

## Erläuterungen zur Karte des Kristallins zwischen Birnbaum und Pressegger See, Gailtal

Von Haymo Heritsch und Peter Paulitsch \*)

(Mit Tafel XVII)

Nur schwer können wir uns entschließen diese Arbeit zu einem vorläufigen Abschluß zu bringen. Es war ja geplant, daß drei Bearbeiter (H. Heritsch, E. Neuwirth, P. Paulitsch) das gesamte Kristallin von Sillian bis zum Pressegger See gemeinsam bearbeiten. Die Arbeit war im wesentlichen abgeschlossen, als E. Neuwirth tödlich verunglückte. Bei der Durchsicht des Nachlasses von E. Neuwirth wurde festgestellt, daß die praktisch schon abgeschlossenen Untersuchungen seines Teiles für eine Veröffentlichung nicht so ausgearbeitet waren, daß sie von fremder Hand zusammengestellt werden konnten. Es wird also auch hier durch den plötzlichen Tod von E. Neuwirth eine tiefe Lücke gerissen.

Wir möchten diese Arbeit dem Andenken an Erich Neuwirth widmen.

Der ursprüngliche Plan enthielt folgende Verteilung der Kartierungsbereiche: H. Heritsch bearbeitet den Bereich vom Podlanigbach bei Birnbaum bis zur Reißkofelrinne und vom Gösseringbach östlich das Gebiet um den Pressegger See bis Latschach; P. Paulitsch das Gebiet östlich der Reißkofelrinne bis zum Gösseringbach bei Hermagor und von Sillian bis zum Gärberbach bei Obertilliach; E. Neuwirth den Bereich östlich des Gärberbaches bis Birnbaum.

Von diesem ursprünglichen Plan kann vorderhand nur das Gebiet von Birnbaum bis zum Pressegger See herausgegeben werden. Es ist aber geplant, die bestehende Lücke in den nächsten Jahren zu schließen.

Während der Arbeit standen wir im dauernden Kontakt miteinander; jedoch zeichnet jeder Autor für die von ihm behandelten und oben abgegrenzten Teile der Arbeit.

Das wesentliche Ziel der Bearbeitung ist die petrographische Erfassung des Kristallinzuges zwischen den Karnischen und Gailtaler Alpen. Im folgenden wird sich zeigen, daß sich gegenüber der grundlegenden Aufnahme von G. Geyer (1901) eine eingehendere Gliederung des Stoffbestandes dieses Kristallins hat erreichen lassen.

Die ältesten Berichte über das Gail-Kristallin finden sich bei L. v. Buch (1824), D. Stur (1856) ferner bei F. Frech (1894). Eine umfassende Literaturübersicht gab F. Heritsch (1936), wobei das Schwergewicht auf den Karnischen Alpen lag. Im Weiterbau von G. Geyers (1901) ursprünglicher Kartierung hat H. Heritsch (1932) bereits neue Gesteinstypen im Raume Kötschach-Mauthen bestimmt und auf die Mannigfaltigkeit dieser Gesteine hingewiesen. Weitere petrographische Untersuchungen dieses

\*) Anschrift der Verfasser: Graz, Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität, und Berlin-Charlottenburg, Institut für Mineralogie der Technischen Universität.

Bereiches sind von H. Heritsch (1948, 1957) erschienen. P. Paulitsch (1951) hat im Rahmen der Habilitationsschrift eine eingehende petrographische Bearbeitung des Materials zwischen Reißach und Hermagor niedergelegt.

Während der Begehungen wurden mehrere hundert Gesteinsproben aufgesammelt und mehrere hundert Dünnschliffe petrographisch zum Teil mit dem U-Tisch untersucht. Handstücke und dazugehörige Dünnschliffe sind am Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz deponiert.

Die Aufschlüsse gewähren einen guten Einblick in den Stoffbestand und Aufbau dieses Gebirges. Nur in der Almregion waren wir auf Lese-Steine angewiesen.

Ein Versuch der Seriengliederung muß Schematisierung in Kauf nehmen und allmähliche Übergänge bewußt trennen. Der Versuch der Seriengliederung in diesem Raum muß vor allem zwei Tatsachen berücksichtigen. Einmal den verschiedenen Grad der Metamorphose der Gesteine in Richtung von West nach Ost, zum anderen die stofflichen Unterschiede in diesem Kristallin.

Im folgenden Überblick wird in der Weise vorgegangen, daß mit abnehmender Metamorphose von Westen nach Osten fortschreitend die stofflichen Gesteinsunterschiede, in einzelne Gruppen zusammengefaßt, aufgezeigt werden.

Im Meridian von Mauthen etwa treten erstens als südlichste Serie Gesteine auf, die durch eine Staurolith- und Granatführung besonders gekennzeichnet sind. Daran schließt sich zweitens ein Zug von diaphthoritischen Granatglimmerschiefern, in die Gneise und Amphibolite u. a. eingeschaltet sind.

