

Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien
55. Band 1962

S. 1 – 40, mit 1 Karte, 3 Schliffbildern und 1 Tabelle

**Die geologischen Verhältnisse des Gebietes
N Feistritz-Pulst im Glantal, Kärnten**

Von **H. Hajek** *), Eisenerz, Steiermark

Mit 1 Karte, 3 Schliffbildern und 1 Tabelle

Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist die Zusammenfassung des ersten Teiles meiner im Herbst 1959 abgeschlossenen Dissertation. Sie wurde mir von Prof. Dr. K. Merz übertragen, und es ist mir ein besonderes Anliegen, ihm an dieser Stelle für seine Anteilnahme und für seine Unterstützung aufrichtig zu danken.

Bearbeitet wurde das Gebiet W der Predl-Störung W Gauerstall, W. St. Veit a. d. Glan. Die Nordgrenze verläuft über den Schneeberg am Kamm nach Hoch-St. Paul und zum Hocheck im W. Die Südgrenze bildet die Glan.

Die besonders auf den Hochflächen sehr ungünstigen Aufschlußverhältnisse zwangen zu einem engen Begehungsnetz. Günstige Aufschlüsse sind nur im Bereich junger Störungen zu finden, denen die tiefeingeschnittenen Bäche folgen.

Die Kartierung wurde vom weniger metamorphen Gebiet im S ausgehend nach N vorgetragen. Dabei konnten die Metamorphoseverhältnisse verfolgt und im Bereich St. Paul—Hocheck interessante tektonische Beobachtungen festgestellt werden.

Die aufgesammelten Handstücke und die dazugehörigen Dünnschliffe befinden sich in der Sammlung des Geol.-Pal. Institutes der Universität Graz. Von etwa 100 Schliffen (Hs. u. Schl. = Handstück und Schliff) wurden in der Dissertation etwa 50 detailliert beschrieben. Volumsprozente sind nur geschätzt, Maßeinheit ist das Millimeter. Der Anorthitgehalt wurde nach der ANGELschen Plagioklasuhr, nach dem Kanadabalsamvergleich und unter Heranziehung der TRÖGER-Tabellen ermittelt. Ausl. = Auslöschungsschiefe ist der Winkel $z : n\gamma$. Bei der Angabe des Pleochroismus kennzeichnet die erste Farbe $n\alpha$, die mittlere $n\beta$ und die letzte $n\gamma$. Bei den Größenangaben ist die Maximalgröße gemeint. Die Dünnschliffbeschreibung ist meist stark gekürzt wiedergegeben.

*) Anschrift: Dr. H. Hajek, Eisenerz, Steiermark, Alpine Mont.-Ges., Bergdion.

Historischer Überblick

Bemerkungen, welche das Gebiet N der Glan betreffen, sich aber nicht auf den von mir kartierten Abschnitt beziehen, findet man bei H. BECK (1929 : 30—33), F. HERITSCH (1940 : 103—106) und H. WEINERT (1944 : 5—13).

Im E an die Predlstörung anschließend, kartierte W. FRITSCH (1957 : 211—217). K. METZ (1958) verweist in seiner Arbeit auf die Unterschiede der Gesteinstypen des Gurktaler Phyllitgebietes im Vergleich zur nördl. Grauwackenzone, sowie zum Grazer Paleozoikum, und vertritt die Ansicht, daß silurische (im weiteren Sinn) Anteile vorhanden sind, welche nicht nur in phyllitischer Metamorphose, sondern auch im Hochkristallin des Wimitzer Aufbruches in mesozonaler Mineralfazies vorliegen. Weiters konnte er auf die Tatsache verweisen, daß Schichtwiederholungen vorliegen, was nur durch flache Überschiebungen deutbar ist.

P. BECK-MANAGETTA brachte 1959 die Publikation: „Übersicht über die Gurktaler Alpen“ im M. 1 : 75.000 heraus. Außer dieser kartierungsmäßig vorzüglichen Arbeit liegen keine weiteren Untersuchungen aus diesem Raum vor. 1960 erschien eine Arbeit von A. TOLLMANN, welche im Rahmen der Besprechung der sog. Gurktaler Decke kurz das kartierte Gebiet berührt.

Die Seriengliederung

Die Phyllitfolgen im Hangenden der Granatglimmerschiefer des Wimitzer Aufbruches wurden unter betonter Berücksichtigung ihrer primären Entstehungsgesellschaft in Serien aufgegliedert. Um die Metamorphoseverhältnisse in ihrer Zunahme gegen N zu kennzeichnen, wurde mit B = Biotit sprossung, H = Hornblendesprossung, C = Chloritoidsprossung, G = Granatsprossung bezeichnet.

Es wurde bewußt darauf verzichtet, Kalkphyllite von Chlorit-Kalkphylliten oder letztere von Kalkglimmerschiefern durch Anwendung verschiedener Signaturen zu trennen. Abgesehen von der Unexaktheit dieser Abtrennung, würde man Gefahr laufen, die Zusammengehörigkeit dieser Detailfazien innerhalb einer Serie gleicher primärer Entstehung zu verschleiern. Aber gerade diese Zusammengehörigkeit — verschieden stark umgewandelte Anteile gleicher Serie — sollte hervorgehoben werden. Lokalnamen zur Serien-Kennzeichnung wurden mit Absicht vermieden. Es wurde versucht, bei der Serienbezeichnung zum Ausdruck zu bringen, daß Angehörige gleicher Serie sowohl in epizonaler als auch in mesozonaler Mineralfazies vorliegen können, was z.B. durch die Bezeichnung: Serie der Chlorit-Kalkphyllite bis Kalk-Glimmerschiefer rein sprachlich vorweggenommen werden soll. Dies schließt die Verwendung

von Lokalnamen notwendigerweise aus. Nachfolgenden Bearbeitern wird damit die Weiterverfolgung der Serien erleichtert.

Die Seriengliederung vom Liegenden zum Hangenden lautet:

- I. Serie der Granatglimmerschiefer = Kristallin des Wimitzer Aufbruches.
- II. Serie der quarzitischen Phyllite.
- III. Serie der Chlorit-Kalkphyllite bis Kalkglimmerschiefer.
- IV. a) Serie der Graphitquarzite (Phyllite) bis phyllitischen (Granat)-Glimmerschiefer bis Glimmerquarzite.
b) Serie der Porphyrschiefer und deren Abkömmlinge.

Diese Serien stellen Einheiten im faziellen (Gliederung nach Stoffbestand), nicht aber in stratigraphischem Sinn dar. Diese sind, da Zeitmarken fehlen, derzeit noch nicht erkennbar. Lediglich im Raume Tiffen W Feldkirchen erwähnt W. PETRASCHECK (1927: 163) den Fund eines kleinen verkiesten *Orthoceras*.

I. Die Serie der Granatglimmerschiefer

Der Nordteil des kartierten Gebietes wird von Granatglimmerschiefern des Kristallins des Wimitzer Aufbruches aufgebaut. Sie bilden das Liegendste aller anderen drei Serien. Das Kristallin der Wimitz zeigt im kartierten Gebiet neben dem typischen Gestein, einem grobschuppigen, hellen Granatglimmerschiefer, noch Chloritoid-Granatglimmerschiefer, Staurolithgranatglimmerschiefer, Marmore, Amphibolithe, Glimmerschiefer und spärlich Granatit. Der Marmor ist grobkristallin, grau-weiß bis leicht blaugrau mit blaugrauen Schlieren und Flecken. Muskowit kommt als Begleitmineral vor.

Im Übergang zur Serie II erscheint noch ein Typus, dem die charakteristische Grobschuppigkeit fehlt, dessen Granate im Millimeterbereich bleiben und dessen mikroskopisch festgestellter Mineralbestand aus Serizit-Muskowit, Chlorit, Quarz und zurücktretend Chloritoid und Granat besteht. Wir können damit zum Unterschied zum grobflatschigen Granatglimmerschiefer von einem phyllitischen Typus sprechen. In der Karte wird er durch eine Übersignatur herausgehoben.

Die besten Aufschlüsse im Granatglimmerschiefer findet man im Illmitsch-Wald W Hart, im Gebiet des Wirtshauses Wegscheider und W vom Wirtshaus Schneebauer Richtung Zojach, wo diese Serie durch Güterwege aufgeschlossen ist.

Hs. u. Schl. 2.: Granat-Chloritoidglimmerschiefer.

Fdpkt.: S Hart im Illmitsch-Wald.

- Makr.:** Auf s rostig braun, sonst hell und grobschuppig mit bis zu 7 mm großen Granaten.
- U. d. M.**
- Granat:** 25%, 4,8 x 3,6, Poryphyroblasten mit einschlußreichem Zentrum, der Rand ist einschlußarm bis einschlußfrei. si \neq se.
- Chloritoid:** 10%, 0,75 x 0,12, in wirren Aggregaten angeordnet, und in reicher Auswahl im Serizitgewebe steckend. Rand oft dunkler als Zentrum, geringe Zerbrechung einzelner Individuen, bläulich-bläulich-hellgrau bis hellgraublau.
- Muskowit,** 35%, 0,75 x 0,23, entwickelt sich aus Serizit in gut ausgebildeten
- Serizit:** Lepidoblasten, bildet mit Serizit flachwellige Strähne und zeigt nachkristalline Deformation, wie Verbiegung und Zerrung.
- Chlorit:** 12%, 0,22 x 0,07, Schuppenaggregate von Kinochlor zwischen Chloritoid, schwach-grün — fast farblos.
- Quarz:** 15%, 0,15 x 0,12, in Zonen angeordnet und im Serizit-Muskowit-Gewebe, stark undulös.

Granat-Chloritoidporphyroblasten in lepidoblastischem Grundgewebe, Anzeichen einer postkristallinen Deformation sind zu beobachten.

Hs. u. Schl. 1.: Staurolith-Granatglimmerschiefer.

- Fdpkt.:** N Rasting, am Weg zum WH. Wegscheider.
- Makr.:** Braungrau, schieferartig mit glimmeriger Oberfläche, Granat-Staurolithporphyroblasten in glimmerigem Grundgewebe. Staurolith bis 6 mm.
- U. d. M.**
- Staurolith:** 38%, 1,5 x 1,2, idiomorphe Porphyroblasten umschließen eine Vielzahl von Quarzkörnern und Erzleisten. Zentral meist etwas pigmentiert, am Außenrand bevorzugt rein. Manchmal grobstückig zerbrochen, ohne Umsetzungserscheinungen, blaßgelb-hellgelb-schwach rötlichgelb bis schwach gelb.
- Granat:** 18%, 1,5 x 1,5, Porphyroblasten fast ohne Einschlüsse. Manchmal zerbrochen, nie umgesetzt, Bruchzonen von FeOOH imprägniert.
- Muskowit:** 15%, 0,4 x 0,03, gut ausgebildete Scheiter mit Biotit parallel verwachsen, bildet lockere Strähne und umschließt Granat und Staurolith. In einer Zone tritt dichter Serizit auf.
- Biotit:** 7%, 0,23 x 0,09, Lepidoblasten durchwachsen die Muskowitsträhne, manchmal leicht chloritisiert.
- Quarz:** 25%, 0,23 x 0,18, eng verzahnte Kristalle, undulös auslöschend.

Staurolith öfter zerbrochen, wird von Muskowit oder feinschuppigem Serizit ausgeheilt.

Hs. u. Schl. 3.: Granatführender Chloritoid-Glimmerschiefer mit Staurolith.

- Fdpkt.:** N Hart am Wege zum Schneebauer, etwa 120 m nach der Abzweigung des Weges nach Zojach.
- Makr.:** Hell, grobschuppig mit rostigen Flecken auf s, makr. ist Granat, Chloritoid und zurücktretend Staurolith erkennbar.
- U. d. M.**

- Chloritoid: 35%, 1,2 x 0,3, sehr gut entwickelte Porphyroblasten, oft mehrfach verzwilligt, und manchmal von Granat verdrängt, d. h. Granat wächst nach Chloritoid.
Bläulich-schieferblau-hellgraublau.
- Granat: 20%, 2,0 x 2,0, nahezu idiomorphe Porphyroblasten, auffallend einschlußarm, manchmal von FeOOH infiltriert.
- Staurolith: 1%, 0,09 x 0,07, Beobachtungen sprechen dafür, daß er sich aus Chloritoid bildet.
- Muskowit: 35%, 0,70 x 0,22, bildet mit Serizit ein dichtes Grundgewebe.
- Chlorit: 3%, 0,37 x 0,12, ist auf die Zwickel zwischen Chloritoidkristallen beschränkt.
- Quarz: 5%, 0,15 x 0,12, xenomorph, undulös auslöschende Individuen.
- Erz: 1%, in den Muskowit-Serizitsträhnen.

Spuren einer postkristallinen Deformation konnten nicht nachgewiesen werden.

Hs. u. Schl. 4.: Granatglimmerschiefer.

Fdpkt.: N Hart am Weg zum Sörgerberg.

Makr.: Groblinsig-glimmerig mit graubrauner Farbe. Auf s reichlich Biotit und vereinzelt gut ausgebildete Granate. Der Anbruch zeigt intensive Verfältelung.

Granat: 15%, 4,5 x 3,9, gut ausgebildete Porphyroblasten, schließen Quarzkörner und Erzleisten ein. Anordnung der Erzleisten markiert ein deutliches s. si: \neq se.

Biotit: 30%, 0,22 x 0,04, Lepidoblasten meist in s, manchmal auch senkrecht zu se gewachsen, mit bemerkenswert hellem Pleochroismus, hellgelblich-braun.

Chlorit: 3%, 0,22 x 0,04, manchmal mit Biotit parallel verwachsen, Umbildung in Biotit beobachtbar. Die Hauptmenge ist Prochlorit, an einer Stelle etwas Pennin.

Quarz: 45%, 0,18 x 0,10, klein, eng verzahnt und stark undulös, meist in Zeilen angeordnet.

Daneben noch Feldspat, Epidot, Zirkon, Serizit, Orthit, Erz. Die Anordnung der Biotitleisten bildet ein engverfaltetes s ab. Granat wurde postkristallin rotiert.

Hs. u. Schl. 5.: Diaphthoritischer Staurolith-Granat-Chloritoid-Glimmerschiefer.

Fdpkt.: Steinbruch NE Hart, am Weg zum vlg. Glantschnigg.

Makr.: Auf s dunkelgrün mit bis 6 mm großen Granaten, Anbruch dunkelgraugrün mit flachwelligem S.

Granat: 40%, 8,7 x 3,9, Porphyroblasten umschließen Quarz, Erz und Staurolith, welcher aus Chloritoid entstanden ist. si = se, s wird durch leicht gewellte Erzreihen abgebildet.

Staurolith: 6%, 0,3 x 0,12, nur im Granat als gepanzertes Relikt anzutreffen, blaßgelblich-gelblich-sattgelb bis rötlichgelb.

Chloritoid: 12%, 0,60 x 0,10, zumeist in gut ausgebildeten, rosettenförmig angeordneten Kristallen, bläulichgrün, schieferblau-gelbgrün. Individuen in der Umgebung von Chlorit erscheinen oft zerbrochen und leicht angegriffen.

Chlorit: 16%, 0,21 x 0,03, Pennin und Prochlorit parallel verwachsen, in dichten Strähnen, Pennin überwiegt mengenmäßig den Prochlorit.
Serizit: 25%, bildet eine feinschuppige Grundmasse.

Daneben noch Quarz (nur wenige kleine Individuen) und Erz. Granat zeigt Einschlüsse von Erz, Quarz, Chloritoid und Staurolith. Staurolith bildet sich aus Chloritoid, was an zwei Stellen eindeutig beobachtbar ist. Staurolith konnte sich nur von Granat geschützt erhalten. Demnach ist Granat jünger als Staurolith und jünger als ein Teil des Chloritoids. Außerhalb des Granats erscheint Chloritoid in zwei Zonen: In einer Umgebung von Pennin-Prochlorit ist er etwas zerbrochen und angegriffen, erscheint aber zu wenig umgewandelt, um den Chlorit aus ihm abzuleiten. Die Herkunft des Chlorits ist aus dem Schliiff nicht ableitbar. In der Umgebung von Serizit tritt Chloritoid in gut ausgebildeten Individuen als Neusprossung auf. Möglicherweise wurde ehemals vorhandener Staurolith zu Serizit und Chloritoid umgewandelt, Pseudomorphosen nach Staurolith sind jedoch nicht erkennbar.

