die Flächenentwicklung von Zirkonen ermöglicht aber nicht nur eine Abschätzung der Bildungstemperaturen von Gesteinen. Auch die grundsätzlichen geochemischen Parameter während des Zirkonwachstums können an der Tracht abgelesen werden. So sprechen Zirkone, bei denen die steilen Pyramiden dominieren, für eher hyperalumische Magmenchemismen, während die zunehmende Ausbildung flacher Pyramiden auf kalkalkalische Chemismen deutet.

Damit sind einige aussagekräftige Methoden der Zirkonuntersuchung kurz dargestellt. Daneben gibt es freilich noch eine Reihe weiterer Versuche durch verschiedenste Analysen, Vergleiche und mathematische Gleichungen petrogenetische Aussagemöglichkeiten abzuleiten. Forschungsarbeiten dieser Art werden z.B. gegenwärtig am Salzburger Institut für Geowissenschaften neben der klassischen Zirkonuntersuchung durchgeführt (Prof. G. FRASL, Dr. F. FINGER und studentische Mitarbeiter).

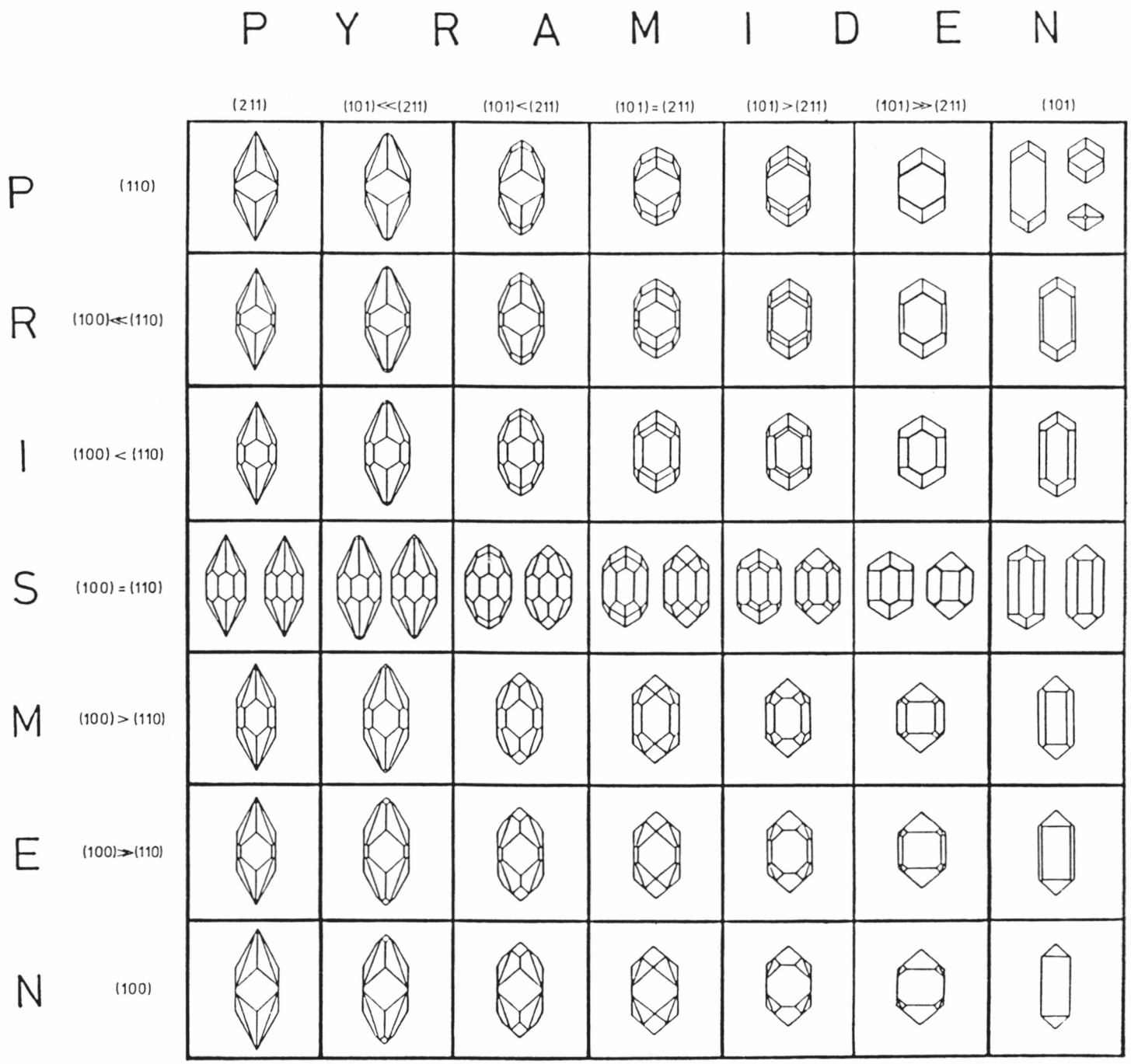
Inwieweit sich derartige Versuche als anerkannte Methoden durchsetzen, werden die nächsten Jahre zeigen.

