

# Die geologischen und petrographischen Verhältnisse im Gebiete der Kaintaleckschollen.

Von **L. Hauser**, Leoben, mit einem Beitrag von **K. O. Felser**, Erlangen.

Mit 1 Kartenskizze 1 : 25.000 und 3 Profilen im Text.

## Inhaltsübersicht.

	Seite
<b>Vorbemerkungen</b> .....	217
Der Gesteinsbestand an der Nordgrenze der Himbergereckscholle..	218
Die Grenze Himbergereckscholle—Westende des Kletschachzuges.	219
Die Gesteine am Westende des Kletschachzuges .....	220
Die Grenze Kletschachkristallin-Karbon .....	220
<b>Das Karbon</b> .....	221
Einlagerungen von Schuppen anderer Gesteine im Karbon.....	229
a) Schollen der Rannachserie? .....	229
b) Schollen von Kletschachkristallin .....	233
c) Gesteine ungeklärter Stellung .....	234
Die Überschiebung der Grauwackenschiefer auf das Karbon.....	235
<b>Die Altkristallinschollen</b> .....	237
I. Die Scholle im Ostgehänge des Kaintalgrabens.....	237
A. Die Schieferserie im Liegenden .....	237
B. Die Altkristallinscholle .....	240
C. Die Schieferserie im Hangenden .....	245
II. Die Altkristallinscholle im Westgehänge des Kaintalgrabens ....	247
III. Die Altkristallinscholle des Kaintalecks .....	248
Die Beziehungen des Gesteinsbestandes der Kaintaleckschollen zu jenem anderer steirischer Altkristallingebiete.....	249
<b>Die Serie der Grauwackenschiefer</b> .....	250
I. Das untere Stockwerk .....	251
II. Der Glimmerschieferzug .....	254
III. Das obere Stockwerk.....	255
<b>Schrifttum</b> .....	259

## Vorbemerkungen.

Verschiedene petrographische Arbeiten in der Grauwackenzzone der Umgebung von Leoben, so besonders die Bearbeitung der Serpentine (4) und jene der sie begleitenden Karinthin-Granat-Amphibolite des Rittingertypus (4), gaben zu der mit einer umfangreicheren Gesteinsuntersuchung verbundenen Detailkartierung den Anstoß.

Der Arbeit standen wesentlich zwei Hemmnisse entgegen. Die zur Verfügung stehende Karte im Maßstab 1 : 25.000 stellt eine mangelhafte Unter-

lage dar. Die Mittel- und Tallagen der Grauwackenzone bieten ein überaus schlecht aufgeschlossenes Gelände. Die vorwiegende Arbeit mit Lesestücken fordert ein dichtes Begehungsnetz; allein trotz aller Mühe bleiben Ungenauigkeiten bei der Abgrenzung unvermeidbar. Bei der tektonischen Deutung in einem so kompliziert gebauten Gebiet muß sich jedoch der Mangel an Messungsmöglichkeiten gerade an oft wichtigen Stellen doppelt erschwerend bemerkbar machen. Ein Ausweg ist der Versuch, den Kleinbau mit dem erkannten allgemeinen Baustil des Gebietes in Einklang zu bringen. Die zahlreichen Störungen von untergeordneter Bedeutung, wie deren Natur, bleiben aber infolge der Aufschlußarmut oftmals unsicher und sie fanden daher in der Karte keine Aufnahme. Aus dem gleichen Grunde würde auch die jeweilige Angabe des Fallwinkels oftmals von der Wirklichkeit ein falsches Bild geben und zu unrichtigen Schlüssen verleiten können. Dafür werden im Text von verschiedenen Ort Beispiel und Beschreibung ausführlicher gebracht werden.

Ich bin mir daher der Mängel bewußt, welche der Arbeit aus diesen Gründen, aber auch der Deutung in einem kleinen, detailliert begangenen Raum anhaften müssen. Noch dazu findet man an Hand der Literatur infolge des geologisch, aber auch petrographisch verwickelten Baues der Grauwackenzone sehr schwierig Anschluß an Nachbargebiete zur Erkennung analoger Verhältnisse. Vergleichende Hinweise sind daher immer etwas problematisch.

Im allgemeinen erkennt man im kartierten Gebiet die Übereinanderstapelung tektonischer Elemente von SO gegen NW (jedoch keine stratigraphische Folge), die in dieser Reihenfolge auch besprochen werden sollen.

### Der Gesteinsbestand an der Nordgrenze der Himbergereckscholle.

An der Linie Kreuzsattel (Punkt 1194)—Trassttal stößt die S-Grenze des kartierten Gebietes an die Himbergereckmasse. Am Kreuzsattel und in dessen näheren Umgebung stellt man im Felde tektonisierte, durch Übergänge verbundene, quarzitische, glimmerschieferige bis gneisige Gesteine sowie zahlreiche Quarz-Feldspat-Gänge fest, u. zw. alle nur als Rollstücke, die zur weiteren Unsicherheit bei der Abgrenzung noch dazu mit Rollstücken vom nördlichen Kristallin des Kletschachzuges vermenzt sind. Im hintersten Trassttal (am Schlag gegenüber der verfallenen Judmayeralm und ein kurzes Stück grabeneinwärts) bietet die Grabensohle am tektonischen Kontakt Himbergereckscholle-Karbon einige kleinere Aufschlüsse der ersteren. Nach der makroskopischen Feststellung liegen dieselben quarzitischen bis gneisigen Gesteine wie am Kreuzsattel vor und werden von mächtigeren Grüngesteinen unterlagert. Es sind dies vornehmlich Epidot-Quarz-Chlorit-Schiefer mit wechselnd breiten Karbonatlagen und mit verschmierten Biotithäuten auf den Schichtflächen. Mikroskopisch wurde aus dem Schichtstoß wegen des auffallenden Aussehens ein Gestein untersucht.<sup>1)</sup>

Fleckengrünschiefer. Das Handstück zeigt ein gelblichgrünes Grundgewebe, in welchem neben Spatklumpen vor allem ausgeplättete, dunkelgrün glänzende, finger-nagelgroße Flecken auffallen. Die Kornuntersuchung ließ sie als dichtes Chloritgemenge aus zahlreichen, mikroskopisch kleinen, schuppigen Aggregaten erkennen. Im Dünnschliff liegt ein feinkörniges Grundgewebe vor, welches der Menge nach aus gelblichgrünen

<sup>1)</sup> Die petrographische Bearbeitung des Gesteinsbestandes der Himbergereckscholle ist im Anschluß in Aussicht genommen.

Epidotkrümeln, Karbonat, kleinkörnigem, klarem, grob verzwilligtem Albit, Hornblendenädelchen (Kataklasteprodukt?) und etwas Kleinkornquarz besteht. In ihm liegen zertrümmerte HornblendeporphYROblasten.  $a =$  farblos,  $b = c =$  farblos bis blaßgrün,  $c/z = 10^\circ$ , also Strahlstein. Postkristalline Kataklaste ist vielfach trefflich entwickelt und an der mechanischen Zerlegung und randlichen Zermörtelung der Porphyroblasten zu erkennen. Wo lose zusammenhängende Trümmer Basisschnitte rekonstruieren lassen, ist vorkataklastisch regelmäßige, sechsseitige Umgrenzung erschließbar. Risse heilt Karbonat und Chlorit. Ansonsten liegt Chlorit in schuppigen, fächerig aggregierten Elementen, die sich zu Flatschen zusammensetzen, vor. Oft benützen diese die Hornblenden zum Ansatz und umwachsen diese, bzw. ihre Trümmer. Grobspätiges, zwillinggestreiftes Karbonat tritt in Nestern oder nach Gesteinsrissen auf und kennzeichnet sich dadurch als gesteinsfremde, jüngere, kluffüllende Bildung unter spärlicher Umschließung von Epidot und Chlorit. Ferner ist noch Magnetit und Limonit vorhanden.

Relikte aus der Diabastuff-Fazies liegen im Fleckengrünschiefer nicht mehr vor. Die Metamorphose war durchgreifend und brachte auf Kosten des alten Bestandes Albit, Chlorit, Epidot, Strahlstein, Quarz und sicher einen Teil des Karbonates. Diese jüngere Mineralparagenese stellt das Gleichgewicht in der erststufigen Prasinitfazies dar. Der Fleckengrünschiefer ist im Sinne der von Angel (1) für die Diabasabkömmlinge der Ostalpen gegebenen Gliederung den „noritischen Tuffiten“ anzuschließen.

Aufgabe einer mit der petrographischen Bearbeitung der Gesteine der Himbergereckscholle verbundenen Detailkartierung wäre es, die tektonische Stellung und die Ausdehnung des metamorphen Diabasbestandes (bzw. -tuffbestandes) in diesem Gebiet näher zu untersuchen, der, wie auch aus der Karte und einer Bemerkung von Stiny (10) zum Vorkommen von Fleckengrünschiefern hervorgeht, im Kletschachgraben und weiter im O größere Verbreitung besitzt. Es spielen allem Anscheine nach dort Diabasabkömmlinge eine viel wesentlichere Rolle als in dem im tektonisch tieferen Karbon des Mur- und Liesingtales eingeschuppten Grüngesteinszug (4). In diesem verschwinden Diabasabkömmlinge gegenüber dem sedimentären Flügel des Gesteinsbestandes. Die makroskopisch vielfach ähnlich aussehenden Gesteine konnten u. a. als diaphthoritische Paraamphibolite im Gleichgewichtswechsel in die Prasinit-, bzw. Chloritschieferfazies erkannt werden.

### Die Grenze Himbergereckscholle—Westende des Kletschachzuges.

Unmittelbar am tektonischen Kontakt im Gebiet des Kreuzsattels und beim Abstieg nach O in den Kletschachgraben fehlen Aufschlüsse. Die der Grenze nächstgelegenen am Weg, der am NO-Hang des Gschwandkogels gegen den Kreuzsattel führt, zeigen überwiegend N— $30^\circ$ —W-Streichen und SW-Fallen, jene am markierten Weg vom Kreuzsattel zum Himbergereck streichen N— $70^\circ$ —O bis O—W und fallen SO, bzw. S. Im Trasttal streichen die erwähnten Basisschichten des Himbergerecks O—W und fallen S. Daraus ergibt sich, entgegen meinen seinerzeitigen Beobachtungen im O des Kletschachgrabens (4), die Auflagerung der Himbergereckscholle auf die Kletschachmasse, u. zw. an einer Überschiebungslinie, welches Verhältnis bereits Stiny (10) vermerkte. Die bekannte Längsstörung zwischen beiden Einheiten ist in der Trofaiachlinie (Vetters) — Trasttal, Kreuzsattel, oberster Kletschachgraben — ausgezeichnet morphologisch markiert, kann aber aus obigen Gründen unmittelbar an der Grenze durch Messung des diskordant aneinanderstoßenden Streichens und gegensinnigen Fallens nur im Trasttal nachgewiesen werden.

### Die Gesteine am Westende des Kletschachzuges.

Die Gesteine des Kletschachkogels habe ich an Hand eines größeren Materiales untersucht (4). Von den beschriebenen Gliedern findet man im kartierten Bereich: Amphibolite, Aplite, Gneisgranite, Granodiorite und Schiefergneise. Trotz sorgfältiger Begehung konnte im dichten Wald kein sicherer Aufschluß gefunden werden. Die Abgrenzung der Gesteinsglieder und die vermutliche Streichrichtung waren daher ausschließlich nur mit den sehr spärlichen Lesestücken festzulegen. Bei der Ausscheidung auf der Karte wurde daher nur der basische (Amphibolit) dem sauren Stoffbestand (Gneisgranit usw.) gegenübergestellt.

### Die Grenze Kletschachkristallin-Karbon.

Das Hangende der Kletschachmasse ist Karbon. Östlich des Kohlsattels bildet seine Basis und damit den tektonischen Kontakt zum Kristallin ein Zug von Rauchwacke. In kleinen Felsköpfen ist dieser längs einer seichten Rinne nach SW bis zum Gemäuer der Judmayeralm zu verfolgen, biegt dort gegen W schwach konvex aus, steht kurze Zeit entlang des markierten Weges ins Laintal an und überquert ihn dann. Auf der Wiese verliert sich die Rauchwacke in ein paar kleinen Buckeln und man findet ausschließlich nur mehr Graphitphyllit, welcher plötzlich bis über den östlich gelegenen, ins Trasttal führenden Graben vorspringt. Im Wasserriß tauchen noch ein paar kleine Aufbrüche von Rauchwacke im Graphitkarbon auf und schließlich bildet diese im östlichen, dichten Wald einen zerrissenen, bemerkenswert mächtigen Grat. An z. T. spärlichen Aufschlüssen ist die Einwickelung dieser Scholle in Graphitkarbon zu verfolgen. Im Graben gegen den Kreuzsattel sind diese Phyllite gegen O geschleppt. Es ist also der am W-Ende der Kletschachmasse auf einige Strecke mit einer gewissen Regelmäßigkeit verfolgbare Rauchwackenzug im Bereich der Trofaiachlinie in Schollen zerlegt, diese von weichen Schiefnern umhüllt und örtlich angeschoppt. Diese tektonischen Verhältnisse kommen morphologisch durch ein eigenartig zerrissenes Gelände zum Ausdruck. Die Bildung der Rauchwacke ist am tektonischen Kontakt mit der Kletschachmasse, die bei der Bewegung als relativ starrer Block wirken mußte, verständlich. Die Schleppung gegen Ö würde durchaus noch nicht gegen die von Vettors unter Bewegung des nördlichen Blattes gegen W angenommene Blattverschiebung an der Trofaiachlinie sprechen. Es wäre erklärlich, daß am tektonischen Kontakt Partien der nördlichen Scholle unter den Einfluß und damit in die Bewegungsrichtung des S-Flügels gerieten. Aber ich muß doch bemerken: So allgemein die bedeutende Störungslinie anerkannt wird, erscheint mir ihre Natur nicht befriedigend geklärt.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Im kleinen Raum des kartierten Gebietes kann dazu weiter nicht Stellung genommen werden. Es kann höchstens bemerkt werden, wie schon von anderer Seite betont wurde, daß der gesteinsmäßig völlig verschiedene Bau, wie er jeweils im N- und S-Flügel vorliegt, gegen eine reine Blattverschiebung spricht. Für die O—W-Bewegung werden noch Erscheinungen gebracht werden, doch stellt diese nur eine der tektonischen Komplikationen in diesem Gebiet dar. Es ist vielmehr auf die Erklärungen von Schwinner und Stiny zu verweisen, „daß es sich bei dieser OW-Störung weniger um eine echte Blattverschiebung als um einen gewaltigen S-förmigen Knick im Alpenbau handelt.“ In recht schöner Weise könnten die Zertrümmerungserscheinungen an der Stirn des Kletschachzuges das Bild Stiny's ergänzen, nach dem sich die Kristallinmasse als Riesenschlar beim Vorstoß nach W einwühlt.

Da Fetzen der Kletschachmasse, begleitet von Rauchwackentrümmern, auch noch in tektonisch höheren Schichten des Karbons eingelagert vorliegen, wird man an eine noch viel weitergehende Zerreißung am W-Ende des Kletschachzuges denken müssen. Die Wirkungen dieser starken tektonischen Zerritung sind auch deutlich innerhalb der geschlossenen Kletschachmasse zu beobachten. An ihrem W-Ende konnte bereits auf Störungen wie auf Schollendrehung unter Einzerrung von Rauchwacke in den Kristallinkörper hingewiesen werden (4).

## Das Karbon.

### a) Der Gesteinsbestand.

Dnnbltterige, graphitisch pigmentierte Phyllite (kurz in der Folge als Graphitphyllit bezeichnet) sind besonders in den Hangendschichten des Karbons ein wesentliches Bauglied. Der Glimmergehalt wechselt, die Graphitfhrung ist im allgemeinen gering, weshalb die Handstücke meist nicht abfärben und an keiner Stelle die Anreicherung bis zur bauwürdigen Lagerstätte erfolgt. Die noch heute erkennbaren Versuchsbauwerke, wie auf der Wiese beim Gehöft Ganser und unmittelbar südöstlich des Berghauses im Kaintal und der allerdings scheinbar in Verkennung der Lagerungsverhältnisse in der Grauwackenschieferserie angesetzte Stollen am Weg zum Kaintalkreuz nach Moralt, wurden alle nach kurzer Zeit wieder verlassen.<sup>1)</sup> In den Graphitphylliten stecken mitunter gelbbraune, sandige Schmitzen oder graue Tonschieferlagen, die frei jedes graphitischen Pigmentes sind.

Geringe Verbreitung besitzen Chloritoidphyllite bis -schiefer mit Chloritoidkntchen, die bereits makroskopisch mehr oder weniger deutlich auf den Schichtflächen in Erscheinung treten.

Chloritoidphyllit. Der Dünnschliff zeigt, daß sich die Chloritoidkntchen aus radialstrahlig gruppierten Aggregaten zusammensetzen. Der Pleochroismus der kleinen, graphitspeichernden Einzelnadeln ist kaum merklich. Recht häufig stecken die Chloritoidkntchen in Quarzlin sen, welche von Serizitstrhnen umflossen werden.

Durch Anreicherung größeren Quarzkorns führen deutliche Übergänge von den Graphitphylliten zu den graphitisch pigmentierten, glimmerschieferigen und quarzitischen Schiefen, deren Schichtflächen öfters mit spärlicher, größerer Glimmerspreu besetzt sind. Während die Phyllite die tektonische Bearbeitung durch vielfältige Verfaltung und durch Ranzelschieferung abbilden, sind letztere Gesteine infolge der größeren Festigkeit durch das Auftreten von Quarzlagen mehr oder weniger ebenflächig und nur schwach oder gar nicht ranzelschieferig.

Lagenweise trifft man schließlich mittelkörnige Sandsteine, an denen aber bereits vielfach der Übergang in den metamorphen Zustand der ersten Tiefenzone deutlich beobachtbar ist und die daher besser als Quarzite zu bezeichnen sind. Graphitisches Pigment fehlt wiederholt oder ist spärlich. Dadurch ist der Farbenwechsel zu lichten Typen bedingt. Als Beispiel hiefür seien die weißen Quarzite und Glimmerquarzite östlich des Berghauses unterhalb des Kaintalkreuzes genannt. Ihre Handstücke zeigen Lagen von flaserigem Quarz

<sup>1)</sup> In den Grauwackenschiefen liegen auch an anderen Orten Schurfbaue, u. zw. auf Talk. Unkundige scheint hiezu einerseits der stärkere Gehalt an Serizit, andererseits das Talkvorkommen auf der Hohenburg verleitet zu haben.

im Wechsel mit dünnen Glimmerhäutchen, längs denen ebenflächige Spaltbarkeit vorliegt. Durch Zunahme graphitischen Pigmentes (öfters auch in Form kleinerer Schmitzen von graphitführendem Phyllit, also scheinbar eines Aufarbeitungsproduktes des Karbons im Karbon) führen Übergänge über fleckige Typen zu den in verschiedenen Straten des Karbons häufigen, dunklen, graphitführenden Quarziten.

Grobklastische Bildungen liegen in den Konglomeratschiefern vor, wie sie z. B. am Kamm westlich des Kohlsattels besser aufgeschlossen sind.

Konglomeratschiefer. Die verschiedenen Handstücke zeigen wechselnd große, ein Handstück für sich jedoch meist nur einer Größenklasse angehörende Quarzgerölle (maximal  $8 \times 4$  cm) von selten gerundeter, sondern meist linsig ausgewalzter Form. Die Streckung ist gleichsinnig gerichtet und die Gesteine weisen dadurch eine Schieferung auf. Wiederholt läßt sich in größeren Schichtstößen der Übergang von dem als Konglomerat anzusprechenden Gestein bis zur feinklastischen Bildung verfolgen. Als Zement liegen makroskopisch wechselnd stark graphitisch pigmentierte Serizitlagen vor. Der Dünnschliff bietet ein Lagengefüge aus undulösen, verzahnten, großen Quarzen (es ist dies jeweils ein Trümmerhaufwerk eines Gerölles, das makroskopisch wenig zerbrochen, im Schliff jedoch stärkere Zermalmung unter Verwischung der Geröllnatur zeigt) mit solchen aus Kleinkorn (sedimentierter Kies). Letztere Lagen führen reichlich Chloritoid und im untersuchten Gestein auffallend wenig Serizit neben etwas graphitischem Pigment. Die Chloritoidite sind kleine, blaßblaue, schwach pleochroitische Leisten, die sich öfters radialstrahlig gruppiert zu makroskopisch kleinen Knötchen zusammenschließen.

Ein beachtenswerter Wechsel des klastischen Ausgangsmateriales in bezug auf Kornklasse und den jeweiligen Anteil einer der wenigen Mineralbestandteile (Quarz und Glimmer mit Graphitbeimengung) scheint überhaupt primär als Unterlage für die Bildung unserer Karbongesteine vorgelegen zu sein. Bei flüchtiger Begehung bietet das Karbon einen recht eiförmigen Eindruck. Es mag vielleicht auch die graphitische Pigmentierung dafür verantwortlich sein, daß die Gesteine im allgemeinen im Felde eine gewisse Einheitstracht bekunden und daß die feineren Unterschiede verwischt werden. Dadurch ist auch die Ausscheidung und Abgrenzung der verschiedenen Produkte der Sedimentation bis auf die markanteren Glieder auf einer Karte eine Unmöglichkeit. Unser Gebiet erscheint aber, abgesehen von der schlechten Aufgeschlossenheit, auch infolge der nachträglich vielfachen Verschuppung für ein Studium des Rhythmus in der Sedimentation wenig geeignet. Ein diesbezüglich lehrreiches Profil bringt Heritsch (5) aus einem Stollen des Graphitwerkes vom Sunk bei Trieben. Auf ungefähr 700 m Längserstreckung weist es eine zehnmahlige Wiederholung von Konglomerat als sedimentäre Einschaltung zwischen Graphit und Graphitschiefern auf.

