

von

F. W. Marsch +)

(eingelangt am 4.5.1984)

1. Vorwort

In den Jahren 1981/82 führte der Verfasser im Auftrag der Kärntner Elektrizitätsaktiengesellschaft (KELAG) geologische Aufnahmen in einem Beileitungstollen (Wöllabachbeileitung in der nördlichen Kreuzeckgruppe) für ein Wasserkraftwerk durch. Im Bereiche des Gabelpunktes (Baustationierung 5254) wurde ein Pegmatitgneis detailliert beprobt. Anschließend Untersuchungen auf privater Basis brachten neue Ergebnisse, die in der vorliegenden Publikation näher diskutiert werden.

2. Geologische Übersicht

Bisherige Veröffentlichungen (ANGEL, 1930, BECK, 1934, 1938, EXNER, 1955) zeigen in petrographischer Hinsicht eine Zweiteilung der Kreuzeckgruppe: Einer schmäleren Paragneiszone im Norden folgt eine mächtige Granatglimmerschieferserie etwa südlich der Linie Wöllatratten-Teuchtal. Zwischen beiden Einheiten gibt es keine exakte Grenze. Es herrscht eine Übergangszone, in welcher zusätzlich noch verschiedenmächtige Orthogesteinszüge (Augengneise, Pegmatitgneise; Pegmatite, Aplite; Dykes) unterschiedlichen Alters eingelagert sind. Beide Einheiten gelten als größtenteils altpaläozoisch, lokal auflagerndes Mesozoikum wurde beobachtet.

3. Der spodumenführende Pegmatit und sein Rahmen

Der untertage gelegene Aufschluß befindet sich etwa zwei Kilometer ESE Wöllatratten, auf einer Seehöhe von etwa 1200 m. Die abgebildete Skizze (vgl. Taf.1) stammt vom östlichen Urm dieses N 25° E verlaufenden Tunnels und zeigt den Blick nach ESE normal auf die Schieferungsflächen. Bei Betrachtung der Skizze ist zu beachten, daß es sich um einen Frässtollen handelt und somit der Blick auf eine zylindrisch gewölbte Fläche erfolgt!

Das Nebengestein ist ein fein- bis mittelkörniger quarzreicher Zweiglimmer-Plagioklasgneis mit Übergängen zu granat- und staurolithführenden Glimmerschiefern, der am Rand des Ganges intensiv verschiefert und teilweise tonig mylonitisiert ist (Homogenbereich 1, vgl. Taf.1).

Probe A ist ein schwarzes, hartes, phyllonitisches Gestein. Einen Querbruch zu erzeugen, ist nicht möglich. Mit freiem Auge sind ausschließlich Scherflächen sichtbar. Dünnschliffuntersuchungen zeigen -

Granat: bis 2 mm, manchmal rotiertes s_j erkennbar. Weitgehend chloritisiert.

Staurolith: Kristalle bis 5 mm Länge, selten Zwillinge, manchmal rotiertes s_j . Nur randlich und wenig sericitisiert. Er ist deutlich weniger angegriffen als der Granat.

Sillimanit: Sehr vereinzelte, kleine \pm rotierte Büschel im Bereiche von Glimmern und Feldspäten.

+) Anschrift des Verfassers:

Friedrich W. Marsch

Institut für Geologie der Universität Wien

Universitätsstraße 7

A-1010 Wien

- Hellglimmer:** Selten größere Einzelkristalle. Die strähnigen Zeilen sind im unmittelbaren Störungsbereich wenig deformiert und randlich oder gänzlich feinkörnig sericitisiert. Ein dichtes Netz von Gleitbahnen zeigt die heftige Mylonitisierung und lokale Pseudotachylitisierung. In weniger deformierten Bereichen ist teilweise Rekrystallisation erkennbar.
- Quarz:** In Zeilen (Mächtigkeit 2 mm bis 2 cm) oder im Gestein verteilt. Ein extremes Länge-Breite-Verhältnis (1:5 bis 1:20) und die undulöse Felerdung belegen eine späte kühlere Deformation. Entlang einzelner Zonen "schwimmen" ältere Körner (größer und deutlich beansprucht) in einem kleinkörnigen Rekrystallisiert jungen Quarzes.
- Plagioklas:** Einzelne größere und zahlreiche kleine xenomorphe Kristalle. Im Zentrum des Kornes oder in einem Teil dessen ist feine Saussuritisierung zu beobachten. Die kleinen Körner sind nur selten polysynthetisch verzwillingt.
- Chlorit:** Eigenfarbe hell grünlich, Doppelbrechung braun bzw. dunkelgraublau. Aus Biotit und Granat im Zuge heftiger Durchbewegung diaphthoritisch hervorgegangen. Anordnung somit entsprechend dem primären Gefüge dieser Minerale in Zeilen bzw. Putzen.
- Pigment:** Pigmentierte Einschlußzüge lassen im Hellglimmer und teilweise auch in den Plagioklasen kleine isoklinale Falten erkennen und belegen somit die polyphasige Deformationsgeschichte dieses Gesteins.
- Biotit:** Nur mehr vereinzelte Relikte erkennbar; weitestgehend chloritisiert.
- Erz (meist Pyrit):** Im Bereiche der Mylonite ca. 3 bis 5 %, sonst deutlich weniger.

Aufgrund des Quarzgefüges dürfte das Gestein zunächst mäßig warm und später nochmals selektiv und kühler durchbewegt worden sein. Einzelne spätere Calcit-Adern (\varnothing 1 bis 3 mm) zerlegen das Gebirge, bevor eine junge engständige Klüftung das Gestein nochmals in Klüftkörper zerlegt.

Die unmittelbare Grenze zur 23 m mächtigen Orthogneisfolge bildet eine 20 bis 50 cm mächtige Zerrüttungszone.

Die hell gefärbte Orthogneisfolge (von Norden nach Süden zonierte: Granitischer Gneis-Granodioritgneis) ist in ihren randlichen Bereichen (mehrere Meter) intensiv und engständig verschiefert. Einzelne isoklinale Faltenzüge mit steil E-tauchenden Achsen (65° bis 85°) können beobachtet werden (Homogenbereich 2, vgl. Taf.1).

Die Proben B, C, D zeigen, daß diese Faltenzüge durch feine Turmalinnädelchen nachgezeichnet werden.

Die Dünnschliffe C, D zeigen:

Vereinzelte, stark zerbrochene Mikroklinaugen (heftige Gitterung an den Ecken sowie entlang von Kanten und Rissen; schwacher Faser- bis Aderperthit) schwimmen in einem gleichkörnig-feinkörnigen Gemenge aus Quarz und beiden Feldspäten. Der Quarz ist entlang seiner Korngrenze meist deutlich verzahnt. Turmalin (bis 2 mm \varnothing) bildet Aggregate. Die Einzelkristalle sind kurzsäulig, blau oder gelbgrün mit blauem Kern und folgen sehr gut der genannten Achsenrichtung. Sehr vereinzelte Sericit, Opakanteil sowie spärlicher winziger idiomorpher Granat ergänzen das Bild.

Nach einer Übergangszone (Homogenbereich 3) fallen einzelne dunkelgraue Feldspatagen (Homogenbereich 4, vgl. Taf.1) auf.

Probe F zeigt einzelne Kalifeldspatporphyroblasten sowie einige wenige Spodumenkristalle (gleich ausgebildet, wie im Bereich N, nur kleiner).

Im Dünnschliff erkennt man:

Spodumen, max. zwei cm lange XX, zeigt Einschlüsse von Quarz. Häufig ist auch myrmekitartige Verwachsung mit Quarz zu beobachten. Kleinkörnige Rekrystallisate von Spodumen, Quarz und Feldspat durchziehen s-parallel das Gestein. Bevorzugt umfließen sie auch die Kalifeldspatagen; die größeren sind deutlich kataklastisch zerbrochen.

Plagioklas zeigt weitständige Verzwilligung weniger Einzelindividuen. Quarz zeigt ebenso wie Kalifeldspat und Spodumen die starke tektonische Beanspruchung. Die einzelnen Hellglimmerzüge sind schlecht rekristallisiert.