Die Serie der diaphthoritischen Granatglimmerschiefer kann von Birnbaum bis zur Reißkofelrinne verfolgt werden, während die Staurolithführenden Gesteine eine beschränkte Verbreitung haben.

Östlich der Reißkofelrinne treten neben den bekannten diaphthoritischen Granatglimmerschiefern mit den Gneiseinschaltungen noch Phyllite auf. In diesen Phylliten finden sich neue Einschaltungen von graphitischen Phylliten und Quarziten, zum Teil mit Granat; Kalke und Bändermarmore, Grüngesteine, als Chloritschiefer, zum Teil mit Magnetit; gabbrodioritische Gesteine und Malchite.

Im Anschluß an diesen Überblick über die Gesteinsverteilung sollen die einzelnen Gesteinstypen und ihre charakteristischen Fundorte mitgeteilt werden.

### **1. Serie mit Staurolith und Granat führenden Gneisen und Glimmerschiefern**

Diese Gesteine sind der südlichste Zug im Meridian von Mauthen. Sie sind durch die Staurolithführung in den vorherrschenden Gesteinen als Serie deutlich abgegrenzt. Die östlichsten Aufschlüsse liegen bei Höfling. Die westlichsten im vorliegenden Bereich am Südufer der Gail südlich Podlanig. In dieser Serie wurden folgende Gesteinsarten bekannt:

Staurolith-Granat-Glimmerschiefer, Staurolith-Glimmerschiefer, Granat-Glimmerschiefer, Staurolith-Gneise, Staurolith-Granat-Gneise,

Zweiglimmerschiefer mit Querbiotiten, Schiefergneise, injizierte Schiefergneise, Augengneise vom Typus Wetzmann, Hornblendite, Amphibolite mit Reaktionserscheinungen zu Floititen in der Nähe der injizierten Schiefergneise und Augengneise (Gailschlucht W Wetzmann). Alle diese Gesteine zeigen im Verhältnis zur nördlichen Serie eine geringere Diaphthorese. Jüngste Bewegungen erzeugten Mylonite. Nebenbei sei erwähnt, daß in den Aufschlüssen an der Straße N Wetzmann bis zu 1 cm braune Staurolithkristalle gefunden werden können. Die gesamte Serie entspricht nach F. Angel (1940) der Staurolith-Almandinschiefer Fazies II/II mit leichter Diaphthorese dieses Sedimentstoßes. Durch die Diaphthorese werden die Plagioklase wesentlich saurer, Oligoklase bis Albite, und getrübt; der Staurolith und Granat wird chloritisiert.

Bezüglich der genauen Schlißbeschreibungen vergleiche H. Heritsch, 1948 und 1957.

## 2. Serie mit vorherrschenden Granatglimmerschiefern

Nördlich der Serie der Staurolith führenden Gesteine liegt die Serie mit den vorherrschenden Granatglimmerschiefern. Diese Serie reicht von Birnbaum bis zur Reißkofelrinne. Vorausgeschickt sei, daß dieser Zug deutlich diaphthoritisch ist und die Diaphthorese generell im Westen, wie uns auch aus den Arbeiten von E. Neuwirth bekannt ist, schwächer als im Osten ist.

Die häufigsten Gesteine sind: Granatglimmerschiefer, mehr minder stark diaphthoritisch. Entsprechend der sedimentären Anlage finden sich sämtliche Übergänge von glimmerreichen tonigen Typen bis zu Granat- und Glimmerquarziten. Nicht jedes Handstück enthält tatsächlich Granat, so daß es auch Glimmerquarzite gibt.

In westlichen, weniger diaphthorischen, Teilen dieses Abschnittes treten Chloritoid führende Granatglimmerschiefer auf; so z. B. bei Strenge nördlich Podlanig.

An wenigen Stellen kommen Granatglimmerschiefer mit Albitporphyroblasten vor, wie im schmalen Kristallinstreifen zwischen Lanz und Lammerbach nördlich Kötschach.

Diese Albitporphyroblasten zeigen ein sehr schönes  $s_i = s_e$  und sind eine Bildung, die die Deformation überdauert.

Die Granaten zeigen teilweise Einschlußwirbel mit parakristalliner Deformation, teilweise auch  $s_i = s_e$ .

In der Serie mit den Granatglimmerschiefern liegen auch Granat führende Schiefergneise; Plagioklase mit 10—30% An. Außerdem kommen leicht geaugte Granat führende Schiefergneise mit Mikroklinaugen vor. Diese können aufgefaßt werden als ein Übergang zu den später zu beschreibenden Augengneisen.

