

Glimmerpseudomorphosen nach Cordierit im Zentralgneis des Granatspitzkernes, Hohe Tauern

Von G. FRASL, Wien

Herrn Univ.-Prof. Dr. Franz ANGEL zum 80. Geburtstag gewidmet

Zusammenfassung: Das Gestein und die aus Parallelverwachsungen von Hellglimmer und hellgrünlichem Biotit bestehenden Pseudomorphosen werden beschrieben und letztere mit Ps. aus dem Sauwald (OO) verglichen, die noch Cordieritreste enthalten. Derartige Ps. sind über den Salzburger Anteil des Granatspitzkernes hinaus bis ins Osttiroler Gebiet recht verbreitet. Im Metagranitanteil des Granatspitzgebietes haben die Ps. die Tauernkristallisation erstaunlich gut überstanden, im Flasergneisanteil dagegen entstanden aus ihnen Hellglimmerfasern.

In dankbarer Erinnerung an die vielen lehrreichen und ungemein anregenden Schriften, die Prof. Franz ANGEL dem Zentralgneis gewidmet hat, möchte ich für die vorliegende Festschrift einen kleinen Beitrag aus eben demselben Themengebiet beisteuern.

Der oberflächlich über 100 km² große Granatspitzkern besteht bekanntlich aus hellen, meist zweiglimmerigen „Zentralgneisen“. Eine Auswahl aus der diesbezüglichen geologischen und petrographischen Literatur ist im Literaturverzeichnis angeführt. Diese Zentralgneise waren allem Anschein nach voralpidisch intrudierte Granite, die z. T. alpidisch (Tauernkristallisation!) nur schwach wiederaufgewärmt und dabei kaum verschiefert wurden („Metagranite“), zum anderen Teil dabei aber in normale „Flasergranitgneise“ umgewandelt wurden. In den metagranitischen Partien sind auch die bis 2 cm großen, \pm rundlichen oder manchmal auch annähernd rechteckig begrenzten, grau-grünen Glimmeranhäufungen am ehesten noch in einem Erhaltungszustand, in dem sie — wie unten gezeigt wird — unschwer als Ps. nach Cordierit angesprochen werden können.

Im Lande Salzburg sowie im weiteren Bereich des Tauernfensters waren Cordierite oder deren Pseudomorphosen unbekannt (vgl. z. B. H. MEIXNER, 1964), bis mir letztere im Sommer 1963 zuerst im Material des neuen Felbertauern-Straßentunnels auffielen.

Es war zufällig gleich das am besten erhaltene porphyrgranitische Gestein, das ich damals zur Gewinnung einer Altersbestimmungsprobe der Stollenwand etwa 1560 m vom südlichen Mundloch entnahm; das ist etwas östlich des Matreier Tauernhauses (Matreier Tal, Osttirol), also bereits auf der Südabdachung der Hohen Tauern. Wie gering da die alpidische Deformation stellenweise war, wird u. a. durch die Aplit- und Pegmatitgänge dokumentiert, die das porphyrgranitische Material oft noch in den verschiedensten Richtungen durchschwärmen, während sie daneben doch schon \pm gut in die alpidische Hauptschieferungsebene eingeschlichtet sind. — Auch auf der Stollenhalde fand ich massenhaft die gleichen Ps. nach Cordierit.

Um zu prüfen, ob es sich dabei um mehr als eine lokale Erscheinung handelte, besuchte ich im Sommer 1964 jene drei Tauerntäler, die auf Salzburger Boden das Gebiet des Granatspitzkernes nach Norden entwässern. — Im *A m e r t a l*, das ist der östliche Ast des Felbertales, lagen bereits am (nordwestlichen) Rand des Granatspitzkernes etwa 200 m S der Taimer-Alm zahlreiche Moränenblöcke mit solchen Pseudomorphosen. — 5 km weiter östlich, im *Ö d w i n k e l t a l*, welches ein westlicher Seitenast des Stubachtales ist, begnügte ich mich ebenso mit einer Nachsuche im Blockwerk des Bachbettes (am Nordrand des Gneiskernes, unmittelbar unter der Ödwinkelbacheinleitung beim Kraftwerk Schneiderau). Dort weisen zwar nicht alle granitischen Blöcke freijüdig erkennbare Ps. auf, aber doch ein beträchtlicher Anteil davon.