Im oberösterreichischen Anteil des Kristallins der Böhmischen Masse haben die Zirkonuntersuchungen der letzten Jahre jedenfalls schon jetzt wesentliche Neuerkenntnisse bezüglich der Genese von Graniten gebracht.

So konnte z.B. G. FRASL (1963) und später dann auch F. FINGER (1984) mit ihrer Hilfe schlüssig beweisen, daß jene im westlichen Mühlviertel sehr verbreiteten - bis in die heutige Zeit als Grobkorngneise bezeichneten - Gesteine gar keine Paragneise sind, sondern es sich vielmehr um (inhomogene) Granite handelt, die aus einem Magma kristallisiert sind. Von FINGER wurde deshalb erst unlängst eine Umbenennung der Grobkorngneise in "Schlierengranite" vorgeschlagen.

Ebenfalls mit Zirkonuntersuchungen konnten die unter der Bezeichnung "Perlgneise" zusammengefaßten Gesteine des Sauwaldes in zwei Gruppen getrennt werden. Bei einem Teil handelt es sich wirklich um Paragneise, also um per definitionem im festen Aggregatzustand kristallisierte Granitgneise mit rundlich-kleinen Sedimentzirkonen (Perlgneise i.e.S.), während der zweite Teil S - Typ Granitoide darstellt, die als Diatexite ausgebildet sind, also um Granitgneise, welche unter weitgehender Aufschmelzung aus Paragneisen entstanden sind. Letztere zeigen idiomorphe langprismatische Zirkone, die die magmatische Natur des Gesteins beweisen.

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Falls Altersabfolgen von Graniten im Gelände auf Grund großer makroskopischer Ähnlichkeiten oder aufgrund schlechter Aufschlußsituationen nicht eindeutig oder nur schwer festgelegt werden können, kann dies u.U. mittels Zirkonuntersuchungen gelingen. So konnten z.B. D. BARTAK, G. FRASL & F. FINGER (1987) die schon 1959 von G. FRASL aufgrund von Geländebeobachtungen geäußerte, aber umstrittene Feststellung (z.B. FUCHS 1980), beim Engerwitzdorfer Granit handle es sich um eine altersmäßig zwischen Weinsberger und Mauthausner stehende Granitgeneration, nun auch mithilfe von Zirkonen nachweisen.

Im Mauthausner Granit können nämlich reliktische Zirkone des Engerwitzdorfer Granits erkannt werden, die vom jüngeren (ist nur so möglich!) Mauthausner Magma bei dessen Intrusion weitgehend unzerstört übernommen wurden.

Ähnliche Erfolge im Hinblick auf die Ergründung der Intrusionsfolge hatten FINGER & HAUNSCHMID im Fall des Karlstifter Granits im nordöstlichen OÖ Mühlviertel, der sich (aufgrund von Zirkonuntersuchungen) gegenüber dem Freistädter Granodiorit als älter erwies.