Eine kartenmäßige Darstellung der eben beschriebenen Varietäten ist wegen des kleininsigen starken Wechsels nicht möglich, eine Erfahrung die in ähnlichen Kristallingebieten immer wieder gemacht wird.

Alle oben angeführten Gesteine lassen eine Diaphthorese erkennen. Besonders auffällig ist die Chloritisierung von Granat, dessen Diaphthorese sämtliche Übergänge von unverletztem Granat bis zu Chlorit-Formrelikten zeigt. Parallel dazu verläuft die Umwandlung von Biotit in die verschiedenen

Chlorite, wie Pennin und Klinochlor. Die Diaphthorese kann nun letztlich zu Typen führen, in denen Relikte nach Granat nicht beobachtet werden können und die schon in den vorhergehenden Arbeiten als Phyllite bezeichnet wurden.

Es muß betont werden, daß die Diaphthorese generell so vorgeht, daß im Westen eine geringe Umwandlung zu beobachten ist, doch kommen auch im westlichen Teil dieses Kristallins sehr stark diaphthoritische Gesteine vor, die in der unmittelbaren Umgebung von Kötschach als Phyllite bezeichnet werden.

Die Grenze gegen die besser erhaltenen Granatglimmerschiefer ist dort schwierig zu geben. Die entsprechende Linie in der Karte bedeutet nur die ungefähre Lage dieser Gesteinsgrenze.

Folgende phyllitische Gesteine wurden in diesem Kartenabschnitt beobachtet:

Quarzphyllit, Chloritphyllit, Chlorit-Serizitphyllit, Quarzit, Chlorit-Quarzit und Serizitquarzit.

Außerdem treten noch Chlorit-Serizitphyllite mit Albitporphyroblasten auf, z. B. bei Grafendorf; wobei  $s_i = s_e$ .

In dieser Granatglimmerschiefer-Diaphthorit-Serie treten als Einlagerungen solche auf, die auch kartenmäßig dargestellt werden können. Es sind dies: Schiefergneise bis aplitische Gneise, z. B. in einigen Linsen im südwestlichen Panulwald. Aus den Kartierungen von E. Neuwirth und P. Paulitsch ist bekannt, daß diese Gneise weiter im Westen einen breiten Raum einnehmen.

Als weitere Einschaltungen finden sich auch Zweiglimmerschiefer und -Gneise mit Biotitporphyroblasten. Zum Teil sind diese Biotite als Querbiotite entwickelt und zeigen  $s_i = s_e$ . Präkristalline Deformation zeigen auch die gelegentlichen Albitporphyroblasten. Zwei Linsen dieser Biotit führenden Gesteine sind in der Karte östlich Mandorf und nördlich Höfling eingetragen.

Bei den Amphibolit-Einschaltungen handelt es sich um kleine linsenförmige Vorkommen, u. zw. diaphthoritischer Amphibolit, westlich Kötschach am Weg zur Quote 907 m; vgl. H. Heritsch (1948), östlich Mandorf diaphthoritischer Biotitamphibolit. Zwei weitere Vorkommen von diaphthoritischem Amphibolit liegen östlich Mandorf und nördlich Höfling. Ein besonders stark diaphthoritischer Typ liegt im schmalen Kristallinstreifen nördlich Lanz.

Weit verbreitet sind Augengneise, Typ Dellach, benannt nach dem besten Aufschluß im Steinbruch nördlich Dellach. Zum Unterschied von den Augengneisen bei Wetzmann an der Gail besteht dieses Gestein zum geringeren Teil aus Paläosom. Für eine genaue Beschreibung siehe H. Heritsch (1948).

Die Augen sind in den weniger diaphthoritischen Gesteinen Mikroklin mit vorwiegend Karlsbader Zwillingen. In den diaphthoritischen Typen z. B. bei Passau östlich St. Jakob tritt in den Augen Albitisierung ein.

Diese Gesteine der Serie der Granatglimmerschiefer gehören nach F. Angel (1940) in die Chloritoid-Almandinschiefer Fazies II/I, mit anschließender Diaphthorese.

Sie setzen sich im Streichen über die Reißkofelrinne fort und sind östlich davon zweifellos stärker diaphthoritisch als westlich. Das bringt es nun mit sich, daß in der Kartendarstellung als überwiegendes Gestein Phyllit ausgeschieden ist und nur jene Teile, die noch durch Granatreste und Relikte als Diaphthorite kenntlich sind, als solche abgetrennt sind.

Durch diese Darstellung soll zugleich zum Ausdruck kommen, daß die Gesteine westlich der Reißkofelrinne höher metamorph sind als die Gesteine östlich der Reißkofelrinne.

### 3. Serie mit vorwiegend Phyllit östlich der Reißkofelrinne

Das Phyllitgebiet östlich der Reißkofelrinne läßt sich nach seinen Einschaltungen in zwei Gruppen gliedern.