Im Hauptast des *S t u b a c h t a l e s* fanden sich die Ps. als durchaus normale Gemengteile im eckigen granitischen Blockwerk im Wald gut 200 m WSW des Krafthauses *E n z i n g e r b o d e n* und ebenso auch z. B. im anstehenden, noch wenig flaserigen Granitgneis am Westende der Sperrmauer des *T a u e r n - m o o s s e e s*. Diese beiden willkürlich ausgewählten Kontrollpunkte für die Stetigkeit der Verbreitung der Cordierit-Ps. liegen bekanntlich nahe dem NE-Rand des Kernes, in etwa 10 km Entfernung von dem erstgenannten Stollenfundpunkt.

Schließlich bekräftigt auch der weiter transportierte Moränenschutt die Auffassung, daß die Ps. in den weniger verschieferten Partien des Granatspitzkernes etwas durchaus Normales darstellen. Z. B. wurden 1963 oder 1964 am *T a l a u s g a n g d e s S t u b a c h t a l e s*, gleich außerhalb der Saagmühl, Blöcke der lokalen Endmoräne für Bauzwecke zu einem Haufen zusammengeführt, in dem praktisch jeder granitische Block diese Ps. enthielt. An dieser leicht erreichbaren Stelle $1\frac{1}{2}$ km südlich Uttendorf konnte ich die Ps. bereits in den letzten drei Sommern bei verschiedenen Führungen zeigen, und daraufhin hat *W. FRANK* die Verbreitung solcher Ps. in seinem Arbeitsgebiet (Guggernbachtal) weiter verfolgt. In seiner Arbeit (1965) weist er auf das ungemein häufige Auftreten im Zentralgneis seines am Nordrand des Granatspitzkernes gelegenen Disserationsgebietes und auf die gute Erhaltung der Ps. auf der Wandstufe SE der Gastegger Grundalm hin. Da er aber nur reine Hellglimmer-Ps. beschreibt, während die anderen, sehr häufig auftretenden und aus sehr charakteristischen größeren lamellaren Verwachsungen von blaßgrünlichem Biotit und Hellglimmer bestehenden Ps. viel überzeugender vom Cordierit abgeleitet werden können, erscheint es doch angezeigt, letztere in der vorliegenden Arbeit näher zu betrachten.

Petrographic: Nachdem es schon mehrere Beschreibungen des granitischen Gesteins des Granatspitzkernes gibt (siehe Literaturverz.; bes. *CORNELIUS* und *CLAR*, 1939), werden hier einige kurze Wiederholungen und Ergänzungen genügen. Vor der teilweisen Verschieferung muß eine erstaunlich einheitliche Ausbildung vorgelegen haben: ein sehr heller, meist mittel- bis grobkörniger, z. T. etwas präphyrischer Granit, mit freiem Auge besonders ähnlich gewissen Spielarten des Eisgarner Granits und besonders dem Saldenburger Granit im Moldanubikum.

Die *K a l i f e l d s p a t e* sind die größten Komponenten, meist 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm lang, aber auch bis 3 cm. Es sind vorwiegend dünner tafelige Karlsbader Zwillinge. In den besterhaltenen, noch nicht in die Schieferung eingeschichteten Feldspat tafeln aus dem Felbertauernstollen ließ sich im Schriff || P noch z. T. eine schön erhaltene Einschlußregelung (Anlagerung bis 0,7 mm großer Plagioklase

und Biotite nach der Korngestalt an M, T und l des Wirts) erkennen und außerdem noch eine Andeutung des ursprünglichen idiomorphen Schalenbaues in Form einer Zonaranordnung eines Teiles der Perthitausscheidungen sehen. Für eine bloß schwache Triklinisierung spricht dabei, daß die schummerige Auslöschung (deutliche Gitterung fehlt!) auf P im Mittel nur wenig von einer geraden Auslöschung abweicht.

Die Plagioklase sind bekanntlich meist schwach mit Hellglimmermikrolithen „gefüllt“, also nicht mehr im primären Zustand, und das ist einer der Gründe, warum das Gestein auch bei Fehlen der Schieferung als metamorph anzusprechen ist („Metagranit“). Die Plagioklase sind übrigens z. T. annähernd idiomorph und schwach zonar gebaut (CORNELIUS und CLAR geben 1939 um 18% An für den Kern und um 11% für die Hülle an).

Quarz, der dritte Hauptgemengteil ist freiäugig etwas heller, weißlicher als in den sonst vergleichbaren moldanubischen Graniten.

