

**GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN
IN DER WESTLICHEN FORTSETZUNG DER
MITTERBERGER KUPFERERZLAGERSTÄTTE**

von Gernot GABL + .

Mit 1 geologischen Farbkarte 1 : 50.000 samt Profilen,
1 Phototafel (Abb. 1 - 4) und 4 Textabbildungen (Abb. 5-8)

Inhaltsverzeichnis:

Einführung	3
Stratigraphie	5
Erläuternde Bemerkungen zur Karte 1 : 50.000	10
Besprechung der Teilgebiete und der Querprofile	11
Die Tektonik im Bereiche des Ganges und der Fort- setzung nach W (Längsprofil)	15
Das Gesteinsmaterial	
Die Pinzgauer Phyllite	16
Die Violette Serie	19
Die Grünen Schichten	23
Die Werfener Schichten	24
Zusammenfassung der petrographischen Beobach- tungen	25
Schwermineraluntersuchungen	26
Bemerkungen über die Transversalschieferung	27
Literaturverzeichnis	30

Einführung

(Von der Bergdirektion Kupferbergbau Mitterberg G. m. b. H.
Mühlbach/Hochkönig).

Der Kupferbergbau am Mitterberg steht, nachdem er 1931 mangels Erzvorräten geschlossen worden war, seit 1942 in einer neuen Periode der Gewinnung, deren wirtschaftliche Bedeutung durch das bisherige Ergebnis - 2 Mio. to Erz mit einem Kupferinhalt von 38.000 to und einem Wert von 650 Mio. S - gekennzeichnet ist. Obwohl bedeutende Erzreserven auch derzeit noch nachgewiesen sind, zwingt ein unzureichender Preis für das Kupfer - er ist in Österreich dem Weltmarktpreis angeglichen - zur Aufschließung zusätzlicher reicherer Erze, die die wirtschaftliche Basis des Bergbaues verbessern.

Die Chancen, neues und reiches Erz zu finden sind dem Bergbau in erster Linie durch Untersuchung der westlichen Fortsetzung der Lagerstätte geboten, was allerdings durch komplizierte geologische Verhältnisse erschwert wird.

Prof. W. HEISSEL, einer der besten Kenner des "Pongauer Kupferbeckens", hat sich bereits 1945 im "Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt" mit der schwierigen Geologie an der Westgrenze des bekannten Lagerstättenteiles auseinandergesetzt. Die seither gewonnenen Erkenntnisse haben die Bedeutung der Grünen Werfener Schichten als obere Grenze des Ganges und StauhORIZONT für die erzbildenden Lösungen immer mehr in den Vordergrund gestellt, 1960 wurde daher einem Dissertanten des Lehrstuhles für Geologie an der Universität Wien eine Gliederung der Grünen Werfener Schichten im Raume Mitterberg zum Thema gestellt.

Neue Aufschlüsse in der Grube und in der Almen-Region unterhalb des Hochkönigs sowie neue Aufschlüsse durch Straßenbauten im Salzachtal und im Bereich der Erlehhütte scheinen zumindest mit Einblick auf die große Zahl von Beobachtungsmöglichkeiten eine solche Aufgabe lösbar zu machen.

Der Dissertant Gernot GABL, dem die Arbeit endgültig übertragen wurde, war für diese Untersuchung, die auch physisch hohe Anforderungen stellte, infolge seines großen Interesses, das sich mit hoher Begabung paarte, äußerst geeignet. Der tödliche Unfall G.GABLs, der ihn die Dissertation nicht vollenden ließ, hat auch bei der Kupferbergbau Mitterberg G. m. b. H., abgesehen von der persönlichen Wertschätzung, die der junge Geologe allseits genoß, eine Lücke hinterlassen, die nur schwer zu füllen sein wird.

Einem glücklichen Umstand ist es zu danken, daß ein Vorbericht von Ende Dezember 1962 vorliegt, der zusammen mit einigen Einzelberichten immerhin schon den Rahmen der gewonnenen Erkenntnisse vorzeichnet.

Wir freuen uns, daß durch das freundliche Entgegenkommen Herrn Prof. FRIEDRICHS nun dieser wichtige Beitrag zum geologischen Schrifttum um den Kupferbergbau Mitterberg der Fachwelt zugänglich gemacht ist.