Eine Serie mit vorwiegend Augengneisen als Einschaltungen und die zweite Serie mit vorwiegend Grüngesteinen. Die Grenze verläuft von der Wurzenalm etwa nach Osten über Satele bis SO von Weißbriach hin. Die Augengneis-Einschaltungen liegen nördlich, die Grüngestein-Einlagerungen südlich davon.

In der Masse der Phyllite tritt eine große Mannigfaltigkeit in den Gemengteilen auf. Es können unterschieden werden: Quarzphyllite, Serizitphyllite, Chloritphyllite und die entsprechenden Mischtypen. Es handelt sich um dünnplattige, dünnschieferige seltener grobblättrige spitzgefaltete Gesteine. Dabei kann para- wie auch postkristalline Verformung bei den einzelnen Gemengteilen erkannt werden. An der Straße bei Reißbach sind auch Magnetit führende Phyllite bekannt. Dazwischen finden sich diaphthoritische, Plagioklas führende Serizitschiefer bis Phyllonite, gelegentlich mit Biotit, und echte diaphthoritische Granatlimmerschiefer.

Mit den Phylliten eng verknüpft kommen immer die Quarzite vor. Eine Abtrennung der einzelnen Quarzitbänke wurde im vorgegebenen Kartenmaßstab nicht durchgeführt. Nach den Schlibbfunden liegen folgende Typen vor: Serizitquarzite, Biotitquarzite, Chloritquarzite und die Mischtypen davon. Hornblendequarzite wurden unter Schimanberg gefunden.

Bemerkenswert in der Gruppe der quarzitischen Gesteine ist ein gangförmiger Quarzmylonit bei der Säge von Hochwart. Auf Grund der Gemengteile und Struktur wird das Gestein als ein tektonischer Mylonit mit quarzitischer und gabbrodioritischer Grundlage aufgefaßt. Vgl. P. Paulitsch (1952).

Das Auftreten von Augengneisen im Kristallin östlich der Reißkofelrinne und ihre große Verbreitung zum Ostrand hin ist ein neues Ergebnis der Aufnahme im nördlichen Teil der Phyllitserie.

Sie sind nun bekannt als Einschaltungen aus dem Raume Dellach und schwenken bei der Reißkofelrinne nach NO ab, bilden hier die Nordgrenze des Kristallins zum Grödener Sandstein oder unmittelbar zur Trias, biegen bei Weißbriach nach SO zum Gösseringbach. Weiter streichen sie nördlich Radnig hin und können noch weiter im Osten nördlich Obervellach geschlagen werden.

Die mikroskopische Untersuchung dieses Augengneiszuges ergab eine gewisse Variationsbreite um den mittleren Typ von Dellach. Der Augen-

gneis auf der Wurzenalm, östlich der Reißkofelrinne, führt Prochlorit. Seine östliche Fortsetzung zeigt neben der porzellanweißen, noch eine stark limonitische Verwitterung, die zum Teil auf eingesprengtes Eisenkarbonat rückführbar ist, wie bei der Mösälalm, bei Dellach und bei Radnig.

Der feingefaltete Augengneis südlich der Mösälalm zeigt Umwandlung des Mikroklin in Schachbrettalbit und gleichzeitig die Bildung von Albit-rundlingen, ähnlich den westlichen diaphthoritischen Typen.

Bemerkenswert sind die Biotit-Chloritverwachsungen in den Augengneisen nördlich der Sausengalm und südlich Weißbriach.

Im Bereich der Sausengalm gibt es noch Schiefergneise und injizierte Schiefergneise mit Mikroklin, z. B. südlich der Mösälalm.

Im südlichen Teil des Phyllitzuges dominieren als Einschaltung die Grüngesteine. Nur an wenigen Stellen sind es Amphibolite, so im Waidegger Graben, bei Danz und im Paludniggraben SW Lassendorf, am Gösseringbach und im Eggforst. Es handelt sich dabei um diaphthoritische, epidotführende Plagioklasamphibolite. Selten sind Diabasfleckschiefer, sie können W der Stöffleralm geschlagen werden. Auch A. Rosival (in G. Geyer, 1901) schreibt, daß es nur wenige Uralitdiabase gibt.

Der überwiegende Teil der Grüngesteine liegt als Albit-Chloritschiefer vor. Dazu können sie noch Epidot, Quarz, Biotit und Kalzit führen. Einige Typen gehen bei Zunahme von Serizit und Abnahme von Plagioklas in Chlorit-Serizitphyllite über. Gelegentlich können sie noch Magnetite führen z. B. bei Hochwart und am Gösseringbach.