Und so ließen sich allein über unser nahegelegenes Böhmisches Kristallin noch etliche Beispiele aufzählen, wo der Zirkon eine glänzende Rolle in der petrogenetischen Detektivarbeit des Geologen spielt.

Die Untersuchung der akzessorischen Zirkonkristalle wird somit wohl auch in Hinkunft - um abschließend Worte des Salzburger Geologieprofessors G. FRASL zu gebrauchen - eine wichtige "Routinearbeit des Kristallingeologen" bleiben.

DANK

Mein Dank gilt Herrn Dr. F. FINGER vom Institut für Geowissenschaften an der Universität Salzburg für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

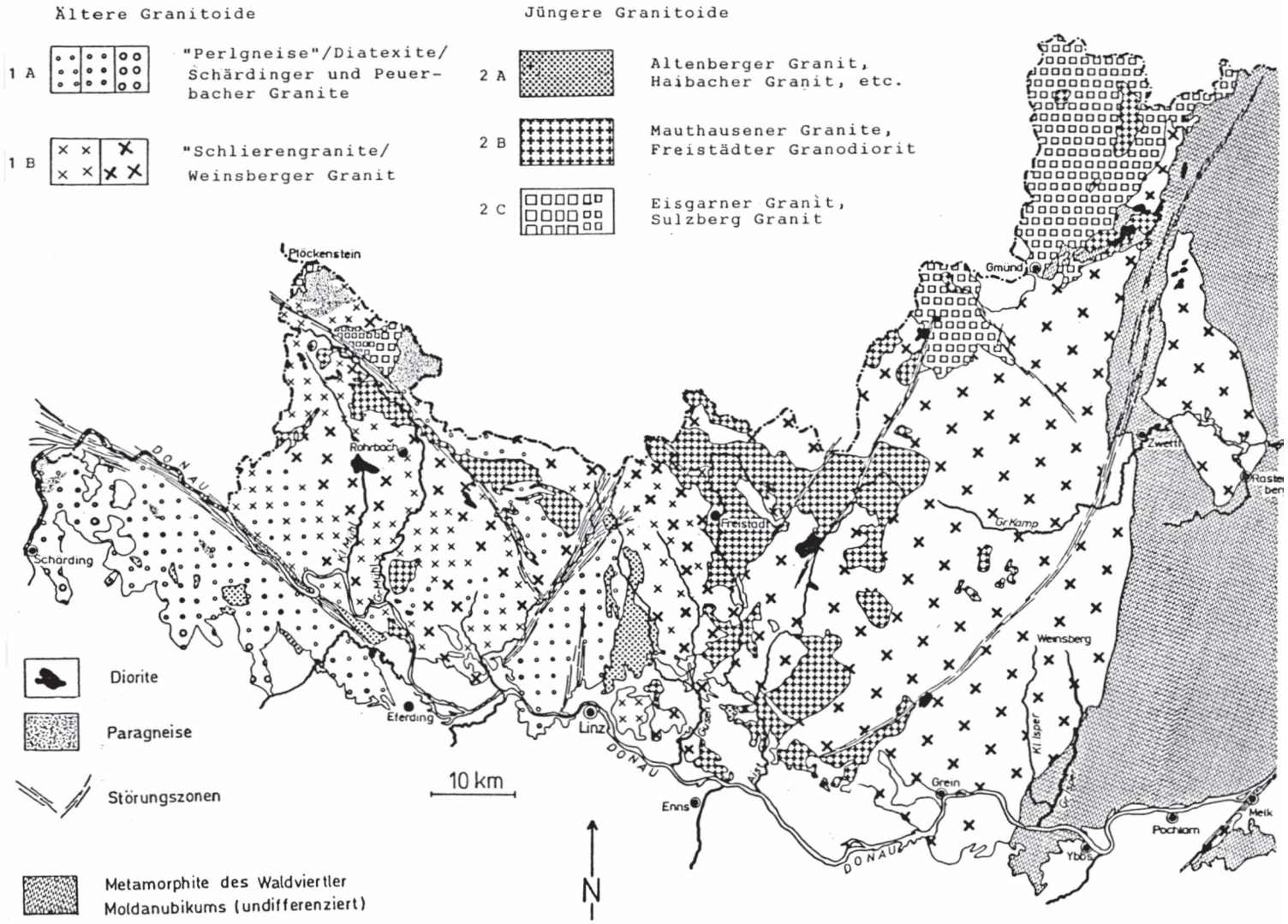


Abb. 5: Kristallingeologische Karte des oberösterreichischen Anteils der Böhmischen Masse. Die petrogenetische Gliederung wurde unter anderem mithilfe von Zirkonuntersuchungen festgelegt. Gezeichnet von STEYRER, H.P. (Inst. f. Geowiss. Univ. Salzburg).

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

LITERATURAUSWAHL

BARTAK, D, FRASL, G. & FINGER, F. (1987): Der Zirkon als Indikator für die Einschmelzung von Granit durch Granit am Beispiel von Mauthausner und Engerwitzdorfer Granit aus dem östlichen Mühlviertel Oberösterreichs. - Jb. Geol. B.A., 129, 646.

FINGER, F. (1984): Die Anatexis im Gebiet der Donauschlingen bei Obermühl (Oberösterreich). - Diss. Univ. Salzburg, 217 S.

FINGER, F. (1985): Die synorogenen Granitoide und Gneise im Gebiet der Donauschlingen bei Obermühl (Oberösterreich). - Jb. Geol. B.A., 128, 383 - 402.

FINGER, F. (1987): Trachtstudien an akzessorischen Zirkonen als Hilfsmittel zur Klärung verschiedener petrogenetischer Fragestellungen bei Graniten und Gneisen. - Jb. Geol. B.A., 129, 645 - 646.