Wenn auch die ursprüngliche Aufgabe einer stratigraphischen Aufgliederung der Grünen Werfener noch nicht gelöst ist, so kann das Ergebnis dieser Arbeit, die auf den Arbeiten von Prof. HEISSEL und Dr. HIESSLEITNER aufbaut, doch als richtungweisend für weitere Untersuchungen bezeichnet werden.

Anmerkung zur Redaktion des Beitrages

Es war Gernot GABL nicht gegönnt, seine Arbeit selbst abzuschließen, sodaß nur vorläufige Arbeitsberichte vorliegen, die nicht zur Veröffentlichung bestimmt waren. Sie enthalten, obwohl die oben genannte Aufgabe einer speziellen Gliederung der "Grünen Schichten" nicht lösbar war, wesentliche neue Daten über die größeren Gruppen der Schichtfolge, deren Petrographie und Lagerung und eröffnen neue Aspekte für das Vordringen des Hoffnungsbaues weiter nach Westen. Ein Studium der Erzführung selbst lag nicht im Plan der Arbeit, daher vermeiden die Berichte noch darauf bezügliche Folgerungen, die GABL vielleicht abschließend gezogen hätte.

Die vorliegenden Berichte wurden von den Freunden Ger-
not GABLS am Geologischen Institut der Universität Wien unter
redaktioneller Leitung von W. FRANK teilweise gekürzt, ge-
schlossener gruppiert und geringfügig aus den Geländebüchern
ergänzt, in der Textierung jedoch belassen. Hinzugefügt wurden
lediglich unter Benützung des vorliegenden Materials der Absatz
über die Deutung der Kartierungsergebnisse (S. 10) und der Ab-
satz über die Transversalschieferung (S. 27). Die Aufnahme-
karte 1: 10.000 wurde samt den Profilen für den Druck, ohne Ver-
lust wesentlicher Details auf den Maßstab 1: 50.000 reduziert.

Die Arbeit hat ursprünglich von den von Prof. Dr. W. MED-
WENITSCH geleiteten Bergbaukartierungsübungen ihren Ausgang
genommen und ist auch weiter unter seiner fachlichen Betreuung
gestanden. In diesem Rahmen hat Prof. MEDWENITSCH schließ-
lich noch eine kleine Reihe von Fußnoten angefügt, die jeweils
als "Fußnote W. M." gekennzeichnet sind.

E. CLAR

Stratigraphie

Vier trennbare Gruppen vornehmlich phyllitischer Gestei-
ne bauen die südlichen Vorlagen des Hochkönigstockes im Be-
reich W von Mühlbach/Hochkönig auf. Es sind dies die Pinzgau-
er Phyllite, die Violette Serie, die Grünen Schichten von Mitter-
berg und die Werfener Schichten.

Das Hauptproblem meiner Arbeit war u. a. die stratigra-
phische Einordnung der Grünen Schichten. Zu diesem Zweck ver-
suchte ich bereits 1961 mit Schwermineralanalysen und mit
Dünnschliffen zu einer Lösung zu kommen, wodurch die Frage
aber noch nicht geklärt werden konnte.

1962 nahm ich sämtliche halbwegs gut aufgeschlossenen Gräben in den Grünen und Violetten Schichten im Maßstab 1 : 500 auf, um vielleicht mit Hilfe von Leithorizonten eine genauere Gliederung der einzelnen Komplexe und ein "Normalprofil" zu bekommen. Leider brachte dieser Versuch keinen Erfolg, einzelne Bänke konnten manchmal nicht einmal in den nächsten Graben weiter verfolgt werden, man konnte nur die zusammengefaßten Komplexe durchziehen; dies geht aber aus dem Kartenbild ebensogut hervor.

Mehr Erfolg brachten einige Vergleichsbegehungen im E in der Werfener Schuppenzone bei Annaberg. Die grünen Quarzite von dort gleichen makroskopisch denen aus den Grünen Schichten vollständig, auch tonigere Schiefer zeigen eine große Ähnlichkeit. Vor allem aber die dort als Haselgebirge bezeichnete tektonische Breccie ist mit ihren Knollen der Breccie von Mitterberg (s. Abb. 2) ganz gleich, wenn sie auch bei Annaberg z. T. noch Fetzen von Gips und Anhydrit führt.