Biotit. Wichtig für den Vergleich mit den Pseudomorphosen ist die Farbe der etwa bis 1 mm großen und zugleich bis etwa ebenso dicken Biotite außerhalb der Pseudomorphosen. Die jeweils intensivsten Farben dieser Biotite im Schliß wie im nicht erhitzten Streupräparat entsprechen bei Verwendung des Tageslichtfilters den folgenden Tafeln der Munsell Color Charts: Felbertauernstollen, etwa 5 YR, dunkelrotbraun; Amertal 7,5 YR, dunkelbraun; Tauernmoossee und Talausgang Stubachtal 7,5 YR bis 10 YR (dunkelgelblichbraun). Die intensivste Rotfärbung korrespondiert mit der geringsten tauernmetamorphen Umwandlung des Gesteins. (Im unten zum Vergleich herangezogenen Schärddinger Granit liegt der Biotit zwischen 2,5 YR und 10 R = „dunkelrot.“) — Aus der schwachen Ausbildung der außerdem sehr unscharf begrenzten pleochroitischen Höfe darf nicht automatisch abgeleitet werden, daß hier ein junger Granit vorläge. Viel eher ist anzunehmen, daß die pleochroitischen Höfe bei der Biotit-Regeneration infolge der Tauernkristallisation ± ausgebleicht sind, so daß man wie in anderen Tauerngneisen eher von einer schlechten Erhaltung sprechen sollte. — Der außerhalb der Cordierit-Ps. liegende Biotit ist auch in den noch am besten erhaltenen Proben (Stollen!) z. T. chloritisiert, manchmal unter schwacher Sagenitausscheidung. Beim Tauernmoossee ist bereits die Hälfte dieses Biotits chloritisiert.

Die in den granitischen Partien mengenmäßig gegenüber Biotit sehr zurücktretenden Muskowite erreichen selten die Größe der Biotite, aber besonders bei stärkerer Verschieferung gewinnen „Serizit“-Flasern an Bedeutung. — In den Glimmern, an deren Rändern oder in deren Nähe kommt es in verschiedenen Proben z. T. zur reichlichen mikrolithischen Epidot- (Klinozoisit?) und Titanitkornbildung.

Accessorien: Außer Apatit und Zirkon, die sichtlich Erstausscheidungen aus der Schmelze waren, noch Orthite mit sekundären Klinozoisitkränzen, dann Granat, Klinozoisit, Titaniteier, opakes Erz und ausnahmsweise Fluorit.

Vergleichsmaterial für die Pseudomorphosen: Viel besser als mit den sonst bekannten Ps. der Ostalpen (z. B. den dichten Piniten der Ötztaler Alpen) ist die Übereinstimmung mit einer in der Böhmisches Masse häufig auftretenden Art von Cordierit-Ps., obwohl dort die betreffenden variskischen Gesteine keinerlei Wiederaufwärmung von der Art einer Tauernmetamorphose erfahren haben. Ich habe daher hauptsächlich folgende, noch z. T. frischen Cordierit enthaltende Gesteine des Saualdes (Oberösterreich) zum näheren Vergleich

herangezogen: Schärddinger Granit von Gopperding (HORNINGER, 1963) und eine pegmatoide Cordieritanhäufung im \pm anatektischen Perlgneis von der Feuermühle/Veitsberg bei Neukirchen am Walde (vgl. die Kristallinkarte des Mühlviertels).