Bei den Grüngesteinen können zwei große Züge unterschieden werden. Der eine beginnt gleich östlich der Reißkofelrinne bei Rinsenegg und hat im Kirchbachgraben eine große Mächtigkeit, zieht über die Hochwarter Höhe bis zur Durchspring und nach Lassendorf. Der südliche Zug wechsellagert mit graphitischen Gesteinen nördlich Kreuth; östlich davon gehen sie schon in Serizit-Chloritschiefer (Diaphthorite) über.

Bei Hochwart liegen sie im Kontakt mit gabbrodioritischen Gesteinen. Bei Mitschig, dem südlichsten Vorkommen, geht ein Steinbruch darin um. Entsprechend der großen Variation im Mineralbestand und in der Struktur sowie in der Lagerung müssen mehrere Genesen für diese Grüngesteine in Betracht gezogen werden (vgl. Heritsch, Kahler, Paulitsch, 1953) <sup>1)</sup>.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Einschaltungen von Graphit-Phyllit und Graphit-Quarzit liegt im östlichen Teil des Kristallins um den Guggenberg bei Hermagor und südlich und SO Egg. Es sind dünnblättrige Gesteine, die im Meterbereich untereinander wechsellagern, so daß eine Abtrennung in der Karte nicht durchgeführt wurde. U. d. M. zeigen sie eine große Variation ihrer Gemengteile, können Plagioklas oder Granat führen, sowie auch möglicherweise unbestimmbare Fossilreste.

Bemerkenswert sind ferner die Einschaltungen von Kalken und Bändermarmoren. Schon F. Frech (1894) kennt den Bändermarmor von Reißach und G. Geyer (1901) den Kalk von der Ruine Malenthein bei Hermagor. Ein neuer Aufschluß von blaugrauem Kalk wurde nördlich der Gehöfte von Bergl auf 850 m etwa gefunden. Besteht auch keine geschlossene Verbindung zum Bändermarmor bei Hermagor, so ist der

<sup>1)</sup> Nach der Vielgestaltigkeit des Stoffbestandes dieser Grüngesteine kommt folgende Einstufung in die Mineralzonen nach F. Angel (1940) in Betracht: I/II/1 bis I/IV/1.

mikroskopische Befund beider Kalke ident, nämlich feinkörnig und wenig metamorph. Eine ausführliche Schlibfbeschreibung des Bändermarmors von Reißbach gab P. Paulitsch (1951 und 1954) in den gefügekundlichen Studien. Das gemeinsame der drei nun bekannten Kalklinsen ist ihr enger Verband mit graphitischen Gesteinen. Neben anderen Merkmalen stärken diese Verhältnisse die Annahme der Verwandtschaft dieser zum Teil kristallinen Kalke mit den Kalken südlich der Gail.

Letztlich finden sich in dieser phyllitischen Serie Gänge gabbrodioritischer Eruptiva eingeschaltet, die als Malchite bezeichnet wurden. Der Gang von Reisach war bereits F. Frech (1894) bekannt. Neue Funde konnten SW der Grisitzen-Jochalm, im Kirchbachgraben, ferner bei Grünburg am Gösseringbach und im Eggforst gemacht werden. Vgl. zusammenfassende Darstellung A. Alker, H. Heritsch, P. Paulitsch und W. Zednicek (1952).

Es ist zu betonen, daß alle Übergänge von unveränderten Gängen bis zu autometasomatischen und sogar verschieferten Gängen auftreten. Die Umwandlung kann bis zum Chloritschiefer-Habitus führen. Nur die Art der Zwillingsgesetze der Plagioklase gestattet noch ihre primäre Natur festzuhalten. L. c. S. 765—768.

Bezüglich der jüngsten Bildungen begegneten wir denselben Schwierigkeiten, wie sie auch schon G. Geyer (1901) S. 73, beobachtete. In der Karte wurde deshalb nur unterschieden zwischen den Schuttbildungen des heutigen Entwässerungssystems und den älteren Schuttbildungen. Auf eine weitere Unterteilung wurde verzichtet, da abgesehen von den Schwierigkeiten der Trennung von fluviatilen und glazialen Bildungen nur eine relative Altersgliederung und keine absolute hätte erreicht werden können.

---

Nach den ausführlichen Darstellungen von v. Bemmelen R. W. (1957) können wir uns bezüglich der tektonischen Stellung dieses Kristallins, besonders seiner Nordgrenze kurz fassen.

Das Kristallin zeigt ein generelles OW-Streichen und meist ein sehr steiles Nordfallen, von Ausnahmen abgesehen, wie die Drehung des Streichens im Raume Kötschach nach NW und bei Tröpolach nach NW bis fast NS, und in der unmittelbaren Nähe von Obervellach.

Am Nordrande des Kristallins kommt es im Bereich von Kötschach bis zur Reißkofelrinne zu Verschuppungen mit den Sedimenten der Gailtaler Alpen: Span bei Laas, sowie Schuppen nördlich Grafendorf und Dellach.