Besondere Erwähnung verdienen fein- bis mittelkörnige, von den vorbeschriebenen Quarziten in der Zusammensetzung und metamorphen Fazies verschiedene Sandsteine. Einzelne Vorkommen sind im Kartenbild verzeichnet. In den ersten gefundenen Rollstücken glaubte ich makroskopisch eine lichte, feinkörnige Grundmasse mit eingebetteten Quarzeinsprenglingen erkennen zu können, welches Bild den Verdacht auf Porphyroidnatur ergab. Weitere Funde besaßen bei gleichem Mineralbestand sehr dunklen Gesamteindruck. Schließlich konnte erkannt werden, daß diese Gesteine engst vergesellschaftet waren mit typisch grobklastischen, bestehend aus regellos verstreuten, größeren, eckigen oder annähernd rundlichen Quarzen. Größere Verbreitung hat dieser Gesteinsverband z. B. am Gipfel der Hohenburg. Diese Konglomerate, bzw. Breschen sind durch äußere Merkzeichen von den

vorbeschriebenen in unserem Karbon weiter verbreiteten Konglomeratschiefern, deutlich zu unterscheiden, u. zw.:

1. In den Konglomeratschiefern liegen linsig in s verflatschte Quarze von ganz selten unverletzter Geröllform. Die grobklastischen Gesteine am Gipfel der Hohenburg zeigen eckige, kaum gerundete, nie ausgewalzte, vielfach dunkle bis tiefschwarz glänzende Quarze.

2. Während die Geröllagen in den ersteren Gesteinen jeweils mehr oder minder aus Quarzen einer Größenklasse bestehen, stecken in letzteren, regellos verstreut, ab und zu in Nestern, recht variabel große Individuen. Es mangelt also Materialsortierung.

3. In den Konglomeratschiefern liegt ein Zement von Kleinkornquarz, Chloritoid mit graphitischem Pigment und meist sehr wenig Serizit, in den letzteren Gesteinen eine Kittmasse von überwiegend Glimmer vor.

Es handelt sich also im Karbon augenscheinlich um zwei verschiedene Bildungsphasen grobklastischer Gesteine, die sowohl in der Form der Gesteinsbestandteile als auch im Prägungsgrad auseinanderzuhalten sind. In beiden Fällen liegen jedoch Quarzkonglomerate, zum Unterschied von analogen Bildungen in anderen Serien der Grauwackenzone, also monomikt klastische Gesteine vor. Die Sandsteine, welche mit den Konglomeraten der Hohenburg verknüpft sind, wurden genauer untersucht und es werden einige Typen beschrieben.

Lichter, mittelkörniger Sandstein. Das schwachschieferige, noch deutlich Sandsteincharakter besitzende Handstück zeigt ein liches Gewebe, in dem zahlreiche, bis 2 mm große, zum Teil auffallend dunkle Quarzkörner gleichmäßiger verteilt liegen. Der Dünnschliff läßt dagegen in der Größe recht heterogene, mitunter nach der erfolgten Einbettung in Glimmerzement noch weiter zerbrochene, eckige und nur untergeordnet annähernd rundliche, undulöse Trümmerquarze erkennen. Die Risse füllt Limonit. Die Quarze weisen wiederholt Durchstäubung mit dunklem Pigment in schmalen Schläuren auf. Die makroskopisch auffallend schwarze Farbe könnte darauf zurückzuführen sein. Die Ursache für die dunkle Farbe der Quarze könnte aber auch in den mikroskopisch wiederholt um ihnen sichtbaren Rahmen von Graphit und Limonit, der nach Art einer Tapete wirken könnte, erblickt werden. Im Innern einzelner Quarze ist ein feines Flitterwerk von Serizit zu sehen.<sup>1)</sup> In der Bindemasse liegt neben Serizit auch Kleinkornquarz vor. Die limonitische Imprägnierung stammt von Pyrit, der in manchen dieser Gesteine reichlich auftritt.

Zum Gefüge ist noch zu bemerken, daß die im Bindemittel steckenden Quarze sich meist nicht berühren, sondern gewissermaßen locker gepackt, in diesem schweben.

Dunkler, mittelkörniger Sandstein. In dem massig erscheinenden Handstück liegen in einem dunklen Gewebe durchschnittlich 1 mm große, tiefschwarze Quarztrümmer. Die Pyritvererzung ist ansehnlicher. Die eckigen oder schwach gerundeten Quarzkörner gehören im Dünnschliff der Größe nach verschiedenen Kornklassen an und besitzen durchschnittlich stärkere Durchstäubung mit einem Pigment. Die Bindemasse nimmt einen noch größeren Raum ein, so daß die einzelnen Quarze noch deutlicher voneinander getrennt sind. Sie besteht aus Serizit (einzelnen Muskowitblättchen), Kleinkornquarz und reicherer Beimengung von graphitischem Pigment neben Erz, worin eben auch der dunklere Gesamteindruck des Gesteins begründet ist. Die Anordnung der Glimmer der

<sup>1)</sup> Es wäre naheliegend, in den dunklen Trümmerquarzen Anarbeitungsprodukte von Porphyroid zu sehen, der strichweise durch gleiche Beschaffenheit der Quarzeinsprenglinge auffallend ist, z. B. am Weg Hieseleck—Hohe Rötz. Es treten aber auch in den mit dem Porphyroid eng verknüpften Grauwackenschiefern gelegentlich Gesteinsstreifen mit deutlicher Trümmerstruktur und eingebetteten gleichen Quarzen auf, z. B. im Mötschlachgraben bei Bruck a. d. Mur. Ob die Quarzeinsprenglinge und diese Trümmerquarze also tatsächlich in irgendeinen Zusammenhang gebracht werden dürfen, vermag ich heute nicht zu übersehen.

Bindemasse in den Zwischenkornfugen der Quarze ähnelt Vorhängen, die sich zwischen deren Rändern spannen. In einzelnen Fällen erscheinen untereinander parallele Glimmer-elemente zu den Quarzrändern auch schwach schiefe gestellt. Zu einem Umfließen des Kornes kommt es nie. Eine einheitliche Ausrichtung der Glimmer und daher eine Gefügeregelung im Gestein mangelt sichtlich. In größeren Zwischenräumen durchspießen sich die Serizitblättchen in wirrer Lagerung.

Lichter, feinkörniger Sandstein. Das schwachschieferige Handstück zeigt ein feinschuppiges, von Limonitfahnen durchzogenes Glimmergewebe. Im Dünnschliff haben Zement und Quarzeinstreuung annähernd gleichen Raumanteil. Die eckigen oder rundlichen Quarze sind durchschnittlich kleiner, aber immer noch in der Größe stark wechselnd. Pigmentierung fehlt ihnen nahezu ausnahmslos. Durch den größeren Anteil an Zement sind die einzelnen Quarzsplitter noch weiter voneinander getrennt und schwimmen noch deutlicher im Bindemittel. Kataklyse und durch Limonit erfüllte Risse sind gleichfalls zu beobachten. In der Bindemasse ist Serizit gegenüber Kleinkornquarz und etwas Rutil weitaus herrschend. Serizit und einzelne Muskowitblättchen weisen gegenüber den Bildern in den vorbeschriebenen Gesteinen beginnende Regelung auf; so kommt es zu einem unvollkommenen Schiefergefüge. Graphitische Beimengung ist gering, dagegen die limonitische Imprägnierung eher stärker.

Die anscheinend nach der Einbettung erfolgte Kataklyse einzelner Quarze, wie vereinzelte Polygonalbögen der wenigen Muskowite, deuten auf eine schwache, mechanische Beanspruchung der Gesteine. Der geringe Metamorphosegrad der Gesteine ist aber gegenüber dem ja auch nicht starken der übrigen Karbongesteine sehr auffällig.

Nach der Form der Quarze (meist eckig, schlecht gerundet, mit deutlicher Trimmerstruktur) und dem reichen Glimmerzement hat das Ausgangsmaterial zwischen der Aufarbeitung des alten Gesteinsbestandes und der neuerlichen Verfestigung einen nur kurzen Transportweg mitgemacht.

In größerer Zahl liegen im Karbon Kalkschollen bzw. -züge. In ihnen haben wir im kartierten Gebiet allem Anscheine nach nicht nur petrographisch, sondern auch stratigraphisch verschiedene Horizonte vor uns.<sup>1)</sup> So gibt es Kalk, der feinkörnig, hell- bis blaugrau, meist gebankt, untergeordnet aber auch ungeschichtet ist. Im kartierten Gebiet ist nur dieser durch die örtliche Magnesitführung und durch Übergänge in Dolomit ausgezeichnet und scheint dadurch einen stratigraphischen Horizont darzustellen. Einzelne Partien von ihm sind auch als Bänderkalk zu bezeichnen. Ein zweiter Kalk ist gleichfalls feinkristallin, aber stets dunkel bis schwarz, meist sehr dünnplattig und spaltet mitunter in nur wenige Millimeter dicken Tafeln. Seine Schichtflächen zeigen regelmäßig einen oft recht bemerkenswerten Graphitbelag. Im dunklen Gewebe fallen so häufig weiße, grobspätige Kalkausheilungen auf, daß sie für diesen Kalk ein weiteres äußeres Kennzeichen sind. Pyritwürfel mit Kantenlängen bis 5 mm sind nicht selten, häufiger jedoch Limonitpseudomorphosen nach ihnen. An diesen beiden Merkmalen sind die beiden Kalke auch dann, wenn sie in engem Verband liegen, wie z. B. hinter der Pramashube, gut auseinanderzuhalten. Auch Kittl (7) hat im kartierten Gebiet die Verschiedenheit der Kalke bemerkt, denn er schreibt u. a.: „, wahrscheinlich als Über-

<sup>1)</sup> In anderen Gebieten mögen eben andere, vielleicht weniger übersichtliche Verhältnisse vorliegen, denen zufolge man eben dort von dieser Ansicht abging. Es wurde dazu auch bereits eingangs vermerkt, daß ich die auf kleinem Raum bei der Detailkartierung gewonnenen Ergebnisse nicht zu sehr verallgemeinern will. Es vermutet zwar auch Heritsch (5) im Profil der Hölle bei Kallwang das Vorhandensein (abgesehen natürlich von den Marmoren) mehrerer, nicht nur petrographisch voneinander verschiedener Kalke. Ihm scheinen hierfür auch tektonische Gründe maßgebend zu sein.

gang zu den hellen Kalken der Hohenburg einen nur wenige Meter mächtigen, nur stellenweise aufgeschlossenen, schwarzen, bituminösen Kalk.“ Aus unserem Kartenbild geht wohl hervor, daß die Deutung als Übergang kaum bestätigt werden kann. Diese Meinung könnte nur beim Kalkzug der Hohenburg entstehen, wo beide Kalke aneinandergrenzend (aber völlig verschieden fallend) eine Strecke im gemeinsamen Verband streichen.<sup>1)</sup> Im dunklen Kalk war es an mehreren Stellen möglich Korallenreste und hinter der Pramashube auch eine bestimmbare Koralle (eine zweite beobachtete konnte später nicht mehr gefunden werden) zu finden. Herr Dr. Felsler (Erlangen) hatte die Freundlichkeit, über sie folgenden Bericht zur Verfügung zu stellen.

### *Palaeosmilta* sp.

(K. O. Felsler, Erlangen.)

Die Koralle ist in einen dunklen Kalkstein eingeschlossen, der auf den Schichtflächen feinverteilte Glimmerblättchen zeigt. Da es sich leider nur um ein kleines Bruchstück handelt, gelang es nur schiefe Anschnitte herzustellen, die aber auch zum Großteil durch den konischen Bau der Koralle bedingt sind.

Der Durchmesser des horizontalen Anschliffes beträgt etwa 34 : 40 mm und zählt nach Ergänzung ungefähr je 60 Septen 1. und 2. Ordnung. Die äußerste Zone besteht aus einem girlandenförmigen Blasengewebe, das aus nach innen konkaven Blasen aufgebaut ist. In ihm enden die Septen 1. und 2. Ordnung dadurch, daß sie sich in mehrere Äste auflösen. Es entsteht so anschließend an die regelmäßige äußerste Zone ein unregelmäßigeres Gewebe. Die Septen 1. Ordnung, die stereoplasmatisch verdickt sind, werden nach innen rasch dicker und erreichen etwa in der Mitte ihrer Längserstreckung ihre größte Breite. Sie reichen bis in das Zentrum der Koralle, wo sie immer dünner werden, sich zu drehen beginnen und aneinanderstoßen. Die Septen 2. Ordnung sind wesentlich dünner und erreichen nur etwa die Hälfte der Länge der Septen 1. Ordnung. In der Regel enden sie nicht frei, sondern stoßen an ein Querblättchen des Interseptaldissepimentes, oder lösen sich in zwei solche auf. Es ist dies die Zone, in der die Septen 1. Ordnung am dicksten sind. In der Längserstreckung der Septen 2. Ordnung ist das Dissepiment am dichtesten, während es gegen innen zwischen den Septen 1. Ordnung lichter wird. Die Septen stehen verhältnismäßig weit auseinander. In einem Teil des Querschnittes biegen zwei lange Septen schon vorzeitig um und deuten so die Bildung einer Fossula an. Ein ebenfalls schiefer Längsanschliff zeigt lediglich nach innen konvexe, aufwärts gebogene Blasenreihen.

Nach Art des Aufbaues ist die Koralle unzweifelhaft der Gattung *Palaeosmilta* zuzurechnen u. zw. zeigt sie am meisten Ähnlichkeit mit der Gruppe um *P. Murchisoni*, M. E. H. Von dieser Art selbst unterscheidet sie sich jedoch durch ihre geringere Größe, durch die konische Gestalt und kleinere Anzahl der weiter auseinanderstehenden Septen, und dadurch, daß die Septen 1. Ordnung in unserem Falle das Zentrum erreichen. *Palaeosmilta carinthiaca* Kuntzschug hat ebenfalls eine größere Anzahl von Septen, die dicht beieinanderliegen, streng radiär angeordnet sind und nicht stereoplasmatisch verdickt sind. Dann fehlt ihr sowie der vorher erwähnten Art eine Fossula.

Am größten ist die Ähnlichkeit mit *Palaeosmilta Murchisoni* var. *pendlense*, Parkinson. Sie ist ebenfalls konisch, zeigt den gleichen Aufbau der Septen (bei einem Durchmesser von 31 mm = 51 Septen 1. Ordnung) und weist auch eine Fossula auf. Beschreibung und Abbildung bei Parkinson stimmen bis auf die geringe Abweichung der Septenzahl fast genau mit unserem Exemplar überein.

*P. Murchisoni* var. *pendlense* ist nach der englischen Gliederung des Unterkarbons für die *Emmonsia-parasitica*-Subzone = D<sub>2</sub> von Pendl charakteristisch. Ich glaube, daß die vielen gemeinsamen Merkmale unseres Exemplares mit der englischen Art wenigstens eine altersmäßige Gleichsetzung zulassen.

<sup>1)</sup> Ohne näher darauf einzugehen, möchte ich bemerken, daß dieser Kalk an den geschichteten äußeren Merkmalen an zahlreichen anderen Stellen des Karbons der Umgebung wieder gut zu erkennen und durch die Führung von Krinoiden und verquetschten, meist unkristallisierten Korallenresten ausgezeichnet ist.

## Literaturangabe.

Heritsch Fr., Rugose Korallen aus dem Unterkarbon von Nötsch, Gaital. N. Jb. B., Bd. 71, 1933.

Lewis H. P., On the Avonian Succession etc. Qu. J. Geolog. Soc., Bd. 86, 1930, S. 248.

Parkinson D., The Faunal Succession in the Carboniferous Limestone etc. Qu. J. Geolog. Soc., Bd. 82, 1926, S. 231, Pl. XII, Fig. 2 a, 2 b.

Neben verdrückten Korallenresten trifft man in diesem Kalke recht häufig Krinoidenstielglieder mit Größen bis 8 mm im Durchmesser. Der Kalk ist fast stets stark tektonisiert, vielfach verfaltet (Spitzfalten), weshalb die Erhaltung der Fossilien bemerkenswert ist.

Die Rauchwacke an der Basis des Karbons zeigt ein feinporöses, weißes, meist jedoch durch limonitische Imprägnierung braunes oder gelbbraunes Gewebe. In ihm stecken eckige, wechselnd große Bruchstücke von feinkristallinem, grauem Kalk. Seine stratigraphische Stellung innerhalb des Karbons ist unbekannt und es wird noch darauf zurückzukommen sein.

Es wurde vom blaugrauen Kalk erwähnt, daß er örtlich durch Übergänge in Dolomit und durch die Magnesitführung ausgezeichnet ist. In seiner streichenden Fortsetzung über den Gipfel der Hohenburg tritt das bekannte Magnesit-Talk-Lager auf. Auch im kartierten Gebiet wurden Partien seiner Schollen genauer abgesucht. An drei Stellen (zwei davon sind im Kartenbild mit *M* verzeichnet; die dritte liegt knapp südöstlich des Gipfels der Hohenburg) konnte das Auftreten von Magnesit festgestellt werden. Stets waren nur kleine Stöcke von höchstens einigen Kubikmetern Größe aufgeschlossen, deren obertag Anstehendes nach der Umgebung überhaupt nicht viel mächtiger sein wird. In jedem Falle lag Pinolitmagnesit vor. Ein Vorkommen befindet sich im ersten Kalkzug nach dem Kaintalkreuz ungefähr 10 m über dem markierten Steig, der von dort gegen O führt. Die gelblichen, grobspätigen Magnesit rhomboeder treten, wie sich beim Nachgraben zeigte, vergesellschaftet mit einem Quarzgang auf. Auf den angewitterten Flächen des Pinolites treten silberglänzende Talkschüppchen hervor. An einer Stelle begleiten die Mineralparagenese milchweiße Dolomitrhomboeder.

Kalkphyllitbreschen liegen z. B. in der Verknüchtungszone östlich des Bauernhauses Ganser. Der graphitführende Phyllit ist im Kalkmylonit in kleinblättrigen Fetzen angeschuppt.

Im selben Zerrüttungsbereich ist noch das Auftreten von Kalktuffbildungen an einem ausgedehnteren Quellhorizont zu vermerken.

## b) Die Lagerungsverhältnisse.

Im Bereich der Graphitphyllite und ihrer Übergänge zu gröber klastischen Bildungen sind überhaupt und so auch in unserem Gebiet Aufschlüsse recht spärlich. Es ist zwar mit den kleinen, verstreuten Blättchen die Abgrenzung des Karbons meist befriedigend möglich, doch jede weitere Aussage scheidert vielfach an diesem Umstand.

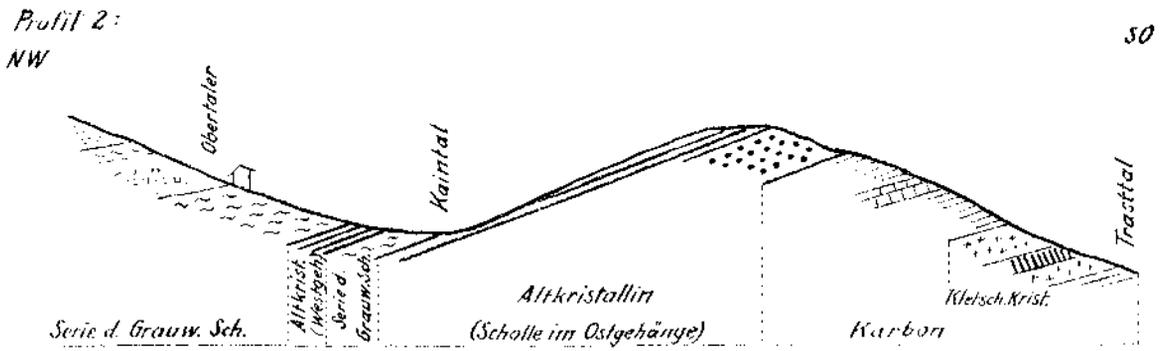
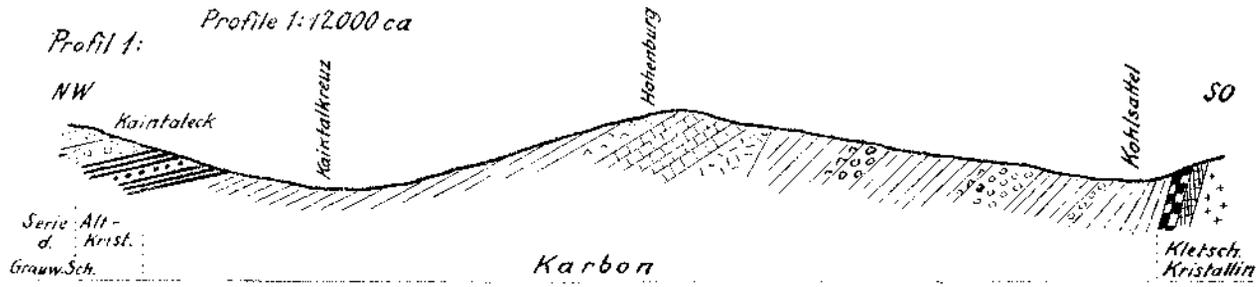
Konglomeratschiefer bilden am Kamm westlich des Kohlsattels kleine Felsen mit O—W-Streichen und 20° S-Fallen. Entsprechend diesem Streichen ist ihr Schichtstoß nur ein kurzes Stück am Hang gegen das Trasttal ver-

folgbar. Zur feststellbaren, herrschenden Tendenz von SW—NO-Streichen des Karbons liegt demnach eine abgerissene, in die O—W-Richtung gedrehte Scholle vor. Die Annahme der weitgehenden Zerschollung der grobklastischen Bildungen stützen einige weitere, kleinere, verstreute Vorkommen solcher Gesteine im Karbon, so z. B. am Schlag östlich des Bauernhauses Ganser usw. Die Zugehörigkeit dieser Konglomeratschieferketten zum gleichen vortektonischen Zug als dem Bildungshorizont aus einer groben Sedimentation ist höchstwahrscheinlich. Sie ist auch in dem vorwiegenden Vorkommen derselben auf einem SW—NO ziehenden Streifen vom Ganser im Trasttal gegen den Kohlsattel zu ersehen.<sup>1)</sup> Den Verdacht, daß diese einzelnen Vorkommen immer wieder nur kleine Aufschlüsse desselben ungestörten Zuges sein könnten, widerlegt wohl eindeutig das O—W-Streichen der Konglomeratschiefer am Kamm. Diese Deutung bestätigen weiters analoge Verhältnisse beim Kalk, der im Gelände da und dort kleine Felsen bildet. Die Einbettung der verhältnismäßig starren Blöcke in weiche, graphitische Schiefer hat die Drehung abgerissener Schollenstücke sicher nur begünstigt. Auch der scheinbar vom Dritten Dorf zur Hohenburg geschlossen durchziehende Kalk-, bzw. Dolomit-zug zeigt neben gelegentlich merkwürdigem Wechsel in der Mächtigkeit wiederholt Zerschollung. Besonders liegt diese dort vor, wo der im allgemeinen SW—NO streichende Kalk mit scharfem Knick in die O—W-Richtung biegt, wie östlich Hölli und bei der Pramashube. Außer diesen auf einiger Strecke verfolgbaren Kalkzügen trifft man noch kleinere Kalkschollen ohne annähernde Abgrenzungsmöglichkeit. Einige von ihnen wurden im Kartenbild (*K*) festgehalten. Die Unterscheidung der zwei beschriebenen Kalke ist im Feld auch in diesen Fällen stets möglich, kann jedoch bei der Ausscheidung nicht mehr berücksichtigt werden. Während also Kalke und grobklastische Bildungen die Tektonik in bruchhaften Zerrüttungen (Zerreißungen mit folgender Scholldrehung) abbilden, wirkten die feinklastischen Gesteine, vor allem die Graphitphyllite, gewissermaßen als Ausgleichshorizonte, welche die tektonische Beanspruchung durch Anschoppung, durch Verfaltung und Verschuppung blätteriger Scherelemente ineinander verarbeiteten. Zahlreiche kleinere Störungen sind in solchen Bereichen selbstverständlich und sind z. B. in den Gräben vom Feisterer und der Pösten besser aufgeschlossen. Durch Einwalzung von Kalkschollen in die Graphitphyllite kommt es in solchen Zonen zu sichtlichen Verknüpfungen und zur Ausbildung von Kalkphyllitbreschen. Eine einheitliche Baulinie ist in solchen Wirbelzentren nicht mehr erkennbar.