Eine Falte zeigt zonargebaute Bänderung (Homogenbereich 5, vgl. Taf.1). Helle und dunkle Lagen wechseln im mm-Bereich.

Die Probe G läßt das intensiv geschieferte Gestein einen Zeilenbau erkennen: Einzelne Quarz-Feldspatlagen sind durch feine Sericit-Karbonatzüge getrennt.

Probe H zeigt große Ähnlichkeit mit Probe F. Offenbar kehrt Bereich 4 hier in Form einer isoklinalen Falte nochmals wieder.

Nach einem lokalen Zurücktreten der Mikroklinporphyroblasten (Homogenbereich 6) zeigt sich folgendes Bild:

Ein jüngerer, kaum verschieftes pegmatitisches Mobilisat intrudierte in den älteren Orthogneis. Es schneidet dabei das alte s diskordant ab. Randlich erkennt man wiederum einen feinen Turmalinsaum (Homogenbereich 7, vgl. Taf.1). Das jüngere Gestein zeigt eine deutliche Zonierung: Randlich (20 bis 50 cm, Proben K, L, M) ein graublaues sehr feldspatreiches Gestein; gegen die Mitte wird die Farbe heller und nur einzelne Feldspatäugen (\varnothing max. 5 cm, meist < 2 cm) sind freisichtig erkennbar. Außerdem fallen ca. 2 cm lange tafelige bis säulige Kristalle auf. Die röntgenographische Untersuchung bestätigte Spodumen. Drei verschiedene Ausbildungen wurden beobachtet:

I. Große langprismatische XX (bis 5 cm im Bereich N; dort sind sie eingeregelt und geben so eine Lineation vor) zeigen weiß-grauen seidigen Glanz. Im UV-Licht leuchten sie zart rosarot.

II. Kleinere grüne bzw. grau-grüne Kristalle.

III. Bis 2 cm lange gelblich-bräunliche XX, stärker zersetzt und deutlich weicher. Im UV-Licht leuchten sie gelbgrün.

Zu bemerken ist, daß alle Typen in engster Nachbarschaft vorkommen. Auch lamellarer Bau dieser 3 Typen in Einzelindividuen und Kristallaggregaten kann beobachtet werden. Das Gestein führt außerdem noch kleine Pyrit XX und ist deutlich tektonisch zerbrochen.

Im Dünnschliff L erkennt man -

Spodumen: Weitgehend bis gänzlich zersetzt. Einschluß von Quarz sowie myrmekitartige Verwachsung mit demselben. Teilweise kann randliche feinstkörnige Rekristallisation beobachtet werden: Quarz, Feldspat, symplektitischer? Spodumen und sericitischer Hellglimmer.

Plagioklas: Optisch +, engständige polysynthetische Verzwilligung. Als kleine und mittelgroße Körner in der Grundmasse. Teilweise Beanspruchung: verbogene Zwillinglamellen, Felderung, Zerfall zu Vielkornaggregaten.

Kalnatronfeldspat: Schwacher Faser- bis Fleckenperthit, selten Mikroklingitierung. Porphyroblasten zerbrochen und randlich "zertrümmert". Einschlüsse von Plagioklas.

Quarz teilweise kleinkörnig rekristallisiert. Einzelne Schüppchen Muskowit.

Im Bereich der Probe N (wie auch an der Grenze der Homogenbereiche 5 und 6) sind einzelne Züge dunklen Nebengesteins mitverfaltet. Das Gestein ist postkristallin zerschert. Auffällig sind an dieser bereits ins (südlich lagernde) Nebengestein übergehenden Zone:

a) Große Mengen kleiner eingeregelter TurmalinXX zeigen auch hier wieder sehr schön die isoklinale Verfaltung (Stauchfalten).

b) Die bereits beschriebene Lineation, vorgegeben durch größere SpodumenXX.

c) Vereinzelt Hellglimmertafeln (\varnothing max. 2 cm) sind verbogen. Sie zeigen keine Regelung.