Weiter im Osten erscheinen im Kristallin im Bereich von Egg—Fritzen-dorf—Braunitzen neuerdings Triaselemente. Schon F. Heritsch (1936) hat in seiner Karte, Tafel I, diese Kalke als Trias ausgewiesen. K. Bistritschan (1954) gibt die gleichen Stellen neuerdings in einer Beschreibung an.

Es kann vermutet werden, daß die Stellung der Trias als Analogon aufgefaßt werden kann zu den schon genannten weiter westlich liegenden Triasvorkommen im Kristallin.

Die starke Überdeckung des Kristallins bei Egg mit jungen Aufschüttungen läßt eine eindeutige Aussage nicht zu.

Weiter soll noch erwähnt werden, daß Gerölle von diaphthoritischen Granatglimmerschiefern im Grödener Konglomerat gefunden wurden. Vgl. auch R. W. v. Bemmel (1957).

Der Südrand des Kristallins ist im vorliegenden Kartenbereich überall von Schutt bedeckt. Von Wetzmann gegen Osten sind es die jungen Aufschüttungen der Gail, von Wetzmann gegen Westen sind es ältere Aufschüttungen.

Die von G. Geyer (1901) im Bereich von Mauthen ausgeschiedenen Phyllite können anchimetamorphen Gesteinen der Karnischen Alpen zugeordnet werden. Über ähnliche Verhältnisse berichten E. Neuwirth (1954) und P. Paulitsch (1954) aus dem Gebiet um Obertilliach.

Von den bei G. Geyer (1901) angegebenen Mineralfundpunkten können nach den heutigen Aufschlußverhältnissen nur mehr Spuren nördlich Dellach beobachtet werden. Es handelt sich dort um im Bachbett anstehende schmale Gänge mit Eisenkarbonaten und Kupferkies.

Auch die ehemaligen Schürfe im interglazialen Kohlenvorkommen südlich Podlanig sind verfallen. Vgl. B. Kubart und R. Schwinner (1923).

Über die Mineralfunde im östlichen Gailkristallin berichtet P. Paulitsch (1953). Es handelt sich um die Vorkommen von der Sausengalm mit Siderit, Zinkblende, Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz und Limonit; von Wulzenstratten von Siderit, Arsenkies; von Podlanig mit Hämatit; von Tramun mit Hämatit; bei Jenig mit Pyrolusit; im Paludniggraben mit Talk; bei Guggenberg mit Melanterit; bei Kardutschen mit einem Albit-Quarzgang; bei Reisach mit Magnetit. Die Kristallgrößen liegen im Millimeterbereich.

Vom Ostende des Karierungsgebietes hat H. Heritsch (1952) im Quarzitsteinbruch südlich Latschach Arsenkiese in Einkristallen, Zwillinge und Viellingsbildungen beschrieben.

### Zusammenfassung

Im Anschluß an die mitgeteilten Grundbeobachtungen kann versucht werden ein Bild von der Entwicklung dieses Kristallins zu geben.

Die jüngsten Erscheinungen sind Verbiegungen, die sich im heutigen Relief und der Terrassenbildung feststellen lassen. Vgl. F. Heritsch (1936, S. 190). Wie eingangs erwähnt wurden sie durch die vorliegende Arbeit nicht erfaßt.

Die nächst älteren Vorgänge sind die Verschuppungen des Kristallins mit den Gesteinen der Gailtaler Alpen, die zu einem Zeitpunkt erfolgte, in der das Kristallin bereits den heutigen Zustand erreicht gehabt hat: Die Trias ist nicht metamorph, die diaphthoritischen Granatglimmerschiefer finden sich an vielen Stellen im Grödener Konglomerat.

Der nächst ältere Vorgang dazu ist eine umfassende Diaphthorose, die den Kristallinzug im Westen schwächer erfaßt als im Osten, wie im Auftreten der Granatglimmerschiefer und der Diaphthorite nach Granatglimmerschiefern festgestellt werden kann.

Es scheint wahrscheinlich, daß gleichzeitig mit diesem Vorgang Einschuppungen von aufsteigend metamorphen Gesteinen in die diaphthorische Serie besonders östlich der Reißkofelrinne stattgefunden haben. Die



Merkmale für diese Deutung können darin gefunden werden, daß im westlichen Kartenteil sicher alle Gesteine Diaphthorite sind, im östlichen Teil dagegen neue Gesteinstypen auftreten. Vor allem die Einschaltungen von Kalken und Bändermarmoren, von stark graphitischen Gesteinen und Diabasfleckschiefern sowie von Magnetit führenden Phylliten und Chloritschiefern. Diese Einschaltungen lassen eine Verwandtschaft mit den Gesteinen aus den Karnischen Alpen südlich der Gail vermuten. Vgl. F. Heritsch (1936).<sup>2)</sup>

Zudem erscheint der Gedanke verlockend, daß die starke Verbreiterung des Kristallins etwa im Meridian von Rattendorf ursächlich mit solchen Einschuppungen zusammenhängt.