Auch in den Werfener Schichten des Larzenbachgrabens bei Hütttau konnte ich solche grüne Gesteine in größerer Mächtigkeit finden. Solche Gesteinstypen sind, wenn auch nur in geringmächtigen Lagen, auch in den Werfener Schichten um den Filzkogel vorhanden.

Ein Profil in der Strubklamm bei Annaberg zeigt im Hangenden bunte sandige Werfener Schiefer, im Liegenden grüne, tonige Schiefer und Quarzite.

Ebenso ist es im Gebiet von Mitterberg: Im Hangenden bunte Werfener Schiefer und Sandsteine, im Liegenden die Grünen Schichten.

Ein weiteres Argument für die Einstufung ins Permoskyth sind die beiden Anhydrit-Gipsbänke (7. und 6. Sohle (s. Abb. 1 und 7)) in der Grube, ihre sedimentäre Einlagerung ist deutlich erkennbar. Sonst ist der Gips in den Grünen Schichten nur als Kluftfüllung verbreitet. Außerdem gibt es auf der 7. Sohle innerhalb der Grünen Schichten stark salzige Lösungen, die auf die

Strecke droffen.¹⁾

Die Mächtigkeit der Grünen Schichten kann man nach den obertägigen Aufschlüssen mit ca. 200 - 300 m, eventuell noch darüber angeben. Eine Verbindung der Bohrungen von der Wiedersbergalm zum westlichen Teil der 7. Sohle würde sogar eine ungefähre Mächtigkeit von 600 - 700 m ergeben, doch dürfte dies eine durch die tektonische Komplikation in diesem Bereich stark vergrößerte Mächtigkeit sein.

Der Vergleich mit den Werfener Schichten im E, die stratigraphische und tektonische Lage der Grünen Schichten, die Gips-Anhydritbänke und die Salzlösungen lassen zu dem, auch schon von früheren Bearbeitern, besonders von W. HEISSEL, gezogenen Schluß kommen, daß es sich doch um tiefere Werfener Schichten handelt, die bereits in das Perm reichen können. Die Breccie in den Grünen Schichten ist mit dem Haselgebirge gut zu vergleichen.

Von den Grünen Schichten zu den sicheren Werfener Schichten sind keinerlei Übergänge zu beobachten. Die Werfener Schichten an der Basis der Hochkönigstrias beginnen mit verschieferten Konglomeraten mit Phyllitkomponenten (Filzensattel) und bestehen im untersuchten Bereich größtenteils aus rötlichen bis gelben Sandsteinen und Quarziten und roten bis braungelben, teils sandigen Tonschiefern.

1) Fußnote W. M.: Nach meiner Meinung ist zu bedenken, daß der Vergleich der Breccien in den grünen Schichten mit salzführendem Haselgebirge und mit salzarmem bis salzfreiem Haselgebirge aus den alpinen Salzlagerstätten negativ ausfällt. Aus der Kenntnis des alpinen Haselgebirges möchte ich diese Breccie der grünen Schichten nicht als Haselgebirge ansprechen, bestehen doch die Grobkomponenten des Haselgebirges aus verschiedenen gefärbten Salztönen. Die Grobkomponenten in den Breccien der grünen Schichten von Mitterberg bestehen z. T. aus konzentrisch angelagerten, verhärteten Tonen.

Die sedimentäre Einschaltung von Anhydrit und Gips beschreibt G. GABL von 2 Stellen aus der Grube. Sonst sind in den grünen Schichten vergipste Anhydritgänge mit Ankerit und Flußspat, der von mir auf der 1/2 7 Sohle, Westfeld, in der Grube gefunden werden konnte, die Regel.

Daß der Erzgang nicht mehr in die Grünen Schichten reicht, hat nicht zwangsläufig zur Folge, daß die Vererzung älter ist als die Grünen Schichten, sondern es ist wahrscheinlicher, daß die Grünen Schichten für eine Spaltenbildung nicht geeignet waren und hiermit ein mechanisch unterschiedliches Verhalten vorliegt. Das allmähliche Ausdünnen des Ganges in der Nähe der Grünen Schichten würde dafür sprechen.