Hs. u. Schl. 7.: Epidot-Zoisit führender Granatglimmerquarzit.

Fdpkt.: Etwa 80 m am linken Wegrand vom vlg. Eggen-Voitl zu vlg. Simon (Paulsberg).

Makr.: Dunkelbraungrün, kantig polyedrisch brechend, mit seidigem Schimmer auf s. Makroskopisch sind kleine Granate erkennbar.

U. d. M.

Granat: 15%, 3,0 x 1,5, umschließt Erzleisten, Quarzkörner und Muskowit-scheiter. Magnetitleisten bilden ein deutliches s ab. si = se.

Muskowit: 0,22 x 0,03, als Neusprossung zwischen Chlorit.

Chlorit: 10%, (mit Muskowit), 0,22 x 0,03, Pennin im Druckschatten von Granat, Grenze zum Granat ist scharf. In s mit Serizit-Muskowit in Strähnen angeordnet tritt Klinochlor auf.

Epidot: 5%, 0,03 x 0,03, mit Zoisit vergesellschaftet in linsigen Anhäufungen, sehr hell, mit schwachem Pleochroismus.

Zoisit: 10%, 0,03 x 0,03, mit Epidot in linsigen Anhäufungen, welche vermuten lassen, daß diese Stellen ursprünglich von einem anderen Mineral eingenommen wurden. Daneben tritt er in kleinen Korngruppen in Chloritoid-Muskowitsträhnen auf und umfließt mit Chlorit die Granate.

Quarz: 58%, 0,52 x 0,37, grob verzahnt, stark undulös, auch als Gang vorhanden.

Daneben tritt noch Feldspat, Apatit und Erz auf.

Im Gebiet von Hoch-St. Paul und Rasting folgen über den grobschuppigen, hellen Granatglimmerschiefern graue phyllitische Glimmerschiefer bis (Granat)-Glimmerschiefer. Ihr Charakteristikum ist ein grauer, feinkörniger Anbruch, wodurch sie leicht von den grobschuppigen Typen abtrennbar sind. Da sich dieser Typus ohne Schwierigkeiten abtrennen ließ, wurde er gesondert ausgeschieden. Es handelt sich um graue, etwas glimmerige, teils feldspatführende, teils feldspatfreie Phyllite bis Glimmerschiefer, welche kleine Granate führen können. Die Granatsprobenung wird gegen Hoch-St. Paul recht häufig, Quarzadern in s treten auf, und

in der Umgebung von vlg. Hannover konnten in s liegende, bis zu 5 cm mächtige pegmatitähnliche Lagen festgestellt werden. Sporadisch tritt gut ausgebildeter Biotit auf, welcher oberflächlich oft bauertisiert erscheint. Gut aufgeschlossen sind diese Typen im Bereich des Gehöftes vlg. Hannover und in einem Steinbruch bei der Hannover-Mühle.

Die Serie der grobschuppigen Granatglimmerschiefer geht im Hangenden ohne Metamorphosehiatus über in die

II. Serie der quarzitischen Phyllite = partim quarzitische, phyllitische Glimmerschiefer

Im Gebiet Reidenau und im Gebiet S Hart geht die Serie II aus der Serie I durch Zunahme des Quarzgehaltes und durch Abnahme der Kristallinität hervor. Es sind feinkörnige, mittel- bis dunkelgraue, phyllitische Gesteine, engständig zerschert und oft mit gut ausgebildeter Transversalschieferung. Der Bruch ist meist scharfkantig-splittartig, auf s tritt in den liegenden Anteilen Biotit auf, welcher im Hangenden von Chlorit abgelöst wird. Granate (im mm-Bereich) sind in den liegendsten Anteilen öfter zu beobachten.

Sehr gut aufgeschlossen ist diese Serie E Reichenau, wo im Bereich der Tatschnigg-Teiche Granat- und Biotitprossung feststellbar ist, wobei der Granat manchmal zwar zerbrochen und von Chlorit ausgeheilt, aber nicht angegriffen wird. Im Bereich S Hart ist der Übergang von den grobflatschigen Granatglimmerschiefern in die quarzitischen Phyllite auf dem Weg nach Eggen gut verfolgbar. Am Fuße des Gauerstall und bei Reidenau schalten sich geringmächtige Marmorbänder ein.

S Hart führen die quarzitischen Phyllite vereinzelt Granat bis zu einem ϕ von 2,5 cm. Einlagerungen von Hornblendegarbenschiefern treten auf. Marmorbänder fehlen hier, Chlorit ist häufig, Biotit selten. Die quarzitischen Phyllite dieses Bereiches dürften nur dem Südteil der S Reidenau-Waggendorf anstehenden Folge entsprechen.

Hs. u. Schl. 8.: Quarzreicher Granatphyllit.

Fdpkt.: S Hart im Wald am Weg nach Gradenegg.

Makr.: Graugrün-glimmerig, mit unregelmäßig flachwelliger Oberfläche mit vereinzelt Granat bis 1 cm ϕ . Anbruch grau und feinkörnig quarzitisch.

U. d. M.

Granat: 20%, 5,25 x 3,3, Porphyroblasten bilden ein sehr fein gefältes, durch Erzschnüre markiertes s ab. Manchmal zerbrochen und von Chlorit ausgeheilt. si \neq se.

Chlorit: 15%, 0,18 x 0,03, Lepidoblasten in unregelmäßiger Anordnung und zu dünnen Strahlen vereinigt, Pennin, hellgrün bis fast farblos-grün.

Quarz: 50%, 0,3 x 0,3, klein verzahnt und undulös. Am Rand des Granats treten größere nicht undulöse Kristalle auf.
Erz: 12%, 0,75 x 0,15, unregelmäßig verteilt, sehr reich in der Grundmasse.

Daneben erscheint noch Apatit, Epidot und Titanit.

Der folgende Schliff entstammt einem Aufschluß etwa 250 m S der Marmorbänder am Kamm am Weg zum Waggendorf-Wirt.

Hs. u. Schl. 9.: Quarzreicher Serizit-Biotit-Phyllit.

Fdpkt.: N Waggendorf-Wirt am Weg zum Tatschnigg-Teich.

Makr. Schieferig mit braunen glimmerigen s-Flächen mit reicher Biotit-sprossung, Biotit tritt in zeilenförmiger Anordnung auf. Der Anbruch zeigt ein engverfaltetes ss, welches nahezu senkrecht zum tektonischen s steht.

Biotit: 24%, 0,15 x 0,6, Lepidoblasten z. T. gut ausgebildet an den ehemaligen ss-Flächen angereichert, kleinere und weniger gut entwickelte Individuen erscheinen im tektonisch geprägten s.

Serizit: 18%, 0,03 x 0,01, in reicher Anzahl zwischen Quarzkörnern.

Quarz: 55%, 0,03 x 0,03, eng verzahnte, undulös auslöschende Individuen.

Daneben noch Zoisit, Titanit und stark zurücktretend unregelmäßig geformte Erzkörner. Die posttektonische Kristallisation folgte im wesentlichen dem ss, welches dadurch gut abgebildet wird.

Die Abgrenzung der quarzitischen Phyllite gegen die Chlorit-Kalkphyllite der Serie III ist im Raum Waggendorf wenig scharf, da der Chloritgehalt im Hangenden der Serie II stark zunimmt.

Wesentlich ist die Feststellung, daß sich die quarzitischen Phyllite (in den liegenden Anteilen als quarzitisches phyllitisches Glimmerschiefer) aus den Granatglimmerschiefern des Wimitzer-Aufbruches in verbundener Folge ohne Hiatus in der Metamorphose entwickeln. Zum gleichen Ergebnis kam auch W. FRITSCH (1956) im Gebiet W der Predl-Störung.

Durch Abnahme des Quarzgehaltes und stetige Zunahme von Karbonat und Chlorit geht die Serie II in die Serie III über.

III. Serie der Chlorit-Kalkphyllite bis Kalkglimmerschiefer

Die Übergangsschichten zu den eigentlichen Typen der Serie III sind als karbonatführende Phyllite zu bezeichnen. Sie gehen im Bereich weniger Meter in das der Serie den Namen gebende Gestein über. Diese Serie nimmt im kartierten Gebiet einen flächenmäßig sehr großen Teil des Raumes ein. Ihr eingelagert und engstens mit ihr verzahnt erscheinen noch:

1. Mehr oder weniger umgewandelte intermediäre Magmatite und deren Tuffe.

2. Helle Plagioklasschiefer und deren Abkömmlinge.

Der hangendste Anteil dieser Serie — nur auf den Südtteil des Gebietes beschränkt — wird von weißen bis blaugrauen, dichten Kalken bis Kalkschiefern aufgebaut, deren Hangendstes — nur sehr selten erhalten — dunkelgraublau bis schwarze, graphitisch abfärbende Kalkschiefer sind.

Die Gesteine magmatischer Abkunft treten als geringmächtige Linsen (im m-Bereich) innerhalb der Chlorit-Kalkphyllite auf und werden gewöhnlich von einem Saum relativ reiner Chloritphyllite (und) bis Kalk-Grünschiefer umgeben. Die Aufschlußarmut (glaziale Überstreuung) erlaubt kein Auskartieren dieser Linsen. Dazu kommt noch die Erscheinung, daß das Mengenverhältnis des Chloritanteiles zum Karbonatanteil von relativ reinen Chloritphylliten bis zu dünnen Bändern reiner Kalkschiefer reicht. Zwischen den Chlorit-Kalk-Phylliten und den karbonatfreien Magmatiten vermitteln kalkreiche Grünschiefer, welche oft erst im Schliff als solche erkannt werden können, da sie im Habitus völlig den massigeren Typen der Chlorit-Kalkphyllite ähneln. Es wird deshalb eine besondere Signatur angewandt.

a) Die Chlorit-Kalkphyllite bis Kalkglimmerschiefer

Es handelt sich um auf s grünlich bis bläulichgrün glänzende, z. T. phyllitische (phyllonitische), z. T. massig-schichtige Typen, meist mit einem Wechsel karbonatreiche Schicht — chloritreiche Schicht im mm-Bereich.

Im Raum Waggendorf gegen S, im Illmitsch-Wald S Hart ist die Entwicklung dieser Gesteine aus denen der Serie II gut aufgeschlossen zu verfolgen. Vorerst nimmt der Karbonatgehalt zu und nach wenigen Metern ist durch das Auftreten von Chlorit der Übergang von der Serie II in das Typusgestein der Serie III vollzogen.

Im Pritschgraben W Glantschach findet man beim Eingang in die Schlucht geringmächtige, braungrün fleckige, glimmerige, quarzreiche Phyllite, darauf folgen geringmächtige biotitführende quarzitischeschiefer und darüber in Wechsellagerung mit geschichteten Chlorit-Biotit-Kalkschiefern feinschichtige, serizitreiche Phyllite. Der Chlorit-Kalkphyllit tritt dort in Bänken im m-Bereich auf, führt manchmal Quarzlagen und Gänge parallel und senkrecht s und als Kluftausheilung, und reichlich idiomorphe Magnetitkristalle in unscharf abgegrenzten Linsen.

Ein solches Band bzw. eine solche Linse hat auf der N-Seite des Pritschgrabens, knapp am Eingang W einer Keusche Anlaß zu einem Schurfversuch gegeben. Es handelt sich hier um dünne Bänder eines quarzreichen Magnetit-Kalkphyllites.

Der S-Abfall des Gößeberges schließt die Serie III fast 400 m mächtig auf und enthält in seinen Wänden das ganze Inventar an Typen der Chlorit-Kalkphyllit-Serie.

U. d. M. zeigen die chloritreichen Lagen fast immer in wechselnder Menge Feldspatkörner, Erz, Epidot usw. und weisen damit auf tuffogene Beeinflussung hin. Sie leiten über kalkreiche Grünschiefer zwanglos über in

b) Magmatite und deren Abkömmlinge

Die karbonatreichen Grünschiefer gehen durch Zunahme von Feldspatsubstanz, Chlorit, Epidot und Erz aus den Chlorit-Kalkphylliten hervor. Ihr Übergang zu den kalkarmen bis kalkfreien Grünschiefern ist ebenfalls fließend.

In Chlorit-Kalkphyllite eingelagert, tritt S vlg. Stern in Zirkitz eine Gesteinsart auf, welche besondere Aufmerksamkeit verdient.

Es handelt sich um Hornblende-Oligoklasschiefer.

Hs. u. Schl. 25.: Hornblende-Oligoklasschiefer.

Fdpkt.: Etwa 150 m S vgl. Stern in Zirkitz am Weg.

Makr.: Feinkörnig, grauweiß gesprenkeltes Gestein mit polyedrischem Bruch, Hornblende und Feldspat frei erkennbar.

U. d. M.

Hornblende: 40%, 0,52 x 0,22, hypidiomorph, meist stark zerbrochen, ohne Umsetzung, unregelmäßig verteilt in sehr feinkörniger Feldspatgrundmasse, hellgrün-sattgrün-blaugrün, Ausl. 16–18°, grüne Hornblende.

Plagioklas: 50%, 0,23 x 0,07, meist sehr feinkörnig, nur wenig größere Kristalle mit schwacher Zwillinglamellierung, etwa 15–20% An.

Rest: Erz, Apatit, wenig Chloritschüppchen und sehr selten Quarz.

Wichtig ist in diesem Schliiff die Beobachtung, daß das Gestein wohl kataklastisch beansprucht, die Hornblende aber nicht angegriffen ist. Aus dem gleichen Fundpunkt stammt:

Hs. u. Schl. 24.:

Makr.: Grünglänzend, mit deutlicher Schieferung. Anbruch zeigt bis zu 7 mm lange, leistenförmige, wirr angeordnete Hornblende-Individuen.

Hornblende: 70%, 1,50 x 0,45, in wirrer Anordnung mit Einschlüssen von Rutil, größtenteils nicht oder nur wenig angegriffen. In einzelnen Zonen der Zerbrechung wird sie von Chlorit ausgeheilt; hellgrün-grün-blaugrün, Ausl. 18–20°, grüne Hornblende.

Chlorit: 14%, 0,15 x 0,03, auffallend heller Typ, nur sehr schwach pleochroitisch.

Feldspat: 10%, 0,27 x 0,15, als Zwickelfüllung zwischen Hornblenden, manchmal Albitlamellen, stark umgesetzt, nicht bestimmbar.

Ferner: wenige Biotitleisten, Titanit und Epidot mit Chlorit vergesellschaftet; einige Rutilkristalle in Hornblende und einige rundliche Kristalle von Apatit, Erz, kaum Quarz.

Am Weg von Pflausach nach Liebenfels, am Fußpfad, welcher den Graben W Sörg quert, zeigt sich vom Liegenden zum Hangenden aufgeschlossen:

- a) Chlorit-Kalkphyllite mit Biotitsprossung,
- b) ca. 1½ bis 2 m ein massiges Gestein mit wulstigen Falten, unregelmäßig-kantig brechend, feinkörnig-dunkelgrün gesprenkelt, Biotit, Feldspat und Hornblende ist frei erkennbar.
- c) Chlorit-Phyllit bis Grünschiefer mit Quarzadern in s und in unregelmäßigen Linsen. Eingelagert fand sich ein handtellergroßes gerundetes Geröll vom Gesteinstypus b.

Die kalkreicheren Partien zeigen Biotitsprossung, einige Linsen von relativ reinem Chloritphyllit weisen Sprossung von rosettenförmig angeordneter feinnadeliger Hornblende auf.

Das Rollstück vom Typus b in Schicht c zeigt, daß zur Zeit der Ablagerung der Schicht c das Gestein vom Typus b in seinem Mineralbestand bereits fertig vorhanden war.

Hs. u. Schl. 14.: Biotit-Oligoalbit-Hornblendegestein.

Föpkt.: Schicht b.