Vor der Diaphthorose und Einschuppung lag ein zweitstufig umgewandelter Sedimentstoß vor, der in zwei Serien gegliedert, der Chloritoid-Almandinschiefer Fazies II/I und der Staurolith-Almandinschiefer Fazies II/II nach F. Angel (1940) entspricht. Diese Serien enthalten außerdem noch Amphibolite, Augengneise, injizierte Gneise und Schiefergneise. Bei Wetzmann kommt es zu interessanten Reaktionen zwischen Amphibolit und Gneismaterial. Vgl. H. Heritsch (1957).

Im Anschluß an die Ergebnisse von E. Clar (1953) über das Paläozoikum im Raume Hüttenberg, von K. Metz im Bereich der Grauwackenzone (1953) und von v. Bemmeln (1957) scheint auch dieses Kristallin mit seinem charakteristischen Stoffbestand und seiner Geschichte ein paläozoisches Alter nicht auszuschließen. Vgl. auch F. Heritsch (1936).

### Literatur

- Alker, A., Heritsch, H., Paulitsch, P., Zednicek, W. (1952): Malchite aus dem Gailtal. Teil I—VI. Sitzber. Österr. Akad. Wiss. math. nat. Kl. Abtl. I. **161**. S. 645—783.
- Angel, F. (1940): Mineralfazien und Mineralzonen in den Ostalpen. Wiss. Jahrb. Univ. Graz. S. 251—304.
- van Bemmeln, R. W. (1957): Beitrag zur Geologie der westlichen Gailtaler Alpen. Jahrb. Geol. B. A. **100**. S. 179—212.
- Bistritschan, K. (1953): Bericht über die talgeologischen Aufnahmen im Gail- und Lesachtal. Verh. Geol. B. A. 1954. S. 27—33.
- v. Buch, L. (1824): Geognostische Briefe an Alexander von Humboldt über das südliche Tirol. Hanau.
- Clar, E. (1953): Metamorphes Paläozoikum im Raume Hüttenberg. Der Karinth. Folge 22. S. 225—230.
- Frech, F. (1894): Die Karnischen Alpen. Halle. S. 187, 191.
- Geyer, G. (1901): Erläuterungen zur Geologischen Karte Oberdrauburg—Mauthen. Geol. R. A. Wien.
- Heritsch, F. (1936): Die Karnischen Alpen. Geol. Inst. Univ. Graz. Besonders S. 94 und 189.
- Heritsch, H. (1932): Aufnahmen im Kristallin des Gailtales. Anzeiger Österr. Akad. Wien, math. nat. Kl. v. 5. II. 1931, S. 217, und vom 3. II. 1932, S. 244.
- Heritsch, F. (1948): Die Gesteine des Gailtaler Kristallinzuges zwischen Birnbaum und Dellach im Gailtal. Mitt. Nat. Ver. Stmk. **77/78**. 61—92.
- Heritsch, H. (1952): Arsenkieskristalle von Latschach im Gailtal. Mitt. Bl. Joanneum Graz, **1952**, H. 1, S. 12—15.
- Heritsch, H., Kahler, F., Paulitsch, P.: Exkursion ins Gailtal (1953). Fortschr. Min. **32**. S. 94—97.

<sup>2)</sup> In diesem Zusammenhang ist es bemerkenswert, daß Malchit-Gänge im beschriebenen Kristallin nur östlich der Reißkofelrinne vorkommen. Weitere Malchit-Gänge finden sich noch weiter östlich davon in den nördlichen Anteilen der Karnischen Alpen bei Maglern usw.

Heritsch, H. (1957): Die Gesteine am Eingang zur Gailschlucht westl. Mauthen — ein Beispiel zu Angels Floitit-Umsetzung. Mitt. Nat. Ver. Stmk. Sonderband 1956. Angel-Festband. S. 75—82.

Kubart, B. und Schwinner, R. (1923): Interglaziale Schieferkohlen von der oberen Gail. Österr. botan. Zeitschr. Nr. 9—10, S. 305.

Metz, K. (1953): Die stratigraphische und tektonische Baugeschichte der steirischen Grauwackenzone. Mitt. Geol. Ges. Wien 44, S. 1—84.

Neuwirth, E. (1954): Aufnahmebericht über das Gailtal-Kristallin im Raume Gärberbach—Kärntener Grenze. Verh. Geol. B. A. 1954, S. 51.

Paulitsch, P. (1951): Zweiachsige Kalzite und Gefügeregelung. Der Bänderkalk von Reißbach, Gailtal. TMPM. 3. F. 2, S. 180—197.