Vielleicht darf man in dem nicht selten zu beobachtenden Hineindreihen abgerissener Schollen in das O—W-Streichen (Konglomeratschiefer am Kamm, Kalke von der Pramashube gegen Pösten und östlich Ganser usw.) Wirkungen mit der Tendenz einer Angleichung an die Bewegungsrichtung, die längs der Trofajachlinie vermutet wird, annehmen.

Getrennt vom geschlossenen Karbon ist noch ein eingescherter Kalkfetzen in der Schuppenzone an der Überschiebung der Grauwackenschiefer auf das Karbon zu beobachten und wird dort beschrieben werden.

<sup>1)</sup> Entferntere gleiche Schollen, wie z. B. östl. vom Kohlsattel, nördlich des Berghauses usw., stellen weitere Horizonte im Sinne der über den Sedimentationsrhythmus gemachten Ausführungen dar.



## Einlagerungen von Schuppen anderer Gesteine im Karbon.

### a) Schollen von Rannachserie?

Nördlich vom Edinger im Trasttal sind am Waldrand kleinere Aufschlüsse mit N—70°—O-Streichen und 30° NW-Fallen. Sie gehören zu einer Scholle, deren Einschaltung zwischen zwei im Karbon liegenden Lappen von Kletschachkristallin gut feststellbar ist. Der Gesteinsverband zeigt folgende Glieder:

**Serizitphyllit.** Es sind dünnblättrige, glimmerreiche, verfaltete Gesteine. Die zu ihnen hangend folgenden Glieder der Scholle zeigen an Lesestücken verfolgbare, durch allmähliche Abnahme des Glimmergehaltes und durch die Zunahme an Quarz den Übergang zum Glimmerschiefer und Glimmerquarzit bis zum Quarzit. Die quarzreichen Glieder haben in der Scholle größere Ausdehnung. Quarzite wie auch glimmerschieferige Typen zeigen wiederholt ansehnlicheren Feldspatgehalt.

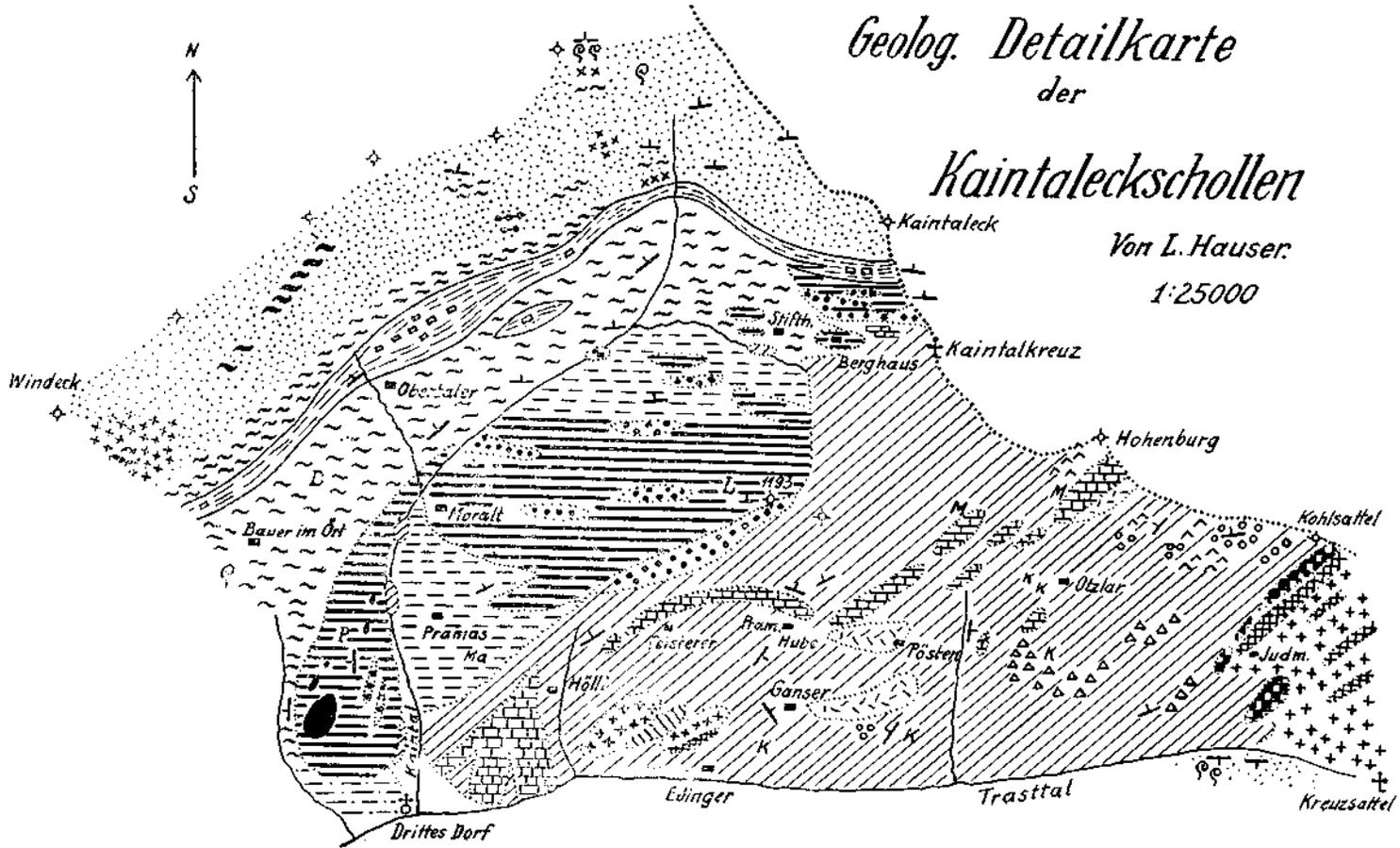
**Arkoseschiefer.** Das Handstück zeigt in einem glimmerreichen Gewebe (mit merklich grün getöntem Glimmer) unregelmäßig verteilt, wechselnd große Feldspate und größere Quarze, die linsig ausgewalzt sind. Im Dünnschliff sieht man kataklastische Struktur und in einem Schiefergewebe zerbrochenen, größeren Quarz und Feldspat. Die undulösen Großkornquarze besitzen Böhmsche Streifung und meist zackige und buchtige Ränder. Sie führen vereinzelt Einschlüsse von Kleinkornquarz in Nestern. Die Zwillingslamellen der Albitporphyroblasten sind längs Gleitflächen treppenförmig verschoben. Die kleinen Rutschelzonen füllt Quarz. Durch Kataklase kann aber der Zusammenhang der Trümmer viel weitgehender gelöst sein. Einschlüsse besitzen sie fast durchwegs spärlich. Großkornquarze und Albitporphyroblasten sind mitunter in Nestern geballt. Der einzige Schachbrettalbit-Porphyroblast zeigt gleichfalls starke mechanische Zerlegung. Das Erz (Hämatit und Limonit) liegt zum Teil in eigenartig kleinnadeligen Aggregaten vor.

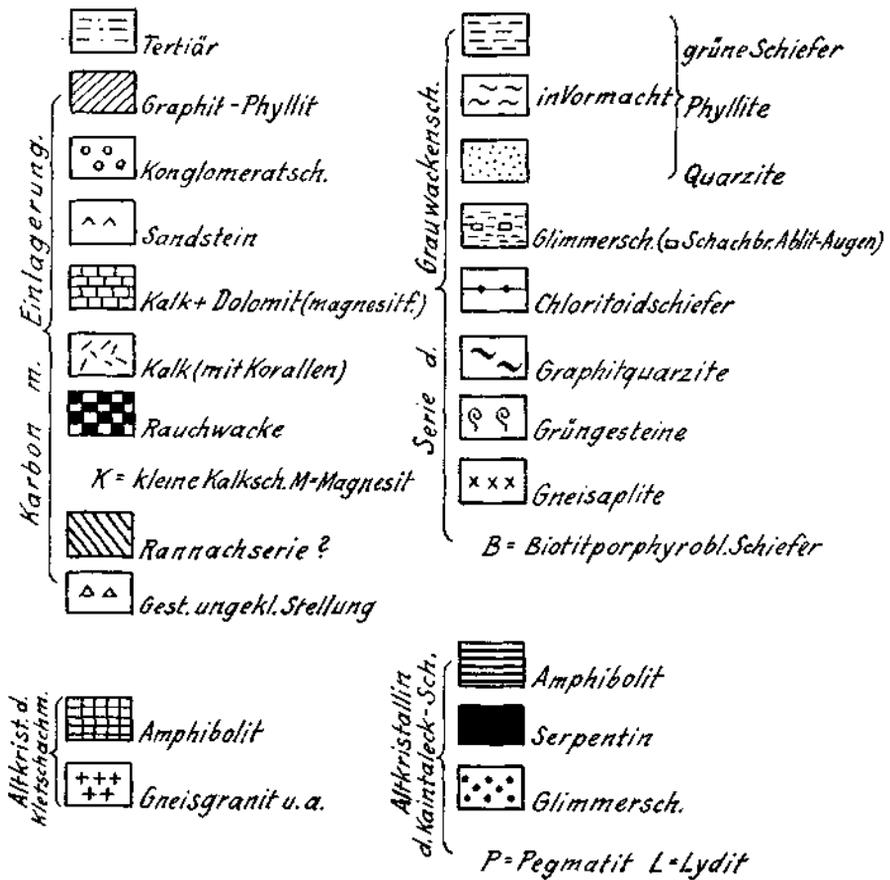
Belege für eine unter Stoffzufuhr erfolgte Feldspatung eines Schiefergewebes sind nicht zu erbringen. Es liegt viel näher, im Gestein eine kristallin regenerierte und nachkristallin deformierte Arkose zu sehen. Die im Grundgewebe gewachsenen Feldspate erreichen mitunter Größen, die den Gesteinen Augentextur geben können.

Die Auffassung des Gesteinsverbandes als karbonfremd, stellt die Frage nach dessen ursprünglicher Stellung. Die Einschaltung zwischen zwei Schollen von Kletschachkristallin könnte auf Beziehungen deuten; sie erscheint mir daher aus einem später zur Besprechung kommenden Grunde beachtenswert. In der geschlossenen Kristallinmasse am W-Ende des Kletschachzuges ist eine derartige Gesteinsgesellschaft nicht bekannt. Ebenso stößt aber auch jeder Versuch einer Parallelisierung mit dem Bestand der die östliche Fortsetzung zum Kletschachzug bildenden Troiseckmasse infolge der dort herrschenden petrographischen Verhältnisse auf Schwierigkeiten. Es fällt daher die Möglichkeit, in der Scholle einen Fetzen des Kletschach-Troiseck-Kristallins zu sehen, weg. Wenn man die Gesteinsbestände der verschiedenen Serien der Grauwackenzone überblickt, so findet die Gesellschaft Serizitphyllit, Quarzit, Glimmer- und Arkoseschiefer am ehesten das Äquivalent im Gesteinsverband der Rannachserie. Die Einschaltung eines Lappens von Rannachserie im Karbon würde auch keine Einzigartigkeit darstellen, denn sie ist von verschiedenem Ort bekannt. Nur stößt in unserem Gebiet diese Deutung insofern auf Schwierigkeiten, als die sonst im Liegenden des Karbons befindliche Rannachserie in dieser Stellung, wie überhaupt im kartierten Gebiet, zu fehlen scheint. Es ist dazu jedoch zu bemerken: Auf der nördlich an Blatt Loeben anschließenden geologischen Karte Blatt Eisenerz—Wildalpe—Aflenz

# Geol. Detailkarte der Kaintaleckschollen

Von L. Hauser:  
1:25000





Profil 3:



von Spengler liegt hangend der Kletschach-Troiseck-Masse die Quarzitschiefergruppe, aus der Quarzit mit Serizitbelag, Serizitschiefer und Arkosen beschrieben werden. Die Parallele zu unserem Gesteinsverband ist zu erkennen, läßt sich aber noch besser in den von Spengler (9) am Mitterberg östlich von Thürl aus dem Quarzitschieferzug über dem Kristallin beschriebenen Verhältnissen ersehen. Der weiße, massige Quarzit geht dort in Serizitgrauwacke mit Augen von Quarz und Feldspat über. Im Schlift spricht Spengler

diese Gesteine als metamorphe Arkosen an. In diesem Zusammenhang erwähnt er weiters ohne Bezug auf eine bestimmte Örtlichkeit, daß ähnliche Quarzite auch im Karbon des Paläntales auftreten. Am östlich anschließenden Blatt Mürzzuschlag hat Cornelius in analoger Stellung zur Troiseckmasse, Rannachserie, überlagert von Pseudosemmeringquarzit, kartiert. Es ist nun sicher auffallend, daß die auf längere Strecke, wenn auch nicht lückenlos hangenden Begleiter der Kletschach-Troiseck-Masse, also die Quarzitschiefergruppe von Spengler und die Rannachserie, bzw. die Pseudosemmeringquarzite nach Cornelius am W-Ende des Kletschachzuges in gleicher Position gänzlich fehlen. Es könnte zwar das Fehlen mit einer tektonischen Abseherung in Zusammenhang gebracht werden, in welcher Weise Cornelius auch das Verschwinden der Rannachserie im Pretalgraben erklärt. Es ist jedoch zu überlegen, ob die beschriebene Scholle nicht eines der vortektonisch hangenden Glieder des Kletschachkristallins darstellt. Für einen solchen Verdacht spräche ja auch die heutige Lage im Verbands mit zwei Altkristallinfetzen im Karbon. Es läßt diese an eine gemeinsame Verfrachtung denken. Die Altkristallinfetzen werden aber außerdem noch von Trümmern von Rauchwacke begleitet. Es erscheint mir unzweifelhaft, daß diese Trümmer von Rauchwacke aus dem Hangenden der Kletschachmasse mit Fetzen von dieser ins Karbon geschleppt wurden. Die Rauchwacke im Hangenden des Kletschachkristallins parallelisiert Spengler auf Grund der Beschreibung von Kittl (7) mit den mit der Quarzitschiefergruppe eng vergesellschafteten Kalkmyloniten von Thörl. Es ergibt sich demnach folgender Sachverhalt: Unsere Scholle scheint gesteinemäßig mit der von Spengler auf Blatt Eisenerz—Aflenz als Quarzitschiefergruppe kartierten Gesellschaft übereinzustimmen. Die Quarzitschiefergruppe ist mit Kalkmyloniten, die unserer Rauchwacke entsprechen, eng vergesellschaftet. Beide bilden das unmittelbar Hangende der Kristallinmasse. Mit den in unserem Gebiet nach W verfrachteten Kristallinschollen wurden auch Trümmer der Rauchwacke verschleppt, wodurch es sehr wahrscheinlich ist, daß auch die mitingeschuppte und zwischengeklemmte Scholle aus Serizitphyllit usw. aus dem Hangenden des Kristallins stammt.

Eine Schwierigkeit ist aber in dieser Auffassung der Scholle noch vorhanden. Spengler beschreibt in einer größeren Übersicht die Fortsetzung der Quarzitschiefergruppe hangend des Kristallins von Blatt Eisenerz—Aflenz auf Blatt Mürzzuschlag. Dort gliedert aber Cornelius diese in einen Anteil Rannachserie und einen Zug von Pseudosemmeringquarzit, der eng mit dem Thörlerkalk verbunden ist. Diese Gliederung, die Spengler nicht vornahm, bringt nun für die Auffassung unserer Scholle insofern Unsicherheit, ob dieselbe den Pseudosemmeringquarziten von Cornelius oder der Rannachserie anzuschließen ist. Trifft die Parallelisierung Spenglers, Thörlerkalk ist gleich unserem Rauchwackenzug, zu, so wäre unsere Scholle verständlicher als Äquivalent des Pseudosemmeringquarzites nach Cornelius aufzufassen.<sup>1)</sup>

Als weiterer Grund für die Auffassung der Scholle als Rannachserie wäre noch anzuführen: Stiny hat am W-Ende des Kletschachzuges unmittelbar östlich unseres kartierten Gebietes auf Blatt Leoben—Bruck a. d. Mur ebenfalls eine Linse von Gesteinen der Quarzitschiefergruppe im Karbon ein-

<sup>1)</sup> Anmerkung der Schriftleitung: Diese Gleichsetzung dürfte bezüglich der Quarzite wohl stimmen, die Arkoseschiefer mögen dagegen solchen der Rannachserie entsprechen.

geschuppt eingetragen und bezeichnet sie, wie man der Legende entnehmen kann, als Rannachserie. Ich selbst habe seinerzeit in der Nähe dieser Stelle einen weiteren Fetzen von quarzitischen Gesteinen unmittelbar hangend des Kristallins getroffen, aber damals nur ein kurzes Stück verfolgt.

Direkte Beweise, bzw. die Klärung dieser Zusammenhänge vermöchte wohl erst eine nach O ausgedehnte Detailkartierung zu erbringen.<sup>1)</sup>

Man wird zusammenfassend sagen können: Zwischen Rauchwacke und Kristallin fehlt entgegen den Verhältnissen im O, am W-Ende des Kletschachzuges eine an quarzitischen Gliedern reiche Serie. Sie liegt mit Fetzen des Kristallins verfrachtet im Karbon und scheint teilweise abgesichert zu sein. Die Verschleppung, aber auch die Komplikation, die darin besteht, daß die Scholle in der jetzigen Lage zwischen zwei solche von Kletschachkristallin eingeklemmt ist, ist ein weiterer Beleg für den unglaublichen Zerrümmungsbereich, wie er an der Grenze von Karbon und Kletschachkristallin bereits ausführlicher besprochen wurde.

#### b) Schollen von Kletschachkristallin.

Östlich des Grabens, der vom Hölli herabzieht, sind am Waldrand kleinere Aufschlüsse der tektonisch höheren von den beiden im Karbon eingeschuppten Schollen von Kletschachkristallin. Sie zeigen N—45°—O-Streichen und 60° NW-Fallen. Es taucht demnach die Scholle unter das Karbon des Steinbruches. Beim Anstieg durch den Wald quert man die Scholle schräg zum Streichen und kann als Gesteinsbestand Amphibolit, Gneisgranit, Granodiorit, Migmatit und Schiefergneis feststellen. Hangend sind kleinere Fetzen der weißen, bzw. gelblichen Rauchwacke, wie sie am W-Ende des Kletschachzuges beschrieben wurde, eingeschuppt. Von dort liegt auch die Physiographie des Gesteinsbestandes der Scholle vor (4). Gegen O läßt sich der Gesteinsverband an kleinen Aufschlüssen ein kurzes Stück über den nächsten Graben verfolgen. Er wird von den vorbeschriebenen Gesteinen der Rannachserie unterlagert. Ungefähr bei 870 m ist westlich des nächsten Grabens (von der Pramashube gegen Edinger) die tektonisch tiefere, ungefähr 50 m mächtige, zweite, ebenfalls N gegen O streichende und NW fallende, die Rannachserie unterlagernde Kristallinscholle aufgeschlossen. Vorgreifend den noch folgenden Ausführungen ist zu bemerken, daß der Gesteinsbestand dieser Schollen gegenüber jenem der Kaintaleckschollen einmal in der Zusammensetzung, dann aber in den gleichen Gesteinsgliedern bereits im Handstück erkennbare, petrographische Unterschiede aufweist. Es sind dies:

1. In den Amphibolitformen. Die die Kaintaleckschollen kennzeichnenden feldspatarmen Karinthin-Granat-Amphibolite fehlen vollständig. Es liegen Plagioklas- und Biotitamphibolite vom Gleinalmtypus im diaphthoritischen Kleide vor. Es fehlen zwar im Verbands issitische Glieder nicht, doch sind diese von den granatfreien, feldspatarmen Amphiboliten der Kaintaleckschollen durch die Ausbildung eines grobspätigen Hornblendegewebes, wie es den typisch zweitstufigen Amphibolitbeständen eigen ist, bereits makroskopisch auseinanderzuhalten.