Im Dünnschliff erkennt man neben Plagioklas und Quarz (in der bereits vorher beschriebenen tektonisch beanspruchten Ausbildung):

Turmalin: Kurzsäulige braungrüne Kristalle manchmal mit blaugrünem Kern. Im randlichen Bereich stark angereichert.

Spodumen: Stark zersetzt.

Hellglimmer: Im randlichen Turmalin-reichen Bereich gut rekristallisiert und zu Strähnen vereint.

Granat: Sehr kleine XX.

Apatit: teilweise mit karbonatischem Randsaum.

Biotit: Sehr wenig; weitgehende Umwandlung zu Chlorit (normale Interferenzfarben).

Eine Schliiffserie wurde im Bereiche der Probe J so gelegt, daß sie älteres und jüngeres Orthogestein gleichermaßen erfaßt, subnormal s ist und parallel einer hier schwach ausgeprägten Lineation, vorgegeben durch kleine orientierte Hellglimmerkristalle, verläuft.

Neben dem bereits bekannten Mineralbestand lassen sich folgende Unterschiede herausarbeiten:

Älterer Orthogneis: Junges pegmatitisches Mobilisat:
Feldspate

Mikroklinfaserperthit
Plagioklas

Die wenigen Albit-Porphyroblasten sind "gefeldert".
Plagioklas

Deutlich beansprucht, doch teilweise feinkörnig rekristallisiert. Zeilenbau.

Quarz

Randbereich sehr quarzarm.
Weniger intensive Beanspruchung.

Accessoryen, Obergemengteile

gelegentlich etwas Erz (meist Pyrit).

Spodumen hier sehr frisch, keine Umwandlungserscheinungen. Mitunter Zwillinge. Optisch positive und negative XX! Einschlüsse: Blauer Turmalin, Titanit, Quarz, Plagioklas, Hellglimmer, Apatit.

Das Gefüge (vgl. Taf.1) läßt makroskopisch leicht gewellte Schieferungsflächen ($s \searrow 120/90$, alle Werte mit Breithaupt-Kassel-Kompaß) erkennen. Die Elongation der Minerale Spodumen, Turmalin und teilweise Hellglimmer zeigt eine steil ENE- bis ESE-eintauchende Lineation ($L \nearrow 70$ bis $120/65^\circ$ bis 80° östlich eintauchend). Analog derselben gibt es auch Faltenachsen ($B \nearrow$) im cm- bis m-Bereich mit \pm gleicher Orientierung. Großräumige Beobachtungen zeigen, daß Nebengestein und Ganggestein im letzten Faltungsakt jedenfalls gemeinsam durchbewegt worden sind. Die Klufflächen (\searrow) stehen größtenteils steil (vgl. Taf.1, Gefügediagramm GD, 24 Messungen). Einzelne Wasseraustrittsstellen zeugen von Quellerscheinungen im Gebirge.

Im Bereiche der Probe J erfolgte eine Korngefügeanalyse (vgl. Taf.1, Diagramm KGD): Das Gefüge der c-Achsen des Quarzes wurde optisch bestimmt (200 Messungen) und punktmäßig in flächentreuer Azimutalprojektion (SCHMIDT'sches Netz) auf die Südhalkugel projiziert.

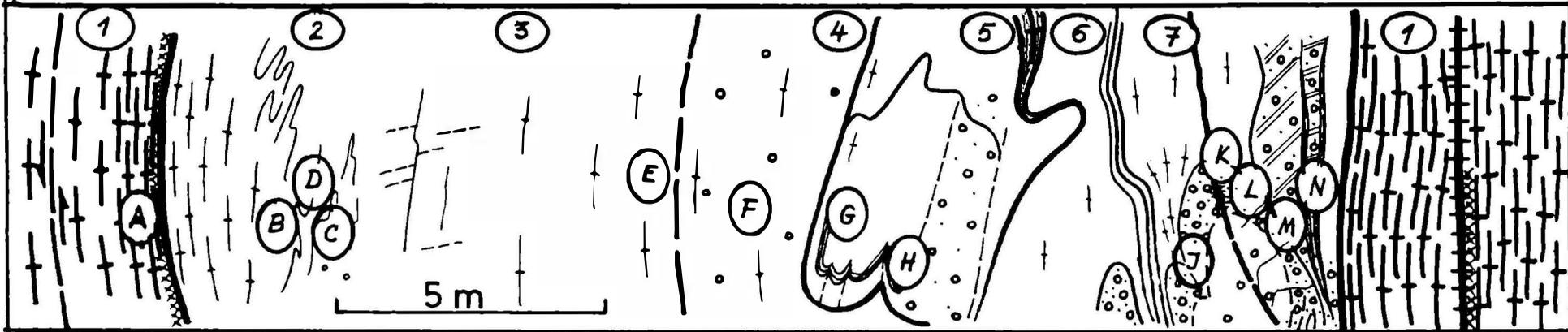
✧ Polpunkt (s-Fläche)