Paulitsch, P. (1952): Malchite aus dem Gailtal. Teil V. Sitzber. Österr. Akad. Wien, math. nat. Kl. Abtl. I 161, S. 765—768.

Paulitsch, P. (1953): Mineralfunde im östlichen Gailkristallin. Der Karinthin. Folge 23, S. 281—284.

Paulitsch, P. (1954): Zusammenhang zwischen technischen Eigenschaften und Gefüge eines Marmors. Radex-Rundschau, H. 6, S. 206—213.

Paulitsch, P. (1954): Aufnahmebericht über das Gailtal-Kristallin im Raume Gärberbach—Sillian. Verh. Geol. B. A., S. 52—56.

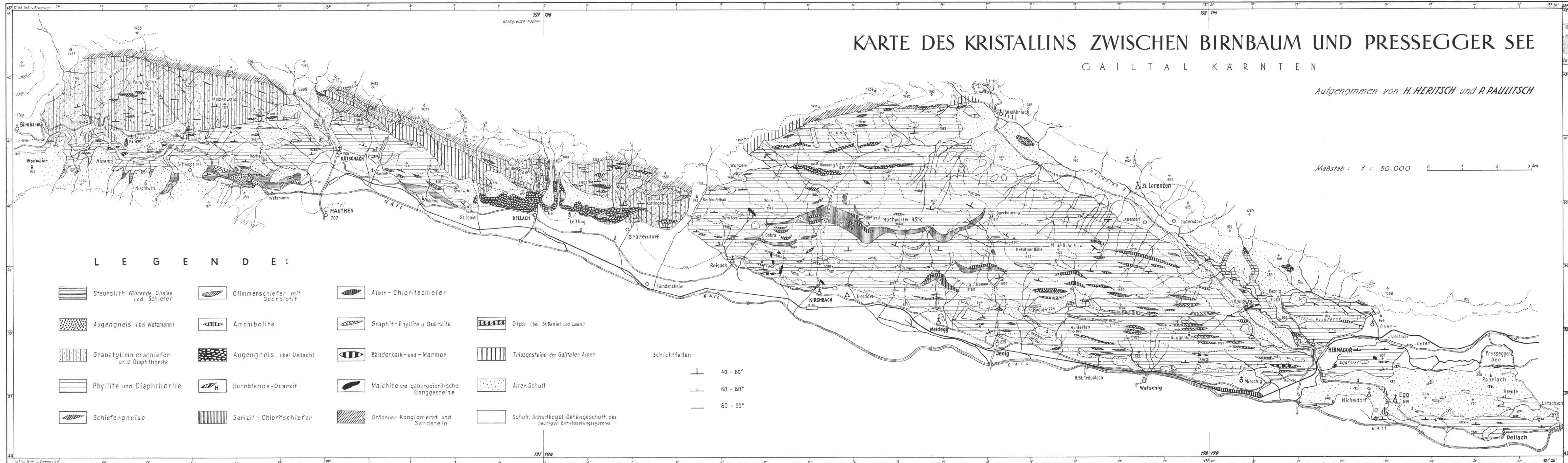
Stur, D. (1856): Die geologischen Verhältnisse der Drau, Möll und Gail in der Umgebung von Lienz, ferner der Carnia im venetischen Gebiete. Jahrb. K. K. Geol. R. A. VII, S. 415.

# KARTE DES KRISTALLINS ZWISCHEN BIRNBAUM UND PRESSEGGER SEE

GAILTAL KÄRNTEN

Aufgenommen von H. HERITSCH und P. PAULITSCH

Maßstab: 1 : 50.000



## LEGENDE:

- |  |   |  |                                |  |   |
|--|---|--|--------------------------------|--|---|
|  | Staurolith führende Gneise und Schiefer |  | Glimmerschiefer mit Querblotit |  | Albit-Chloritschiefer                       |
|  | Augengneis (bei Wetzmann)               |  | Amphibolite                    |  | Graphit-Phyllite u. Quarzite                |
|  | Granatglimmerschiefer und Diaphthorite  |  | Augengneis (bei Dellach)       |  | Bänderkalk- und -Marmor                     |
|  | Phyllite und Diaphthorite               |  | Hornblende-Quarzit             |  | Mälchite und gabbrodioritische Ganggesteine |
|  | Schiefergneise                          |  | Serizit-Chloritschiefer        |  | Grödener Konglomerat und Sandstein          |

Gips (bei St. Daniel und Laas)

Triasgesteine der Gailtaler Alpen

Alter Schutt

Schutt, Schuttkegel, Gehängeschutt, des heutigen Entwässerungssystems

Schichtfallen:

- 40 - 60°
- 60 - 80°
- 80 - 90°