U. d. M.

Hornblende: 42%, 1,1 x 0,2, idio-hypidiomorphe, tektonisch beanspruchte und zerbrochene Einsprenglinge zeigen in ihrer Anordnung ein schwach erkennbares s. Grenzen gegen Biotit meist scharf; hellgrün-braungrün-blaugrün, Ausl. 18°, grüne Hornblende.

Biotit: 12%, 0,1 x 0,03, meist gut entwickelt, randlich manchmal ausgefranst, ohne erkennbare Einregelung, hell-gelbbraun-dunkelbraun.

Plagioklas: 30%, 0,15 x 0,09, xenomorphe Kristalle als Grundmasse, z. T. mit scharfer Zwillingslamellierung. Größere Individuen zeigen diese schwächer, sind meist von einem Mörtelkranz umgeben und weisen reichlich Epidot, Klinozoisit, sowie Serizit als Fülle auf, etwa 10 bis 15% An.

Epidot: 6%, 0,12 x 0,07, zahlreiche, z. T. größere hypidiomorphe Individuen in der Grundmasse, kleinere xenomorphe Körner entstehen mit Chlorit aus Hornblende.

Ferner: Chlorit, Quarz (fast keine undulöse Auslöschung) Klinozoisit und Erz.

U. d. M. fällt sofort der Größenunterschied zwischen den Hornblende-Einsprenglingen und den Begleitmineralien auf.

Proterogen ist: Hornblende, Plagioklas und Biotit.

Hysterogen: Chlorit, Epidot, Klinozoisit.

Auf dem Weg von Gramillach nach N auf den Kulm gelang es, einen magnetitreichen Chlorit-Feldspat-Schiefer zu finden, dessen lockere Pakung auf einen Tuff hinweist.

Hs. u. Schl. 16.: Magnetitreicher Chlorit-Feldspatschiefer.

- Makr.:** Grau-graubraun, vierkantig mit Andeutung einer Schichtung. Eine klare Farbgränze senkrecht s teilt einen hellgrauen von einem grünlichgraubraunen Abschnitt (Verwitterungsschicht). Der Aufbau ist stark porös, an einer Stelle ist ein etwa $\frac{1}{4}$ cm² großes Geröll (Feldspat) erkennbar.
- U. d. M.**
- Erzflitter:** 40%, 0,16 x 0,1, zeilenförmig und in Strähnen angeordnet, in vielfacher Wiederholung eine Schichtung abbildend und weiter in feinsten Verteilung unregelmäßig im Schliff verteilt.
- Plagioklas:** 25%, 0,22 x 0,15, xenomorphe Körner, manchmal mit Zwillinglamellierung, größere Anhäufungen erweisen sich unter gekreuzten Nicols als Haufwerk von Feldspat (ehemalige Lapilli). Vorwiegend stark pigmentiert, zersetzt und von Erzflittern durchwachsen. Genauere Bestimmung konnte nicht vorgenommen werden.
- Chlorit:** 25%, 0,04 x 0,03, in Strähnen mit Erz vergesellschaftet und in kleinen Nestern angeordnet, bildet im ganzen ein unregelmäßiges Gewebe.

Ferner: Apatit und einige Quarzkristalle.

Hs. u. Schl. 24, 25 und 14 stammen aus Kalk-Grünschieferlagen bis Chlorit-Kalkphyllitlagen und zeigen in ihrem Erscheinungsbild makro- und mikroskopisch, daß es sich um relativ gut erhaltenes Material magmatischer Herkunft handelt. Gesteine, welche nach ihrem Mineralbestand (in fortschreitender Umwandlung des Ausgangsgesteins) als Epidot-Biotit-Chlorit-Hornblendeschiefer (W Liebenfels), Epidot-Chlorit-Albit-Hornblendeschiefer (Kulm-Rosenbichl), oder als karbonatführende Chlorit-Epidot-Hornblendeschiefer bezeichnet werden müssen (Woltsch), weisen durch ihre Struktur (bes. durch die Anordnung der Hornblende, welche oft noch kristallographisch ausgebildet ist und welche oft noch intersertale Anordnung zeigt, auf ihre Abkunft von oben besprochenen Typen hin. In manchen Schliffen konnten Hornblenden mit farblosem Kern festgestellt werden.

In die hangenderen Anteile der Serie III schalten sich Lagen von feldspatreichen Schiefern gneisartigen Aussehens (bis max. 2 m) ein. Fundpunkte sind die Straßenkehre N Glantschach und die Steilwand unter vlg. Rotsteiner am Gößeberg, wo sie als massige Typen auftreten. Als Tuffe treten sie im Steinbruch beim vlg. Schiffegg im Dabromoos auf. An der Straßenkehre N Glantschach nach Gradenegg beginnen diese

b₂) Plagioklasschiefer

mit Feldspatlagen im mm-Bereich im s von grünlichen (Serizit und Chlorit) Phylliten. An mehreren Stellen N Glantschach und auf der Westseite der Straße Feistritz—Glantschach nach dem letzten Haus in Feistritz

auf der linken steilen Hangseite konnten im Chlorit-Kalkphyllit geringmächtige Schichten (im cm-Bereich) von Feldspatsubstanz beobachtet werden.

Beim vlg. Rotsteiner unter dem Haus bildet ein geringmächtiges Band von seidig-fettig-glänzenden, grün bis dunkelgrünen Serizitphylliten, in denen noch Feldspatkörner, Epidot, Biotit, Apatit, Turmalin und Erz vorkommt (Serizit 80%, Feldspat 10%) die Unterlage der Plagioklasschiefer.

Hs. u. Schl. 28 u. 29.: Biotitführende Serizit-Plagioklasschiefer.

Fdpkt.: Wand S Rotsteiner am Gößeberg.

Makr.: Kantig-polyedrisch brechendes Gestein mit graubrauner Verwitterungsfarbe. Im Anbruch gneisartig, mit Feldspat und Glimmerlagen.

U. d. M.

Plagioklas: 40 bis 65%, 1,5 x 1,2, etwa 10% An. Bildet ein feinkörniges, stark zerbrochenes Haufwerk, welches in von Glimmer umflossenen Linsen angeordnet ist. Ein weiterer Teil steckt unregelmäßig verteilt innerhalb der Glimmersträhne. Manchmal ist noch Zwillingslamellierung beobachtbar. Die linsige Anordnung ist durch zweisecharige Zerschierung entstanden.

Serizit-

Muskowit: 20 bis 33%, 0,15 x 0,06, umfließt in Strähnen Linsen von mylonitisiertem Plag. und eingelängtem Quarz. Muskowit ist posttektonisch gewachsen, nicht streng in s eingeregelt, und manchmal etwas deformiert.

Biotit: 5 bis 15%, 0,3 x 0,15, in Strähnen angeordnet, zeigt ein Teil tektonische Beanspruchung, ist zerfranst und etwas (Schl. 28) oder vorwiegend (Schl. 29) chloritisiert. Ein anderer Teil (Schl. 28) ist kristallographisch ausgebildet, wenig beansprucht, nicht eingeschichtet und manchmal mit Muskowitscheitern verwachsen.

Karbonat: 3 bis 5%, 0,12 x 0,09, unregelmäßig verteilt in der Grundmasse und nur an Klüften polysynthetisch verzwillingt. Meist erscheint es zwischen völlig zerbrochenen Feldspatindividuen. Ein Teil dürfte durch Infiltration ins Gestein gelangt sein, ein anderer aus der Zersetzung des Plag. freigeworden sein.

Quarz: 3 bis 5%, 0,11 x 0,11, als Gang in Schliff 29, 0,38 x 0,23; stark verzahnt und eingeregelt.

Ferner: Magnetit und Limonit.

Stark zerbrochener Plagioklas ist durch zweisecharige Zerschierung linsig angeordnet. Klüfte und Hohlräume werden von posttektonisch gewachsenem Biotit, Muskowit und von Karbonat ausgefüllt.

In einem Steinbruch bei vlg. Schiffegg im Dabromoos stehen als Einlagerung in engverfaltetem Chlorit-Kalkphyllit etwa 40 cm eines engverfalteten und verfältelten Gesteins mit braunen und weißen Schichten an. Es handelt sich um einen

erzreichen Serizit-Plagioklasschiefer (Tuff).

Hs. u. Schl. 30.:

U. d. M.

Plagioklas: 40%, 0,18 x 0,15, etwa 10 bis 15% An, sehr feinkörnig und meist trübe zersetzt. Nur wenige Individuen mit Verzwillingung. In braunen Partien werden Korngrenzen durch Limonit abgebildet.

Serizit-

Muskowit: 25%, 0,22 x 0,04, feinschuppiges Gewebe, in welchem größere Muskowitscheiter sprossen. Oft von Limonit infiltriert.

Chlorit: 10%, 0,18 x 0,06, bildet linsige Anhäufungen, Kinochlor, grünlichfarblos.

Erz: 25%, 0,22 x 0,08, als Flitter sehr reich in unregelmäßiger Anordnung im Schließ verteilt und in Lagen von Serizit-Chlorit ange-reichert.

Ferner: Karbonat in unbedeutender Menge, ohne Verzwillingung, nur an Stellen starker Zerbrechung und Zersetzung von Feldspatkristallen. Wenige runde Apatitkörner.

Durch die mineralogische Übereinstimmung mit den Plagioklasschiefern und durch dieselbe Position ist die Abkunft dieses Gesteins von den Plagioklasschiefern nachgewiesen.

Die oben besprochenen Biotit-Serizit-Plagioklasschiefer leiten über in die in Serie IV b beschriebenen Porphyrschiefer, und sind als deren zeitliche Vorläufer als mit ihnen genetisch zusammenhängend zu betrachten.

c) Kalke und Kalkschiefer

Von Lembach im Osten über Schloß Hohenstein und Feistritz nach St. Leonhard im W, am Gößeberg, sowie W von St. Leonhard an der Straße nach Tauchendorf werden die Hangendanteile der Serie III aus graublauen bis weißen Kalken bis Marmoren gebildet. Sie stellen eine auf den Südtteil des kartierten Gebietes beschränkte Sonderentwicklung im Hangenden der Chlorit-Kalkphyllitserie dar. W Feistritz entwickeln sie sich aus Chlorit-Kalkphylliten über wenige Meter von dünn-schichtigen graublauen Serizit (Chlorit)-führenden Kalkschiefern.

Besser aufgeschlossen ist ihre sedimentäre Verbindung mit ihrer Unterlage in der Steilwand unter der Kapelle am Gößeberg zu beobachten. Vom Liegenden zum Hangenden der etwa 10 bis 12 m hohen Wand ergibt sich als Abfolge:

- a) Extrem verfaltete Chloritschiefer mit etwas CaCO_3 . In den Faltenkernen ist oft Quarz in Knauern zu beobachten. Einige bis 1 cm² große Muskowitplättchen treten mit Quarz vergesellschaftet auf.
- b) Braune karbonatarmer Phyllite mit Quarzlagen mit Einlagerungen braungrüner quarzitischer Phyllite.

- c) Gelb-weiß gebänderter mylonitischer Kalkschiefer mit Chloritschüppchen.
- d) Feinschichtige kalkreiche Chlorit-Phyllite mit einigen Quarzlagen in s.
- e) Ein Band von graublauen bis weißen bröseligen Kalkschiefern.
- f) Ein Wechsel von geringmächtigen kalkreichen und kalkarmen Phylliten führt über in massige blaugraue Kalkschiefer.
- g) Weißer bis blauweiß gebänderter Kalk in Bänken von ca. 20 bis 40 cm.
- h) Blaue, zum Teil bändrige Kalkschiefer werden an einer Fuge von
- i) Porphyrschiefern überlagert.

Auch alle anderen Kalkschieferorkommen stehen mit Chlorit-Kalkphylliten in Verbindung; z. T. treten innerhalb ihres Vorkommens Lagen von Chlorit-Phyllit (N Feistritz an zwei Stellen nachgewiesen) und Chlorit-Kalkphyllit auf.

Am Gößeberg, NE von Feistritz, W St. Leonhard konnten als Hangendstes dieser Kalkschiefer dunkelgraue, bituminöse etwas bänderige Kalke, welche auf s graphitisch abfärben, gefunden werden.

Man kann im Verbreitungsgebiet der Serie III drei Zonen unterscheiden und als Kriterium der Abgrenzung die später eingehender zu diskutierende Metamorphose heranziehen. Dazu eignet sich diese Serie besonders gut, weil ihre Gesteine am empfindlichsten auf geänderte Druck-Temperaturbedingungen reagieren. Damit können wir abtrennen:

1. Bereich I ohne Biotit-Hornblende-Sprossung.
2. Bereich II mit Biotit-Hornblende-Sprossung.
3. Bereich III mit Biotit-Hornblende-Sprossung, aber mit nachfolgender, durch tektonische Ereignisse bedingter Diaphthorese.

Im Bereich I der Chlorit-Kalkphyllit-Zone i. e. S. zeigen die als magmatisch entstandenen aufgefaßten Gesteine eine Umwandlung besonders der Hornblende in eine niedertemperierte Mineralfazies: Chlorit, Epidot, Titanit, Karbonat und Biotit als Übergangsstadium zu Chlorit, d. h. in diesem Bereich (im südlichsten Gebiet) zeigt sich eine Angleichung mineralfaziell verschiedener Bestände zu einer epizonalen Mineralvergesellschaftung, durch Umwandlung der Hornblende, des Biotits und des Plagioklases auf der einen Seite und der Entwicklung von ursprünglich mit Tuffmaterial vermischem Kalkschlamm zu Chlorit-Kalkphyllit bis Kalkgrünschiefer auf der anderen.

Im Bereich II etwa in der Zone Waggendorf, Sörg, Glantschach, Gößeberg und N St. Urban wird die Umwandlung von Hornblende in Chlorit, Epidot etc. überholt von Biotit- und Hornblende-Neusprossung. Die dabei entstehende Mineralgesellschaft läßt sich in die Grünstein- bzw. in die Epidot-Amphibolitfazies einreihen. Dabei zeigen sich in einigen Schriffen

und Handstücken zwei Generationen von Biotit und Hornblende. Der bei der Floititumsetzung entstandene Biotit zeigt meist die Tendenz, sich weiter zu Chlorit umzuwandeln (Grünstichigkeit). Daneben sprossen frische Biotit-Lepidoblasten. Parallelverwachsungen von Chlorit und Biotit und Umwandlung von Chlorit zu Biotit sind zu beobachten.

Hs.u.Schl.22: Quarzführender Grünschiefer.

Fdpkt.: Steinbruch in Pulst nach der Kurve zur Ruine Liebenfels.

Makr.: Massig graugrün mit quadrischem Bruch und rostigen Flecken auf s. Im Anbruch sehr dicht und feinkörnig mit sehr enger Schieferung.

U. d. M.

Biotit: 7%, 0,22 x 0,7, in zwei Generationen:

- a) mit Serizit und Chlorit vergesellschaftet in parallelen Strähnen, meist mit einem Stich ins Grün.
- b) sproßt mit Chlorit auf parallel verlaufenden Scherflächen, welche kleine Schleppungen verursachen; hellgelbbraun-dunkelbraun.

Chlorit: 18%, 0,15 x 0,04, zeigt zum Teil deutlich einen Pleochroismus, der an Biotit erinnert.

Serizit

(Muskowit): 10%, 0,1 x 0,03, mit Chlorit und Biotit in durchlaufenden Strähnen.

Plagioklas: 38%, 0,75 x 0,38, meist sehr feinkörnig, in linsigen Anhäufungen und strähnigen Zügen. Zu klein, um genauer bestimmt zu werden.

Quarz: 12%, 0,18 x 0,15, xenomorph, undulös, in s eingeregelt.

Ferner: Magnetit (15%, 1,12 x 0,75) Karbonat, Apatit.

Karbonatreiche Phyllite zeigen bevorzugt Biotit sprossung, während chloritreiche Partien bevorzugt Hornblendesprossung aufweisen. Bei letzterer Erscheinung ist die Sprossung von radialstrahlig angeordneter, nadeliger Hornblende (nur auf s) von grobsäuliger grüner Hornblende in wirrer Anordnung (nicht auf s beschränkt) zu unterscheiden.