x dtl. deformierte, elongierte Quarzkörner in Zeilen

Das Korngefügediagramm repräsentiert den Schnitt $1s // L$ und soll das Gefüge des alten Orthogneises zeigen:

Eine eindeutige Regelung ist nicht sichtbar; die Kristallisation hat teilweise die Deformation überdauert. Der Verfasser möchte einen schwach ausgebildeten Kreuzgürtel NNW-SSE (und diagonal dazu) erkennen. Stärkere Überbesetzung herrscht im randlichen Bereich, was ausgeprägte Plättung dokumentiert. In Gemeinsamkeit mit den weiten Bereichen beobachteten Stauchfalten kann man somit als letzten gefügeprägenden Akt an dieser Stelle eine NE gerichtete Einengung annehmen.

Paragneis	dkl. Phyllonit mylonitisiert	Granitgneis	älterer Orthogneis	Granodioritgneis	mitverfaltetes Nebengestein	pegmatit. Mobilisat	Gneistonalit	dkl. Phyllonit	heller, toniger Mylonit
-----------	---------------------------------	-------------	--------------------	------------------	--------------------------------	---------------------	--------------	----------------	----------------------------

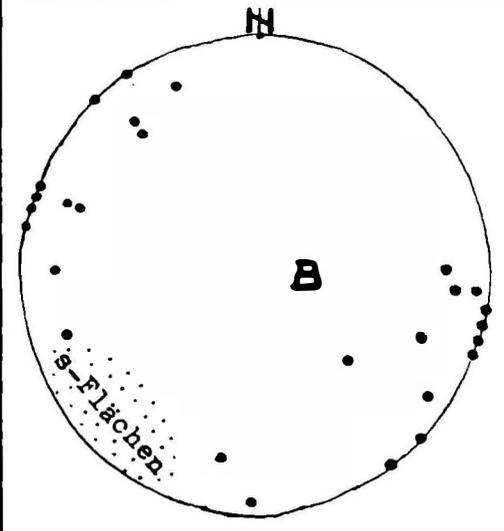


5240

5250

GABELPUNKT

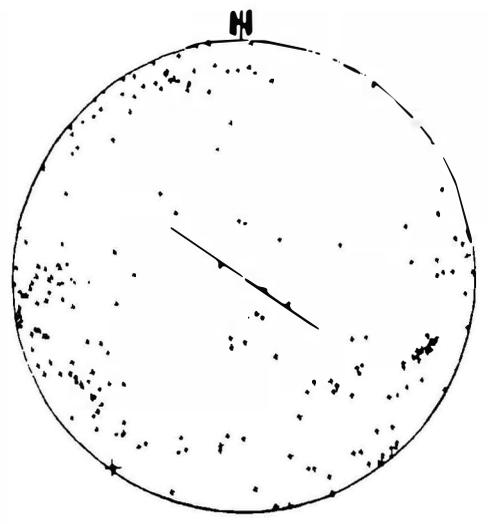
5260



TAFEL 1: Aufschlußskizze, Blick nach ESE.
50% überhöht.

1. Zeile: Geolog.-petrogr. Kurzcharakteristik
 2. Zeile: Grundrißdarstellung, vereinfacht
 3. Zeile (Skizze): (7) - Homogenbereich
 (M) - Probenahme
 4. Zeile: Baustationierung

links: Diagramm GD rechts: Diagramm KGD
 Erläuterung im Text!