FINGER, F., FRASL, G, HAUNSCHMID, B., MATL, H. & STEYRER, H.P. (1987): Über die Zirkontrachten in den verschiedenen variszischen Granitoiden der südlichen Böhmischen Masse (Oberösterreich). - Jb. Geol. B.A., 129, 646 - 647.

FRASL, G. (1963): Die mikroskopische Untersuchung der akzessorischen Zirkone als eine Routinearbeit des Kristallingeologen. - Jb. Geol. B.A., 106, 405 - 428.

FRASL, G, FUCHS, G., KURZWEIL, H., THIELE, O., VOHRYTZKA, K. und E. & ZIRKL, E. (1965): Übersichtskarte des Kristallins im westlichen Mühlviertel und im Sauwald, Oberösterreich (1 : 100.000). Wien, Geol. B.A.

FUCHS, G. (1980): Das Südböhmische Granitmassiv. - in:OBERHAUSER, R.: Der geologische Aufbau Österreichs. - Wien, Springer Verlag, 701 S.

HOPPE, G. (1963): Die Verwendbarkeit morphologischer Erscheinungen an akzessorischen Zirkonen für petrogenetische Auswertungen . - Abh. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, Kl. f. Bergbau etc., 1963, 1,130S.

KÖHLER, H. (1970): Die Änderung der Zirkonmorphologie mit dem Differentiationsgrad eines Granits. - N. Jb. Miner. Mh. 9, 405 - 420.

LARSEN, L.H. & POLDERVAART, A. (1957): Measurement and distribution of zircons in some granitic rocks of magmatic origin. - Min. Mag., 31, 544 - 564.

POLDERVAART, A. (1956): Zircons in rocks 2: Igneous rocks. - Am. J. Sci. 254, 521 - 554.

PUPIN, J.P. (1980): Zircon and granite petrology. - Contr. Min. Petr., 73, 207 - 220.

PUPIN, J.P. (1985): Magmatic zoning of Hercynian granitoids in France based on Zircon typology. - SMPM, 65, 29 - 56.