Hs.u.Schl.26: Chlorit-Hornblendeschiefer.

Fdpkt.: W der Straße Pulst-Sörg aus einem Aufschluß von Chlorit-Phyllit bei der Abzweigung eines Fahrweges zu einem Gehöft SW der Straße.

Makr.: Hellgrünlich-fettig glänzend, auf s in kleinen Kristallen von Hornblende, der Anbruch zeigt bis 5 mm lange Hornblenden in wirrer Anordnung.

Hornblende: 50%, 4,5 x 1,1, hellgrün-dunkelgrün-blaugrün; Grüne Hornblende in porphyroblastischer Ausbildung. Schließt Erz und Titanitkristalle (unverdaute Reste?) ein, oft gebogen und zerbrochen und von Chlorit ausgeheilt.

Chlorit: 35%, 0,2 x 0,4, grün-graugrün, ziemlich blass. Erscheint büschel- und rosettenförmig in Zwickeln zwischen Hornblende und heilt Bruchzonen aus.

Quarz: 4%, 0,3 x 0,12, als Zwickelfüllung zwischen Hornblendeporphyroblasten.

Ferner: Epidot, Titanit, Apatit, Rutil, Erz.

Die Biotitprossung, die schon im S bei Woltsch (z. B. Kogler-Steinbruch) beginnt, am Gößleberg zunimmt, wird gegen N (Paulsberg, Hohegg, N Sörg) zunehmend stärker und die Chlorit-Kalkphyllite gehen in Biotit-(Muskowit) Kalkglimmerschiefer über.

Hs. u. Schl. 10: Kalk-Glimmerschiefer.

Fdpkt.: N vlg. Hannover in Zirkitz am Hang.

Makr.: Hellgrau glänzend, schieferig, mit Ankevit auf s. Anbruch feinschichtig mit weißgrauen Karbonat- und grauen Muskowitlagen. Manche Lagen etwas rostig.

U. d. M.

Karbonat: 45%, 0,75 x 0,60, hypidiomorphe bis xenomorphe Individuen mit Zwillingslamellierung bilden die Matrix für alle übrigen Komponenten. Lagenförmig angeordnet und eng verzahnt umschließen sie Biotitleisten und Erz. Einige Partien sind stark pigmentiert, ehemaliger Ankerit scheint in CaCO_3 und Erz (als Saum) umgewandelt zu sein. Karbonat ohne Verzwilligung tritt reichlich zwischen Feldspatkörnern auf.

Biotit: 10%, 0,45 x 0,07, gelblich-braun-dunkelbraun, in gut ausgebildeten Lepidoblasten, oft mit Muskowit parallel verwachsen.

Muskowit: 15%, 0,3 x 0,06, gut ausgebildete Leisten, in Strähnen angeordnet.

Feldspat: 25%, 0,45 x 0,30, runde Körner, oft mit Zwillingslamellen, Oligoklas mit etwas 25% An.

Ferner: Epidot: (einige hypidiomorphe Porphyroblasten), Rutil, Turmalin, Apatit, Erz.

Diese Kalkglimmerschiefer mit eingeschalteten dünnen Amphibolitbändern (aus prasinitischen Grünschiefern entstanden) greifen bis Hoch St. Paul auf die Granat-Glimmerschiefer des Wimitzer-Aufbruches über und sind auch in NE vom Schneebauer-Berg (wahrscheinlich als Liegendes von Quarzgraphiten), sowie ebenfalls mit Graphit-Quarzit vergesellschaftet N Hart zu finden.

Der Bereich III geht aus der soeben besprochenen Zone hervor und ist besonders im Raum Hoch St. Paul—Hohegg und im Raum E Hart zu beobachten. Wie z. B. schon im Schliff 26 angedeutet, treten schon im Bereich II Zerbrechungen von Hornblenden auf. Daneben zeigen frische Biotite und Muskowite postkristalline Verbiegung. Im Bereich III zeigt Hornblende und Biotit der Kalk-Glimmerschiefer bis Hornblende-Garbenschiefer und karbonatführende Hornblendeschiefer eine postkristalline Deformation mit einer Umwandlung in eine niedertemperierte Mineralfazies. Diese Erscheinungen sind auf Überschiebungs-Schuppungs- und Störungszonen begrenzt und offensichtlich durch sie bedingt. Sie unterbrechen den sonst feldgeologisch klar verfolgbaren Übergang der Chlorit-Kalkphyllitserie ins mesozonale Kristallin, welcher im Raum Sörg-Wag-

gendorf-Reidenau und im Raum Hoch St. Paul N St. Urban zu beobachten ist.

Als Beispiel sei ein karbonatreicher Hornblendeschiefer angeführt, auf dessen s rosettenförmig angeordnete kleine Hornblendenadeln zu beobachten sind.

Hs. u Schl. 11.: Karbonatreicher Hornblendeschiefer:

Paulsberg, am Weg vom vlg. Eggen-Voitl. zum vlg. Hoch St.-Pauler, rechts vom Weg bei einem Bildstock.

Makr.: Dunkelgrünes, von gelblich-weißen Karbonatlagen durchzogenes Gestein (Karbonat bildet Falten ab) mit schmutzig-brauner Verwitterungsfarbe. Auf s garbenförmig angeordnete Hornblendenadeln.

U. d. M.

Hornblende: 60%, 1,8 x 1,5.

- a) nadelige Hornblende, idio- bis hypidiomorph, stark blaustichig, nicht angegriffen.
- b) zerbrochene hypidiomorphe Individuen, davon ein Teil gut erhalten, ein anderer mehr oder weniger stark umgesetzt, hellgrün-grün bis braungrün-blaugrün, grüne Hornblende.

Karbonat: 34%, 0,45 x 0,45,

- a) hypidiomorphe Porphyroblasten mit deutlicher Zwillingslamellierung, Lamellen verbogen.
- b) unverzwilligte, zum Teil trüb pigmentierte Individuen ohne scharfe Kristallgrenzen, in Spalten und Zerbrechungszonen von Hornblende.

Chlorit: 2%, 0,07 x 0,03, Klinochlorepidoblasten in Hornblende und zwischen Kalzitkristallen. Seine Herkunft aus Hornblende (Biotit) ist durch Beobachtung des Pleochroismus erkennbar.

Quarz: 2%, 0,09 x 0,06, wenige Kristalle mit deutlich konzentrischem Wachstum, reich an Einschlüssen, kaum undulös. An einzelnen Stellen ist deutlich seine Herkunft neben Epidot, Chlorit und Titanit aus der Hornblende ersichtlich.

Ferner: Epidot, Titanit, Rutil, Erz.

IV. a) Graphitquarzite bis phyllitische (Granat) Glimmerschiefer

Diese Serie weist als charakteristischen Anteil Graphit-Quarzite und untergeordnet (vor allem im S) graphitische Phyllite auf, deren Horizontbeständigkeit eine willkommene Kartierungshilfe war. Diese Gesteine treten — ausnahmslos — im Hangenden der Kalk-Chloritphyllitserie auf und entwickeln sich aus ihr:

1. aus Chlorit-Kalkphylliten durch Zurücktreten des Karbonatanteiles. Die Waldschöpfe N Feistritz auf der Weide am Kamm zeigen den Übergang von Chlorit-Kalkphylliten in kohlenstoffhaltige, dünnblättrige Phyllite mit schwachem Chloritanteil.

2. Im Bereich der Kalken bis Kalkschiefer aus dunklen, auf s graphitisch abfärbenden Kalken, wie sie z. B. durch den Güterweg Eggen-Gößberg angeschnitten wurden.

Daraus ist zu entnehmen, daß Chlorit-Kalkphyllite und Graphitquarze zueinander in sedimentärem Verband stehen.

Die Graphitquarze stehen in lateralem Verband mit Graphitphylliten, welche W St. Veit a. d. Glan ansetzen, die Hochfläche des Berges N Feistritz aufbauen und bei Woltsch durch SiO_2 -Aufnahme in Graphitquarzite (plattige, scharfkantig-splitterige, auf s abfärbende Schiefer) mit einem Wechsel von Graphit- und Quarzlagen übergehen.

Ferner kommen in ihrem Verband noch geringmächtige Chlorit-Serizitphyllite und braune Phyllite mit hellrot-gelblich-grünen Krusten (Pyritverwitterung) vor.

N der Verbindung Zwattendorf—Liemberg—Sörg werden die Graphitquarzite von grauen quarzitischen Phylliten bis phyllitischen Glimmerschiefern mit glimmerigen Quarziten begleitet. Die Gesamtheit dieser Begleitgesteine können die Graphitquarzite an Menge bedeutend übertreffen. Dabei ist verfolgbar, daß Graphitquarzite lateral durch Abnahme des Graphitanteiles in feinkörnige, dunkelgraue, quarzreiche Phyllite mit schwachem Serizitgehalt übergehen. Diese Typen ähneln dann sehr den Gesteinen der Serie II, und nur ihre Position im Hangenden von Chlorit-Kalkphylliten und ihre Verbindung mit Graphitquarziten (d. h. Position und Serienbestand) ermöglicht ihre Trennung. In den liegenden Anteilen der faziellen Vertreter der Graphitquarzite trifft man häufig auf etwas Karbonat führende Partien, wobei das Karbonat, unregelmäßig verteilt, Quarzkörner verkittet.

Im Gebiet von Hochegg und N Sörg auf dem Weg nach Pflugern zum vlg. Glantschnigg oder auf dem Weg am Osthang des Sörgerberges Richtung Schneebauer sproßt in den phyllitischen Glimmerschiefern Granat auf. Diese Granatsprossung, vorerst sponadisch, nimmt gegen N bzw. von Sörg aus gesehen gegen NW zu und die phyllitischen Granatglimmerschiefer gleichen sich mineralfaziell vollständig den Granat-Glimmerschiefern des liegenden Kristallins an und bilden dünnschichtig ebene flächige, hell- bis mittelgraue und grünlichgraue Typen. Sie lassen sich mit diesem Habitus und in der Gesteinsvergesellschaftung (mit Graphitquarzit und plattigen Glimmerquarziten) aber durchaus von den typischen grobschuppigen Granatglimmerschiefern der Serie I trennen.

IV. b) Serie der quarzfreien bis quarzarmen Porphyrschiefer

Diese Gesteine treten im kartierten Gebiet als hangendstes Schichtglied auf, sind stets von Graphitquarzen unterlagert und stehen in lateralem Verband mit den Phylliten und Schieferen der Serie IV a.

Gesteine dieser Art wurden von H. BECK (Lit. 4) als Aplitschiefer (Aplitdiaphthorite) und Albit-Serizitschiefer ausgeschieden.

P. BECK-MANNAGETTA (1959: 325 ff) spricht von Gneismyloniten-Aplit-phylliten. Bei der Diskussion der Herkunft der Gneismylonite, welche er mit „schwarzen, rostig anwitternden Quarzmyloniten“ der Chlorit-Kalk-phyllitserie aufgeschoben betrachtet, stellt er fest, (1959: 327), daß ein „ganzes granitvulkanisches bis subvulkanisches System in die phyllitische Tektonik und Metamorphose einbezogen“ denkbar sei.

Aplitschiefergänge stehen E Woltsch und W Leitner in Eggen an, und aplitähnliche Typen im Handstückbereich sind öfter in den Phylliten der Serie IV a zu finden (Mineralbestand: vorw. Albit und Serizit).

W. FRITSCH (1957: 211—217) beschrieb aus dem von ihm kartierten Gebiete E und NE der Predlstörung Porphyrmaterialschiefer. Er stellt idio-bis hypidiomorphe Einsprenglinge von K-Na-Feldspat und Albit-Oligoalbit und Verwachsungen von beiden in einer sehr feinen Grundmasse mit etwas Biotit, Siderit und Quarz fest. „Es besteht kein allmählicher Übergang, wie es bei einem durch teilweise Zerbrechung entstandenen, etwa gleichkörnig gewesenen Kristallaggregat, wie es ein Aplit oder Gneis darstellt, sein müßte“. — Diese Beobachtung konnte in meinem Schliffmaterial bestätigt werden.

Die Porphyrschiefer beginnen mit mm-dünnen feinstkörnigen Serizit-Feldspatlagen (Tuffeinstreuung) in Graphitquarzen. An einigen Stellen, z. B. N Sörg zeigen sich Übergänge zu Linsen von Arkoseschiefern. Durch Zunahme dieser Tuffeinstreuung geht die Wechsellagerung: Graphitquarzit, phyllitische quarzitische Glimmerschiefer-Serizitfeldspatlagen in die eigentlichen Porphyrschiefer über.

Sehr gut verfolgbar findet man diesen Übergang von Reidenau kommend am Abkürzungsweg über einen flachen Hügel nach Sörg. Vom Liegenden zum Hangenden folgend:

- a) Helle, weißgraue, dichte Quarzite,
- b) blaugraue Quarzite mit etwa 0,2 mm mächtigen Karbonatlagen.
- c) hellblaue, mild zerreibliche Phyllite mit gelben und roten Anlauffarben mit Feldspatlagen.
- d) dichte, rötliche, dünnplattige (2 cm) Quarzite, gehen seitlich über in gefaltete bis gefältelte, graue bis dunkelgraue Quarzite mit glimmeri-

gen s-Flächen mit zwischenlagernden rostigen phyllitischen Glimmerschiefern.

- e) dünnblättrige bis dünn-schichtige, abfärbende Graphitquarzite mit roten, rostigen s-Flächen. Sie weisen schichtig bis linsig eingelagerte Feldspatschichten auf. Darüber folgen
- f) Porphyrschiefer (manchmal mit rostigen Partien), die Kuppe selbst wird vollständig von Porphyrschiefern aufgebaut.

Ein Profil beim Gehöft auf Oberkulm, K. 801 zeigt eine ähnliche Abfolge. Die Porphyrschiefer liegen als mehr oder weniger ausgedehnte Linsen oder auch nur angedeutet durch Tufflagen vor und werden von rostig-braunen, leicht zerreibbaren Phylliten begleitet. Letztere lassen sich z. T. als phyllonitisierte Tuffschiefer deuten. In s finden sich in ihnen immer wieder bis zündholzschachtelgroße Stücke von hellen Serizit-Feldspatschiefern, welche die genetische Verbindung der Phyllite zu den Porphyrschiefern herstellen.

Die Porphyrschiefer sind äußerlich braun bis grau, vorwiegend schieferig mit einigen massigeren Partien. Die s-Flächen sind von Serizit belegt. Meist eng von Scherklüften durchzogen, fallen sie kleinstückig, etwa prismatisch an. Der Anbruch ist grau bis weißlich und durchzogen von dunkelgrauen Serizitstrahlen. An einigen Stellen, so auf Kulm K 801, am Gößeberg, in der Schlucht bei Feistritz beim Sägewerk, sind in ihnen noch bis zu 6 mm lange und 2 bis 3 mm breite Feldspateinsprenglinge zu finden.

Die folgende Schlißbeschreibung gibt einen summarischen Überblick über den Mineralbestand einiger relativ gut erhaltener Proben. Sie zu gewinnen ist bei der allgemein starken tektonischen Beanspruchung des Materials nicht leicht. Nach dem Mineralbestand sind sie als Biotit-Serizit-Feldspatschiefer zu bezeichnen, bei denen der Serizit meist erkenntlich aus der Zersetzung des Feldspates entstanden ist.

Hs. u. Schl. 33, 34, 35, 37, 38 u. a. (siehe Abb. 2 und 3)

Fdpkt.: K 801, Mulde N Tschaden, Gößeberg, W Ruine Liemberg.

Makr.: Graubraun bis braun, schieferig bis massig, polyedrisch brechend mit serizitischen Häuten auf s. Anbruch feinkörnig, grau-weiß mit Serizitschlieren bis -strahlen. Kristallographisch begrenzte Feldspatkristalle sind oft makroskopisch erkennbar.

U. d. M.

Feldspat: Schachbrettalbit, Albit, Perthit 50—80%; max. 3,2 x 1,5, bilden große und oft nahezu idiomorphe Einsprenglinge, zum Teil verzwilligt nach dem Karlsbader Gesetz, oft trüb.