4. Diskussion

Spodumenführende Pegmatite im ostalpinen Kristallin haben in jüngster Zeit wieder entsprechendes Interesse in der Literatur gefunden:

GÖD (1978), POSTL und GOLOB (1979), POSTL (1982), PROCHASKA (1981), ESTERLUS (1983), KOLLER et al. (1983) berichten von Funden aus Serien gleicher geologischer Position.

KOLLER et. al. (1983) vermuten auf Grund von Durchbewegung und Mineralbestand variscisches Alter und schließen eine Herleitung von granitischen Intrusionen nicht aus.

Der beschriebene zonargebaute Orthogneis stellt im Altkristallin der Kreuzeckgruppe keinen Einzelfall dar. Detaillierte Aufnahmen größerer Bereiche werden sich dann leichter zu einem Gesamtbild des komplizierten Baus dieses Kristallins und seiner Pegmatite zusammenfügen lassen (Eine einschlägige Arbeit des Verfassers ist in Vorbereitung). Der Verfasser schließt einen möglichen vereinzelt Zusammenhang mit dem Granodiorit von Wöllatratten (EXNER, 1961) nicht aus. Spodumenführung wurde bisher in der Kreuzeckgruppe nur in diesem einen Pegmatit beobachtet und stellt eine Erstbeschreibung dar. Eine weitere Nachsuche in diesem Gebirge kann empfohlen werden!

Den Herren Doz. Dr. A. BERAN und Prof. Dr. W. FRANK (Wien) sei für unterstützende Hinweise in Zusammenhang mit der Untersuchung der Spodumenkristalle gedankt!

5. Literatur

- ANGEL, F. (1930): Gesteine der Kreuzeckgruppe (Ktn.). - Mitt.naturwiss.Ver. Stmk. 67, 7-35.
- BECK, H. (1934): Aufnahmebericht über Blatt Mölltal (5250). - Verh.GBA, Wien 1934, 24-26.
- (1938): Aufnahmebericht über Blatt Mölltal (5250). - Verh.GBA, Wien 1938, 39-42.
- ESTERLUS, M. (1983): Kurzer Überblick über die Pegmatite im Angerkristallin der Oststeiermark. - Archiv f. Lagerstättenforsch.d.GBA, 3, 31-34.
- EXNER, Ch. (1955): Beobachtungen 1954 in den östlichen Hohen Tauern und im südlichen Randgebiet. - Verh.GBA, Wien 1955, 17-22.
- (1961): Der Granodiorit von Wöllatratten (Mölltal) und die hydrothermale Veränderung der diskordanten Ganggesteine der Kreuzeckgruppe. - Carinthia II, 71, 41-50.
- GÖD, R. (1978): Vorläufige Mitteilung über einen Spodumen-Holmquistit führenden Pegmatit aus Kärnten. - Anz.Österr.Akad.Wiss., math.-naturwiss.Kl., 1978, 161-165.
- KOLLER, F., NIEDERMAYER, G., GÜTZINGER, M. und NEUMAYER, R. (1983): Beiträge zur Mineralogie und Geochemie der Pegmatite des St. Rade-gunder Kristallins und der Gleinalpe. - Archiv f. Lagerstättenforsch.d. GBA 3, 47-65.
- POSTL, W. (1982): Mineralogische Notizen aus der Steiermark. - Die Eisenblüte 3, N.F., 7-9.
- POSTL, W. und GOLOB, B. (1979): Ilmenorutil (Nb-Rutil), Columbit und Zinnstein aus einem Spodumenpegmatit im Wildbachgraben, Kor-alpe (Stmk.). - Mitt.-Bl.Abt.Mineral.Landesmuseum Joanneum, 47, 27-35.
- PROCHASKA, W. (1981): Ein spodumenführender Pegmatit im Altkristallin der Rieserfernergruppe, Südtirol. - Anz.Österr.Akad.Wiss., math.-naturwiss.Kl., 1981, 33-38.