In beiden Fällen ist im Schliiff evident, daß außer anderen z. T. optisch isotropen und z. T. aus sehr feinkristallinem Glimmer bestehenden Pseudomorphosestadien als Endprodukt der Umwandlungsreihe folgende z. T. sehr groblättrige zweiglimmerige Pseudomorphosen wachsen, die im Beispiel Gopperdings sogar noch Reste der Sillimanitsträhne des ursprünglichen Cordierits enthalten können. — In den makroskopisch graugrünen bis grünlichgrauen, z. B. 7 mm großen Pseudomorphosen von Gopperding erreichen die einzelnen Glimmertafeln im Schliiff bis 0,7 mm Durchmesser und eine maximal etwa ebenso große Dicke. Die einzelne Glimmertafel besteht aber i. a. wieder aus einem Paket von nur 0,002 bis 0,01 mm dicken, kristallographisch gleichorientierten und oft seitlich auskeilenden Lamellen von abwechselnd Hellglimmer und blaßgrünem Biotit. Durch das lokale seitliche Auskeilen der andersgefärbten Einschaltungen können die Tafeln auch stellenweise bis zu 0,3 mm dick einfarbig werden. Im rotbraunen, primärausgeschiedenen Biotit daneben sind die pleochroitischen Höfe um Zirkon und Monazit zahlreich und sehr dunkel, während sie im blaßgrünlichen Biotit zwar viel heller, aber doch immer scharf ausgeprägt sind. — Die einzelnen Glimmertafeln der Ps. sind in Gopperding noch kaum mit freiem Auge erfäßbar. An anderen Stellen des Sauwaldes werden sie einige mm groß, doch ist auch bei ihnen der Glanz der Spaltflächen milder als bei den braunen Biotiten. Beim groben Gestein von Neukirchen am Walde endlich glänzen im Handstück die Spaltflächen der grünlichen Ps. in Feldern bis 4 cm Durchmesser einzzeitig auf, obwohl diese Felder von 1 bis 2 mm großem Feldspat und Quarz durchsiebt sind (orientierte Verglimmerung großer Cordierite). Trotzdem bleibt die Lamellendicke um 0,005 mm wie in Gopperding. — In beiden Mustern aus dem Sauwald ist das grünliche Schichtgittermineral der Ps. offenbar Biotit, denn es hat trotz der eigentümlichen Färbung (u. d. M. praktisch farblos bis blaßgrün) eine deutlich höhere Doppelbrechung als der damit parallel verwachsene Hellglimmer, und man sieht auch in Gopperding stellenweise den seitlichen Übergang von dem magmatisch früh-
ausgeschiedenen braunen Biotit in einen gleichorientierten blaßgrünlichen Biotit, der ein Teil der Ps. ist. Breite des Farbüberganges nur 0,003 mm*.

Die Pseudomorphosen im Granatspitzgebiet haben zwar bisher noch keine Cordieritreste geliefert, aber in der Regel sind sie aus den in gleicher Weise wie oben parallelverwachsenen Biotit/Hellglimmertafeln zusammengesetzt. — M. f. A. sieht man in den weniger verschieferten Gesteinstypen meist dunkel- bis mittelgrünlichgraue Glimmeranhäufungen von rundlicher bis annähernd kurzsäuliger Gestalt und etwa 3 bis 10 (selten bis 20) mm Durchmesser, wobei die mild glänzenden Spaltflächen der sie aufbauenden, einheitlich graugrün aussehenden, aber doch aus beiden Glimmerarten zusammengesetzten Glimmertafeln meist

* Übrigens beschrieb VL. ZOUBEK bereits 1927 aus der Gegend von Pelhřimov (Sbornik státního geologického ústavu, 7, Praha, 1927) ausführlich entsprechende Parallelverwachsungen von Muskowit und sehr blaßgrünem Biotit. Dort befinden sie sich aber offenbar noch in einem Anfangsstadium der Bildung, denn sie gehen in maximal 0,03 mm Breite vom Rand der braunen Biotite aus in den anschließenden Pinit hinein. ZOUBEK nannte das damals eine „Muskowitisierung“ des Biotits am Rand gegen Pinit.

unter 3 mm, selten bis 8 mm Durchmesser erreichen, so daß nur ausnahmsweise die ganze Ps. mit einer einheitlichen Spaltfläche aufglänzen kann.

Derartige Ps. sind recht regelmäßig — aber durchaus nicht immer — mit 3 bis 5 cm Abstand im Gestein verteilt. Leicht erkennbar sind aber nur die größeren davon, die meist mehr als 1 dm Abstand von den nächsten größeren haben. Die Ps. wittern auf den Gesteinsoberflächen in Grübchen aus, die oft mehrere mm tief sind.

Im Mikroskop sieht man wieder die vom Sauwald bekannte Parallelverwachsung der beiden Glimmerarten (siehe Abb. 1 und 2), ebenso mit der Dicke von 0,002 bis 0,01 (max. 0,05) mm der einzelnen Lamelle (Material des Stollens sowie vom Talausgang Stubachtal). Im Amertal variiert die Dicke von 0,001 bis 0,1 mm. — Auch im Granatspitzkern ist gegenüber dem stets* farblosen Hell-