<sup>1)</sup> Es wäre in diesem Zusammenhang auch zu untersuchen, ob die Teilung Rannachserie-Pseudosemmeringquarzit in unserem Gebiet (Mur-, Liesingtal) möglich ist oder ob letzterer überhaupt fehlt.

2. Der relativ reiche Anteil an mittelkörnigen Graniten und Granodioriten ist in den Kaintaleckschollen nicht zu treffen. Diese Glieder fehlen vielmehr vollständig.

3. Schließlich mangelt umgekehrt in den Kletschachfetzen die in den Kaintaleckschollen aufscheinende Begleitung durch Glimmerschiefer, bzw. Granatglimmerschiefer, Marmor, Serpentin und Pegmatit.

Es wird aber noch gezeigt werden, daß dieser petrogenetisch streng durchführbaren Trennung beider Schollencharaktere Momente gegenüberstehen, die primär geologische Beziehungen zwischen den Kristallinschollen wahrscheinlich machen.

### c) Gesteine ungeklärter Stellung.

Im Wald östlich von Blüml, ferner westlich von ihm über dem Gehöft Riedl, ließen sich im hintersten Trasttal an Lesestücken weitere, im Gesteinsbestand karbonfremde Späne verfolgen. Im Bereich der dort herrschenden Graphitphyllite fallen diese Gesteine auch durch die grobblockige Verwitterung auf. Im allgemeinen wird man sagen können, daß das Auftreten dieser Späne im Raum innerhalb der Gehöfte Riedl, Blüml, Pösten und Otlar merklich gehäuft ist. Eine Abgrenzung des Vorkommens ist in keinem Falle möglich, wie auch nirgends das Verhältnis zum Karbon aufgeschlossen gefunden wurde. Bezeichnend für den Gesteinsbestand dieser Späne ist neben Quarziten der Reichtum an Gneisen, von denen bei der makroskopischen Prüfung nahezu jedes angeschlagene Stück ein mehr oder weniger abweichendes Aussehen besitzt. In der Farbe der Gneise wechseln graue und grüne, in der Kornklasse des Quarzes und des Feldspates fein- bis mittelkörnige Typen. Weitere Unterschiede ergibt das variable Mengenverhältnis der Komponenten. Es sind folgende Glieder zu beschreiben:

**Quarzite und Glimmerquarzite.** Das Gefüge zeigt Quarzlagen aus linsigen Elementen, zwischen denen dünne, verschmierte Serizithäute liegen. Es paßt für das Bild mancher Typen mit breiteren Glimmerlagen vielleicht am besten der Name Quarzphyllit.

**Glimmerschiefer.** Die grauen Handstücke bestehen aus feinkörnigem Quarzmosaik, welches von kleinschuppigem Glimmer umflossen wird.

**Biotitführender Muskowitgneis.** Das graue Handstück ist dünnschieferig und bricht ebenflächig. Auf den Schichtflächen ist Biotitspreu. Im Querbruch ist neben Glimmer noch Quarz und Feldspat erkennbar. Der Dünnschliff zeigt kataklastische Struktur. Das mittelkörnige Grundgewebe wird von undulosem, verzahntem Quarz, in geringerer Menge von Feldspat und von zeretztem Glimmer gebildet. Der Glimmer prägt ein undeutliches Parallelgefüge. Einzelne Distrikte groben Quarzkorns treten im Gewebe augig hervor. Die Albitoligoklasse haben eine feine Fülle neben Einschlüssen von Glimmersplütern. Sie besitzen einen klaren Rand. Die Lamellen sind geknickt und gebogen. Die flau gegitterten Mikroklinperthite, an denen man Kornzerscherung beobachten kann, führen gleichfalls Einschlüsse. Der gebleichte Biotit ist zerfetzt, randlich teilweise chloritisiert und er ist mit dem reichlicher vorhandenen Muskowit parallel verwachsen. Einzelne größere Muskowitblättchen weisen gleichfalls kataklastische Spuren auf. Ferner sind noch Apatit, Epidot und Limonit vorhanden.

**Zweiglimmergneis.** Die Schichtflächen sind von verschmiertem Muskowit mit einzelnen Biotitschüppchen überzogen. Der Querbruch zeigt ein kleinlinsiges Gefüge von Quarz und Feldspat umschmiegt von Glimmer. Der Dünnschliff bietet in Gefüge und Mineralbestand ein dem vorigen Gestein verwandtes Bild. Unterscheidend tritt nur ein etwas geringerer, auf beide Arten gleichmäßiger verteilter Glimmergehalt und mehr Feldspat, vor allem Mikroklinperthit hervor. Kataklastische Spuren wie Kornzerscherung und -unterteilung treten an Quarz und Feldspat stärker in Erscheinung.

Im Schlibfbild könnte man einen Aplitgneis vermuten. Von einem aber auch im Handstück als Aplitgneis anzusprechenden Gestein wurde im Verband dieser Späne nur ein einziges Rollstück gefunden. Es ist ein plattig brechendes, feinschieferiges, lichtiges Gestein, dessen Lagengefüge aus Quarz, Feldspat und wenig Glimmer besteht. Die ganze Gesteinsgesellschaft der Späne spricht aber im übrigen für das Vorliegen einer Paraserie. Dafür ist auch bezeichnend, daß man Stücke mit deutlichen Quarzgerölln (in einem Falle auch mit einem scheinbaren Granitgeröll) findet. Zum Gesteinsverband gehören schließlich auch die Rollstücke von Quarz-Feldspat-Gängen.

Gegen die primäre Zugehörigkeit dieser Gesteine zum Karbon spricht:

1. Das geologische Auftreten in gering- bis geringstmächtigen, rasch auskeilenden Spänen.

2. Die gegenüber den Gesteinen des Karbons unzweifelhaft höher metamorphe Fazies. Vielleicht liegen in den Chloriträndern der Biotite diaphoritische Züge vor.

3. Das Fehlen von Übergangsgliedern dieser Gesteine zu jenen des Karbons. Allerdings muß man dabei die Anschlußarmut berücksichtigen.

Im kartierten Gebiet, wie überhaupt in der Grauwackenzone, ist schwer ein Bestand zu finden, mit welchem man den vorliegenden parallelisieren könnte. Ein Vergleich mit den Gneisen aus dem Karbon des Liesingtales kommt aus verschiedenen Gründen nicht in Frage. Einschuppung liegt aber jedenfalls vor. Die geologischen Verhältnisse würden einen Paragesteinsfetzen der Kletschachmasse verständlich machen. Zum Vergleich fehlen aber im Gesteinsverband am W-Ende des Kletschachzuges Anhaltspunkte. Eher ließe sich in seiner Fortsetzung im O eine Parallele finden, wo Stiny (9) in der Troiseckmasse feinschuppige Zweiglimmergneise, Quarzitgneise usw. beschreibt. In Frage kämen aber auch — insbesondere für die geröllführenden Glieder! — Beziehungen zu der im Gebiet im Karbon aufgeschuppten Rannachserie.

Bemerkenswert erscheint im Karbon des kartierten Gebietes das gänzliche Fehlen von Marmor mit Grüngesteinsbegleitung, welche Gesellschaft im tektonisch tieferen Karbonzug unserer Grauwackenzone mit einer gewissen Konstanz immer wieder zu treffen ist.

### Die Überschiebung der Grauwackenschiefer auf das Karbon.

Die Überschiebungsfläche, an welcher die als Grauwackenschieferserie zusammengefaßten Gesteine auf dem Karbon liegen, ist im kartierten Gebiet durch die Einschaltung von stellenweise zerrütteten Altkristallinschollen aus partienweise stark tektonisierten Gesteinen gekennzeichnet. Auf diese Verhältnisse wies an Hand der Karte von Kittl bereits Spengler (9) hin und betonte, daß die Zwischenschaltung von Altkristallin einerseits, der verschiedene Metamorphosegrad der Gesteine der aneinanderstoßenden Stockwerke andererseits, als Beweis für das Vorhandensein einer Überschiebungslinie angesehen werden kann. Er sieht in dieser, für die er den Namen „Norische Linie“ (Kober) anwendet, die wichtigste tektonische Linie der Grauwackenzone. Inzwischen dürfte allerdings die Besonderheit der Verhältnisse im Gebiet der Kaintaleckscholle nicht mehr vereinzelt dastehen. Es beschreibt z. B. Cornelius (2) vom Kartenblatt Mürzzuschlag: „Die höhere Serie der

Grauwackenzone beginnt im Stübmingsgraben über dem Karbonzug mit einer über 1 km langen Lamelle altkristalliner Gesteine: „stärker diaphthoritische Gneise z. T. mit Pegmatiten und Amphiboliten“; und ferner: „An die Basis der hangenden Serie gehört auch vermutlich eine Masse von enorm zerrüttetem Amphibolit (Redlichs ‚Grünschiefer‘) mit untergeordnetem Marmor, Serizitgneis und Pegmatit, nördlich vom unteren Arzbachgraben; allerdings muß man dann annehmen, daß die Magnesitlinsen durch einen sekundären Verfallungs- oder Verschuppungsvorgang z. T. in das Hangende dieser altkristallinen Gesteine gekommen sind.“<sup>1)</sup> Leider ist auf Grund der kurzen Angabe im Aufnahmebericht zum Kartenblatt ein Vergleich mit den petrogenetischen Verhältnissen der Kaintaleckschollen nicht möglich.

Bisher ist meines Wissens in der Literatur im kartierten Gebiet nur die Altkristallinscholle südlich vom Kaintaleck bekannt. Metz hat allerdings einmal erwähnt, daß sich das Altkristallin bis zum Dritten Dorf erstreckt. Die bisherigen Angaben in der Literatur sind auch der Grund, weshalb in der vorliegenden Arbeit die übrigen Altkristallinschollen, die im kartierten Gebiet an Ausdehnung größer sind, mit dem Namen Kaintaleckschollen zusammengefaßt werden.

Die Lagerungsverhältnisse der Altkristallinschollen lassen erkennen, daß die Überschiebungsfäche eine wieder durch Störungen zerlegte Schubbahn darstellt. Eine größere Störung folgt z. B. dem Kaintalgraben und zerreißt und verstellt die Altkristallinschollen des O- und W-Gehänges. Die Ausbildung von Scherflächen längs der Überschiebungslinie ist aus der Verschuppung des Altkristallins mit Fetzen von Karbon und Grauwackenschiefern zu ersehen. Es ist dadurch im kartierten Gebiet die „Norische Linie“ als eine trefflich ausgebildete Schuppenzone anzusprechen, die allerdings erst durch die Detailkartierung zum Ausdruck kommt.

Karbonscherlinge sind in dieser Stellung infolge des charakteristischen Gesteinsbestandes gut zu verfolgen. Die tektonische Bearbeitung äußert sich in arger Verknüpfung, Verfaltung, Anschoppung und Pressung der weichen Phyllite und in der Zertrümmerung der gelegentlich vorhandenen Kalke.

Wesentlich schwieriger ist die Erkennung der Verschuppung mit Grauwackenschiefern. Es ergeben sich Konvergenzen im Bild altkristalliner, phyllonitisierter Gesteine mit jenen von Gesteinen der Grauwackenschieferserie.

Die Grenze des geschlossenen Karbons gegen das Altkristallin ist vermöge der Gesteinsunterschiede mit Lesestücken verhältnismäßig gut festzulegen. Die Gesamtheit der möglichen Messungen ergibt einwandfrei, daß das Karbon unter das Altkristallin, bzw. die Grauwackenschieferserie hineinstreicht.

Die Einklemmung von Karbonlappen an der Überschiebungsfäche zwischen Altkristallin, bzw. Grauwackenschiefern ist im wesentlichen an die Linie längs des Kaintalgrabens gebunden. Ein Aufschluß von Graphitphyllit ist kurz nach dem Dritten Dorf im Bachbett des Kaintalgrabens zu sehen. Am Weg streichen die Grauwackenschiefer (wesentlich phyllitische Typen und Grünschieferlagen, verschuppt mit altkristallinen Amphiboliten) SW—NO und fallen NW. Über ihnen lagert diskordant Graphitkarbon und taucht unter die Altkristallin-

<sup>1)</sup> Die Stellung der Magnesitlinsen findet eine treffliche Analogie in den Karbonfetzen unseres Gebietes im Bereich der Überschiebungsbahn.

scholle des W-Gebanges. Die gleichen Verhältnisse sind noch besser ein kurzes Stück grabencinwärts aufgeschlossen. Die Graphitphyllite färben bemerkenswert ab und zeigen in Nestern Pyritvererzung. Zwischen ihnen liegen ausgehügelte Quarzknauern, Lagen von Chloritoidphyllit und ein grauer bis dunkler Karbonkalk eingeschaltet. An einer verrutschten Stelle unter der Brücke waren auch Konglomeratschiefer zu sehen, so daß also auf kleinem Raum ein in bezug auf den Gesteinsverband recht gut vertretenes Karbonprofil vorliegt. Der nächste Karbonscherling ist schlecht aufgeschlossen im hintersten Kaintal vor der Grabenteilung. Am Weg, östlich davon im Bach und ein kurzes Stück im O-Gehänge streicht Bänderkalk mit größeren Nestern verknüllten, mulmigen Graphites mit in diesen eingewalzten Kalktrümmern durch. Auf der Karte ist der Kalk als Rauchwacke ausgeschieden. Im Wasserriß ungefähr 50 m unter Stifthube ist zwischen den Grauwackenschiefern ein gequetschter Span von Graphitphyllit eingeklemmt.

Die längs des Kaintales in loser Anordnung eingeklemmten Karbonlappen sind als abgescherte Fetzen an der Überschiebungsfäche anzufassen. Das Kaintal, tektonisch angelegt, folgt im allgemeinen deutlich der Streichungsänderung der Altkristallinscholle des W-Gebanges, die im S von N—S in das Kaintal hinein über SW—NO in O—W im hintersten Kaintal verläuft.

## Die Altkristallinschollen.

Im wesentlichen liegen drei voneinander isolierte, größere Altkristallinschollen vor u. zw.:

1. eine im O,
2. eine im W-Gehänge des Kaintalgrabens und
3. die unmittelbar südlich des Kaintalecks.

### I. Die Scholle im Ostgehänge des Kaintalgrabens.

Sie besitzt unter den Altkristallinschollen die größte Mächtigkeit. Hangend und liegend wird sie von einer Schieferserie begleitet, deren stratigraphische Stellung anschließend besprochen werden wird. Infolge ihrer durch den Gesteinsbestand (Vormacht an grünen Schiefen) zur übrigen Grauwackenschieferserie gegebenen Unterschiede wurde die Schieferserie auf der Karte als eigenes Schichtglied derselben (besser als Einlagerung) ausgeschieden.

Mithin ergibt sich für die Scholle des O-Gehanges folgende tektonische Gliederung:

1. die Schieferserie im Liegenden,
2. die Altkristallinscholle und
3. die Schieferserie im Hangenden.

In dieser Reihenfolge gelangen die tektonischen Schichtpakete auch zur Besprechung.

#### A. Die Schieferserie im Liegenden.

##### a) Der Gesteinsbestand.

Hangend des Steinbruches nordöstlich des Dritten Dorfes sind Karbonphyllite aufgeschlossen. Sie streichen NW und liegen nahezu söhlig. Da die ungestörte Karbonserie im Steinbruch NO streicht, kann der Wechsel in der

Streichrichtung nur durch eine Störung bedingt sein. Es ist diese Annahme um so berechtigter, als im Steinbruch selbst teilweise wirre Verhältnisse auf eine solche zeigen. Ein vielfältig verfaltetes Phyllitpaket ist zwischen zwei Kalken eingeklemmt. Während die Kalkbank an der Basis des Steinbruches NW—SO streicht und saiger steht, hat die größere, u. zw. die oberste Partie des Steinbruches, das normale SW—NO-Streichen der Karbonserie mit NW-Fallen.

Das Karbon wird von Glimmerquarzit als tiefstem Schichtglied der Schieferserie überlagert. Die weiteren Lagerungsverhältnisse sowie der Gesteinsbestand der Schieferserie sind im wesentlichen nur mittels kleiner Aufschlüsse, überwiegend aber nur mit Lesestücken zu verfolgen.

Glimmerquarzit. Die lichten, seidigglänzenden, lamellierten Handstücke brechen beim Anschlagen überaus dünnblättrig. Durch blaßgrüne Streifen auf den Schichtflächen erscheinen die Gesteine verschwommen gefleckt bis schwach gestreift. Der Dünnschliff zeigt als Hauptgemengteil feinkörnigen, undulösen Quarz von merklicher Kornagalisierung. Im Quarzitgewebe sind verstreute Muskowit- und farblose bis blaßgrüne Chloritblättchen eingeklemmt. Muskowit und Chlorit treten aber außerdem in verfaltetem, nachträglich zerrissenem Schuppengewebe auf. Der Glimmer prägt ein deutliches Parallelgefüge. Der Chlorit dagegen liegt zwischen den Glimmerpaketen als quersträubte Blättchen. Ferner enthält das Gestein noch etwas zonaren Turmalin, einzelne spindelige Rutilite, kleinere Zirkone und Züge von Eisenhydroxyd.

Lesestücke zeigen in der Umgebung eine größere Verbreitung von Quarzgängen mit Chlorit- und Serizitnestern neben Quarz-Feldspat-Gängen an. In dem groben Quarz-Feldspat-Pflaster der letzteren stecken neben Hämatitblättchen gleichfalls Chloritnester.

Turmalinisierte Arkoseschiefer mit Kalkbeimischung. Das graue, dichte Handstück ist schieferig und bricht splitterig. Es wird von wechselnd breiten, subparallelen Quarzfläsen durchzogen. Partienweise ist im Querbruch das hornfelsähnliche Grundgewebe durch kleinere Feldspatxenoblasten gesprenkelt. Die angewitterten Flächen sind löcherig u. zwar wahrscheinlich infolge des Ausbrechens kleiner Kalkklumpchen, von denen noch einzelne im Gewebe stecken. Der Dünnschliff zeigt kataklastische Struktur und ein lagig-augiges Gefüge. Die feinkörnigen, länger durchziehenden Lagen bestehen überwiegend aus schmutziggelbem Turmalin neben geringen Mengen von Kleinkornquarz, Karbonat, Serzit und Chlorit. Die Augen bildet ein grobes, verzahntes Pflaster von Feldspat, Quarz und Karbonat. Außerdem treten Albitoligoklase als postkristallin deformierte Porphyroblasten auf. Einzelne Plagioklase haben einen Kranz von Quarzmörtel, der jedoch eine Art Streckungshof darstellen dürfte. In mehreren Fällen deuten klare, blastische Ränder an den Feldspäten auf Ausheilung. Als Plagioklaseinschlüsse erkennt man Kalkschollen, feinst verteiltes Kalkkrustenwerk mit si, neben anderen nicht weiter bestimmbareren Einschlusmikrolithen. Die Kalkspatporphyroblasten zeigen mitunter infolge des Einschlußreichtums an Quarz Siebstruktur.

Der turmalinisierte Arkoseschiefer besitzt sicher nur ganz geringe örtliche Verbreitung. Er stellt eine kristallin regenerierte Arkose mit gewachsenem Grundgewebe und in ihm gesproßten Feldspäten dar.

Durch Zunahme in der Glimmerführung lassen sich von dem vorbeschriebenen Glimmerquarzit Übergänge zu den nun im Hangenden folgenden glimmerschieferigen bis phyllitischen Gesteinstypen feststellen.

Phyllitischer Glimmerschiefer mit Chloritgehalt. Der reiche Glimmergehalt verleiht dem grüngrauen, runzeligblättrigem Handstück phyllitischen Charakter. Der Querbruch zeigt Feinfaltung des Glimmergewebes und die Zwischenschaltung von limonitischen Krusten. Im Dünnschliff liegt ein Grundgewebe von Quarz, Glimmer und Chlorit mit bemerkenswert reicher Erzführung vor. Muskowit und Chlorit treten häufiger als gestauchtegefäßete und zerrissene Strähne, zum Teil auch als wirre Knäuel hervor. In geringer Menge tritt Biotit mit Chloriträndern auf. Der klein- und gleichkörnige Quarz, verzahnt mit wenig Feldspat, bildet zumeist augige Nester, die Glimmer umfließt.