Unmittelbar mit den Grünen Schichten durch Übergänge und durch Wechsellagerung verbunden ist die von mir als Zusammenfassung sogenannte Violette Serie (Fellersbachschichten, Th. OHNESORGE). Bis jetzt wurde sie immer als zu den Grauwackenserien gehörend betrachtet, zumal auch die Vererzung noch in sie hineinreicht.

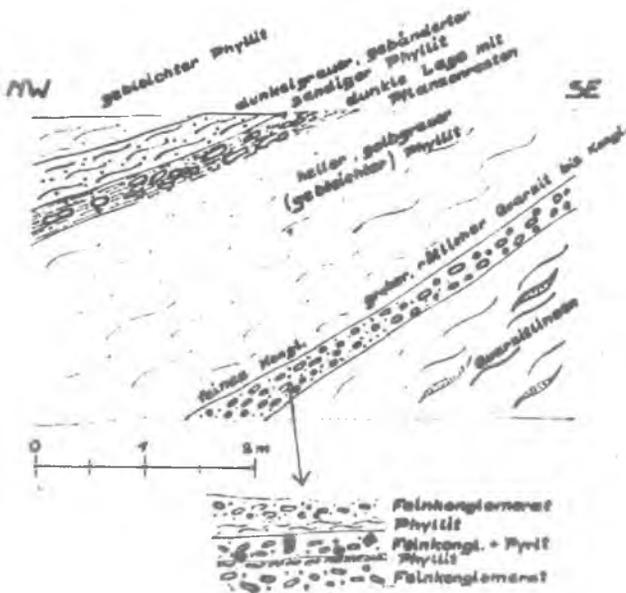
Diese Serie, die zur Hauptsache aus rötlichen bis violetten Quarziten bis Konglomeraten²⁾ und violetten sandigen Schiefern besteht, schaltet sich immer zwischen den Grauwackenphylliten und den Grünen Schichten ein und ist mit den letzteren durch Übergänge verbunden (Fellersbach). Diese Verhältnisse gehen aus der Kartierung klar hervor, wenn auch im Bereich Karalm - Kniealm - Bäckeralm die normale Abfolge durch eine komplizierte Schuppung nur mehr sehr undeutlich erkennbar ist.

Von HEISSEL (1945) wurden diese Quarzite und Konglomerate der Violetten Serie unter dem Kollmannsegg als Werfener Schiefer in tektonisch selbständiger Stellung ausgeschieden. Während sonst Konglomerate in der Violetten Serie häufig sind, fehlen sie rund um den Hochkeil und im Grubenbereich fast vollständig (nur ein Vorkommen beim Mundloch der Westflanke). Auch ist in diesem Bereich von einer Schichtflücke zwischen den Pinzgauer Phylliten und der Violetten Serie kaum etwas zu bemerken, allerdings kann die starke tektonische Durchbewegung hier viel verwischt haben.

2) Fußnote W. M.: Wir möchten ergänzen, daß die Detailaufnahmen von G. GABL ergeben haben, daß folgende Komponenten in den Konglomeraten der Violetten Serie zu beobachten sind: Weiße, z. T. bräunlich angewitterte Quarze, gelb-grünliche Serizitschiefer und rötliche Quarzitkomponenten (letztere vor allem in den Grubenaufschlüssen).

In der Violetten Serie liegt auch der einzige, schon von BÖHNE gemachte Fossilfundpunkt in diesem Gebiet. In der Grube finden sich auf der 5. Sohle vererzte Pflanzenreste in einer ca. 50 cm mächtigen dunklen Lage im grau-violetten, teilweise gebleichten Phyllit (siehe Abb. 5). Nach THOMPSON und KRÄUSEL in FRIEDRICH 1954 liegt hier ein Sekundärholz vom Gymnospermentyp vor, als Alter kommt Oberdevon bis Perm in Frage.