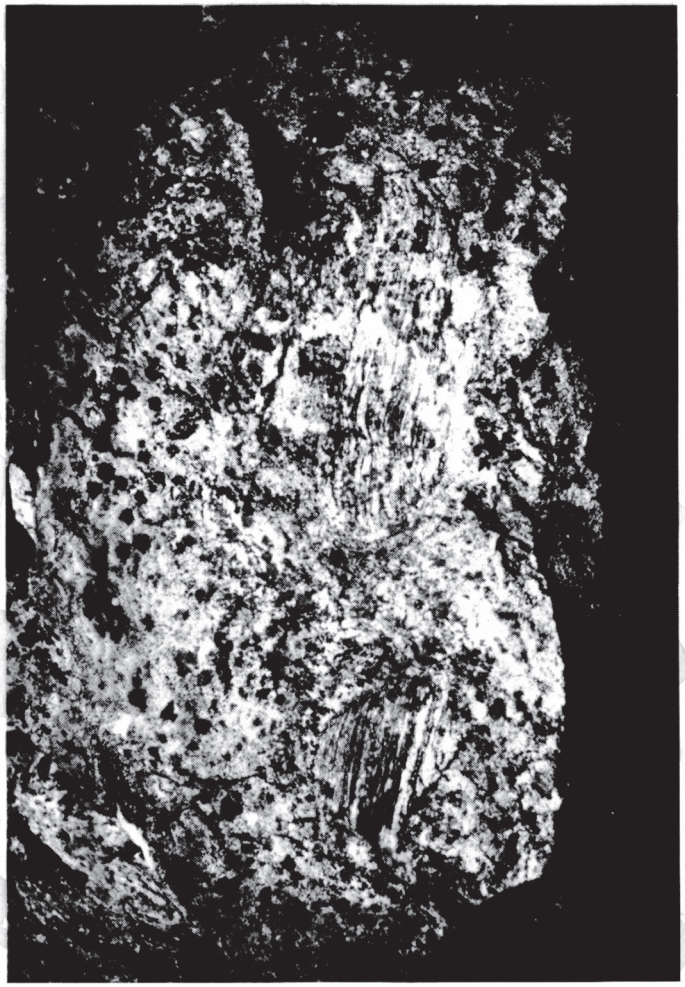
PUPIN, J.P. & TURCO, G. (1972): Le zircon accessoire en geothermometrie. - C.R. Akad. Sci. Paris, 274, 2121 - 2124.

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Botanische Exkursion am 24.5.1987:

Balzender (!) Auerhahn im Tannermoor.

Foto: Weigerstorfer



Geologische Exkursion am 7.11.1987:

Anatektischer Migmatit (Fundort und Typus Wernstein), der vermutlich durch partielle Aufschmelzung von Paragneisen entstanden ist.