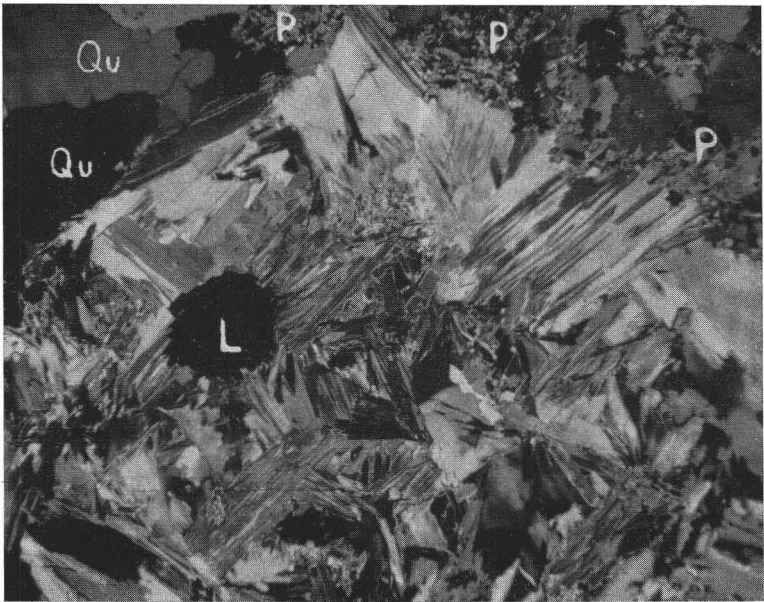


Abb. 1: Übersicht über etwa die Hälfte einer Pseudomorphose nach Cordierit. — Qu = Quarz und P = gefüllter Plagioklas außerhalb der Pseudomorphose. Die ganze übrige Fläche zeigt die aus Biotit- und Hellglimmerlamellen zusammengesetzten Glimmerpakete in verschiedenen Schnittlagen, ausgenommen bei L, einem Loch im Schliff. — + Nikols, Vergrößerung 25 \times . — Felbertauernstollen.

glimmer der Biotitanteil der Ps. deutlich pleochroitisch von fast farblos bis sehr hell olivgrün; und ebenso hat der Biotitanteil eindeutig eine etwas höhere Doppelbrechung als der Hellglimmeranteil. Die blättrigen bis fast kurzsäuligen Zweiglimmerpakete erreichen Dicken bis 1½ mm.

Es hat sich also in diesen Metagraniten interessanterweise die gleiche Art von Pseudomorphosen erhalten wie im Sauwald, und das bedeutet, daß die Tauernkristallisation da so schwach war, daß der Unterschied zwischen den braunen und hellgrünen Biotiten nicht durch eine einheitliche Rekrystallisation ausge-

* Außer beim Tauernmoossee; siehe letztes Kapitel.

löscht wurde. Höchstens die farbmäßige Übergangszone zwischen beiden Biotitarten hat sich von 0,003 mm im Sauwald auf etwa 1 mm verbreitert. So weit und nicht weiter ging also maximal z. B. die Wanderung des Eisens in einem derart empfindlichen Mineral wie Biotit während der Tauernmetamorphose.

Reine Hellglimmerpseudomorphosen und Hellglimmerfasern. Das Anstehende an der Sperre des Tauernmoossees liegt schon ziemlich am Rande des Granatspitzkernes, und so ist es begreiflich, wenn hier die Tauernkristallisation und die Tektonisierung etwas stärker waren. In der hiesigen Probe sind auch tatsächlich die Pseudomorphosen bei sonst etwa gleichem Aussehen schon makroskopisch heller als an den anderen angegebenen Fundorten. — U. d. M. sind nur noch schemenhafte Reste der lamellaren Zweiglimmer-Verwachsung vorhanden. An deren Stelle sind i. a. einheitliche Hellglimmertafeln getreten,



Abb. 2: Vergrößerter Ausschnitt aus der obigen zweiglimmerigen Pseudomorphose, aber im einfach polarisierten Licht. — Die Biotitlamellen erscheinen z. T. deutlich dunkler und haben die Lichtlinie innen gegenüber dem mit ihnen parallelverwachsenen Hellglimmer. — Vergrößerung 220 \times .

die frischer durchkristallisiert erscheinen* und als ganze einen äußerst blassen, grünlichen Pleochroismus besitzen, wobei sie vom relativ hellbraun gewordenen primären Biotit sauber abgetrennt sind. Der Achsenwinkel dieser Hellglimmer liegt knapp unter dem bei Muskowit gewohnten. Ohne kompliziertere Glimmeruntersuchungen abzuwarten, möchte ich hier vorläufig annehmen, daß nun Phengit die Zweiglimmerpakete verdrängt hat, was auch chemisch ganz gut passen würde. Es läge danach gewissermaßen eine tauernkristalline Paramorphosierung einer alten Pseudomorphose nach Cordierit vor.