Kalifeldspat: 15—20%, 0,35 x 0,22, hypidiomorph, immer kleiner als Schachbrettalbit oder Perthit, vielfach zerbrochen, meist trüb und serizitisiert. Schliff 38 zeigt in der Grundmasse einige kleine Mikroklinkristalle.

Es lassen sich (generell, nicht in jedem Schliiff beobachtbar), zwei Generationen von Plag. unterscheiden.

- a) größere, hypidiomorphe Kristalle, oft mit unscharfer Zwillinglamellierung, manchmal trüb und etwas zersetzt. Albit mit 5—10% An.
- b) kleine hypidio- bis xenomorphe Individuen mit scharfer Zwillinglamellierung, frisch, ohne Zersetzungserscheinungen, Albit bis 5% An.

Bis auf Plag. b ist nahezu aller Feldspat tektonisch mehr oder minder stark beansprucht. In Handstücken mit jüngeren Feldspatadern ist die Berechtigung der Trennung in Plag. a und Plag. b dadurch gegeben, daß Plag. b (mit Quarz) offensichtlich eine Neubildung ist. Ansonsten ist die klare Unterscheidung beider Typen durch die starke Beanspruchung erschwert, zumal auch Plag. b. von tektonischer Beanspruchung nicht völlig unberührt blieb.

Biotit: 5—20%, 0,15 x 0,07, meist tektonisch beansprucht und oft filzig, angeordnet mit Serizit-Muskowit in Strähnen. Manchmal Auftreten in Nestern. In Schliiff 33 nicht, in allen anderen merklich angegriffen (vergrünt).

Serizit-

Muskowit: Meist feinschuppige Aggregate, oder Lepidoblasten, mit Chlorit und Biotit in Strähnen, welche ein deutliches S markieren. Entwicklung aus Knaf. ersichtlich. Muskowit tritt in größeren Scheitern in einigen Schliiffen auf;

Chlorit: Tritt nur in Partien fortgeschrittener Umwandlung des Biotits auf, wobei alle Übergänge zu beobachten sind;

Quarz: Tritt primär nur in der Grundmasse auf, sekundär als Ausheilung zerbrochener Feldspäte, oder als Klufffüllung.

Karbonat: Nur in Schliiffen aus Bereichen starker Beanspruchung und dort in Zonen stärkster Zerbrechung. Zeigt nur selten Anzeichen polysynthetischer Verzwilligung.

Der Primärbestand der Porphyrschiefer besteht aus Feldspat, Biotit, wenig oder keinem Quarz und Accessorien wie Apatit und Erz. Chlorit entsteht aus Biotit, Karbonat, soweit nicht infiltrierte, aus der Zersetzung von Plagioklas, Serizit aus der Zersetzung von Feldspat, besonders von Perthit und Kalifeldspat.

Die porphyrischen Einsprenglinge stecken in einer Grundmasse meist sehr feinkörniger (oft mylonitischer) oder leistenförmiger Feldspäte.

Wie Abb. 1, 2, 3 zeigen, sind solche Strukturen in einem gneisartigen Gestein nicht zu erwarten.

Abkömmlinge (entsprechen der weitaus überwiegenden Masse) sind als Chlorit-Feldspatschiefer zu bezeichnen. Der Quarzgehalt geht über wenige Prozent nie hinaus, es sei denn, man beobachtet einen Schliiff aus sekundär verquarzten Partien.

Die oben besprochenen Schliiffe entstammen Gebieten epizonaler Metamorphose. Die strukturellen Eigenheiten und der ehemalige Mineralbe-

stand sind in ihnen noch klar erkennbar, wenngleich festgehalten werden muß, daß der Großteil der Porphyrschiefer mehr oder weniger umgewandelten und mylonitisierten Abkömmlingen entspricht, für die der Ausdruck Mylonit durchaus gerechtfertigt ist.

Gegen das Hohegg, Hoch St. Paul, in Zonen, in welche die mesozonale Metamorphose eingreift, ändert sich der Habitus der Porphyrschiefer. Sie erscheinen dünnplattig-schieferig, porphyrische Einsprenglinge fehlen, und in einem Schliff aus einem Handstück anstehend, gefunden am Weg vom Predl über den Kamm Richtung Hoheck, konnte Granatsprossung festgestellt werden. Damit ist der Beweis gelungen, daß die Porphyrschiefer auch in mesozonaler Mineralfazies vorkommen.

Schliffe zeigen, daß bei diesen Typen nur mehr ein saurer Plagioklas überbleibt, Perthit und Kalifeldspat sind verschwunden und wohl der Serizitisierung zum Opfer gefallen. Biotit ist entweder tektonisch beansprucht und leicht grünstichig, oder lepidoblastisch ausgebildet. Serizit ist sehr zahlreich und feinschuppig, wodurch der Schliff trüb erscheint. Er ist eng vergesellschaftet mit Muskowit, welcher auch quer zum s sproßt. Als Chlorit tritt Penmin und Klinochlor auf, weiters ist noch Quarz, Epidot, Apatit, Titanit und Erz zu beobachten.

Abschließende Bemerkungen zu Serie IV. b)

Die Porphyrschiefer weisen im epizonalen Gebiet im relativ verschont gebliebenen Proben einen charakteristischen Mineralbestand mit einer charakteristischen Struktur und Textur auf. Der Mineralbestand ist: Schachbrettalbit bildet die größten, meist idio- bis hypidiomorphen Einsprenglinge. Kalifeldspat und Plagioklas: bilden ebenfalls Einsprenglinge, treten aber an Größe hinter den Schachbrettalbit zurück. Die oben angeführten Minerale liegen in einer Grundmasse von Kalifeldspat und Plagioklas mit Biotit, Quarz, Erz und Accessorien. Die starke Durchbewegung begünstigt die Umwandlung des primären Mineralbestandes. Es entstanden daher Serizit, Chlorit, z. T. Karbonat — sowie frischer Albit und Quarz.

In einzelnen Zonen sprossen aber Biotit und Muskowit neu!

Im Anstehenden bis in den Schliffbereich sind engständige Klüfte von Quarzadern ausgefüllt, welche in vielerlei Verzweigung das Gestein netzartig durchweben. Schliffe aus diesen Bereichen verraten stärkste tektonische Beanspruchung mit Umsetzung der Feldspäte zu Serizit; in plagioklasreichen Partien erscheint Albit in kleinen xenomorphen Kristallen mit scharfer und feiner Lamellierung. Der Quarz läßt sich lateral-sekretionär — bei der Umwandlung des Kalifeldspates frei geworden —

entstanden denken. Damit vergesellschaftet tritt Karbonat als Umsetzungsprodukt des Plagioklas auf.

Erwähnt seien noch Feldspatgänge, welche, wie Schlicke zeigten, bis zu über 80% aus Feldspatsubstanz bestehen. Im Gelände sind es Härtlinge mit einer Mächtigkeit von wenigen Metern. Zwei stehen W Feistritz, W K 627 an, ein dritter befindet sich W vlg. Leitner in Eggen, in den Feldern N der Straße.

Modifiziert sind die Verhältnisse bei den stärker metamorphen Äquivalenten der Porphyrschieferserie. Die charakteristischen Strukturen fehlen, Kalinatronfeldspäte sind verschwunden und es erscheint ein feinkörniger saurer Plagioklas, Serizit-Muskowit, Biotit (als Rest und als Neuspaltung), etwas Chlorit und in einem Schliff Granat. Quarz ist auch in diesen Typen spärlich. Ihre Position als Hangendes von Graphitquarziten und ihr Mineralbestand sind aber deutliche Hinweise ihrer genetischen Zugehörigkeit zu den Porphyrschiefern. Gegen die Deutung der Porphyrschiefer als Gneismylonite im Sinne von BECK-MANNAGETTA sprechen:

1. Ihre Position (auch regional gesehen) im Hangenden von Graphitquarziten.
2. Der sedimentäre Verband zu den Graphitquarziten (Profil Reidenau—Sörg).
3. a) Die makroskopische Struktur mit idiomorph ausgebildeten Feldspäten in einer dichten Grundmasse.
b) Die mikroskopische Struktur mit porphyrischen Einsprenglingen.
4. Die petrographische Zusammensetzung mit dem auffallenden Zurücktreten von Quarz.

Betrachtet man den Chemismus der — weniger — umgewandelten Porphyrschiefer, so fällt das Überwiegen des Kalifeldspat-Anteiles auf, während in Schlicke, welche stärkere Beanspruchung und Umwandlung aufweisen, der Anteil an Albit überwiegt. Letzteres ist als sekundäre Erscheinung zu betrachten, weil sich zeigt, daß Kalifeldspat in epizonaler Metamorphose instabil ist und der Zersetzung unterliegt.

Versucht man den Mineralbestand der Porphyrschiefer einem Eruptiv zuzuordnen, so wäre ein Vergleich mit Orthophyr bis K-Keratophyr denkbar. Mit diesen Überlegungen stimmen Analysenergebnisse überein, welche W. FRITSCH, Knappenberg, vorliegen. Nach einer mündlichen Mitteilung zeigt eine Analyse einer wohl noch den ursprünglichen Mineralbestand aufweisenden Probe das eindeutige Überwiegen des K-Anteiles, während eine andere Probe (Mineralbestand stärker umgesetzt) ein Überwiegen des Na-Anteiles ergab. Ähnliche Verhältnisse werden von

F. ANGEL (1919: 55) auch bei verschiedenen Umwandlungsstadien der Porphyroide der steinischen Grauwackenzone beschrieben.

W. FRITSCH (1957) bezeichnete die von mir als Porphyrschiefer ausgedehnten Gesteine als Porphyrmaterialschiefer. Dieser Ausdruck läßt vermuten, daß umgelagerte Porphyre mit zusätzlichem Fremdmaterial in Art von Arkosen vorlägen. Die von mir untersuchten Schliefe zeigten, daß mit einer Umlagerung kaum zu rechnen ist, deshalb schlage ich den Ausdruck Porphyrschiefer vor.

Dolomit von Meschkowitz

Im Gebiet von Gramillach gegen Tauchendorf zum Weiler Meschkowitz folgen über Graphitquarzite geringmächtige graue bis grüngraue Quarzite, welche in graue bis blaugraue, z. T. leicht bänderige, dolomitische Kalke und blaugraue bis hellgraue Dolomite übergehen. Letztere sind bänderig-schichtig, in verschiedenen Schattierungen in Grau, mit Serizit auf s und falls sie verwittern, von einer ockerig bis schmutziggrünbraunen porösen Schicht umgeben, welche gegen das Zentrum unregelmäßig in den hellen sandigen Dolomit übergehen. Bei Handstück und Schliff 47: sandiger Dolomit, ergab sich 70% Dolomit (0,06 x 0,06) 15% Quarz (0,06 x 0,04), etwa 10% Feldspat (0,04 x 0,04) und Serizit und Erz.

Bemerkenswert ist, daß diese Dolomite im Hangenden von Graphitquarzit auftreten, dies ist umso auffälliger, als Dolomite im Gebiet Tauchendorf im W immer im Liegenden von Graphitphyllit auftauchen und sich in ihrem ganzen Habitus deutlich von den stark sandigen Dolomiten von Meschkowitz unterscheiden.

Die Metamorphose

E. CLAR (Lit. 7) verweist in seiner Arbeit „Metamorphes Paläozoikum im Raume Hüttenberg“ auf eine Arbeit von A. PILGER (Lit. 22), welcher im Raume Friesach einen allmählichen Metamorphose-Übergang vom liegenden mesozonalen Kristallin mit Amphiboliten in hangenden „echten Metadiabas“ beschreibt. Dabei verweist PILGER auf eine gleichzeitige (diaphthoritische) Chloritisierung der Hornblende.

Die Fragestellung, ob eine nach unten progressive Metamorphose, oder eine Angleichung verschiedener Serien durch Verschuppung und Diaphthorese vorliegt, wird so gedeutet, daß liegendes Kristallin und hangende Magdalensberg-Serie (?) einer einheitlichen variszischen Gebirgsbildungsära ihre Achsenpläne verdanken. Diese werden von einer einheitlichen Kristallisation (von der 2. bis 1. Streifzonenstufe) abgebildet. In gleicher Weise äußert sich W. FRITSCH!

Nähert man sich von S kommend dem Kristallinaufbruch der Wimitz, so ist feldgeologisch der Übergang von der 1. in die 2. Streifzonenfazies eindeutig zu verfolgen. Es besteht keinerlei Diskrepanz in der Metamorphose zwischen dem liegenden Kristallin mit Staurolith-Chloritoid-Granatglimmerschiefern und den hangenden Schiefer-Phyllitserien.

Anzeichen dafür, daß das Kristallin polymetamorph sei, konnte nicht festgestellt werden. Die Metamorphose schneidet alle Serien in schräger Front, was bedeutet, daß die Serie II, III und IV sowohl in epizonaler, als auch in mesozonaler Mineralfazies vorliegen. Wollte man Isograden der Metamorphose ziehen, (Linien der Granatsprossung, Hornblendesprossung usw.), so ergäbe dies äußerst komplizierte, sich überschneidende, mehr oder minder stark ausgeprägt zungenförmige Gebilde. So konnten in unmittelbarer Umgebung der Ruine Liebenfels kleine Granate gefunden werden, welche sonst erst einige Kilometer weiter im N erscheinen.

Die Serie der quarzitischen Phyllite zeigt N Waggendorf im Bereich der Tatschnigg-Teiche Granatsprossung, weiter im S bei den Marmorbändern reiche Biotitsprossung und gegen Waggendorf-Wirt hört die Biotitsprossung zugunsten des Chlorits auf. Damit liegt ein klar verfolgbarer Metamorphoseübergang vor.

S Hart im Illmitschwald folgen über grobschuppigen, hellen Granatglimmerschiefern quarzitische Phyllite. Hier sprossen spärlich bis zu 2,5 cm große Granate. Die Granatsprossung greift hier bis in die Serie IVa durch.

Die Chlorit-Kalkphyllite der Umgebung Feistritz-Pulst gehen durch Biotit-Hornblendesprossung in Kalkglimmerschiefer bis karbonatführende Hornblendeschiefer, oder Hornblende-Garbenschiefer über. Amphibolite entwickeln sich nur spärlich, treten aber in Hornblendeschiefen mit mehr oder weniger Karbonat in geringmächtigen Lagen auf. Muskowit sproßt in dieser Serie in unregelmäßiger Verteilung (auch noch an der Basis des Kulm) in bis zu 1 cm² großen Blättchen und das Auftreten von idiomorphem Magnetit und Pyrit vervollständigt das Bild der Metamorphose dieser Serie.

Innerhalb der Serie IVa ist die Metamorphose, gekennzeichnet durch Granatsprossung, sehr gut am Weg von Sörg über Pflugern zum Schnee-bauer zu beobachten. Im Bereich Sörg-Sörgerberger Richtung Schnee-bauerberg greifen Gesteine dieser Serie auf das Kristallin über (NE vom WH. Schnee-bauer auch mit Kalk-Glimmerschiefern als Abkömmlinge der Serie III) und werden mineralfaziell der 2. Streifzonenstufe angeglichen.

In der Serie IV b findet man im S am Gößeberg, am Kulm usw. noch Typen, welche im wesentlichen ihren Mineralbestand und ihre Struktur erhalten haben, und deren Biotit nur einer „Vergrünung“ unterlag.

Die Neusprossung von Biotit und Muskowit in den Porphyrschiefern, das Auftreten von Albit als Neusprossung, die Umsetzung des Kalifeldspates in Serizit und das Freiwerden von Quarz sowie das Auftreten von Granat in Porphyrschiefern weiter im N im Raum Hohegg runden das Bild der Metamorphose zwanglos ab.

Wenngleich der Raum Hohegg-Hoch St. Paul bedeutende tektonische Komplikationen aufweist, ist das Übergreifen der Serien III und IV in das Kristallin mit gleichzeitigem mineralfaziellem Übergang in das mesozonale Kristallin eindeutig zu verfolgen, d. h., daß die von TOLLMANN 1959 aus deckentheoretischen Gründen geforderte Diaphtoresezone zwischen liegendem Kristallin und hangenden Schiefer-Phyllitfolgen (zumindest am S-Rand des Wimitzer Aufbruches) nicht existiert.