Abb. 5: Lage der fossilführenden Bank in der Violetten Serie, 5. Sohle,



Vorkommen, Ausbildung und die Verknüpfung der Violetten Serie mit den Grünen Werfener Schichten legen die Schlußfolgerung nahe, daß die Violette Serie die Basis der Grünen Werfener Schichten ist und damit den Beginn einer neuen Schichtfolge darstellt. Ihr Alter dürfte Oberkarbon (?) bis Perm sein. Mit dieser Alterseinstufung stimmt auch das Vorkommen des Gainfeldkonglomerates in der Violetten Serie sehr gut überein. Zwischen der Violetten Serie und den Pinz-

gauer Phylliten ist demnach mit einer Schichtlücke zu rechnen. Die Mächtigkeit läßt sich da an Hand der obertägigen Aufschlüsse mit etwa 100 - 200 m, ev. noch darüber, angeben.

Da zur Altersdeutung der Pinzgauer Phyllite im untersuchten Gebiet keine neuen Beobachtungen gemacht wurden, sei hier der Vollständigkeit halber die naheliegende Vermutung festgehalten, daß die Pinzgauer Phyllite hier ähnlich wie die besser bekannten Gesteine W von Dienten das Silur und Devon in Schieferfazies repräsentieren. Einzelne, nicht eingestufte Kalk- und Dolomitvorkommen, die oft zu Magnesit vererzt sind, kommen darin ebenso vor wie spärliche Lyditzüge und Grünschiefer.

Erläuternde Bemerkungen zur Karte

1 : 50.000

Zur Ausscheidung auf der Karte ist zu bemerken, daß G.GABL bei der Abgrenzung des Anstehenden bei seiner genauen 1 : 10.000-Kartierung einen der Fragestellung entsprechenden vorsichtigen Standpunkt eingenommen hat und eine Stellungnahme zu den Fragen des Vorkommens vom Gainfeldkonglomerat und Einschaltung saurer Effusivgesteine in den Violetten Schichten, von Grünschiefern in den Pinzgauer Phylliten für einen späteren Zeitpunkt vorhatte.

Aus der Kartierung ist zu ersehen, daß der zusammengehörige Komplex der Violetten Serie und der Grünen Werfener Schichten sehr deutlich in den Bau der Grauwackenzone miteinbezogen ist, wobei ein Hinweis auf eine diskordante sedimentäre Auflagerung der Violetten Serie nur N vom Kollmannsegg durch das eigentümliche Abschneiden eines Dolomitkörpers an dieser Grenzfläche gegeben ist. Die Werfener Schichten, die die kalkalpine Schichtfolge des Hochkönigs einleiten, weisen demgegenüber keinen so auffälligen Zusammenhang mit der Grauwackenzone mehr auf, und an ihrer Untergrenze ist die Hauptbewegungsfuge der alpidischen Tektonik in diesem Raum zu suchen.

Das Vorkommen der Violetten Serie und der Grünen Schichten W von Mühlbach bis NE von Dienten ist als eine zum Teil sehr eng zusammengepreßte nordvergente Mulde anzusehen, die im Bereich S von Ellmau durch Schuppung stark kompliziert ist. Das diskordante Abschneiden des W-Endes dieser Mulde NE von Dienten durch den Keil der Pinzgauer Phyllite, der in kleineren Vorkommen bis zur Wiedersbergalm verfolgbar ist, kann durch eine südvergente Hochschürfung des N-Flügels, bzw. der Unterlage der Mulde bedeutet werden³⁾. Dieser Vorgang ist wohl auf die von F. TRAUTH geforderte regionale Hochalpenüberschiebung zurückzuführen.

Besprechung der Teilgebiete und der Querprofile:

Mitterberg - Hochkeil (Profil 1, 2, 3):

Der Nordabhang des Hochkeils stimmt fast genau mit dem Einfallen der Quarzite und Sandsteine der Violetten Serie überein. Darüber liegen die größtenteils quarzitischen Grünen