* Es sind i. a. sehr schön individualisierte Hellglimmertafeln, und sie wachsen sogar quer zu früheren Glimmertafeln, wie man an den seltenen Stellen erkennt, an denen Reihen von Epidotmikrolithen die früheren Umriss- und Spaltrisse von Glimmern markieren.

Darüber hinaus sieht man im Gelände zwischen Tauernmoossee und Enzingerboden, wie aus einem wenig geschieferten Metagranit bei stärkerer Deformation schrittweise der Flasergranitgneis hervorgeht. Dabei werden die eben beschriebenen hellen Glimmerhäufchen — mit zuerst noch gut erhaltenen rundlichen Umrissen — ebenso schrittweise von feinstblättrig aufgebauten, dünnen Hellglimmerfasern abgelöst.

Ich bin daher der Auffassung, daß zumindest ein wesentlicher Teil der für die Bezeichnung Flasergneis maßgeblichen Hellglimmerfasern aus ehemaligen Glimmerpseudomorphosen nach Cordierit entstanden ist, und dabei hat doch der Flasergneis bekanntlich größten Anteil am Aufbau der heute erschlossenen dachnahen Region des Granatspitzkernes. — Ob jedoch eine solche Herleitung von Hellglimmerfasern auch auf andere Flasergneismassen übertragbar sein wird, müßte erst gründlich untersucht werden.

Literaturverzeichnis

- CORNELIUS H. P. und CLAR E., 1939: Geologie des Großglocknergebietes, Teil I. — Abh. Zweigst. Wien, Reichst. f. Bodenf. 25. 1939.
- CORNELIUS H. P., 1941: Zur Geologie des oberen Felber- und Matreier Tauerntales und zur Altersfrage der Zentralgneise. — Ber. Reichst. f. Bodenf. Wien. 1941.
- 1942: Geologisches über die Granatspitzgruppe. — Zeitschr. D. A. V. 1942, München.
- FRANK W., 1965: Zur Geologie des Guggernbachtals (= Lützelstübachtal, mittlere Hohe Tauern). — Unveröffentl. Dissertationsschrift, Univ. Wien, 1965.
- FRASL G., 1957: Der heutige Stand der Zentralgneisforschung in den Ostalpen. — Min. Mittbl. Joanneum, Graz 1957.
- FRASL G. und FRANK W., 1966: Einführung in die Geologie des Penninikums im Tauernfenster mit besonderer Berücksichtigung des Mittelabschnittes im Oberpinzgau. — Aufschluß, Sonderheft 15, Heidelberg 1966.
- FUCHS G. 1958: Beitrag zur Kenntnis der Geologie des Gebietes Granatspitze—Großvenediger (Hohe Tauern). — Jb. Geol. B.A. 101. Wien 1958.
- GARNEISS A., 1900: Über Pseudomorphosen nach Cordierit. — Tscherm. Min. Petr. Mitt. 20. 1900.
- HOLZER H., 1952: Geologische Untersuchungen am Westrand der Granatspitzgruppe. — Sber. öst. Akad. Wiss. Wien, m. nw. Kl., Abt I, 1952.
- HORNINGER G., 1936: Der Schärdinger Granit. — Tscherm. Min. Petr. Mitt. 47. 1936.
- KÖBL L., 1924: Die Tektonik der Granatspitzgruppe in den Hohen Tauern. — Sber. öst. Akad. Wiss. Wien, m. nw. Kl., Abt. I, 1924.
- MEIXNER H., 1964: Zur Landesmineralogie von Salzburg. — Ex: Die naturwissenschaftliche Erforschung des Landes Salzburg. Salzburg 1964.
- Geologische Karte des Großglocknergebietes 1 : 25.000, von H. P. CORNELIUS und E. CLAR. — Geol. Bundesanstalt, Wien 1935.
- Übersichtskarte des Kristallins im westl. Mühlviertel und im Sauwald 1 : 100.000. — Geol. Bundesanstalt, Wien 1965.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. G. FRASL; Hochschule für Bodenkultur; A 1180 Wien XVIII.