Wenn H. TOLLMANN (1959: 18) festgestellt, daß BECK-MANNAGETTA die Natur des Wimitzer Aufbruches als „echtes tektonisches Fenster“ nicht erkannt hat, so ist dazu festzustellen, daß auch meine Kartierungsergebnisse keine Hinweise in dieser Richtung ergaben.

Wenn BECK-MANNAGETTA auf Tafel VII, Fig. b (1959: 328) um das Kristallin einen Mantel phyllitischer Glimmerschiefer zeichnet, so umfaßt diese Zone im S des Wimitzer Aufbruches nicht nur die quarzitischen Phyllite der Serie II, sondern auch Glieder der Serie III (nach BECK-MANNAGETTA 1959: 340: Biotitschiefer, Kalk-Glimmerschiefer N St. Urban) und auch Gesteine der Serie IV.

Die aufsteigende Metamorphose wird — an einigen Stellen — überholt von einer absteigenden, wobei zerbrochene Hornblende von Chlorit ausgeheilt wird oder Umsetzungserscheinungen zu Chlorit, Epidot usw. zeigt. An einem Kristallinschliff zeigte sich durch Granat gepanzertes Staurolith und der Schliff läßt vermuten, daß der übrige Staurolith in Chloritoid und Serizit umgewandelt wurde, wenngleich eine echte Pseudomorphose von Chloritoid und Serizit nach Staurolith nicht zu erkennen war¹⁾. Der Deutung des Auftretens von Chloritoid in Granatglimmerschiefern im Sinne von BECK-MANNAGETTA ((1959: 345) kann ich mich nicht anschließen, da das Auftreten von Chloritoid in Granatglimmerschiefern nicht zwangsläufig als Diaphtoreseerscheinung zu interpretieren ist.

Gesteine mit Diaphtoreseerscheinungen konnten nur in Gebieten gefunden werden, in denen Überschiebungen und Verschuppungen besonders wirksam wurden und in unmittelbarer Nähe von Störungszonen (siehe dazu BECK-MANNAGETTA 1959: S. 343 u.).

¹⁾ H. MEIXNER beschreibt einen Fund von F. KAHLER W der Kirche Hoch St. Paul, eine echte Pseudomorphose von Chloritoid und Serizit nach Staurolith (Lit. 21).

Tektonik

Wie schon W. FRITSCH 1957: 215) für das E der Predlstörung liegende Gebiet darlegte, stellt das Kristallin der Wimitz mit den hangenden Schiefer-Phyllitserien einen tektonisch gleichartig beanspruchten Bereich dar.

An präkristallinen tektonischen Elementen findet man im Kristallin flachwellige Fältelung im cm-Bereich und kleinräumige intensive Verfältelung, welche im extremen Fall zu einer völligen Umprägung des s führt. Transversalschieferung ist in Serie II häufig. In der Serie III sind in Chlorit-Kalkphylliten Schoppfalten und Spitzfalten mit — im großen gesehen — vorherrschender S-Vergenz häufig anzutreffende Bilder, welche im extremen Fall zu linsiger Zerschierung führt. Kalkbänder in Chloritphylliten liegen als Marmorpedos vor.

Die Intensität der Verfaltung überrascht bei der sonst vorgetäuscht ruhigen Lagerung. Alle diese Elemente haben EW bis WSW gerichtete, durchschnittlich flach W einfallende Achsen.

Dieser Hauptfaltungsrichter steht im Gößberg und in der näheren Umgebung von Feistritz-Pulst ein Querfaltenelement (B') mit NS-Richtung gegenüber, welches lokal ebenfalls zu intensiven Verfaltungen führt, manchmal Querfalten im 10-m-Bereich.

Dieser Achsenplan wird von einer einheitlichen para- bis posttektonischen Kristallisation überholt, welche schräg die Schiefererien durchgreifend in diesen ausklingt.

CLAR (1953) und METZ (1952, 1958) ordnen die Entstehung der Achsenpläne und die Kristallisation einer variszischen Phase zu, wobei CLAR (1953: 228) von der Überlegung ausgeht, daß im Hüttenberger Raum die Magdalensbergserie (?) in Form von Metadiabasen in zweistufiges Kristallin übergeht. H. FLÜGEL (1959: 73) vermutet für die Magdalensbergserie unterdevones Alter. In diesem Zusammenhang ist die „Schematische Profilsäure durch die kristallinen Gesteine des Raumes St. Veit a. d. Glan-Sonntagsberg“ von W. FRITSCH interessant, nach welcher die Magdalensbergserie das stratigraphisch Hangende der Gurktaler Phyllite darstellt¹⁾.

Nach dem Profil von FRITSCH gewinnt man den Eindruck, daß die Magdalensbergserie von der Metamorphose kaum oder nicht erreicht wurde.

Weiters beobachtet man NNW-SSE streichende, steile Störungen, von denen die Predlstörung W Gauerstall die bedeutendste ist. Sie läßt die Phyllite des Sonntagsberges direkt an die Granatglimmerschiefer des

¹⁾ W. FRITSCH (1957: 214) bezieht sich auf H. BECK: „Man hat nach seiner Kartendarstellung den Eindruck, daß sie (die Porphyrschiefer) direkt mit der weiter westlich in charakteristischer Weise einsetzenden Magdalensbergserie zusammenhängen, und das Liegende von ihr darstellen“.

liegenden Kristallins angrenzen. Diese Störung machte sich bereits zur Zeit der Sedimentation der Chlorit-Kalkphyllite als bedeutende Faziesgrenze bemerkbar, und sie behält diese Funktion bis zur Zeit der Ablagerung der Graphit-Quarzite (s. Tafel I).

Bei der Besprechung der Verebnungsflächen verweist W. FRITSCH darauf (p. 216), daß die im E erscheinende 1150-m-Verebnung im W kein Gegenstück hat, während das Verebnungssystem auf 1250 m im W im E fehlt. Dies läßt vermuten, daß die Predl-Störung im jüngeren Tertiär in Funktion war.

Bemerkenswert sind die am Paulsberg und Hohegg erkannten und auskartierten Überschiebungen und Verschuppungen. Die Schichtfolge: Kalkglimmerschiefer-Graphitquarzite folgt bis zu dreimal übereinander, wobei, wie die Karte zeigt, Granat-Glimmerschiefer mit Marmorbändern am Paulsberg in flacher Schubbahn auf metamorphes Paläozoikum zu liegen kommt. Daneben erscheinen noch Schuppen von Granatglimmerschiefern zwischen Kalkglimmerschiefern und Graphitquarziten.

Die Überschiebungsflächen fallen nach NW und sind auffallend flach, lediglich am Hohegg ist ihr Einfallen etwas steiler. Am Paulsberg ließen sich Überschiebungen gut auskartieren. Schwieriger, weil aufschlußarm, sind die Verhältnisse am Hohegg. Sie dürften komplizierter sein, als dargestellt wurde.

Hier wie dort sind an der Überschiebungsbahn extrem verfaltete Schuppen von Kalkglimmerschiefern eingeklemmt, welche die Überschiebungsbahn kennzeichnen.

Am Abstieg vom Hohegg Richtung Gall nach S folgen über Graphitquarziten und Phylliten große Blöcke von Kalkglimmerschiefern. Es dürfte sich um einen Rest eines ehemals größeren Vorkommens (von NW oder N her überschoben) handeln.

Ebenfalls am Paulsberg und Hohegg konnten ca. EW streichende Aufschiebungen festgestellt werden. Die NW-SE-Störungen, Überschiebungen aus NW und Aufschiebungen stehen im funktionellem Zusammenhang, wobei als erstes die NW-SE-Störungen auftraten und darauf Überschiebungen und Aufschiebungen als voneinander abhängige Ereignisse folgten. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die angeführten Erscheinungen mit dem Aufschub der Schiefer-Phyllitfolgen der Gurktaler Alpen auf die Innerkremser Trias im Zusammenhang stehen.

Der horizontale Transport phyllitischer Massen läßt erwarten, daß im bewegten Komplex Differentialbewegungen auftreten, welche zu Verschuppungen und Verschiebungen führen können. Der Zusammenhang der Aufschiebung der Gesteine der Gurktaler Alpen auf die Trias im N u. W mit den Überschiebungen im Gebiet Paulsberg-Hohegg und

Grassendorf, dürfte darin bestehen, daß eine Überschiebung nach W und NW als differentielle Gegenbewegungen Verschuppungen aus NW nach SE im Gefolge hatte.

Im Zuge dieser Überschiebung bzw. Aufschiebung über die Trias wurden vermutlich die liegenden Phyllitpakete schneller vorwärts bewegt, als die hangenden Anteile. Dies führte dann zu Erscheinungen, welche den Eindruck von Überschiebungen aus NW-licher Richtung erwecken.

Überschiebungen wurden auch im Gebiet von Grassendorf und NW Pflugern erkannt, wobei wiederum Graphitquarzite, glimmerige Quarzite und Kalk-Glimmerschiefer und bei Pflugern noch Amphibolite (diaphoritisch) von Granatglimmerschiefern überschoben werden. Die Granatglimmerschiefer ihrerseits führen als Hangendes wiederum Kalk-Glimmerschiefer und Graphitquarzit, so am der Straße E Schneebauer.

Die Aufschlußverhältnisse in diesem Raum erlauben kein Auskartieren der Schuppen. Die Kalkglimmerschiefer mit Hornblendegarbenschiefern mit z. T. sehr gut ausgebildeter Hornblende werden nur als Linsen eingetragen, obwohl ihre Verbreitung vermutlich größer ist. Die Überschiebungsbahn und die Verbreitung der Kalkglimmerschiefer und Graphitquarzite sind in diesem Raum nur als schematisch eingezeichnet zu betrachten ¹⁾.

Die Überschiebungen erfolgten unter den Bedingungen phyllitischer Metamorphose. Mylonitisierungszonen fehlen und sind in Phylliten bei annähernd s-parallelem Gleiten der Schuppen auch nicht als gut ausgeprägt zu erwarten. Im Zuge dieser Beanspruchung wurde in den betreffenden Zonen Granat rotiert, Hornblende zerbrochen und von einem meist sehr blassen Chlorit ausgeheilt oder, wie andere Schiffe zeigten, in Chlorit, Epidot und Titanit umgesetzt. Biotit und Muskowit in den Porphyrschiefern zeigen tektonische Beanspruchung, neugewachsener Biotit und Quarz in s oder in Gängen (lateralsekretionären Ursprungs) weisen ebenfalls Anzeichen von Bewegungen auf, genauso, wie z. T. die oft bis 1 cm² großen Muskowit-Täfelchen, welche in Chlorit-Kalkphylliten sprossen.

Die zuerst angeführten Erscheinungen sind als Anzeichen dafür zu werten, daß die Verschuppungen und Überschiebungen nicht unter Oberflächenbedingungen vor sich gingen.

¹⁾ FRITSCH betrachtet die Einlagerungen von Graphitquarzit, Amphibolit, Kalkglimmerschiefer und Marmor als dem Kristallin primär zugehörig, was für die Marmore bei vlg. Mutzbauer in Zojach, vlg. St. Pauler und bei Eggen-Voitl und für einige Amphibolitbänder sicher stimmt, nicht aber für die Kalk-Glimmerschiefer und Graphitquarzite mit Begleitgesteinen zutrifft, weil sie als Äquivalente der wenige Kilometer weiter im S anstehenden Chlorit-Kalkphyllite und Graphitquarzite erkannt wurden.

Der Zeitpunkt dieses tektonischen Aktes ist damit als postkristallin zu bezeichnen. Es sei nochmals darauf verwiesen, daß Erscheinungen absteigender Metamorphose nur lokal auftreten.

Als jüngstes Störungssystem treten ENE-SSW streichende, steile Störungen auf, denen ein WNW-ESE bis E-W streichendes System zugeordnet ist. Besonders im Gebiet Glantschach-Pulst ist an etwa N 20 E streichenden, engständig angeordneten Störungen jeweils der E-Teil gegenüber dem W-Teil im 10-m-Bereich abgesackt, was sich morphologisch in einem treppenförmigen Absinken des W-E-streichenden Bergrückens nach E ausdrückt.

Als wirksamer und noch schärfer ausgeprägt erweisen sich die WNW-ESE bis E-W-Störungen. Sie bilden am Gößeberg und Kulm mehrere hundert Meter hohe, steile Felswände.

Durch ihr tiefes Eingreifen beeinflussen sie den Lauf der Bäche, welche in Wasserfällen und engen Schluchten die Höhendifferenzen überwinden.

An diesen Störungen gebunden erfolgt ein Absinken bis Abtauchen der Phyllit-Schieferserien dieses Gebietes unter die Schotter des Glantales, um S der Glan, S Flatschacht-Zmuln-Maria-Feicht mit einem relativ schmalen Südflügel mit phyllitischen Glimmerschiefern, Chlorit-Kalkphylliten, Kalkschiefern und Graphitquarziten wieder aufzutauchen. So gesehen, ist das Glantal eine durch EW-Störungen modifizierte Mulde, in welche von W kommend, die Gesteinsfolgen der Magdalensbergserie nach W bis Maria Feicht und St. Martin-Sittich reichen, um dort auszuweichen.

Der Gesteinsbestand der Magdalensbergserie (zwischen Tauchendorf im N und Zweikirchen-Maria Feicht im S) mit liegenden dunkleren, bis rötlich und violetten Tonschiefern mit Tuffiten und Fleckengrünschiefern als Tuffen und hangenden grauen bis grünlichbraunen, oft seidig-glänzenden Tonschiefern mit Diabaslagen (welche manchmal von einer Zone verquarzter Tonschiefer umgeben sind) läßt sich petrographisch eindeutig von den Gesteinstypen der Chlorit-Kalk-Phyllitserie trennen.

Im Zusammenhang mit dem Absinken der Phyllit-Schieferserien gegen das Glantal sind N Sörg und an der Straße nach Friendsam steile Flexuren zu erkennen und betrachtet man besonders das Gebiet zwischen Feistritz und St. Leonhard, so kann man das förmlich gequälte Abtauchen der Serien nach S verfolgen. Bei Sörg, in Eggen W Gradenegg und an der Straße nach Friendsam sind im Zusammenhang mit den flexurartigen Absinken der Serien nach S an kleinen Störungen Aufschiebungen (im m-Bereich) des S-Teiles gegenüber dem N-Teil zu beobachten. Bei Sörg und in Eggen kommen damit Graphitquarzite unter Kalkglimmerschiefern zu liegen.

Die WNW-ESE bis E-W und die NNE-SSW streichenden Störungen sind für die Morphologie des kartierten Gebietes verantwortlich. Die Hochflächen weisen auf eine ausgereifte, flachhügelige Landschaft, welche im jüngeren Tertiär von scharf eingreifenden Störungen versetzt und reich gegliedert wurde.

Mit der Erkenntnis, daß die Chloritkalkphyllite N der Glan mit ihren Einlagerungen intermediärer Magmatite einerseits und die Gesteine der Magdalensbergserie andererseits verschiedenen Horizonten und Gesteinsverbänden angehören, sind die Schwierigkeiten gelöst, welche BECK-MANNAGETTA zwingen, von einer „Schuppenzone des Glantales“ zu sprechen. Durch seine Auffassung, derzufolge die Chlorit-Kalkphyllite mit ihren Einlagerungen magmatischer Gesteine ein metamorphes Äquivalent der Metadiabasserie (Metadiabas in Grünschieferfazies: 1959: 322) darstellen, ist er zur Annahme tektonischer Konsequenzen gezwungen: „Grünschiefer der Metadiabasserie werden durch Schuppen aus Kalkphyllit-Graphitschiefer mit Gneismyloniten im Streichen unterteilt und zerschlizt.“

Wie zu zeigen versucht wurde, stehen Serie I bis IV zueinander in sedimentärem Verband, wodurch jede Serie in einer klar definierbaren Position auftritt; Graphitquarzite führen Tuffeinlagerungen und gehen in Porphyrschiefer über und sind ebenso wenig eingeschuppt wie Kalkphyllite in Grünschiefer.