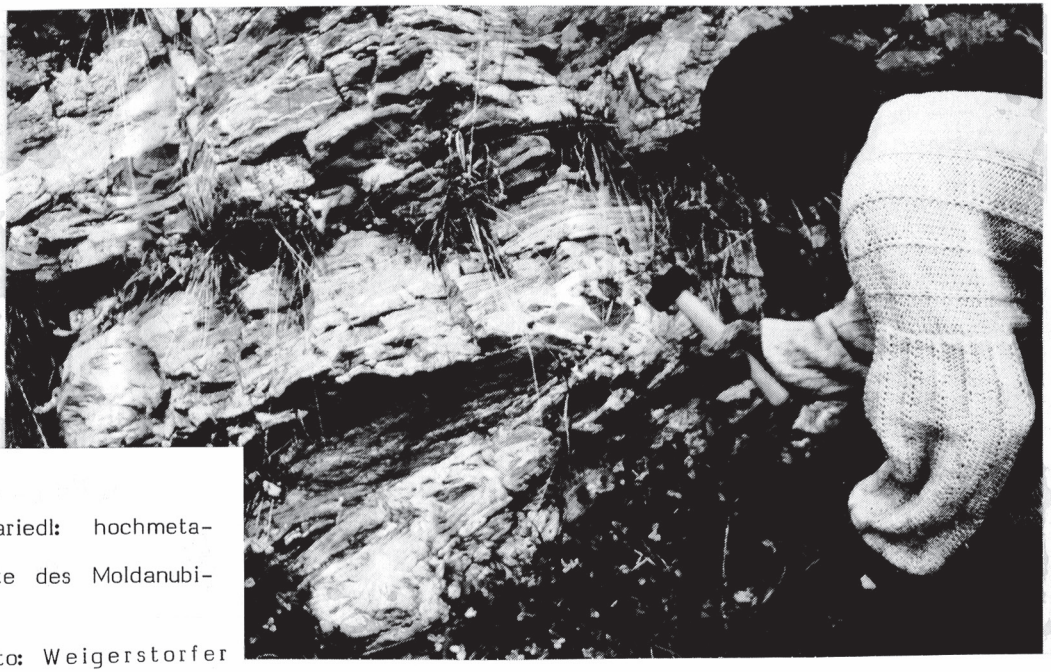
Foto: Weigerstorfer

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Foto: Weigerstorfer

Volkskundliche Exkursion am 1.5.1987:

Rastpause beim Rauchhaus, Mondsee.



Geologische Exkursion am 7.11.1987:

Donauleitenserie bei Burg Rannariedl: hochmetamorphe, stark verfaltete Kalksilikate des Moldanubikums entlang der Donaustörung.

Foto: Weigerstorfer

© Anselm Desing Verein, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

VERANSTALTUNGEN IM 2. HALBJAHR 1987

Freitag, 23. 10. 1987: Mag. Erich REITER, BRG Rohrbach - "Fossilvorkommen aus der oberösterreichischen Molassezone".

Freitag, 6. 11. 1987: Dr. Fritz FINGER, Institut für Geowissenschaften der Universität Salzburg- "Das Moldanubikum im Mühlviertel - Zur Entstehung seiner Granite".

Samstag, 7. 11. 1987: Dr. Fritz FINGER, Univ. Salzburg - "Geologische Exkursion in das Mühlviertel".

VERANSTALTUNGEN IM 1. HALBJAHR 1988

Freitag, 25. 3. 1988: 10. Jahreshauptversammlung (mit Entlastung und Neuwahl des Vorstandes, Allfälliges, anschließend Diavortrag zur Geschichte unseres Vereins). 19h30, Vortragssaal Stiftsgymnasium.

Freitag, 29. 4. 1988: TRACHTENSCHAU DES OÖ HEIMATWERKES (Neue und Historische Kremstaltrachten).

Moderation: Konsulent Prof. Robert SCHIFFERMÜLLER

Musikalische Umrahmung:

Kremsmünsterer Rud und Tanzlmusi

Eintritt: 100,-S; Vorverkauf 80,-S;

20 Uhr, KAISERSAAL Stift Kremsmünster.

Samstag, 7. 5. 1988: Sternwarte - Sonderführungen (Besonders für Kremsmünsterer, bei freiem Eintritt).

1. Führung: 14 Uhr, 2. Führung: 17 Uhr.

Treffpunkt: Sternwarte, Eingang.

Samstag, 28. 5. 1988: BOTANISCHE EXKURSION in das Westliche Waldviertel. Leitung: Mag. P. Amand KRAML. Abfahrt: 8 Uhr, Eichentor/Stiftshof. Anmeldung: bei P. Amand, Stift Kremsmünster, oder M. Weigerstorfer, Sipbachzell.

Samstag, 11. 6. 1988: GEOLOGISCHE EXKURSION nach Gams/Hieflau u.Umgb. Leitung: Mag. Manfred WEIGERSTORFER. Abfahrt: 8 Uhr, Eichentor/Stiftshof. Anmeldung: bei M. Weigerstorfer, Sipbachzell.

ZU ALLEN VERANSTALTUNGEN SIND AUCH GÄSTE HERZLICH EINGELADEN!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Anselm Desing Vereins

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Berichte des Anselm Desing Vereins 11 1-14