Arkoseschiefer. Das schieferige Gestein bricht plattig und zeigt auf den Schichtflächen Transversalschieferung. Längs dieser letzteren ziehen verschmierte Glimmerstreifen, in denen knotige Feldspatxenoblasten stecken. Das übrige Gesteinsgewebe ist dicht und läßt nur einige Chlorithäute erkennen. Im Dünnschliff ist ein quarzitisches Grundgewebe mit Beimengung von Feldspat, Muskowit und Chlorit zu sehen. Eine Regelung in s ist an der gleichsinnigen Streckung des undulösen, verzahnten Kleinkornquarzes und in der Anordnung der blätterigen Gemengteile und der Erzspindeln zu erkennen. Inseln größeren Quarzpfisters treten linsig hervor. Feldspate kommen in allen Kornklassen vor. Einzelne können als inverszonare Plagioklase mit einem Albitkern und einer Oligoklashülle erkannt werden. Geknickte und gebogene Lamellen deuten auf Kataklase. Im Druckschatten einzelner Porphyroblasten ist Neusprossung von Chlorit anzuführen. Ein Plagioklas besitzt einen Schachbrettalbit-Kern. Ferner sind flach gitterte Mikrokline und wenig Epidot vorhanden.

Zum vorbeschriebenen Arkoseschiefer sind nur geringfügige Unterschiede vorhanden. Auch hier liegt eine vollständig kristallin regenerierte Arkose im Kleide eines kristallinen Schiefers vor.

Am Waldrand südöstlich von Pramas sind einige Felsrippen von grauem, z. T. auch dunklem, feinkörnigem Quarzit aufgeschlossen. (Ma der Karte).

Quarzit. Die feinkörnigen bis dichten Gesteine zeigen distriktweise stärkere Verzerrung durch Magnetit, welche auf die Magnetonadel wirkt. Im Anschliff liegt ein quarzitisches Gewebe und in ihm besser kristallographisch umgrenzter Magnetit mit kennbarer, nachträglicher Kornzerbrechung vor. Ferner ist noch etwas Rutil vorhanden.

Den Quarzit durchreißen hämatitführende Quarz-Ankerit-Gänge mit Limonitkrusten. Trümmerstruktur ist deutlich erkennbar. Hämatit und Magnetit stellen bei der Dynamometamorphose aus Ankerit und Limonit hervorgegangene Bildungen dar. Einzelne Quarzite sind auf den Schichtflächen von Malachit überzogen, doch ist keine Spur eines anderen Kupfererzes zu finden.

Im Hangenden wechsellagern nun phyllitische Gesteinstypen mit Grünschieferungen, wobei letztere herrschen.

Albit-Quarz-Chloritschiefer mit Biotitgehalt. Das grüne, schwach weißgesprenkelte, schieferige Gestein ist feinkörnig und außer Chlorit sind keine Komponenten erkennbar. Entlang des Schiefergefüges ziehen Limonitlagen. Im Dünnschliff bilden in annähernd gleicher Menge Quarz und blätterige Gemengteile (Chlorit und Biotit) ein Grundgewebe mit schwach ausgeprägtem Parallelgefüge. Der undulöse Quarz ist feinkörnig. Chlorit und Biotit sind meist eng vergesellschaftet, u. zw. in der Weise, daß der Biotit von gleichorientierten Chloritlamellen umwachsen wird. Die Feldspäte bilden im Grundgewebe etwas größere Rundlinge. Sie besitzen Einschlüsse von Chlorit und Biotit, mehr oder weniger Quarz und Limonitkrusten, neben einer feinen Fülle. Die Plagioklaslamellen sind wiederholt gebogen. Ferner ist noch Apatit vorhanden.

Im folgenden Wald beobachtet man die Verschuppung der Schieferserie mit Orthoamphiboliten (z. T. Rittingertypus). Als hangendstes Schichtglied der Schieferserie folgt ein gut aufgeschlossener, mächtigerer Grünschieferzug. Neben epidotreichen Partien ist in diesen Gesteinen die fast ständige Führung von dünnen Kalkspatbändchen zu erwähnen. Der einheitlicher zusammengesetzte Zug streicht N—50°—O und fällt 50° nach NW.

Albit-Quarz-Chloritschiefer mit Kalkführung. Das dichte, grüne Gestein ist schieferig und wird längs der Schieferung von dünnen, lichten Spatbändchen durchzogen. Als Hauptgemengteile erscheinen Plagioklas, Chlorit, Quarz und Karbonat. Der zwillinggestreifte und mitunter gitterlamellierte Kalkspat zeigt stellenweise starke Kataklase. Der Chlorit (Klinochlor) bildet in s schuppige Strähne, welche von Erz und trübem Epidot begleitet werden. In geringer Menge liegt auch Muskowit, parallel mit Chlorit verwachsen, vor. Die Albite besitzen Kalk- und Erzeinschlüsse. Sie sind als Belteroblasten entwickelt. Mechanische Zerlegung tritt an ihnen wiederholt auf.

### b) Die Lagerungsverhältnisse.

Die über dem Karbon liegende Schieferserie taucht unter die Altkristallinscholle, mit der sie an einigen Stellen verschuppt ist. Im NO löst sich über Hölli die Schieferserie allem Anscheine nach in schmalere Schuppen auf, welche in den Zug der altkristallinen Granatglimmerschiefer einspießen. Bezeichnend ist der durch die geringe Mächtigkeit der einzelnen Glieder (Quarzite, Phyllite) bedingte rasche Wechsel im Gesteinsbestand der tieferen Schichten, wie er im Felde entgegentritt. Aus den gesamten Messungen in der Schieferserie kann man entnehmen, daß diese N gegen O streicht und nach NW fällt. Im kartierten Gebiet liegt ein Verband einer gleichen Gesteinsgesellschaft nicht mehr vor. Lediglich die Grüngesteine besitzen in der zur selben Altkristallinscholle hangenden Schieferserie eine noch mächtigere Vertretung.

## B. Die Altkristallinscholle.

### a) Der Gesteinsbestand.

#### 1. Amphibolite.

Sie bilden das Hauptbauglied. In einer Arbeit (4) ist ihre Physiographie und petrogenetische Stellung ausführlicher behandelt. Es wird daher in diesem Rahmen nur das Wesentlichste zusammengefaßt.

Diaphthoritische Karinthin-Granatamphibolite mit diablastischem Gewebeanteil (Rittingertypus), grobkörnige Form. — In einem dunkelgrünen, grobfilzigen Amphibolgewebe liegen Granatporphyroblasten mit Durchmesser von meist über 3 mm. Die Granatkerne besitzen einen schmalen, weißen, mehr oder weniger regelmäßigen Hof. Typische Belegstücke für diese Form bieten die Aufschlüsse am P. 1193 des SW-Kammes der Hohenburg. Der Dünnschliff zeigt kataklastische Struktur und zwischen grobem Hornblendegebälk Granatporphyroblasten und kleinere diablastische Distrikte. Die Hornblende ist als Karinthin zu bezeichnen. Die Granaten zeigen verschieden vorgeschrittene Pseudomorphosierungsstadien. Plagioklas liegt in Trümmern als Reliktbestand und als Neubildung vor. Der Quarz stellt eine sekundäre Bildung dar. Den Rutil umsäumen Titanithöfe. Neben Ilmenit mit Leukoxenrinden kommt Magnetit vor.

Die feinkörnige Form. — Die feinkörnigen Amphibolite besitzen verschiedene Vornacht an Hornblende, in deren Gewebe zahlreiche kleine Granatporphyroblasten mit relativ breiterem, weißen Hof liegen. Der Dünnschliff zeigt ausgedehntere diablastische Bezirke. Der Karinthin läßt treffliche Kataklasten und die Granaten alle Umsetzungsstadien bis zur völligen Pseudomorphosierung erkennen. Der Granathof besteht wesentlich aus Epidot, die Granat-Pseudomorphose aus Chlorit und Epidot. Der Feldspat tritt wie in allen Amphiboliten der Scholle stark zurück und ist wieder Relikt oder Albitneubildung. Der Rutil besitzt Titanithöfe. Zum Mineralbestand tritt öfters Kalkspat, u. zw. in der Hauptsache als kluffüllende, jüngere, durch Stoffeinwanderung erfolgte Bildung.

Epidotamphibolite. — Es sind gleichfalls feinkörnige, feldspatarne Gesteine. Als Hauptgemengteile zeigt der Schliff Hornblende und Epidot. Die Hornblende besitzt braune Kerne als vordiaphthoritische Relikte, welche von blaßgrüner Hornblende als Regenerationserscheinung umwachsen werden. Gelegentlich liegt auch merkwürdigere Chloritisierung der Hornblende vor.

Zoisitamphibolite. — Im Dünnschliff ist neben der strahlsteinartigen Hornblende etwas größerer Feldspatgehalt und reichere Führung von Klinozoisit und Zoisit neben Epidot zu nennen.

In den hangendsten Lagen der Amphibolitscholle könnten einzelne Glieder infolge größeren Feldspatgehaltes vielleicht bereits als Plagioklasamphibolite angesprochen werden. Sie entsprechen dann dem vormetamorphen, anorthositischen Gabbroflügel.

Die Untersuchung des gesamten Amphibolitbestandes der Scholle zeigt diesen als das metamorphe Abbild einer basischen Differentiationsreihe, der sich auch der Serpentin der Altkristallinscholle des W-Gehänges anschließt. Der reliktsche Mineralbestand der Karinthin-Granat-Amphibolite des Rittingertypus läßt diese Gesteine als metamorphe Produkte einer tieferen Prägungsstufe (zweite Stufe, tendierend in die dritte) feststellen. Die jüngeren, bei der Diaphthorese neugebildeten Mineralparagenesen zeigen das Streben des Gesteinsverbandes, in der Prasinitfazies ein neues Gleichgewicht zu erlangen. Es ist dies die Tendenz, der auch die übrigen Gesteinsglieder, wie die Granatglimmerschiefer der Altkristallinschollen, folgen.

## 2. Aplite.

Aplite spalten vielfach die Amphibolite auf und bändern sie mit wechselnd breitem Muster. Von migmatischer Durchdringung des alten Amphibolitbestandes durch das saure Orthomaterial kann man dagegen viel seltener, bemerkenswerter lediglich nur in den stark aufgeschuppten Amphibolit-schollen am SO-Hang des Punktes 1193 sprechen. Selten erreicht die Mächtigkeit der Aplite die Ausdehnung eines eigengestaltigen Baugliedes. Es wären höchstens einzelne Linsen im Wald über Moralt zu erwähnen. Aus diesen Gründen unterblieb auch die Ausscheidung von Aplit auf der Karte.

Neben feinkörnigen Typen gibt es öfters auch gröber struierte. Stets haben die Aplite mit den Amphiboliten gemeinsames Schiefergepräge.

**Aplit.** Das lichte Handstück zeigt lamelliertes Gefüge aus geschwänzt gestreckten Quarzen und Feldspaten, die von verschmierten, dünnen Glimmerhäutchen umflossen werden. Im Dünnschliff ist kataklastische Struktur zu sehen. Als Mineralbestand liegt Quarz, Plagioklas, Serizit, Biotit, Apatit und Erz vor. Die Albitoligoklasen besitzen vielfach geknickte und gebogene Lamellen und stets eine wechselnd dichte Fülle innerhalb des klaren Randes. Als Füllmaterial ist Muskowit, Serizit, Klinozoisit und Epidot festzustellen. Die Fülle verdeckt oft stark das Muttermineral, besonders in den Fällen, wo eine grobe, echte Muskowitfülle vorliegt. Diese dehnt sich dann auch bis zu den Grenzen des Einzelkorns aus. Weiterer Hauptgemengteil ist undulöser Quarz. Neben grobkörnigem Pflaster liegen Streifen aus feinkörnigem Quarzgewebe parallel in s mit Glimmer und Epidot.

**Aplit.** Im Handstück schließen sich die Glimmer unter besserer Ausprägung des Lagengefüges zu dünnen Häutchen, welche die aus linsigen Quarzen und Feldspaten bestehenden, lichten Bänder trennen. Im Dünnschliff ist das Parallelgefüge durch schmale, die Porphyroblasten umfließende Glimmerzüge und durch in s gestreckte Quarze kenntlich. Hauptgemengteile sind Quarz und Feldspat. Der Plagioklas besitzt wieder echte Muskowitfülle; er sowie die Mikroclinporphyroblasten zeigen Kornzerscherung und nachträgliche Ausheilung durch Quarz und Epidot. Der Muskowit, mit wenig Biotit parallel verwachsen, bildet Strähne, welche von Epidotschnüren begleitet werden.

**Aplit.** Das Handstück ist einer breiten Aplitlage mit schwach ausgeprägter Schiefer-textur entnommen. Die Grenze zum Amphibolit erscheint scharf. Außerdem sieht man, daß im Amphibolit zur Aplitlage parallele, gleichfalls scharf abgegrenzte, millimeterdünne Aplitbändchen schwimmen. Der Dünnschliff zeigt kataklastische Struktur. Hauptgemengteile sind Quarz und Feldspat. Der verzahnte, undulöse und wechselnd große Quarz bildet in s Flasern, welche von Glimmer begleitet werden. Neben der echten Muskowitfülle liegen in den Plagioklasen Einschlüsse von Quarz und Epidotkrustenwerk. Akzessorisch treten Biotit, Chlorit und Grobkorn-Epidot mit Orthitkernen auf.

**Aplit.** Das Handstück stammt von einer schmalen Lage im Amphibolit. Makroskopisch sind beide Gesteine scharf voneinander abgegrenzt. Der Dünnschliff zeigt jedoch, daß ein schmalere, migmatischer Streifen als Salband die Grenzen zwischen beiden Gesteinen verwischt.

Innerhalb der Altkristallinschollen fehlen zur Gänze Tiefengesteine, deren Gangfolge der Aplit und der Pegmatit (letzterer nur in der Altkristallinscholle des W-Gehänges) darstellen könnte.

### 3. Quarz-Feldspat- und Quarzgänge.

Quarz-Feldspat- und Quarzgänge durchsetzen an vielen Stellen lagergangartig und scharf vom Nebengestein abgegrenzt die Amphibolite. Im Handstück fällt fast stets die starke Zertrümmerung dieser Gesteine auf. Besonders die Quarzgänge sind zerschert und in kleinere Linsen zerlegt. Es schwimmen dann wiederholt geröllartig geformte (tektonisch) Trümmer von ihnen, auf einem schmalen Streifen hintereinanderliegend, im Amphibolitgewebe. In den Klüften tritt wiederholt kleinerer, glasklarer Bergkristall auf.

Quarz-Feldspatgang. Das Handstück bietet ein grobes Mosaik von Quarz und Feldspat. Absonderungsflächen überzieht ausgeplätteter Serizit. Im Dünnschliff ist der Großkornquarz meist stark gelängt; feinkörnig tritt er dagegen in Nestern auf. Der Mikroklinperthit ist wiederholt mechanisch zerlegt und durch Quarz ausgeheilt. Er überwiegt mengenmäßig den klaren Albit. Nebengemengteil ist Epidot.

### 4. Migmatite.

Die hybride Natur dieser Gesteine ist durch das Eindringen von sauren Lösungen gegeben. Als passive Komponente liegen Amphibolite vor. Innerhalb der geschlossenen Amphibolitschollen tritt aber das saure Material fast ausschließlich nur in der vorbeschriebenen, die Bänderung erzeugenden Art auf, weshalb wir nicht von Migmatese, sondern nur von einer lagenartigen Durchsetzung sprechen können. Lediglich am SO-Hang des Punktes 1193 sieht man in den in der Glimmerschiefererie aufgeschuppten Amphiboliten Gesteine mit überaus unruhigem Bild, das bereits äußerlich die Inhomogenität des Bestandes anzeigt.

Migmatischer Amphibolit. Das Handstück bietet das Bild starker Tektonisierung des Gesteins, u. zw., abgesehen von der Aufblätterung und Zerreißen des Hornblendegebietes durch den lichten Bestand, wodurch das Bild eines Plagioklasamphibolites vortäuscht wird. Der Dünnschliff zeigt vom Amphibolitanteil: Hornblende mit schwachem Pleochroismus von farblos zu blaßgrün und  $c/z = 12^\circ$ . Sie bildet Porphyroblasten längs deren Spaltrissen in den Längsschnitten Hämatitspindeln eingelagert sind. Als Einschlüsse treten Quarz, Feldspat, Titanit und Erz auf. Trümmerstruktur ist an ihr trefflich entwickelt. Die alten Plagioklaslagen verdecken Klinoisitbesen. Das Epidotkrustenwerk ist wolkig geballt. Die spindeligen Titanite besitzen teilweise noch Rutilkerne. Dem Amphibolit zugeführt, erscheinen: Quarz und Plagioklas. Auch im Schliffbild ist die Aufblätterung und Zerreißen der Amphibolitunterlage in Schollen gut zu sehen.

Migmatit. Das grügraue, feinkörnige Handstück wird von grobspätigen Kalkspatadern durchzogen. Im Dünnschliff sieht man kleine, zerfetzte Hornblendens mit vordiaiphoritischen, braunen Kernen in s schwimmen. Von ihnen sind die strahlsteinartigen Hornblendens als spätere Bildung zu trennen. Gelegentlich erfolgte aber auch bei der Umprägung Chloritisierung der Hornblende. Zum Amphibolitanteil gehören ferner kleinkrümeliger Epidot, große Titanitspindeln und der in geringer Menge vorliegende, von Klinoisitbesen durchwachsene Plagioklas. Der aplitische Stoff besteht aus Quarz, klarem oder spärlich Kalkeinschlüsse beherbergendem Albitoligoklas mit geknickten Lamellen und flau oder schärfer gemustertem Schachbrettalbit. Auch letzterer umschließt kleine Kalkschollen. Der grobspätige, zwillingslamellierte Kalk gehörte demnach bereits vor der Migmatisierung dem Amphibolitbestand an.

Von einer Aufschmelzung der Primärkomponente (Amphibolit) kann in keinem Falle gesprochen werden. Es liegt in einzelnen Bildern solchen

Ansehines nur eine graduell stärker wirksame tektonische Aufblätterung des Amphibolites vor. Besonders ist diese der Migmatisierung vorausgegangene verstärkte tektonische Aktivität bei den Amphiboliten, welche in der Glimmerschieferzone aufgeblättert sind, festzustellen und mangelt mehr oder weniger in den geschlossenen Amphibolitschollen.

### 5. Glimmerschiefergruppe.

Die Pigmentarmut reiht unsere Gesteine den Hellglimmerschiefern zu. Einem mächtigeren Komplex von ihnen begegnet man nur am SO-Abhang des Punktes 1193. Er ist auf der Karte ausgeschieden.

Zur Glimmerschiefergruppe gehörig, sind folgende Glieder zu beschreiben:

**Glimmerschiefer.** Das Handstück zeigt Lagenbau aus Quarz und Glimmer. Auf den Schichtflächen treten bis 5 mm große Knötchen, die man in der Gesellschaft mit den Granatglimmerschiefern für Granaten ansprechen möchte, hervor. Im Dünnschliff prägen Glimmerlagen, welche von Eisenhydroxyd begleitet werden, das Parallelgefüge. Neben grobblättrigem Muskowit liegt Serizit, wahrscheinlich als Aufschuppungsprodukt des ersteren vor. Biotit findet sich stets nur in chloritumsäunten Resten. Der feinkörnige, undulöse Quarz bildet langgezogene Fasern in s. Die Homogenität des Gefüges stören Porphyroblasten ähnliche Gebilde, welche den makroskopischen Knötchen entsprechen. Es sind knäulige Mineralgemengsel, welche aus Quarz, Epidot, Chlorit und Plagioklas bestehen. Man wird sie als Pseudomorphosen nach Granat auffassen dürfen. Dafür spricht, daß die gleichen Mineralknäuel, doch ab und zu noch mit kleinen Granatresten in den im Verbands liegenden Granatglimmerschiefern vorliegen. Als Nebengemengteil erscheint Epidot.

Von diesen Glimmerschiefern, bzw. Granatglimmerschiefern bestehen Übergangsglieder zu phyllitischen Gesteinstypen. Solche Phyllite sind z. B. in der Altkristallinscholle des W-Gehänges am Waldrand östlich des Serpentins zu beobachten.

**Granatphyllit.** In dem grobschuppigen Handstück tritt der Quarz gegenüber dem Glimmer zurück. Im Glimmergewebe stecken bis 4 mm große Granatporphyroblasten. Im Dünnschliff umschmiegen die in s geregelten Glimmerzüge die Granatporphyroblasten. Neben Serizit herrscht Muskowit, der wiederholt zerbrochen ist. Dagegen liegt chloritisierter Biotit nur in geringer Menge vor. Der Quarz wechselt in der Größe stark. Er bildet gerne lüftförmig umgrenzte Fasern. Die Granatporphyroblasten sind durch ein regelloses Kluftwerk bis zu losen Körnerhaufen zerlegt. Mitunter ist auch der Zusammenhang der Trümmer gelöst und es schwimmen solche in s geregelt im Glimmerschuppenwerk. An einzelnen besser erhaltenen Granatporphyroblasten ist durch die Ausbildung von Zerrungshohlräumen deren Wälzung im Grundgewebe erkennbar. Die Granaten können reich an Einlagerungen von Rutil und Erz sein. Von ihren Rändern und Rissen aus greift Chloritisierung vor. In geringer Menge enthält das Gestein klaren Albit.

Der Granatphyllit steht mit dem Granatamphibolit des Rittingertypus als gemeinsames Glied derselben Altkristallinscholle in engem, geologischem Verband. Es ist daher eigenartig, daß die an den Granaten der Amphibolite so markante Epidothofbildung nie an denen der Phyllite auftritt. Es darf dies u. a. als Hinweis dafür gewertet werden, daß die Hofbildung um den Granat nicht als reine Erscheinung der Pseudomorphosierung anzusehen ist. Es wurde bereits ausgeführt (4), daß der Granathof als die Epidotfüllung eines Zerrungshohlraumes vermutet werden könnte.

**Feldspatführender Granatphyllit.** Das graue, feinschieferige Handstück zeigt den Glimmer als Hauptgemengteil, u. zw. in durchgehenden Lagen. Von den Phylliten der überlagernden Grauwackenschieferserie ist das Gestein nur durch makroskopisch stecknadelkopfgroße Granaten zu unterscheiden.