Die Kalke und Kalkschiefer von Feistritz-St. Leonhard und Gößberg gehören, wie BECK-MANNAGETTA richtig feststellt, zum Serienverband und sind nicht, wie A. TOLLMANN (1959: 16) vermutet, Triasschürflinge. Es wäre doch zu eigenartig, daß diese „Triasschürflinge“ im ganzen Gebiet N der Glan immer im Hangenden der Chlorit-Kalkphyllit-Serie und im Liegenden der Graphitphyllit-Porphyrschieferserie auftreten.

Der von BECK-MANNAGETTA (1959: 322) angeführte Rest mit Diabastextur E Woltsch, erwies sich als karbonatführender (15%)-Chlorit (10%)-Epidot (10%)-Hornblendeschiefer (55%), dessen Hornblenden z. T. zonar gebaut sind, und, obgleich die Serie III sehr eingehend untersucht wurde, konnten keine Pyroxenreste festgestellt werden. Damit besteht der Ausdruck „Schuppenzone des Glantales“ nicht zu Recht.

Regionaler Vergleich

Ein Vergleich der Kartierungsergebnisse W der Predl-Störung mit der Seriengliederung von W. FRITSCH (1957) im Bereich E von ihr, ergibt in einzelnen Horizonten Parallelisierungsmöglichkeiten. Außer dem liegenden Kristallin lassen sich:

1. die Serie der quarzitischen Phyllite als Hangendes des Kristallins und
2. die Serie der Porphyrschiefer (Porphyrmaterialschiefer nach FRITSCHE) gleichsetzen.

Die Serie der grauen Phyllite als hangendstes Glied E der Predlstörung ist im W davon nicht vorhanden (abgetragen).

Wie ein Blick auf die Tafel I zeigt, bestehen bis auf die oben angeführten Serien fazielle Differenzen:

1. Magnetitquarzite treten E der Predlstörung auf (fehlen im W).
2. Graphitquarzit fehlt bis auf sehr geringe Vorkommen E der Predlstörung.
3. Die für die Serie III charakteristischen Einlagerungen intermediärer Magmatite fehlen E der Predlstörung.

Für Punkt 1 und 2 wären die Gedankengänge von BACKLUND (Lit. 3), welche die häufige Verknüpfung algonkischer und archaischer Eisenerze mit graphitführenden Gesteinen erwähnt, heranzuziehen. BORCHERT (Lit. 6) verweist darauf, daß nicht nur vorpaläozoische Fe-Lagerstätten sondern auch die im Ordovizium mit Schwarzschiefern in Verbindung stehen. Darüber hinaus stehen mit dem weltweiten Auftreten von Schwarzschiefern auch im Gotland und im Jura das Vorkommen von Fe-Oxyden, Fe-Karbonaten und Fe-Silikaten in Zusammenhang.

Ohne hier auf Einzelheiten eingehen zu wollen, sei festgestellt, daß die faziellen Beziehungen der Graphitquarzite W der Predlstörung zu den Magnetitquarziten und Phosphaten E der Predlstörung vom physikalisch-chemischen Standpunkt in Beziehung zum Sedimentationsraum erklärt werden können. So konnte von H. L. JAMES (Lit. 16) gezeigt werden, daß gesetzmäßige Beziehungen zwischen dem Auftreten von Magnetitquarziten und Phosphaten einerseits und dem Vorkommen von Graphitquarziten andererseits bestehen, was von ihm durch die Verfolgung der Veränderungen des pH und Eh (Wasserstoff-Innenkonzentration und Redox-Potential) in Zonen von Meeresbereichen reduzierter H₂O-Zirkulation demonstriert werden konnte.

Demnach könnten Graphitquarzite und Magnetitquarzite als fazielle Äquivalente betrachtet werden.

Im Bestreben, in der Literatur auf Gesteinsfolgen zu treffen, welche sich in ihrer Aufeinanderfolge mit der Seriengliederung des kartierten Gebietes vergleichen lassen, seien hier zwei Arbeiten angeführt:

A. ANGEL-KRAJICEK (1939): Gesteine und Bau der Goldeck-Gruppe, geben als Seriengliederung bekannt:

1. Als Liegendes treten Granatglimmerschiefer, Glimmerschiefer, Pegmatite, Amphibolite und Marmore auf. Darauf folgt

Tabelle I

Seriengliederung

FRITSCH E-Predlstörung		HAJEK W-Predlstörung	
Diabase bis Grünschiefer und phyllitischer Tonschiefer bis Quarzite	Magdalensbergserie		
— — — Grenze unsicher — — —			
Graue Phyllite und Serizitschiefer	Serie der grauen Phyllite		
Röstige Serizitschiefer mit Karbonat, Porphyrmaterialschiefer Magnesitquarzite	„Erzführende Serie“	Serie	IV b Porphyrschiefer und Abkömmlinge. Helle sandige Dolomite) IV b Graphitquarzite bis phyllitische (Granat)-Glimmerschiefer
Kalkmarmore	Serie der	Serie III	Kalkmarmore
Röstige Serizitschiefer mit Karbonat	quarzitischen		Chloritkalkphyllite bis Kalkglimmerschiefer, Plagioklasschiefer, Grünschiefer (umgewandelte Magmatite)
Quarzitische Serizit- und Biotitschiefer	Phyllite	Serie II	Quarzitische Phyllite mit Biotit und Chlorit. Kalkmarmore, graue Phyllite des Paulsberges
Amphibolite, Granatglimmerschiefer bis Glimmerschiefer, Marmor	Serie der Granatglimmerschiefer	Serie I	Granatglimmerschiefer bis Glimmerschiefer, Marmor, Amphibolite

H. Hajek: Die geologischen Verhältnisse des

2. Quarzphyllit, Quarzite, graphitreiche Schieferzüge, Diabas-Abkömmlinge und Verwandte, Marmorbänder mit Kalkschiefern, Kalkphyllite und Kalkglimmerschiefern. — Es treten hier Gesteine auf, welche ohne Ausnahme in den von mir beschriebenen Serien I bis IV vorkommen.
3. Darauf folgt mit tektonischem Kontakt! Tonschiefer mit Diabasen, denen Kalkzüge fehlen. Als Hangendstes, ebenfalls mit tektonischem Kontakt folgen über Grödener Sandstein und Konglomerat, Werfener Schiefer und Trias-Kalk.

Tonschiefer und Diabase erinnern an die Magdalensbergserie, über welcher am Ulrichsberg und im Krappfeld ebenfalls Trias folgt.

B. H. HÖFER (1894): (Die Geologischen Verhältnisse der St. Pauler Berge in Kärnten) gibt vom Liegenden zum Hangenden bekannt: (seine altersmäßigen Einstufungen bleiben unberücksichtigt):

1. Glimmerschiefer, Gneise, Einlagerungen körniger Kalke, Hornblendschiefer, Amphibolit, Eklogit.
2. Verschiedenartige Phyllite, auch Grünschiefer und graphitische Schiefer (Metamorphose oft weit fortgeschritten), mächtige Lager von Kalken, mehr oder minder deutlich geschiefert, oft gebändert, Quarzschiefer.
3. Phyllitische Tonschiefer, in Phyllit übergehend mit Diabasen und deren Tuffen, arm an Kalkeinlagerungen.

HÖFER bemerkt, daß die Kalke, manchmal als Bänderkalke, manchmal undeutlich geschichtet — überall unter dem Diabas-führenden Karbon (lies Magdalensbergserie) liegen, welche nur selten unbedeutend Kalk führt.

Ein Vergleich der oben unter Punkt A und B angeführten Schichtfolge mit den Gesteinen der Serien I bis IV ergibt nahezu vollständige Übereinstimmung. Hier wie dort liegen Grünschiefer, Kalkschiefer, und Graphitschiefer unter dem Tonschiefer mit Diabasen der Magdalensbergserie (siehe dazu auch Gliederung von W. FRITSCH auf Tabelle I).

Kartierungen des Verfassers im Raum St. Margarethen—Trixen (NW Völkermarkt) im Jahre 1960 ergaben, daß dort über (die Kristallinanteile seien nicht angeführt) Chloritphylliten und Chlorit-Kalkphylliten Kalke (z. T. bändrig) und Kalkschiefer folgen, welche (an einigen Stellen, sonst erodiert) im Hangenden in dunkelgraublaue bis nahezu schwarze Kalkschiefer mit graphitisch abfärbenden s-Flächen übergehen. Aus letzteren entwickeln sich geringmächtige graphitische Phyllite, welche lateral und vertikal in auf s bräunliche, im Ambruch graue, vorwiegend dünnblättrige bis dünnsschichtige Phyllite mit stark wechselnden SiO_2 -Gehalt übergehen. In letzteren konnten Porphyrschiefer festgestellt werden. Gegen

S folgen darüber — getrennt durch Störungen — die Tonschiefer und die Diabase der Magdalensbergserie.

Damit, und durch Arbeitsergebnisse von W. FRITSCH wissen wir nun, daß unter der Magdalensbergserie eine Serie folgt, welche Grünschiefer führt. Im Gebiet Feistritz—Pulst nach N konnte der Übergang einer solchen Serie ins Kristallin verfolgt werden, in gleicher Weise wie er durch E. CLAR aus dem Hüttenberger Raum bekannt wurde. Es ist sehr wahrscheinlich, daß E. CLAR nicht die Magdalensbergserie, sondern die darunter liegende Grünschiefer-führende Serie ins Kristallin verfolgte.

K. METZ (1959: 221) erwähnt im Liegenden der Metadiabas-Serie des Murauer Paläozoikums im Gebiet von Neumarkt das Auftreten von Gesteinsfolgen, welche mit Serienanteilen der Gurktaler Alpen Vergleiche erlauben.

Aus eingehenden Gesprächen mit A. THURNER, welcher freundlicherweise das Problem mit mir diskutierte, ist zu entnehmen, daß manche Vergleichsmöglichkeiten bestehen. Sollte daher die Schichtfolge im Liegenden der Metadiabasserie des Murauer Raumes mit Serien in den südlichen Gurktaler Alpen gleichzusetzen sein, so wäre die Magdalensbergserie ein Äquivalent der Metadiabasserie von Murau.

F. HERITSCH (Lit. 14) beschrieb aus Kieselschiefern bei Tiffen einen Graptolithen „*Monograptus gemmatus* Barr.“ Dieser dürfte jedoch eher mechanischen als organogenen Ursprungs sein. Das Gestein mit dem „Fossil“ befindet sich in der Sammlung des Geologischen Institutes der Universität Graz.

W. PETRASCHECK (1927: 163) erwähnt den Fund eines „kleinen, glatten, verkiesten *Orthoceras*“ zwischen Feldkirchen und Ossiacher See. Dieser Fund ging an der Geol. BA. verloren.

Den Erhaltungszustand und das schwarze schieferige Gestein erinnerte ihn lebhaft „an das bekannte Silur von Dienten“.

Kartierungen in diesem Raum ergaben, daß der Graphitquarzit und die Graphitschiefer, dem die Funde von F. HERITSCH und W. PETRASCHECK entstammen, äquivalent den Graphitquarziten der Serie IV a sind.

Zusammenfassung

Die Gesteine des kartierten Gebietes ließen sich — nach Maßgabe ihrer Entstehungsgemeinschaft — in vier petrographisch gefaßte Serien gliedern.

Die Granatglimmerschiefer der Serie I bilden den Kristallinaufbruch der Wimitz. Sie werden von den quarzitischen Phylliten (quarzitische, phyllitische Glimmerschiefer) der Serie II überlagert. Beide Serien sind

tektonisch gleichartig beansprucht und durch eine gemeinsame Metamorphose verbunden.

Eine in regionaler Ausdehnung auftretende Diaphtoresezone (mit deckentrennender Funktion im Sinne von A. TOLLMANN) existiert nicht. Der Wimitzer Aufbruch ist kein tektonisches Fenster.

Die Serie III wird aus Chlorit-Kalkphylliten mit eingelagerten intermediären Magmatiten aufgebaut. Diese Magmatite konnten mangels an Analyseergebnissen keinem definierten Ausgangsgestein zugeordnet werden. Sie sind nicht den Diabasen der Magdalensbergserie äquivalent, sondern stellen einen tieferen Horizont dar. Dazu treten in den Hangendanteilen dieser Serie biotitführende Plagioklasschiefer auf, welche als Vorläufer der Porphyrschiefer zu deuten sind. Glieder, welche zwischen den heute meist als „Grünschiefer“ (in der Grünstein- bis Epidot-Amphibolitfazies) vorliegenden intermediären Magmatiten und den Plagioklasschiefern vermitteln, treten nicht auf. Letztere sind durchwegs stark mylonitisiert, Kalifeldspäte konnten keine nachgewiesen werden.

Die hangendsten Anteile der Serie III sind Kalke und Kalkschiefer. Da sie mit ihrer Unterlage in sedimentärem Verband stehen, ist ihre Deutung als Trias-Schürflinge (TOLLMANN 1960) abzulehnen.

Die Serie IV besteht aus Graphitquarziten mit Porphyrschiefern. Die vulkanische Herkunft letzterer konnte nachgewiesen werden. Sie sind damit nicht im Sinne von BECK-MANNAGETTA als eingeschuppte Gneis-Mylonite zu betrachten. Der Ausdruck „Schuppenzone des Glantales“ ist abzulehnen, weil ein Schuppenbau im Sinne der Auffassung von BECK-MANNAGETTA nicht nachgewiesen werden konnte.

Literaturverzeichnis

1. Angel, F., 1918: Die Quarzkeratophyre der Blasseneckserie — Jb. geol. B.-A., Wien.
— 1919: Die Quarzkeratophyre der Blasseneckserie — Jb. geol. B.-A., Wien.
— 1924: Gesteine der Steiermark — Mitt. nat. Ver. Stmk., 60: 1—286, 19 Taf., Graz.
— 1932: Diabase und deren Abkömmlinge in den Ostalpen — Mitt. nat. Ver. Stmk., 69: 5—25, Graz.
2. Angel, F. und Krajicek, E., 1939: Gesteine und Bau der Goldeckgruppe — Carinthia II, 49: 26—57, Klagenfurt.
3. Backlund, H. G., 1950: The actualistic Principle in Geological Research — Fram filosofiens och forskningens fält, 86—120, Uppsala.
4. Beck, H., 1929: Aufnahmebericht über das Blatt Hüttenberg-Eberstein. Unterdrauburg, Völkermarkt und Gurktal — Verh. geol. B.-A., 30—33, Wien.
— 1931: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Hüttenberg-Eberstein (5253), 1: 75.000 — Verlag d. geol. B.-A., Wien.
— 1923: Aufnahmebericht über das Blatt Mölltal (5250) und Blatt Gurktal (5252) — Verh. geol. B.-A., 26—30, Wien.
5. Beck-Mannagetta, P., 1953: Aufnahmebericht 1952 über den Teil des Blattes Klagenfurt (202) nördlich der Glan — Verh. geol. B.-A., 20—27, Wien.