3) Fußnote W.M.: Wir möchten besonders hervorheben, daß die Feststellung von G. GABL, Violette und Grüne Serie von Mitterberg liegen in einer Mulde, für den Bergbau von wesentlicher Bedeutung ist. Die Mulde ist im W, im Bereich von Dienten bei flachem Fallen geschlossen. Das heißt, daß der Bergbau im W des Dientener Sattels, wohl nach Auffahrung von 2 - 3 km Strecke wieder in die Violette Serie und in die Pinzgauer Phyllite und damit in die Gangträger kommen müßte. Diese Mulde erreicht im E ihren größten Tiefgang, da in den N-Gehängen des Schneeberges die Grüne Serie unter die Violette Serie fällt und diese wiederum unter die Pinzgauer Phyllite. Wir haben hier also eine Überkipfung vorliegen. Das Abbiegen der Grünen Serie im E-Gehänge des Schneeberges aus der generellen E-W- in eine N-S-Richtung zeigt an, daß an den Hauptverwerfern des Bergbaues nicht nur vertikale Bewegungen stattgefunden haben dürften.

Der hochgeschürfte Keil des N-Flügels ist deswegen wichtig, da in ihm die kleine Lagerstätte der Taghaube liegt. Schurfversuche haben gezeigt, daß die Cu-Vererzung nur im Paläozoikum liegt. Wohl liegt dieses Vorkommen in der Streichrichtung der Ausbisse des Mitterberger Hauptganges. Diesem Kriterium könnte nur Rechnung getragen werden, wenn die Vererzung jünger als die südvergente Verschuppung an der S-Seite der Kalkalpen ist. Die Annahme eines verschuppten und verschleppten älteren Gangtrumes erscheint uns wahrscheinlicher.

Schichten in einer Mächtigkeit von 300 - 400 m; die sandigen, bunten Werfener Schichten darüber sind nur an zwei Stellen abgeschlossen und wenig mächtig (50 - 100 m).

Die Grünen Schichten ziehen nach E ins Gainfeld weiter bis Bischofshofen; am Laideregg stehen sie in tektonisch beanspruchter Form mit runden Knollen in mylonitischer Grundmasse an (Breccie in den Grünen Schichten).

Unterhalb des Viehscherms am Weg vom Arthur-Haus zum Hochkeil liegen mylonitische Grüne Schichten in geringer Ausdehnung und wahrscheinlich auch geringer Mächtigkeit auf den violettgrauen Quarziten. Etwas weiter westlich beim Hochkeilhaus befindet sich die einzige Stelle im kartierten Gebiet, wo obertags die Breccie in den Grünen Schichten ansteht.

Die Grenze zwischen Grünen Schichten und violetten Quarziten läuft hier ca. 900 m weit parallel der konstruierten Ausbisslinie des 1. und 2. Hauptverwurfes, so daß hier doch ein Zusammenhang gesehen werden kann. Der 5. Hauptverwurf scheint die Ursache zur Bildung des Schrammbachgrabens gewesen zu sein, da die Ausbisslinie annähernd mit dem Graben übereinstimmt.

Am S-Hang des Hochkeils unterlagern graue Phyllite die Violette Serie, bereits nach S einfallend, anfangs noch flach, dann steiler werdend und schließlich in steile, enge Falten gelegt.

Wie aus Profil 1 und 2 ersichtlich ist, lassen sich die Verhältnisse am Hochkeil durch die einfache Schichtfolge graue Phyllite - Violette Serie - Grüne Schichten ohne komplizierte Tektonik deuten.

Lichteneggalm - Brennermaiß (Profil 4):

Die grauen Phyllite sind hier um WNW streichende, flache Achsen eng gefaltet. Als südlichstes Vorkommen ziehen Grüne Schichten, von Gesteinen der Violetten Serie begleitet, aus dem Dunkeltal nach SE, in die grauen Phyllite, eine sonderbare Struktur, die schwer zu erklären ist. Es dürfte eine Mulde sein,

in der Grünen Schichten und Violette Serie liegen. Am Weg von Köcken zur Nageralm stehen (steil gestellte) grüne Schiefer (mikroskopische Untersuchung noch ausständig) innerhalb der grauen Phyllite an.

Fellersbach - Karbachalm - Kollmannsegg - Dienten (Profil 5, 6, 7, 8, 9):

Rund um die Karbachalm sind die geologischen Verhältnisse sehr kompliziert. Grüne Schichten und violette Konglomerate und Sandsteine wechseln mehrmals ab, wahrscheinlich eng miteinander verschuppt. Überdies zieht noch ein Span von grauem Phyllit mit eigenartigem Streichen dazwischen.