Im Dünnschliff sieht man kleingefaltete, stellenweise zerrissene Serizitsträhne. Untergeordnet tritt dazu chloritisierter Biotit, Chlorit und Muskowit. Der undulöse, feinkörnige Quarz tritt in Nestern auf. Die zahlreichen Granaten besitzen wechselnde Größe und sind wiederholt mechanisch zerlegt. Die blaßrosa Farbe überdeckt vielfach eine Limonitfahne. Die winzigen Einschlüsse sind nicht näher bestimmbar. Die Diaphthoritisierung der Granaten ist an Chloritsäumen und dem Vordringen des Chlorites längs der Risse erkennbar. Zum Mineralbestand treten noch Grobkornquarz, Albit- und Schachbrettalbit-Porphyroblasten. Letztere sind von überaus feinem Flitterwerk erfüllt. Teilweise liegen auch Einschlüsse von serizitischen Knäueln des Grundgewebes vor.

Feldspatführender Granat-Zweiglimmerschiefer. Das Handstück zeigt Flasergefüge von Quarz und Feldspat. Die Granaten bilden bis 5 mm große Porphyroblasten. Der Dünnschliff zeigt kataklastische Struktur. Muskowit und Biotit sind in s liegend, parallel verwachsen. Der Biotit besitzt Erzeinschlüsse, ferner chloritisierte Ränder und er ist parallel [001] gelb, normal [001] rotbraun. Die Glimmer werden von Chlorit, Erz (Ilmenit mit Leukoxenrinden), Rutilkernen mit Ilmenitsaum und Leukoxenrinde und von Epidotkrusten begleitet. In den Glimmerlagen steckt vornehmlich der Granat. Er zeigt diaphthoritische Umsetzung und mechanische Zerlegung. In den glimmerfreien Lagen aus Quarz liegen Albitoligoklase. Sie besitzen Muskowitfülle neben Quarz- und Biotiteinschlüssen. In ihnen sind ferner nadelige Einlagerungen zu erwähnen. Da das Gestein verwandtschaftliche Züge zu den Hirscheggergneisen der Koralm aufweist, käme für sie der Verdacht von Sillimanitnadeln in Frage. Es wäre aber auch möglich, daß es sich um Apatit handelt. Apatit tritt auch als Grobkorn im Gestein auf.

In den Quarz-Feldspat-Pflastern mancher dieser Typen von Glimmerschiefern ist Stoffzuwanderung zu vermuten. Als Zeugen dafür könnten in diesem Gesteinsverband noch Gesteinslagen genannt werden, welche die lagenartige Durchsetzung des Glimmerschiefers mit lichten Stoffbestand durch eine sehr deutliche Wechsellagerung von breiten, hellen und schmäleren, dunklen Streifen abbilden. Die Gesteine können dadurch den Charakter von Injektionsgneisen erlangen. Es wäre denkbar, daß die Stoffeinwanderung phasenmäßig mit jener des aplitischen Stoffes in die Amphibolite zusammenfällt.

Granatgneis mit Muskowitporphyroblasten. Es sind mattgraue, schichtig-schieferige Gesteine mit makroskopisch feinem Grundgewebe aus reichlich Quarz und wenig Glimmer, in dem millimetergroße Granatknöpfchen stecken. Der Dünnschliff zeigt Parallelgefüge und die Hauptgemengteile Quarz, Feldspat und Glimmer. Muskowit, bzw. Serizit, wenig Biotit und Epidotkörnerlagen bilden in s schmale Streifen. Die Muskowitporphyroblasten sind gebogen oder zeigen bruchstückhafte Zerlegung, bzw. Aufschuppung. Quarz tritt im Muskowit als Einschluß auf. Die lichten Lagen bestehen aus undulösem, feinkörnigem Quarz und sauren Plagioklasen mit grober Fülle von Epidot, Klinozoisit und Serizit. In diesem recht gleichmäßigen Gesteinsgewebe liegen noch Porphyroblasten von Plagioklasen und Granat. Die Feldspatporphyroblasten sind klar oder besitzen eine grobe, dichte Glimmerfülle. Die Granaten sind teilweise zerlegt und die Trümmer mechanisch in die Schieferung eingeregelt. Umsetzung in Chlorit ist zu sehen. Ferner zeigt der Schliff noch Apatit und in wesentlicher Menge Ilmenit mit Leukoxenrinden.

Dem quarzreichen Flügel der altkristallinen Schieferserie gehören noch Glimmerquarzite und schließlich Quarzite an. Sie haben innerhalb der Schollen jedoch verhältnismäßig geringe Verbreitung.

Im altkristallinen Gesteinsbestand sind noch Lydite zu erwähnen. (L der Karte.) Ihr kleines Vorkommen ist westlich von Punkt 1193 des Hohenburg-SW-Kammes, am Kamm selbst und am Hang gegen den Kaintalgraben an Lesestücken zwischen der Glimmerschieferserie und dem Amphibolitstoß zu verfolgen. Es sind dunkle, beim Anschlagen meist kleinprismatisch zerbrechende Gesteine. Fossilspuren konnten nicht entdeckt werden.

## 6. Marmore.

Die grobkristallinen, weißen, wiederholt dünnlagigen Marmore haben auf den Schichtflächen öfters merklicheren Glimmerbelag. Die Marmore treten besonders in den Amphiboliten als wechselnd mächtige Bänke, aber auch als Knödel auf. In letzteren Fällen liegt meist unreiner Marmor vor, der äußerlich häufig braun anwittert. Zwischen Amphibolit und Marmor tritt ein Übergang in der Regel derart auf, daß eine scharfe Gesteinsgrenze nicht erkennbar ist. Der Amphibolit blättert gegen den Marmor hin auf und kleine Schollen von ihm durchschwärmen innerhalb eines schmalen Streifens den letzteren. Z. T. ist aber auch im Bereich der tektonischen Grenze zwischen beiden Gesteinen Stoffwechselwirkung bei der Dynamometamorphose zu beobachten, die zur Bildung mineralartenreicher Marmore führt.

Strahlsteinmarmor. Der Dünnschliff zeigt als Hauptgemengenteil zwillingsgestreiften, gitterlamellierten Spat. Dazu tritt Hornblende,  $a = \text{farblos}$ ,  $b = \text{blaßgrün}$ ,  $c = \text{blaugrün}$ ,  $c/z = 10^\circ$ . Als weitere Gemengteile liegen Epidot, Muskowit, Quarz, Apatit und Chlorit vor.

### b) Die Lagerungsverhältnisse.

Bei Punkt 1193 des SW-Kammes der Hohenburg streichen die Schichtköpfe der Amphibolite in die Luft. Es ist N—80°—O-Streichen und flaches N-Fallen zu messen. Dem von hier gleichsinnig mit dem Böschungswinkel verlaufenden N-Fallen ist das Fehlen nahezu jeglichen Aufchlusses im Gehänge zum Kaintalgraben zuzuschreiben. Nur einmal tritt am Hang an einer verrutschten Stelle die Schichtplatte zutage und zeigt O—W-Streichen und N-Fallen. Dieselben Lagerungsverhältnisse sind dann noch im Bachbett zu beobachten. Es taucht dort die Altkristallinscholle des O-Gehänges unter das auslappende Ende von jener des W-Gehänges. Als Hauptbestand der Altkristallinscholle wurde bereits Amphibolit mit Lagen von Karinthin-Granat-Amphibolit bezeichnet. Gesteine der Glimmerschiefergruppe treten, abgesehen von der Scholle am SO-Hang des Punktes 1193, nur in geringmächtigen Spänen auf. Marmor ist außer in dünnen Lagen und Knödeln nur im Wald über Moralt als 1 m mächtige Bank auf relativ längere Strecke zu verfolgen. In der Nachbarschaft von ihr wurden bereits die Aplitlinsen erwähnt.

## C. Die Schieferserie im Hangenden.

### a) Der Gesteinsbestand.

Grüngesteine beherrschen das Bild. Man überzeugt sich davon z. B. am Fahrweg vom Kaintalgraben zum Kaintalkreuz, obwohl hier starke Überrollung durch Gesteine des Karbons vorliegt und eine viel mächtigere Ausdehnung der letzteren gegen das Kaintal vortäuscht. Zum Gesteinsbestand der Schieferserie zählen aber auch quarzitische und phyllitische Typen, die mit den Grüngesteinen als Glieder des unteren Stockwerkes der Grauwackenschieferserie verschuppt sind.

Albitführender phyllitischer Glimmerschiefer mit Chloritgehalt. Diese Gesteine sind im Bachbett des inneren Kaintales an einigen größeren Anbrüchen aufgeschlossen. Die wasserübernommenen Schichtflächen fallen durch dunkelgrüne Streifen auf. Ein quarzreiches Gegenstück zu diesen Gesteinen wurde in der Schieferserie im Liegenden beschrieben und es wurde von ihm dort erwähnt, daß es Übergänge zu phyl-

litischen Typen besitze. Die Handstücke der Glimmerschiefer zeigen ein aus millimeterdünnen Blättern bestehendes Gefüge von Quarz und schuppigen Gemengteilen. Die im Wasser markante Grünfleckigkeit tritt am trockenen Handstück kaum in Erscheinung. Der Dünnschliff zeigt strengen Lagenbau. Muskowit, begleitet von Erzschnüren und von Apatit zieht in breiten Bändern durch. Parallel mit ihnen sind Streifen aus Chlorit mit Quarzeinstreuung verwachsen. Die lichten Lagen bestehen aus Quarz, Feldspat und zwischengeklemmtem Chlorit. Gelegentlich tritt in ihnen auch Karbonat auf. In beiden Lagen liegen Idioblasten von Magnetit.

Albit-Quarz-Chlorit-Epidotschiefer mit Hornblendegehalt. Das schieferige Handstück ist grün und dicht. Es wird von dünnen Karbonatbändchen durchzogen. Der Dünnschliff zeigt ein in s geregeltes Gewebe von Epidot, Chlorit, Hornblende, Quarz und Feldspat. Der gelblichgrüne, kleinkrümelige Epidot erscheint als Hauptgemengteil. Die Hornblende zeigt Pleochroismus von farblos zu blaugrün.  $c/z = 16^\circ$ . Sie tritt eng vergesellschaftet, meist parallel orientiert mit Chlorit auf. Quarz und Feldspat liegen in annähernd gleichen Mengen vor. Das Gewebe wird längs Rissen von grobspätigem Karbonat jüngerer Bildung durchzogen.

### b) Die Lagerungsverhältnisse.

Entlang des Baches und im Bachbett ist im inneren Kaintal die Schieferserie wiederholt aufgeschlossen. Sie streicht O—W und taucht mit N-Fallen unter das untere Stockwerk der Grauwackenschieferserie. Ebenso ist auch am Fahrweg aus dem Kaintal zum Kaintalkreuz die Serie am verrutschten Wegrand wiederholt anstehend und zeigt O—W-Streichen und N-Fallen. Bemerkenswert ist die wiederholte Verschuppung der Schieferserie mit altkristallinen Amphiboliten und Granatglimmerschiefern, wie sie im Wald des O-Gehänges an vielen Stellen verfolgt ist. In der Kartenskizze wurde dies durch die Einschaltung von ein paar Linsen zum Ausdruck gebracht. Unter der Stifthube ist zwischen der Schieferserie und dem unteren Stockwerk der Grauwackenschieferserie ein Karbonfetzen eingeschert.

#### Zur stratigraphischen Stellung der Schieferserie.

Die Schieferserie begleitet die Altkristallinscholle in ihrem Hangenden und Liegenden. Es liegen in der ersten Tiefenstufe vorschreitend, vollkristallin geprägte Gesteine vor. Eine fazielle Entwicklung des Karbons kommt nicht in Frage. Ebenso fällt aber auch die Parallelisierungsmöglichkeit mit dem altkristallinen Gesteinsbestand, der sich aus diaphthoritischen Gliedern zusammensetzt, wie auch mit dem im Karbon des Liesing- und Murtales eingeschuppten Grüngesteinszug weg. Von letzterem, mit dem manche Glieder makroskopisch große Ähnlichkeit besitzen, trennt sie nicht nur die diaphthoritische Natur der ersteren Gesteine, sondern auch das Fehlen von Gliedern, die im Grüngesteinszug des Karbons in großer Regelmäßigkeit vorliegen. Es sind dies Hornblendegarbenschiefer und Marmore. Die Altkristallinscholle südlich des Kaintalecks wird von einer gleichen grünen, schmalen Schieferserie begleitet. Dort ist der einzige Marmor in dieser Serie eingeschaltet. Dagegen ist die Einlagerung von Grüngesteinen (besonders Albit-Quarz-Chlorit-Schiefern) in der Grauwackenschieferserie weit verbreitet. Im Metamorphosegrad und auch im übrigen Bild stimmen diese Einlagerungen mit Gliedern der Schieferserie völlig überein, wie sich im kartierten Gebiet aus der Beschreibung solcher Glieder südwestlich vom Kampeck und vom Bauer im Ort ersehen lassen wird. Es treten diese Einlagerungen von Grüngesteinen in der Grauwackenschieferserie, wie sich schon in unserem Gebiet zeigt, nicht horizontbeständig auf. Der beschriebenen Schieferserie unseres Gebietes

kommt, wenn man sie als solche Einlagerung ansieht, insofern eine besondere Stellung zu, als sie an der Basis der Grauwackenschieferserie mit Altkristallin verschuppt auftritt. Die Verschuppung ist allerdings mit der Lage an der tektonischen Überschiebungsfäche in Zusammenhang zu bringen. Einen ausgedehnteren, im Felde in bezug auf die Grüngesteine völlig gleichen Gesteinsverband, sah ich am Toneckweg von der Kaiserau am Hang des Toneck gegen Admont längere Zeit im Streichen diesen begleiten. Er ist dort ein Schichtglied n dem von Hammer als Grauwackenschiefer kartierten Verband.

## II. Die Altkristallinscholle im Westgehänge des Kaintalgrabens.

### a) Der Gesteinsbestand.

Zu dem in der Scholle im O-Gehänge beschriebenen altkristallinen Bestand aus Amphibolit, Aplit, Migmatit, Glimmerschiefer und Marmor, tritt Serpentin und Pegmatit.

Der Serpentin fand bereits in einer Arbeit (4) eingehende Besprechung. Es wurde Antigorit- und Tremolit-Talkserpentin sowie Ophicalcit beschrieben. Zu den Gesteinen des Serpentinhofes zählen Smaragdit- und Klinochlor-schiefer. Der Serpentin stellt in der Entfaltungsreihe der Amphibolite deren vormetamorph basisches Ende dar und gravitiert wie diese bei der Diaphthorese in die erststufige Prasinitfazies. Als Zeugen dafür konnten zerrissene Mottenformen, die Bildung von Feinantigorit und die Zerbrechung und Vertalkung des Tremolites angeführt werden. Somit verbleibt nur mehr die Beschreibung des Pegmatites.

Turmalin-Pegmatit. Das kleine Vorkommen (P der Karte) ist östlich vom Kamm, der vom Dritten Dorf gegen NW zieht, ungefähr in der Höhe von 920 m aufgeschlossen. Bereits makroskopisch ist starke Zertrümmerung festzustellen. Der Pegmatit zerspringt beim Anschlagen kleinsplitterig, ja teilweise zerbröselt er. Der Turmalin steckt in Nestern und liegt teilweise nur mehr als staubig zermahlenes Gemengsel vor. Neben grobkristallinem Quarz und Feldspat gehören zum Mineralbestand bis 5 cm<sup>2</sup> große Muskowittafeln.

### b) Die Lagerungsverhältnisse.

Der den anderen Altkristallinschollen fehlende Serpentin tritt am Schlag über dem Dritten Dorf in einer größeren, jedoch nirgends aufgeschlossenen Scholle auf. Durch einen Gehängerutsch und durch Röschen zur Suche von Asbest ist aber die Abgrenzung recht gut möglich. Zwei kleine Serpentinlinsen liegen ferner westlich davon am nächsten Schlag. Kleinere Serpentinblöcke findet man dann noch an verschiedenen Stellen im W-Gehänge des Kaintalgrabens. Das Hauptgestein auch dieser Altkristallinscholle ist Epidot-amphibolit, der durch Übergänge mit dem streifenweise auftretenden Karinthin-Granat-Amphibolit des Rittingertypus verbunden ist. Als Einschuppungen liegen wieder wechselnd breite Marmorlagen und Späne von Glimmerschiefern, bzw. Granatglimmerschiefern, vor. Ihr Übergang durch Glimmerzunahme einerseits und durch Phyllonitisierung andererseits zu makroskopisch phyllitisch aussehenden Typen wurde bereits erwähnt. Wo solche Gesteine an der Grenze Altkristallin-Grauwacken-Schiefer auftreten, wie an ein paar Stellen im Kaintal, ist eine Abgrenzung im Felde praktisch undurchführbar, u. zw. um so mehr, als noch Verschuppung beider Elemente am tektonischen Kontakt eintritt.

Die wenigen Aufschlüsse der Altkristallinscholle am Hang über dem Dritten Dorf und im äußeren Kaintalgraben zeigen NW-Streichen und steileres NO-Fallen. Weiter ins Kaintal schwenkt die Streichrichtung in NO mit NW-Fallen um. Daraus ist im S-Lappen der Altkristallinscholle ein gepreßter, synklinaler Bau erkennbar. Grabeneinwärts reichen die altkristallinen Gesteine immer tiefer herab, so daß sie schließlich knapp über der Grabensohle anstehen. Den Kamm erreichen sie bei ungefähr 1000 *m* nicht mehr. An der Stelle, wo der Kaintalgraben den Knick gegen NO macht, ist die Scholle kaum noch 30 *m* mächtig, lappt weiterhin rasch aus und ist stärker mit Grauwackenschiefern verschuppt. Bald nach der Abzweigung des Fahrweges zum Kaintalkreuz fehlt die Altkristallinscholle im W-Gehänge vollständig.

Am Schlag über dem Dritten Dorf grenzt die Altkristallinscholle an Tertiär, u. zw. liegen an der Basis Konglomerate vor. Gegen den Ausgang des Kaintalgrabens zu ist zwischen Altkristallin und Tertiär ein Fetzen von Karbon eingeklemmt.

### III. Die Altkristallinscholle südlich vom Kaintaleck.

#### a) Der Gesteinsbestand.

Dem von den beiden anderen Schollen beschriebenen Gesteinsbestand ist kein neues Glied zuzufügen. Karinthin-Granat-Amphibolite des Rittinger-typus treten strichweise mit geringer Ausdehnung auf.

#### b) Die Lagerungsverhältnisse.

Die Altkristallinscholle südlich vom Kaintaleck ist aus den Beschreibungen von Kittl und Stiny bekannt. Im kartierten Gebiet besitzt sie unter den angeführten, größeren Altkristallinschollen die geringste Ausdehnung. Es ist jedoch zu bemerken, daß sie sich über den Kamm weiter nach O erstreckt. Im allgemeinen ist in der Scholle O—W-Streichen und N-Fallen festzustellen. An der Basis ist die Scholle mit Karbon, im Hangenden mit Grauwackenschiefern verschuppt. Nach den Lesestücken scheint nördlich vom Kaintalkreuz zwischen Karbon und Altkristallin ein Span von Grauwackenschiefern einzuspießen. Er würde dem Lappen von älterem Quarzphyllit entsprechen, den Kittl in der gleichen Lage kartiert hat.

Schließlich sind noch einige kleinere Altkristallinschollen in der Umgebung der Kaintaleckscholle, deutlich von ihr als tektonische Splitter getrennt, zu erwähnen. Die größte von ihnen liegt über dem Weg knapp unter der Stifthube. Als Gesteinsbestand weist sie Amphibolit (mit Streifen von Rittinger-typus) und Marmor, u. zw. beide stark mylonitisiert, auf. Die Altkristallinscholle bildet nach W die Verlängerung jener des Kaintalecks und ist von ihr nur durch einen schmalen Streifen von Grauwackenschiefern getrennt. Eine kleinere Scholle läßt sich an Lesestücken am tieferen Weg (knapp über dem Wasserriß SO der Stifthube gegen das Kaintal) verfolgen. Der Wasserriß selbst folgt einer schwachen Störung im Streichen. Eine weitere, kleine Altkristallinscholle liegt im Karbon in der Umgebung des Berghauses. Diese Schollen gruppieren sich alle in der nächsten Umgebung um die Altkristallinscholle südlich vom Kaintaleck.

Die Kaintaleckscholle stellt, soweit die dürtigen Aufschlüsse etwas erkennen lassen, einen enggepackten, schmalen Schuppenbau aus Amphibolit

und Glimmerschiefern dar, wozu noch geringmächtige Marmorlagen treten. Dadurch, daß jeweils in die Schuppe eines dieser Gesteine wieder Späne des anderen eingeklemmt sind, ergibt sich im Bau eine Kompliziertheit, die im Kartenmaßstab nur angedeutet werden kann. Am Kamm wird die Altkristallinscholle von gefeldspateten Quarziten, bzw. Glimmerschiefern überlagert, die im W und SW den trennenden Horizont zwischen den Grauwackenschiefnern des unteren und oberen Stockwerkes bilden. Es ist demnach hier die phyllitische Basis der Grauwackenschieferserie bis auf die wenigen, vermerkten, einspießenden Späne ausgekeilt.

Die Beziehungen des Gesteinsbestandes der Kaintaleckschollen zu jenem anderer steirischer Altkristallgebiete.