- 1955: *Aufnahmebericht 1954 über die St.-Pauler Berge und über den nordwestlichen Teil des Bezirkes St. Veit/Glan* — Verh. geol. B.-A., 21—27, Wien.
- 1956: *Bericht 1955 über Aufnahmen im Bezirk St. Veit/Glan* — Verh. geol. B.-A., 14—18, Wien.
- 1957: *Aufnahmen 1956 im Bezirk St. Veit/Glan* — Verh. geol. B.-A., 12—15, Wien.
- 1958: *Bericht 1957 über Aufnahmen im oberen Gurktal E Gnesau und N Feldkirchen* — Verh. geol. B.-A., 202—205, Wien.
- 1959: *Übersicht über die östlichen Gurktaler Alpen* — Jb. geol. B.-A., 102/2, 313—350, Wien.
- 1960: *Die Stellung der Gurktaler Alpen im Kärntner Kristallin* — Report of the twenty-first session Norden-Part XIII, 418—430, Det. Berlingske Bogtrykkeri Copenhagen.
- 6. Borchert, H., 1953: *Bildungsbedingungen mariner Eisenlagerstätten* — Chemie der Erde, 16.
- 7. Burri, C. und Niggli, P., 1956: *Die jungen Ergußgesetine des mediterranen Orogens* — I. Hauptteil, Zürich.
- 8. Clar, E., 1953: *Metamorphes Paläozoikum im Raume Hüttenberg* — Der Karinthn, F. 22, 225—230, Klagenfurt.
- 9. Flügel, H., 1958: *140 Jahre geologische Forschung im Grazer Paläozoikum* — Mitt. nat. Ver. Stmk., 88, 51—77, Graz.
— 1960: *Die tektonische Stellung des „Altkristallins“ östlich der Hohen Tauern* — N. Jb. f. geol. u. pal. H. 5, Stuttgart.
- 10. Frasl, H., 1958: *Zur Seriengliederung der Schieferhüllen in den mittleren Hohen Tauern* — Jb. geol. B.-A., 101/3, 323—472, Wien.
- 11. Fritsch, W., 1954: *Aufnahmebericht über die geologische Neukartierung des Gebietes des Sonntags- und Kraigerberges bei St. Veit/Glan, Kärnten* — Der Karinthn, F. 34—35, 211—217, Klagenfurt.
- 11a. — 1961: *Über eine Keratophyrische Pillow-Lava (Kissenlava) bei St. Veit/Glan* — Mitt. nat. Ver. Kärnten. 71 bzw. 151, 51—52, Carinthia II, Klagenfurt.
- 11b. — 1961: *Saure Eruptivgesteine aus dem Raume nordwestlich von St. Veit an der Glan in Kärnten* — Geologie, Jg. 10, H. 1, 67—80, Berlin.
- 12. Freyberg, B. von, 1921: *Die untersilurischen Eisenlagerstätten des ostthüringischen Schiefergebietes* — Jb. Halleschen Verb. z. Erforsch. mittel-deutscher Bodenschätze, II.
- 13. Höfer, H., 1894: *Die geologischen Verhältnisse der St.-Pauler Berge in Kärnten* — Sitz. Ber. k. Akad. Wiss. C III, I. Abt. 465—487, Wien.
- 14. Heritsch, F., 1940: *Obersilur bei Tiffen zwischen Ossiachre See und Feldkirchen* — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. 103—106.
- 15. Ippen, I. A., 1897: *Amphibol. Gesteine der Niederen Tauern und Seetaler Alpen* — Mitt. nat. Ver. Stmk., 33, 205—229.
- 16. James, H. L., 1954: *Sedimentary Facies of Iron-Formation* — Econom. geol. 49.
- 17. Kahler, F., 1953: *Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens* — Carinthia II, Sd. H. 16, 78 S, Klagenfurt.
— 1955: *Stratigraphische Begriffe* — Verh. geol. B.-A., 242—246, Wien.
- 18. Kieslinger, A., 1956: *Die nutzbaren Gesteine Kärntens* — Carinthia II, Sd. H. 17, 348 S, Klagenfurt.
- 19. Kirchmayer, M., 1959: *Beiträge zur Frage des Cherts* — N. Jb. Geol. und Pal. H. 5.
- 20. Krumbein, W. C. und Garrels, R. M., 1952: *Origin and classification of chem. sediments in term of pH and oxy-reduc. potentials* — J. Geol. 60, 1—33.
- 21. Meixner, H., 1957: *Die Minerale Kärntens, Teil I* — Carinthia II, Sd. H. 21, 147 S, Klagenfurt.
- 22. Metz, K., 1955: *Über Wesen und Verwendung von Serienbegriffen in alten Gesteinen der Alpen* — Verh. geol. B.-A., 246—253, Wien.
— 1953: *Die stratigraphische und tektonische Baugeschichte der steirischen Grauwackenzone* — Mitt. geol. Ges. 44, 1—84, Wien.

- 1952: Zur Frage voralpidischer Bauelemente in den Alpen — Geol. Rundschau 40.
- 1958: Gedanken zu baugeschichtlichen Fragen der steir.-kärnt. Zentralalpen — Mitt. geol. Ges. 50, Wien.
23. Petrascheck, W., 1927: Zur Tektonik der alpinen Zentralzone — Verh. geol. B.-A., 151—164, Wien.
24. Pilger, A., 1942: Zur Gliederung der kristallinen Serien von Friesach in Kärnten — Ber. R.-A. f. B. F., 6—11, Wien.
25. Redlich, K. A., 1905: Die Geologie des Gurk- und Görttschitztales — Jb. k. k. geol. R. A., H. 2, 327—348, Wien.
- 1931: Die Geologie der innerösterreichischen Eisenerzlagerstätten — Beitr. z. Gesch. d. österr. Eisenwesens, 1./1, Wien—Berlin—Düsseldorf, 1—165 (Springer).
26. Rosenbusch, H., 1887: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine — Stuttgart, Verl. Schweizerbarth.
27. Seelmeier, H., 1938: Die stratigraphische Eingliederung der Diabase und Diabastuffe des Christofberges bei Klagenfurt — Anz. Ak. Wiss. math.-nat. Kl. S. 110.
28. Thurner, A., 1952: Das Murauer Paläozoikum — Verh. geol. B.-A., Sd. Bd. C, 104—107.
- 1956: Das Murauer Paläozoikum eine Schubmasse — Mitt. nat. Ver. Stmk.
- 1959: Die Geologie des Gebietes zwischen Neumarkter und Perchauer Sattel — Sitz.-Ber. d. Ak. d. Wiss. 168, 7—25, Wien.
- 1960: Die Gurktaler Decke (Bemerkungen zu TOLLMANN'S Deckengliederung in den Ostalpen) — N. Jb. f. Geol. und Pal. H. 11, Stuttgart.
- 1958: Erläuterungen zur geologischen Karte Stadl-Murau 1:50.000 — Verh. Geol. B.-A., 106 S.
- 1959: Die Geologie des Pleschaitz bei Murau (mit einer geol. Karte und einer Profiltafel) — Mitt. d. Mus. f. Bergbau, Geologie und Technik am Landesmuseum „Joanneum Graz“, 20:3—27, Graz.
29. Tollmann, A., 1959: Der Deckenbau der Ostalpen auf Grund der Neuuntersuchungen des zentralalpiner Mesozoikums — Mitt. Ges. Geol. Bergb. Stud., 10, Wien.
30. Weinert, H., 1944: Geologische Landesaufnahme bei Feldkirchen in Kärnten — Carinthia II, Jg. 134 (54), 5—13, Klagenfurt.
31. Zirkl, E., 1955: Bericht über geologische und petrographische Aufnahmen in den Gurktaler Alpen — Verh. geol. B.-A., 87—89, Wien.
- 1956: Bericht 1955 über Aufnahmen in den Gurktaler Alpen — Verh. geol. B.-A., 107—109, Wien.
32. Zissarz, A., 1957: Lagerstätten des Geosynkinalvulkanismus — N. Jb. Min. 91 — Schneiderhöhn-Festband.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 21. Dezember 1961

Erläuterung zu Tafel I:

Bild Nr. 1 stammt aus Schliff Nr. 36.

Feldspateinsprenglinge zeigen Verwachsungen von Kalifeldspat und Plagioklas (grau = Kalifeldspat, weiß = Plagioklas). Als Zwickelfüllung zwischen drei größeren Einsprenglingen (eines davon nur undeutlich sichtbar) treten leistenförmige, z. T. radialstrahlig angeordnete Feldspatleisten auf. Auslöschung nicht vollkommen, etwa $\times 80$.—

Bild Nr. 2 stammt aus Schliff Nr. 38.

Perthiteinsprengling zeigt Entmischungsspindel. Links oben (als Zwickelfüllung) treten radialstrahlig angeordnete Feldspatleisten (Albit?) auf. Auslöschungsstellung nicht vollkommen, deshalb erscheinen die Perthitispindeln nicht scharf, $\times 80$.—

Bild Nr. 3 stammt aus Schliff Nr. 33.

Aufnahme einer Zwickelfüllung zwischen Feldspateinsprenglingen, welche im Bild nicht erscheinen. Deutlich ist die radialstrahlige Anordnung der Feldspatleisten trotz tektonischer Beanspruchung zu erkennen (Entglasungssphärolithe?), $\times 80$

H. H a j e k : Die geologischen Verhältnisse des Gebietes N Feistritz—Pulst im
Glantal, Kärnten.



Abb. 1

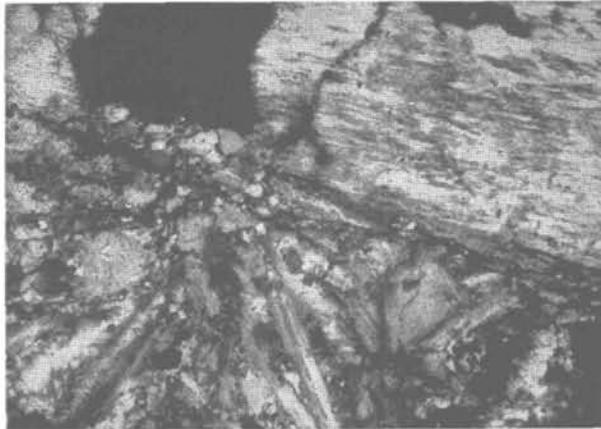
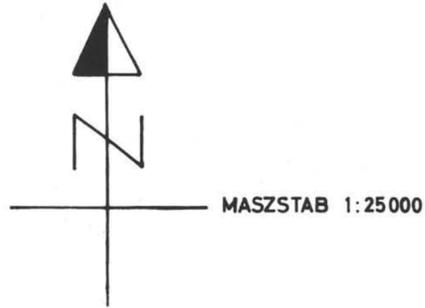


Abb. 2

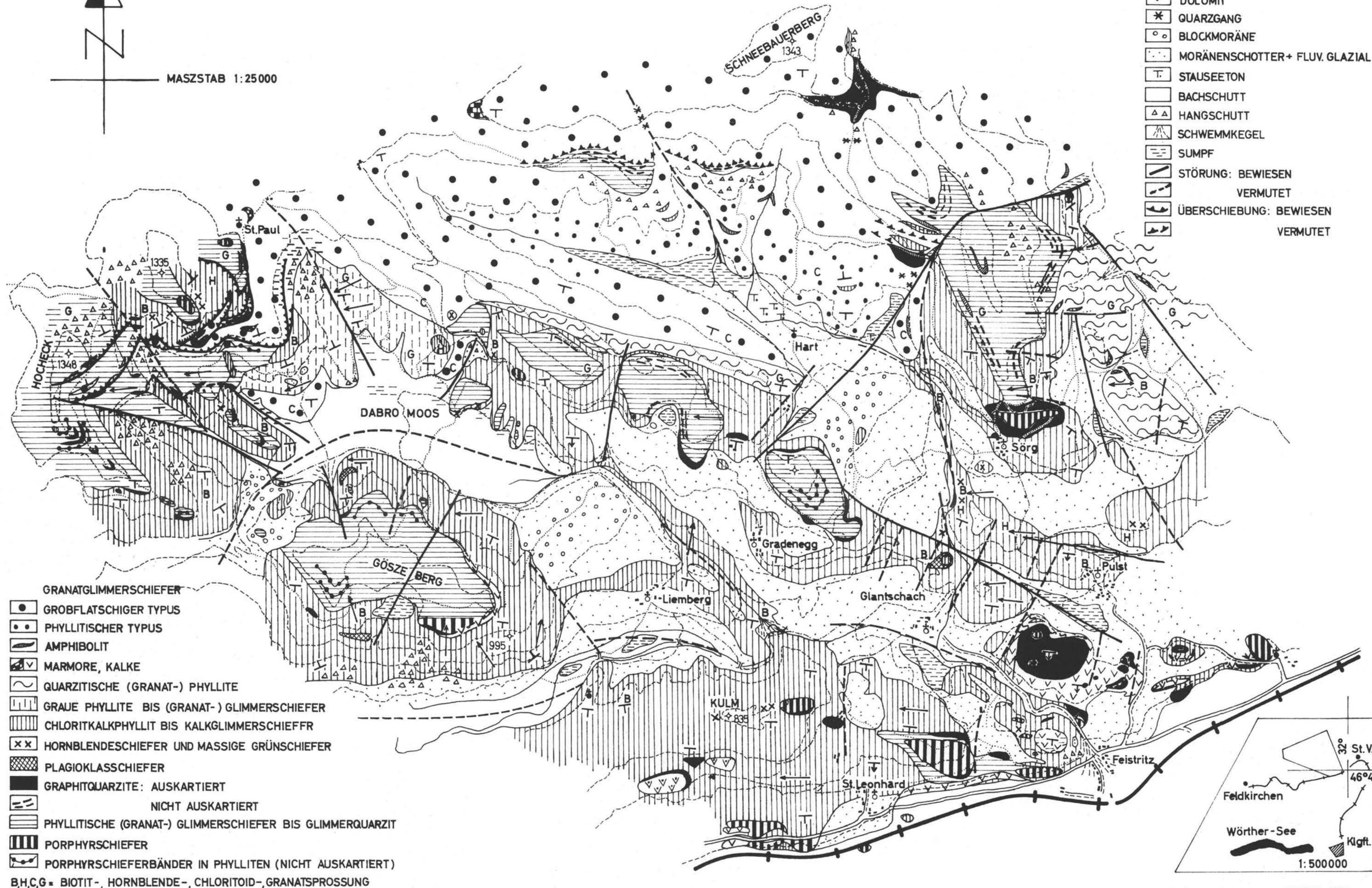


Abb. 3

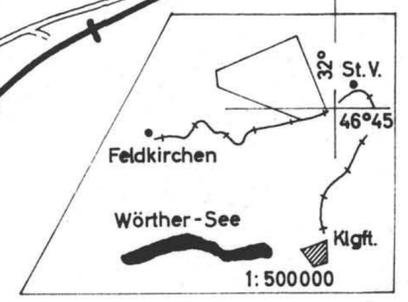
GEOLOGISCHE KARTE DES GEBIETES N UND NW FEISTRITZ - PULST



- ▽ DOLOMIT
- * QUARZGANG
- BLOCKMORÄNE
- ⋯ MORÄNENSCHOTTER + FLUV. GLAZIAL
- T STAUSEETON
- BACHSCHUTT
- △ HANGSCHUTT
- ▨ SCHWEMMKEGEL
- ≡ SUMPF
- STÖRUNG: BEWIESEN
- VERMUTET
- ↔ ÜBERSCHIEBUNG: BEWIESEN
- ↔ VERMUTET



- GRANATGLIMMERSCHIEFER
 - GROBFLATSCHIGER TYPUS
 - ◐ PHYLLITISCHER TYPUS
 - ▨ AMPHIBOLIT
 - ▨ MARMORE, KALKE
 - ▨ QUARZITISCHE (GRANAT-) PHYLLITE
 - ▨ GRAUE PHYLLITE BIS (GRANAT-) GLIMMERSCHIEFER
 - ▨ CHLORITKALKPHYLLIT BIS KALKGLIMMERSCHIEFER
 - ×× HORNBLENDESCHIEFER UND MASSIGE GRÜNSCHIEFER
 - ▨ PLAGIOKLASSCHIEFER
 - ▨ GRAPHITQUARZITE: AUSKARTIERT
 - ▨ NICHT AUSKARTIERT
 - ▨ PHYLLITISCHE (GRANAT-) GLIMMERSCHIEFER BIS GLIMMERQUARZIT
 - ▨ PORPHYRSCHIEFER
 - ▨ PORPHYRSCHIEFERBÄNDER IN PHYLLITEN (NICHT AUSKARTIERT)
- B,H,C,G = BIOTIT-, HORNBLLENDE-, CHLORITOID-, GRANATSPROSSUNG



HAJEK 1960

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Austrian Journal of Earth Sciences](#)

Jahr/Year: 1962

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Hajek H.

Artikel/Article: [Die geologischen Verhältnisse des Gebietes N Feistritz-Pulst im Glantal, Kärnten. 1-39](#)