Am verständlichsten wäre es, wenn die Kaintaleckschollen so wie die Altkristallinschollen im Karbon beim Edinger im Trasttal als Fetzen der Kletschachmasse aufgefaßt werden könnten. Prinzipiell kommt ja beiden als Einschuppung in der Grauwackenzone gleiche geologische Stellung zu. Es liegen auch die Schollen beim Edinger nahe der Überschiebungsfäche Karbon-Grauwacken-Schiefer. Es wurde jedoch bereits kurz auseinandergesetzt, daß im petrographischen Charakter der Gesteinsverbände beider Schollen wesentliche Unterschiede bestehen. Ebenso ist den dort gemachten Ausführungen auch zu entnehmen, daß die Kaintaleckschollen im Gegensatz zu den Schollen beim Edinger in der Kletschachmasse keine Parallele finden. Doch läßt sich letztere Feststellung, wie man aus der Literatur ersieht, nicht auch auf die östliche Fortsetzung der Kletschachmasse, den Zebereralm—Troiseckzug, ausdehnen. Es werden von dort Verhältnisse beschrieben, die recht wohl Äquivalente zum Gesteinsbestand der Kaintaleckschollen darstellen könnten. Es ist diesbezüglich anzuführen:

1. Stiny (10) schreibt über das Vorkommen der für die Kaintaleckschollen so bezeichnenden Amphibolite des Rittingertypus u. a.: „Umso interessanter ist es, daß der dritte Fundpunkt sich mitten im Flöning—Zebereralm—Troiseck-Gneiszug befindet, u. zw. südlich der Scheitzenhöhe im Scheibsgraben unmittelbar bei den Alphütten auf dem Übergang nach Kindtalgraben, nordöstlich des Gscheidhofkreuzes (in der Spezialkarte fälschlich ‚Schadenhofkreuz‘ genannt).“ An anderer Stelle erwähnt Stiny (10) von der Zebereralpe, u. zw. vom Rücken zwischen Pfeifer- und Schreinerkogel granatreiche Hornblendegesteine, deren rote, rundliche Querschnitte einen deutlichen Wechselwirkungssaum besitzen.

2. Nach Cornelius (2) findet man im Zug der Troiseckmasse unter anderem hochkristalline Glimmerschiefer bis Paragneise und zurücktretend granitische und aplitische Gneise und Marmore und ausnahmsweise Einlagerungen von Serpentin, verknüpft mit Amphibolit.

Es sind demnach alle Glieder des Gesteinsverbandes der Kaintaleckschollen aus dem Altkristallinzug der Troiseckmasse bekannt. Das Vorkommen der überaus charakteristischen Amphibolite des Rittingertypus in beiden Gebieten betont die Parallele im Gesteinsbestand jedoch besonders.

Ich kann auch auf eine von mir bei der petrographischen Untersuchung der Kletschachmasse gemachte Feststellung zurückgreifen (4). Es konnte dort gezeigt werden, daß ein Teil ihres Gesteinsbestandes petrogenetische

Verwandtschaft mit Gliedern der Gleinalm-Kern-Serie zeigt. Ein anderer Komplex ließ dagegen Beziehungen zum Gesteinsverband der Koralm erkennen. Diese Erkenntnis auf die Altkristallinschollen in der Grauwackenzzone übertragen, ergibt nun: Die im Karbon beim Edinger eingeschuppten Altkristallinschollen entsprechen im herrschenden Gesteinsverband der Gleinalm-Kern-Serie innerhalb der Kletschachmasse, weshalb sie auch Zweifel ausschließend als Fetzen von dieser angesprochen wurden. Es sind dies vor allem zweitstufige Amphibolite in diaphthoritischem Kleide, begleitet von Gneisgraniten und Granodioriten. Dagegen setzt ein Gesteinsverband mit Anklängen an die Koralm die Kaintaleckschollen zusammen. Es ist hier besonders auf die maskiert eklogitischen Karinthin-Granat-Amphibolite mit der Prägung an der Grenze von zweiter und dritter Stufe und auf gemeinsame Züge unserer Granatglimmerschiefer, bzw. Injektionsgneise zu den Hirscheggergneisen hinzuweisen.

Es sprechen demnach sowohl petrographische wie auch geologische Gründe dafür, daß die Kaintaleckschollen in derselben Weise wie die Altkristallinschollen im Karbon beim Edinger als abgescherte Fetzen der Kletschach-Troiseck-Masse aufzufassen sind.

Es ist als Bestätigung für diese Auffassung der Verhältnisse bezeichnend, daß die Altkristallinfetzen von derartigem Gesteinsverband in der Grauwackenzzone bisher meines Wissens nur inselhaft gruppiert um die Kletschach-Troiseck-Masse bekannt sind. (Kaintaleck, Ritting bei Bruck an der Mur, während ich selbst die Altkristallinscholle beim Schrottenmayer in Tal bei Donawitz als in dieser Hinsicht von fraglicher Stellung und von diesem Gesichtspunkt aus als der weiteren Untersuchung bedürftig, bezeichnete.) Es ist zwar eine gewisse Vorsicht am Platze, da die Grauwackenzzone bei Detailkartierungen immer wieder Überraschungen bietet, doch darf ich vielleicht mit einem gewissen Vorbehalt sagen, daß die weiter im W in der Grauwackenzzone vorliegenden altkristallinen Gesteinsvorkommen, soweit sie mir aus eigenen Begehungen bekannt sind (Grüngesteine und Marmore im Karbon, Amphibolite am Ochsenkogel bei Radmer), nicht im geringsten Anhaltspunkte zu einem Vergleich mit der Kletschach-Troiseck-Masse bieten.

## Die Serie der Grauwackenschiefer.

Die scheinbare und stellenweise tatsächlich vorhandene Uniformität der Gesteinsglieder der Grauwackenschieferserie im Felde ist bekannt. Eine weniger mit Einzelheiten sich befassende Begehung bietet auch in unserem Gebiet als grobes Bild phyllitische und quarzitisches Gesteine, zwischen denen stellenweise scheinbar feinschichtige Typen einen gewissen Übergang vermitteln. Dazu treten verschiedene Einlagerungen markanterer Gesteinsglieder, wie im kartierten Gebiet von Grüngesteinen, Konglomeraten, Chloritoidschiefern usw. Verschiedene Übergänge und Verschuppungen zwischen den Hauptgesteinsgliedern der Grauwackenschieferserie erschweren die jeweilige Abgrenzung mit dem Ziele einer näheren Gliederung derselben. Die Detailkartierung mußte aber dennoch ihr Augenmerk auf eine, wenn auch nur in größeren Zügen für das kartierte Gebiet zutreffende Gliederung lenken, um dadurch eine brauchbare Arbeitsgrundlage zu besitzen. Von diesem

Gesichtspunkte aus ließ sich der kartierte Anteil der Grauwackenschieferserie im Gebiete in folgender Weise auflösen:

Als Basis der Grauwackenschieferserie läßt sich bei der Feldbegehung ein makroskopisch durch die Vormacht an Gliedern mit mehr oder weniger phyllitischem Habitus gekennzeichnete Schichtstoß abtrennen. Es ist dies im Gebiet im allgemeinen der Zug der älteren Quarzphyllite nach Vacek und Kittl und der Phyllite unbekanntes Alters nach Stiny. Vielleicht ergibt dies auch die Parallele zum Phyllitstoß, den Hammer an der Basis der Grauwackenschiefer über den graphitführenden Schichten im Paltental als Einheit zusammenfaßt, ferner zu den Quarzphylliten Spenglers an der Basis der Grauwackenschiefer südwestlich von Etmüßl und zu den phyllitischen Grauwackenschiefern auf Blatt Mürrzuslag nach Cornelius.

Überlagernd treten in Vormacht Glieder mit quarzitischem Grundgewebe auf. Daraus ergibt sich in unserem Gebiet als Arbeitsgrundlage die Gliederung der Grauwackenschieferserie in ein unteres und ein oberes Stockwerk. Für diese Gliederung war aber noch ein weiterer Grund entscheidend. Es erscheint im allgemeinen an der Grenze der beiden Stockwerke ein verhältnismäßig mächtiger Zug von mehr oder weniger gefeldspateten Glimmerschiefern. Dadurch, daß dieser nahezu durch das ganze Gebiet aufgeschlossen verfolgt werden kann und seine Handstücke charakteristisch und jederzeit gut von der begleitenden Gesteinsgesellschaft auseinandergehalten werden können, stellt er einen recht gut kenntlichen Horizont dar. Es ist jedoch dazu zu bemerken, daß die Kartierung innerhalb des oberen Stockwerkes abbricht. Das Grauwackenprofil erreicht im Gebiet erst über dem Thalerkogel beim Hieselegg seine N-Grenze. Die als Arbeitsgrundlage verwendete Gliederung der Grauwackenschieferserie ist demnach nicht nur auf das kartierte Gebiet einzuschränken, sondern umfaßt in ihm auch nur einen Teil der Serie.

## I. Das untere Stockwerk.

### a) Der Gesteinsbestand.

Im Felde erscheinen als Hauptbauglied matt silberglänzende, graue oder grüngraue, dünnblättrige, öfters verfaltete, glimmerreiche Gesteine vom Charakter eines Serizitphyllites. Bei sonst gleicher Beschaffenheit ändert sich ihr Bild schichtenweise dahin ab, daß verschmierte Biotithäute auf den welligen oder feinrunzeligen s-Flächen goldigglänzenden Schimmer erzeugen. Strichweise vermag wohl die genaue Beobachtung Übergänge von ihnen zu härteren, quarzreicheren Gliedern erkennen. In ihrem Gepräge sind sie aber nur selten und in geringer Verbreitung einem Quarzphyllit ähnlich zu bezeichnen. Schließlich erscheinen sehr geringmächtig und sehr beschränkt verbreitet kleinkonglomeratische Gesteine. Insgesamt muß dieser Gesteinsverband bei der Feldbegehung das Bild großer Einförmigkeit bieten.

Bei der Dünnschliffuntersuchung zeigt sich jedoch, daß auch Gesteine, die man im Felde kurzweg als Serizitphyllite anspricht, fast stets bereits einen beachtenswerten Quarzgehalt aufweisen. Im makroskopischen Kleide verbergen sich ausgebreitete Übergangsglieder zu glimmerschieferigen, ja selbst auch zu quarzitischen Gesteinen. In ähnlicher Weise ist in diesen Gesteinen fast durchwegs auch der Feldspatgehalt versteckt. Im Handstück erweisen sich die Gesteine praktisch als feldspatfrei, die Schliffuntersuchungen

lassen jedoch Feldspatführung als weit verbreitete Erscheinung erkennen. Es liegen vielfach Belteroblasten mit prächtigem Wachstumsbild im Grundgewebe vor. Es entspricht demnach dem im unteren Stockwerk der Grauwackenschieferserie bei der Feldbegehung kurzweg als Phyllit angesprochenem Gesteinsverband bei der genaueren Untersuchung nur ein Teil des Bestandes. Der Name Serizitphyllit engt sich somit auf die dünnblättrigsten und glimmerreichsten Typen ein, die bei der mikroskopischen Untersuchung nicht weiter verfolgt wurden. Von den übrigen Gliedern sind zu beschreiben:

**Glimmerschiefer.** Das Handstück zeigt Lagenbau aus Quarz und Glimmer. Die runzelig gestriemten Schichtflächen besitzen verschmierten Biotitbelag. Der Lagenwechsel tritt auch im Dünnschliff gut in Erscheinung. Die Quarzlagen bestehen aus feinkörnigen Individuen, zu denen sich in geringer Menge Feldspat gesellt. In den Glimmerlagen liegt Serizit und Biotit, u. zw. letzterer mit angewachsenen Chloriträndern und mit Magnetiteinschlüssen vor.

**Glimmerschiefer.** Gegenüber dem vorigen besitzt das Gestein noch strengeren Lagenbau. Im Schliff liegt wieder ein Parallelgefüge von Lagen aus Quarz mit wenig Feldspat und von Lagen aus Muskowit, wenig Biotit und Chlorit vor.

Wiederholt wurden größere Aufschlüsse des unteren Stockwerkes Lage für Lage abgeklopft, um weitere äußere Kennzeichen für seine Gesteine, bzw. um markantere Gesteinstypen in ihm zu finden. Der verschmierte Biotitbelag konnte in wechselnder Stärke auf den Schichtflächen innerhalb manches Schichtstoßes als regelmäßige Erscheinung erkannt werden. Im großen Aufschluß (*B* der Karte) am Kamm, der vom Dritten Dorf gegen NW zieht, konnte bei ungefähr 1010 *m* folgende Feststellung gemacht werden: Die phyllitischen Lagen an der Basis des Aufschlusses zeigten in der Ausbildung den üblichen Biotitbelag. Einige Meter höher waren Gesteinsstreifen mit prächtigen Biotitporphyroblasten. Es handelt sich um durchschnittlich  $\frac{1}{4}$  *cm*<sup>2</sup> große Blättchen auf den *s*-Flächen. Schließlich ließ sich feststellen, daß diese in Gesteinen mit verschiedenem Gewebe steckten. Es ließen sich danach Biotitporphyroblastenführende Phyllite, -Glimmerschiefer und -Glimmerquarzite unterscheiden. Überlagernd traten wieder die Gesteine mit den verschmierten Biotithäuten auf. Der Biotit erscheint ständig paratektonisch gewachsen. Die schmalen, Biotitporphyroblasten führenden Bezirke erscheinen demnach Streifen besonderer Schonung darzustellen. In ihrem Kleide weisen diese Gesteine ein den Woiskenschiefern der Hohentauern ähnliches Bild auf.

**Albitführende Glimmerquarzit.** Im feinkörnigen, schieferigen, grauen Handstück sieht man Lagenwechsel von Quarz und dünnen Glimmerhäuten. Auf der *s*-Fläche ist ein dünner, verschmierter Anflug einer Biotithaut. Der Dünnschliff zeigt der Menge nach: Quarz, Muskowit, Plagioklas, Epidot, Biotit, Chlorit, Erz und Apatit. Der feinkörnige, undulöse Quarz bildet als Hauptgemengteil ein quarzitisches Grundgewebe. Die sauren, meist etwas größeren Plagioklase besitzen meist eine dichtere Fülle von Serizit und Klinkzoisit sowie gelegentlich Epidoteinschlüsse. Im Grundgewebe tritt der feinkrümelige Epidot zu Gruppen zusammen. Der Biotit besitzt einen dunklen Kern und einen nach außen hin verlassenden Rand, an welchen sich der Chlorit ansetzt. Biotit und Chlorit erscheinen allem Anscheine nach als jüngere paratektonische Bildungen. Neben Limonit liegt noch Ilmenit mit Leukoxenrinden vor.

**Albitführender Quarzit mit Biotitporphyroblasten.** Das graue, feinkörnige Handstück bricht plattig und besitzt auf den Schichtflächen Biotithäute. Der Dünnschliff zeigt ein Quarzitgewebe. Der undulöse, verzahnte Quarz ist feinkörnig und im allgemeinen von guter Kornegalisierung. Eine Lage größeren Quarzkorns ist als jüngere Kluftausheilung erkennbar. Der Albit ist entweder klar oder hat wenige Einschlüsse. Neben Lamellenknickung liegt Kornzerscherung mit nachträglicher Ausheilung durch

Chlorit vor. In geringerer Menge ist Mikroklimperthit, Serizit, zonarer Apatit, Epidot und Titanit, in größerer Menge Limonit vorhanden. Als jüngere Paragenese erscheinen: Biotit, Erz und Chlorit. Der Biotit bildet Porphyroblasten und zeigt parallel [001] gelb, normal [001] braunschwarz. Die Basisblättchen zeigen abermals den dunklen Kern, der nach außen verblaßt und dort dem Chlorit zum Ansatz dient. Im Biotit liegen Erzeinschlüsse.

Die Mineralparagenese Biotit, Magnetit und Chlorit tritt in diesen Gesteinen stets auf den Schieferungs-, als den Wegsamkeitsflächen auf und steht wohl als jüngere Bildung mit Stoffeinwanderung in Zusammenhang.

Quarz-Ankeritgänge. Im Handstück sieht man ein graues Quarzgewebe, in dem vielfach limonitisierte Ankeritputzen schwimmen. Wiederholt sind aufgeblätterte, phyllitische Schnitzen eingeklemmt. Auf den Bruchflächen treten vielfach Serizit- und Chlorithäute auf. Das Quarzgewebe begleiten schließlich noch feinschuppige Chloritnester.

Diese Gangbildungen liegen innerhalb des Bereiches unserer Grauwackenschieferserie in großer Regelmäßigkeit vor. Hammer beschreibt in den Grauwackenschiefen des Palntales schmale Gänge und Adern von Quarz und Eisenkarbonat (Ankerit und Siderit), die dort Anlaß zu wenig hoffnungsvollen Schurfbauten gaben. Man wird diese Gänge, soweit ich sie z. B. auch aus dem Johnsbachtale kenne, mit unseren parallelisieren können.

Albit-Epidot-Quarz-Chloritschiefer mit Kalkspatführung. Es sind grüne, feinkörnige bis dichte Gesteine, die neben der Schichtung eine schwache Transversalschieferung erkennen lassen. Im Dünnschliff liegt ein Gewebe von Epidot, Chlorit, Plagioklas, Karbonat, Quarz und Serizit mit eingebetteten Magnetitidioblasten vor. Eine Regelung in s ist erkennbar.

Diese Gesteine sind als Scholle dem unteren Stockwerk der Grauwackenschieferserie bei der Mühle unterhalb des Gehöftes Bauer in Ört eingelagert. Durch manche Züge weisen sie Ähnlichkeit mit Gliedern der metamorphen Diabastuffbestände der Mittelsteiermark auf. Es könnte sich demnach auch hier um einen durchgreifend umgebauten Diabastuff handeln. Schließlich mag aber auch noch darauf hingewiesen werden, daß sich diese Gesteine in ihrem Aussehen eng an manche Glieder der Schieferserie, die im Kaintalgraben-Osthang beschrieben wurden, anfügen.

Im Schichtstoß des unteren Stockwerkes sind dann noch Einlagerungen von schwarzen Kieselgesteinen zu erwähnen. Sie stecken als größere Linsen zwischen den Phylliten und sind besonders gut in den Felsen östlich des Bauernhauses Obertaler im Kaintalgraben aufgeschlossen. Fossilien konnten in ihnen keine gefunden werden.

Zusammenfassend kann man die Gesteine des unteren Stockwerkes der Grauwackenschieferserie als vollmetamorphe, erststufig geprägte, kristalline Schiefer bezeichnen. Es stimmt das Untersuchungsergebnis mit jenem anderer Autoren überein, die in den Gesteinen an der Basis der Grauwackenschieferserie einen höheren Grad von Metamorphose beschreiben.

#### b) Die Lagerungsverhältnisse.

Eine scharfe Trennung des unteren Stockwerkes ist weder nach oben, noch auch überall nach unten hin möglich, infolge der Verschuppung einerseits und den Übergangsgliedern im Gesteinsbestande, der bei manchen Gliedern zur Konvergenz mit solchen aus dem höheren Stockwerk führt, andererseits. Das Streichen der Serie schwankt zwischen SW—NO und O—W. Stets liegt, von Verfaltungen abgesehen, N-Fallen vor.

## II. Der Glimmerschieferzug.

Zur Beschreibung kommt aus dem Glimmerschieferzug ein Handstück, welches die Feldspatung besonders gut zeigt.

Schachbrettalbit-Augenglimmerschiefer. Das Handstück ist dünnschieferig. Der knotige Hauptbruch wird von verschmierten Glimmerhäuten überzogen. Im Querbruch ist durch milchweiße Schachbrettalbit-Porphyroblasten deutliche Augentextur zu sehen. Letztere spalten das Gefüge auf. Ihre Größe wechselt und beträgt durchschnittlich  $6 \times 2 \text{ cm}$ . Im Längsbruch treten die Feldspate als Rundlinge hervor. Im Dünnschliff sieht man porphyroblastisches Gefüge. Parallel durchziehende Glimmerlagen wechseln mit in s liegenden Quarzfasern. Die Schachbrettalbit-Porphyroblasten drängen den strengen Lagenbau auseinander. Vom Glimmer herrscht Muskowit, bzw. Serizit. Biotit tritt dagegen in geringer Menge in kleinen, mit Muskowit parallel verwachsenen Schüppchen auf. Ebenso ist auch Chlorit nur in geringer Menge vorhanden. Einzelne Zirkone fallen in den Glimmerlagen durch ihre Größe auf. Die Quarzfasern bestehen aus recht homogenem, undulosem Kleinkorn. Es kommt aber auch Quarz als Grobkorn, u. zw. dann meist in Nestern mit Schachbrettalbit-Porphyroblasten zusammen vor. Beide können Serizitfitterwerk des Grundgewebes umschließen. Außer den Schachbrettalbit-Porphyroblasten liegen noch Mikroklinperthite und wenige, saure Plagioklase vor. Mitunter haben die Feldspate bessere kristallographische Umgrenzung.

Der Kalifeldspat ist im Glimmerschiefergewebe dieser Gesteine unter Stoffzufuhr gewachsen und wahrscheinlich automorph schachbrettalbitisiert. Teilweise erkennt man längs den Wegsamkeitsflächen noch Zufuhrkanäle. Es reiht sich hier Feldspatknoten an Feldspatknoten. Das Gesteinsbild erreicht mitunter perlgnaisähnliches Aussehen. Die Bildungsgeschichte der Gesteine schließt mit para- bis posttektonischer Deformation.

Besonders gut ist der Glimmerschieferzug in den Felsen am Hang über dem Bauernhaus Obertaler im Kaintalgraben aufgeschlossen, wo er ungefähr 100 m Mächtigkeit besitzt, ferner westlich des Gehöftes Bauer in Ört und am Kamm südlich des Kaintalecks. Aber auch in den zwischenliegenden Strecken ist der Zug an kleinen Aufschlüssen und an den lichten, plattigen, stets mehr oder weniger gefeldspateten Handstücken im Gelände gut zu verfolgen.

Der Aufschluß westlich vom Bauer in Ört zeigt N—70°—O-Streichen und 40° NW-Fallen. Streifenweise tritt in den Gesteinen der Glimmer zurück, wodurch quarzitischer Gesteinshabitus zur Vorherrschaft gelangt. Die Feldspate bilden kleine, weiße Knöpfchen im Glimmerschiefergewebe. In die Schieferung sind Quarz-Feldspatgänge eingeschlichtet. Über- und unterlagert wird der Glimmerschieferzug durch phyllitische Gesteine des unteren Stockwerkes.

Beim Obertaler kommt dem Zug gleiche geologische Stellung zu. Es ist N—75°—O-Streichen und 20° NW-Fallen festzustellen. Quarzgänge mit Karbonatputzen, welche mit jenen des unteren Stockwerkes im Aussehen zusammentreffen, treten in größerer Zahl auf. Alle Gänge sind eingeschlichtet und das ankeritische Material ist wieder zumeist stark limonitisiert. Die gleiche Stellung weisen Quarz-Feldspatgänge auf. Schließlich können in beiden Gängen Chloritnester aus feinschuppigen Aggregaten stecken. Starke, mechanische Zertrümmerung ist fast allen Gangbildungen eigen. Sie sind in Linsen zerschert. Durch Lösung ihres Zusammenhanges erscheinen Trümmer aber auch in Form tektonischer Gerölle. Manche Bilder aus solchen Zonen sind von jenen der Rannachkonglomerate, um so mehr als die gleiche Gesteinsgewebeunterlage vorliegt, nicht zu trennen. In den Glimmerschiefern

wie auch in den Gängen sind wiederholt phyllitische Schmitzen aufgeblättert und mit ihnen in der Folge zerschert. Es besteht zwar stellenweise der Eindruck, daß die Feldspatung in der Umgebung der Quarz-Feldspatgänge stärker als im entfernteren Gewebe sei, doch zeigen genau so andere Bilder gegenteilige Verhältnisse. Es ist demnach nicht zu entscheiden, ob die Stoffzufuhr zur Feldspatung phasengleich mit den Gangbildungen angesehen werden darf, wenn dies auch sehr wahrscheinlich wäre.

Östlich vom Obertaler nimmt die Mächtigkeit des Glimmerschieferzuges rasch ab. Die gesproßten Feldspate treten als kleine Xenoblasten im Gesteinsgewebe in Erscheinung.

Im Graben, der von der Wolfsgrube (südlich des Kampeck) herabzieht, scheint der Glimmerschieferzug an einer Störung im Streichen aus der NO-Richtung nach O-W umzuschwenken und sich aufzurichten. Ersterer Erscheinung folgen auch im allgemeinen die übrigen Gesteinsschichten des inneren Kaintales.

Auf der kleinen Kuppe südlich des Kaintalecks zieht der Zug mit N—45°—W-Streichen und 20° NO-Fallen, ungefähr 20 m mächtig, durch. Die Schwenkung im Streichen ist demnach weitergegangen. Die Änderung im Fallen spricht jedoch für eine im westlichen, dichten Wald liegende, nicht aufgeschlossene Störung. Feldspatung ist auch hier, jedoch viel geringer, zu sehen.

Außer dem im kartierten Gebiet geschlossen verfolgbareren Glimmerschieferhorizont tritt im inneren Kaintal eine geringer mächtige Linse gleicher Gesteine innerhalb des unteren Stockwerkes eingeschaltet auf und wird wohl als tektonischer Fetzen des geschlossenen Zuges aufzufassen sein.

Es fällt mir auf, daß ich bei den verschiedensten Begehungen von Schollen der Grauwackenschieferserie bis ins Ennstal noch nirgends dem in unserem Gebiet markanten Zug von gefeldspateten Glimmerschiefern begegnete. Auch in der Literatur dieser Gebiete findet sich keine Angabe zu einem Vergleich.

### III. Das obere Stockwerk.

#### a) Der Gesteinsbestand.

Es wurde bereits im allgemeinen das Herrschen von quarzitischen Gesteinstypen mit der Zwischenschaltung von feinschichtigen und phyllitischen Gliedern beschrieben. Des weiteren ist das obere Stockwerk durch die reichere, meist gering mächtige Einlagerung von anderen, charakteristischen Gesteinsgliedern gekennzeichnet.

Feldspatführender Chloritquarzit. Das graue, feinkörnige Handstück besitzt quarzitisches Gewebe. Die Schichtflächen sind durch rötlich schimmernde, kleinere Hämatitfasern gefleckt. Im Dünnschliff ist Quarz Hauptgemengteil und zu ihm tritt noch in bemerkenswerterer Menge Chlorit. Serizit liegt dagegen spärlich vor. Die sauren Plagioklase bilden im Gewebe etwas größere Rundlinge und besitzen eine wechselnd dichte Fülle. Die Hämatitfatschen besitzen undeutlich verschwimmende Ränder, an welche sich Chlorit ansetzt.

Hämatit und Chlorit erscheinen als jüngere Paragenese auf den s-Flächen und stellen die Parallele zur Paragenese Biotit, Chlorit, Magnetit auf den Wagsamkeitsflächen der Phyllite des unteren Stockwerkes dar.

Feldspatführender Glimmerquarzit mit Chloritgehalt. Im grün-grauen Quarzit liegen zahlreiche, zum Teil wohl ausgebildete Magnetitoktaederchen. Der Dünnschliff zeigt feinkörnigen, verzahnten Quarz als Hauptgemengteil. Die Plagioklase treten als etwas größere Rundlinge mit Einschlüssen von Serizit und Epidot auf. Muskowit, Chlorit und wenig Biotit sind meist parallel verwachsen und prägen ein undeutliches Parallelgefüge. Der feinkörnige Epidot gesellt sich zu Gruppen. Der Chlorit ist eigenartig kleinnadelig. Ferner finden sich Magnetitidioblasten.

Es ist überhaupt feststellbar, daß die quarzitären Gesteine des oberen Stockwerkes recht häufig durch die Führung von trefflich ausgebildeten Magnetitoktaederchen wie auch durch mitunter bedeutenderen Gehalt von Epidot ausgezeichnet sind.

Feldspatführender Glimmerschiefer. Das graue, feinkörnige Handstück ist feinschieferig und zeigt dünnlagigen Wechsel von Quarz und Glimmer. Es besteht bereits eine unverkennbare Ähnlichkeit mit dem als „feinschichtige Grauwackenschiefer“ zusammengefaßten Gesteinstypus. Der Dünnschliff zeigt ein recht regelmäßiges Parallelgefüge von feinschuppigem Muskowit und von Quarz. In geringer Menge sind klare Feldspate, u. zw. wie in den meisten Gesteinen dieser Zone als Belteroblasten entwickelt. Dazu kommt noch Limonit und Turmalin.

Feinschichtige Grauwackenschiefer. Als Charakteristikum dieser Gesteine wird ein Bau aus breiteren, lichten und millimeterdünnen, dunkleren Lagen angesehen, welcher Wechsel quarzreicherer und tonigen bzw. glimmerigen Schichten entspricht. In dieser Zone sind aber auch Gesteinsstreifen mit umgekehrtem Bau zu finden. Kennzeichnend bleibt jedoch die Bänderung. Als weiteres äußeres Merkmal dieser Gesteine erscheint mir wegen der Häufigkeit des Auftretens eine schräg zur Schichtung verlaufende Schieferung, welche die erstere teilweise überwältigt. Dazu tritt vielfach eine Verfaltung des Schichtgefüges, die den strengen Lagenbau dieser Gesteine dann besonders schön zum Ausdruck bringt. Durch die papierdünnen, dunklen oder lichten Lagen tritt die Kleinfaltung prächtig hervor. Eine genauere Beschreibung und Untersuchung dieser Gesteine wurde zurückgestellt, weil deren eingehendere Bearbeitung von einem anderen Orte im Gange ist.

Wiederholt trifft man im oberen Stockwerk auch Schuppen serizitreicherer Gesteine (Serizitschiefer) vom Bilde jener des unteren Stockwerkes. Die Feldbegehung erweckt dabei den Eindruck, daß in diesen Zonen Verschuppung beider Gesteinsbestände vorliegt. In dieser Weise erfolgte auch die Darstellung auf der Karte. Da jedoch gelegentlich Übergänge von den serizitreichen zu quarzitären Gesteinen beobachtet werden können, muß es sich um keine Einschuppungen handeln, sondern es kann normaler Schichtverband vorliegen.

Der damit beschriebene Gesteinsverband, mit den Variationen von quarzärmeren und quarzreicheren Gliedern und unter Einschluß der durch den strengen Lagenbau besonders gekennzeichneten feinschichtigen Grauwackenschiefern, stellt den Hauptbestand des oberen Stockwerkes. Die weiterhin zur Beschreibung kommenden Gesteine erscheinen in ihnen als Einschaltungen von wechselnder Mächtigkeit.

Graphitphyllit mit Quarzaugen. Das Aussehen der Gesteine ist im Handstück verblüffend. Es sind dichte Gesteine, in deren Querbruch aus dem dunklen Gewebe große, weiße, porzellanartige Knoten hervortreten. Im Dünnschliff enthüllen sich die Knoten überraschenderweise als Augen, welche aus feinkörnigem, verzahntem Quarzplasterwerk bestehen. Sie werden von einem feinschuppigen Serizit-Chloritgewebe umflossen, das stark graphitisch pigmentiert und von Limonitfäden durchzogen wird. Durch die Quarzaugen schlängeln sich verfaltete, dünne Züge des graphitreichen Grundgewebes. Es dürften daher vortektonisch zwischen den graphitisch pigmentierten Glimmerlagen Quarzfasern vorgelegen sein, welche durch Zerschering die geröllähnliche Augenform erhielten.

Das Gestein ist am Osthang des Windecks an spärlichen Lesestücken verfolgbar und tritt wahrscheinlich nur als geringmächtiger Span auf. Ich vermute in ihm die Einschuppung eines von dem im Hangenden des kartierten Gebietes im Treffninggraben folgenden, stark tektonisierten Silurschiefers. Die gleiche Stellung könnte auch den nächst beschriebenen Graphitquarziten zukommen.

**Graphitquarzit.** Die plattig brechenden Handstücke färben stark ab. Zum Teil sind sie durch dünne, ausgebügelte Quarzbänder gestreift. Meist durchsetzt sie aber außerdem die kieselige Substanz gleichmäßiger.

Graphitquarzite sind im oberen Stockwerk wiederholt als schmalere Züge verfolgbar und teilweise auf der Karte ausgeschieden. Die Ähnlichkeit mit den im Treffninggraben den Schichtstoß überlagernden Silurschiefiern ist unverkennbar. Eine kleine Halde in einem dieser Züge läßt vermuten, daß der Graphitquarzit Anlaß zu Schurarbeiten gab. Eine Vererzung war nirgends feststellbar. Es liegen jedoch die gleichen Gesteine, u. zw. in derselben geologischen Position wie in der nahen Schirigurken vor, von denen Matz Kiesvererzung beschreibt. Es wäre denkbar, daß ähnliche Hoffnungen hier den Anstoß zur Suche gaben.

**Chloritoidschiefer.** Die Handstücke zeigen ein feinschuppiges, glimmerreiches Schiefergewebe. Es wird von dünnen Quarzlagen durchzogen. In ihm liegen in wechselnder Dichte schwarzgrüne Chloritoidporphyroblasten. Der Dünnschliff zeigt ein ausgezeichnetes Parallelgefüge des Glimmergewebes aus Muskowit und Serizit, mit wenig Chlorit. Es wird von Erzpartikelchen gespickt und durch Limonitfahnen verschleiert. Die Chloritoidporphyroblasten besitzen die gleichen Erzpartikelchen in größerer Menge als Einschlüsse. a = olivgrün, b = blaßblau und c = farblos. Die Längsschnitte zeigen vielfach Zwillinglamellen. Teilweise sind die Porphyroblasten dem Gefüge eingeregelt, teilweise durchspießen sie aber dieses quer und blättern es auf. Es läßt sich demnach para- bis posttektonisches Wachstum erkennen.

Man darf gewissermaßen von den Chloritoidschiefeln als einem recht regelmäßig in der Grauwackenschieferreihe auftretendem Schichtglied sprechen. Als Zeugen dafür sind weitere Vorkommen in unserer Umgebung am Traidersberg und bei Kammern, in der Beschreibung von Heritsch vom Hang der Treffneralpe gegen Johnsbach und vom Kamm Grünangertörl gegen das Hinkareck, ferner die Funde durch Hammer am Kalblinggatterl und im Karrenweg nördlich von Rötstein bei Admont. In der Ausbildung sind diese Chloritoidschiefer von jenen im Karbon (4) und im Altkristallin (4), innerhalb der Grauwackenzone, wohl zu unterscheiden.

Am Osthang des Windecks tritt im oberen Stockwerk eine größere Scholle von Gneisaplit bzw. von injizierten Schiefeln auf. Sie wird in größerer Zahl von Quarzgängen mit Eisenglanzblättchen und Chloritnestern begleitet. Auffallend sind in ihnen ferner noch wiederholt größere Epidotklumpen. Ein genetischer Zusammenhang zwischen Gneisapliten und Quarzgängen ist wahrscheinlich. Schmalere und breitere Epidotschnüre durchziehen auch wiederholt die Apliten.

**Epidotführender Gneisaplit.** Das gelblichgrüne Gestein ist feinkörnig und besitzt schwaches Schiefergepräge. Der Dünnschliff zeigt die Gemengteile: Quarz, Feldspat, Epidot, Serizit, Chlorit und Erz. Im auffallend gleichmäßig feinkörnigen Grundgewebe liegen außer den Grundgewebefeldspaten auch Porphyroblasten mit spärlichen Einschlüssen von Serizit und Epidot. Stellenweise ballen sich Epidot, Serizit und Quarz schlierenartig zusammen.

Gneisaplit. Das graue Handstück zeigt dieselbe Feinkörnigkeit, jedoch deutlichere Schieferung. Unterscheidend tritt im Schliß ein Parallelgefüge von Glimmerzügen und der Mangel an Epidot hervor.

Eine Parallele dürften diese Aplite in den von Hammer beschriebenen Aplitvorkommen in den Grauwackenschiefern des Büschendorfer- und Bärndorfergrabens und den aplitischen Schiefen am Sonnenberg im Paltental finden; ob sich auch die (z. T. Riebeckit- und Ägirin führenden) aplitischen Gneise der Silberbergserie auf Blatt Müzzzuschlag anschließen lassen, muß die Zukunft lehren.

Schließlich treten noch am Nordrand des kartierten Gebietes in den Grauwackenschiefern einige kleinere und eine mächtigere Einlagerung von Grüngestein auf.

Quarz-Epidot-Chloritschiefer. Die grünen, dichten Gesteine werden von dünneren und dickeren Kalkbändern durchzogen. Die Schichtflächen bedecken braune Karbonatkrusten. Im Dünnschliß liegt ein feinkörniges Grundgewebe vor. Der klein-krümelige, gelblichgrüne Epidot, begleitet von Chlorit und wenig Serizit zieht in parallelen Schnüren durch das Gestein. Dazwischen liegen Quarzfasern. Der Feldspat tritt mengenmäßig zurück. Er bildet in der Regel etwas größere Rundlinge oder Porphyroblasten. An letzteren fällt die quere Stellung, welche das Gefüge zerreißt, auf. Es erscheinen mitunter die Albitogiklase im gelockerten Gewebe gedreht, wofür die Zerrungshohlräume sprechen, welche von grobblättrigem Chlorit und stengeligem Quarz erfüllt sind. Das Karbonat durchsetzt einerseits gleichmäßig das Gewebe, tritt aber anderseits in der Hauptmenge als Füllmasse von Gesteinsrissen auf.

Es wurde bereits betont, daß die Grüngesteine (meist Albit-Quarz-Chloritschiefer) eine regelmäßige Einlagerung in den Grauwackenschiefern darstellen. Sie werden in der gleichen Position u. a. von Hammer im Paltental und von Cornelius auf Blatt Müzzzuschlag verzeichnet. Bemerkenswert ist in diesen Gesteinen das nahezu konstante Vorhandensein von Kalkbändchen, u. zw. aus dem Grunde, weil die Grauwackenschieferserie als solche, durch das gänzliche Fehlen von Kalk als normalem Schichtglied gekennzeichnet ist.

#### b) Die Lagerungsverhältnisse.

Das Streichen ist auch innerhalb des oberen Stockwerkes SW-NO bis O-W und das Fallen NW bis N gerichtet. Da die Serie flach in den Berg hineinfällt, ist am Nordwesthang, also jenseits des Kammes, dieselbe Schichtfolge zu erwarten, weshalb hier die Kartierung abgebrochen wurde. Gegen den Treffninggraben wird die Serie, wie auch aus der Karte von Stiny zu ersehen ist, von Silurschiefern überlagert. Es kann jedoch aus den paar Messungen nicht entschieden werden, ob tektonische Auflagerung vorhanden ist.

Im Grad der Metamorphose kann innerhalb des kartierten Gebietes im Gesteinsbestand des oberen Stockwerkes keine Abnahme verzeichnet werden. Auch hier besitzen die vollkristallinen Schiefer ein gewachsenes, vollregeneriertes Grundgewebe mit gesproßten Feldspatbellerblasten.

Zu Dank bin ich meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Angel (Graz) für die Förderung der Arbeit, Herrn Prof. Petraschek (Leoben) für die Erlaubnis der Benützung der Institutseinrichtungen, und Herrn Dr. Metz (Leoben) für die Überlassung von Material verpflichtet.

## Schrifttum.

1. F. Angel, Über gabbroide Kerne aus den Hochlantschdiabasen. Zentralbl. f. Mineral. etc. 1931. — Die Gesteine der Umgebung von Leutschach und Arnfels in Steiermark. Jb. G. B. A. Wien, 1933. — Diabase und deren Abkömmlinge in den österreichischen Ostalpen. Mitt. d. Naturw. Vereines f. Steiermark. 1932. — Gesteine der Steiermark. Mitt. d. Naturw. Vereines f. Steiermark. 1924.
2. H. P. Cornelius, Geologisches Spezialkartenblatt. Mürtzschlag. Geolog. B. A. Wien. — Aufnahmebericht zum Blatt Mürtzschlag. Verh. G. B. A. Wien, 1929 und 1930.
3. W. Hammer, Die Grauwackenzone zwischen Enns- und Paltental. Jb. G. B. A. Wien, 1932. — Beiträge zur Kenntnis der steirischen Grauwackenzone. Jb. G. B. A. Wien, 1924. — Aufnahmebericht über die Grauwackenzone auf Blatt Admont-Hieflau. Verh. G. B. A. Wien, 1932.
4. L. Hauser, Der Zug der Grüngesteine in der Grauwackenzone der Umgebung Leobens. Zentralblatt f. Mineral. etc. 1933. — Petrographische und geologische Studien am Westende des Kletschachgneisuzuges. Zentralblatt f. Mineral. etc. 1934. — Petrographische Begehungen in der Grauwackenzone der Umgebung von Leoben. — I. Serpentine und Begleiter. Verh. G. B. A. Wien, 1937. — II. Gesteine mit Granatporphyroblasten. Ebenda, 1937. — III. Die Marmore. Ebenda, 1938. — Karinthin-Granatamphibolite (Rittingertypus) aus der Grauwackenzone der Umgebung von Leoben. Tschermaks Mineral. Petrogr. Mitt. Bd. 50/3.
5. F. Heritsch, Die Trofaiachlinie. Verh. G. B. A. Wien, 1911. — Beiträge zur Geologie der Grauwackenzone des Paltentales. Mitt. d. Naturw. Vereines f. Steiermark. 1911. — Geologische Studien in der Grauwackenzone der nordöstl. Alpen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. 1909.
6. G. Hiebleitner, Zur Geologie der Erz führenden Grauwackenzone von Radmer bei Hieflau. Jb. G. B. A. Wien, 1931.
7. E. Kittl, Ein neues Talklager auf der Hohenburg zwischen Oberdorf a. d. Lamming und Trofaiach. Verh. G. B. A. Wien, 1919. — Das Magnesitlager Hohenburg zwischen Trofaiach und Oberdorf a. d. Lamming. Verh. G. B. A. Wien, 1920.
8. K. Metz, Über die tektonische Stellung der Magnesit- und Erzlagerstätten in der steirischen Grauwackenzone. Berg- u. Hüttenm. Monatshefte 1938. — Die Stellung von diaphthoritischem Altkristallin in der steirischen Grauwackenzone. Zentralblatt f. Mineral. etc. 1937.
9. E. Spengler, Geolog. Spezialkartenblatt Eisenerz-Aflenz-Wildalpe. G. B. A. Wien. — u. J. Stiny, Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte, Blatt Eisenerz-Aflenz-Wildalpe. G. B. A. Wien, 1926. — Zur Tektonik des obersteirischen Karbonzuges bei Thörl und Turnau. Jb. G. B. A. Wien, 1920. — Aufnahmebericht über Blatt Eisenerz-Aflenz-Wildalpe. Verh. G. B. A. Wien, 1925.
10. J. Stiny, Geolog. Spezialkartenblatt Leoben-Bruck a. d. Mur. G. B. A. Wien. — Aufnahmeberichte zum Kartenblatt Leoben-Bruck a. d. Mur. Verh. G. B. A. Wien, 1927, 1931. — Gesteine der Umgebung von Bruck a. d. Mur, Feldbach, 1917. — Zur südlichen Fortsetzung der Weyrerbögen. Verh. G. B. A. Wien, 1931.
11. H. Vettors, Die Trofaiachlinie. Verh. G. B. A. Wien, 1911.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: [88](#)

Autor(en)/Author(s): Hauser L., Felser Karl Oskar

Artikel/Article: [Die geologischen und petrographischen Verhältnisse im Gebiete der Kaintaleckschollen / mit einem Beitrag von K.O.Felser 217-259](#)