Etwas weiter westlich steckt ebenfalls mitten in den Grünen und Violetten Schichten eine Schuppe von grauem Phyllit (Profil 6).

Dann findet man gegen W wieder eine einfache Schichtfolge von grauem Phyllit über violetterm Konglomerat und Sandsteine zu den Grünen Schichten.

Im Fellersbachgraben und bei der Tiergarten-Alm schalten sich in den Grünen Schichten Schiefer ein, die - wie es sonst auch häufig in den Werfener Schichten vorkommt - eine Wechselagerung von grünen und violetten Lagen zeigen.

Im hintersten Fellersbachgraben fand ich in den Grünen Schichten Knollen und Linsen von rosa Gips und Anhydrit. Hier fallen die Grünen Schichten und die Violette Serie nach S ein, sodaß sie hier lokal überkippt sein müssen (Profil 7).

Weiter westlich ist die Schichtfolge wieder aufrecht, es herrscht flaches N-Fallen vor.

Bei der Bürglalm und beim Kollmannsegg stehen innerhalb der Pinzgauer Phyllite mächtigere Kalk- und Dolomitlagen an; in Verbindung mit diesen sind mehrere Eisenerzvorkommen, die früher auch abgebaut wurden.

E Dienten werden die violetten Konglomerate und die Grünen Schichten an einer SW-NE streichenden Störung abgeschnitten.

Dienten - Filzensattel (Profil 10):

Die grauen Phyllite springen hier wieder weiter nach N vor und zwar stellen sie die Verbreiterung des Keilos dar, der unterhalb der Erichshütte in die Werfener Schichten zieht. Sie fallen flach nach N ein und enthalten außer den Phylliten auch schwarze Kiesel-schiefer (Lydite) und Magnesitzüge, die nach W zu bei der Entachenalm (bereits außerhalb des Gebietes) sehr mächtig werden.

Über dem Phyllit folgen Werfener Schichten und zwar tritt an der Basis als neuer Gesteinstyp eine rote Breccie auf, deren Komponenten aus roten Schiefen und hellen, gelblichen Quarziten bestehen, das Bindemittel ist ebenfalls rot und tonig.⁴⁾ Das ganze Gestein ist sehr stark verschiefert und dadurch zum Teil kaum noch als Breccie kenntlich. In diesem Gestein beißt ein Quarzgang mit Kupferglanz aus und es wurde diesem Gang bereits mit einem Schurfstollen nachgefahren, allerdings nur sehr wenig Erz angetroffen. Hier fällt auf, daß das rote Gestein durch Quarzgänge gelblich-grünlich verfärbt wird, ganz ähnlich wie das in der Violetten Serie der Fall ist. An der Basis sind die Werfener Schichten hier konglomeratisch (Quarzgerölle bis 5 cm, wenig zerquetscht, Bindemittel aus Quarzsand).

Etwas höher schalten sich zwischen die bräunlichen und rötlichen Sandsteine auch grüne Sandsteine und Schiefer, die man in größerer Mächtigkeit durchaus mit den Grünen Schichten im E vergleichen könnte. Auch kommt hier noch eine stärkere Verschuppung hinzu, wie an den zwei Zügen von grauem Phyllit in den Werfener Schichten ersichtlich ist.

4) Fußnote W.M.: Auf diesen neuen Gesteinstyp dieses Bereiches möchten wir noch besonders verweisen. Es dürfte sich um sogenannte "Werfener Basisbreccien" handeln, die weiter gegen W wesentlich an Mächtigkeit zunehmen. Als weitere Breccienkomponenten wären Karbonate (Ankerite?) hervorzuheben.

Die Tektonik im Bereich des Ganges und der Fortsetzung nach W (Längsprofil):

Im aufgefahrenen Bereich der Grube ist das Absinken der Schichten nach W klar ersichtlich. Es wird einerseits durch die großen W-Verwürfe hervorgerufen, andererseits durch die W-Komponente des vorwiegenden N - NNW gerichteten s-Flächenfallens. Parallel zu den Gesteinen sinken auch die Vererzungszone nach W ab.

Da in den Grünen Schichten bis jetzt keine Vererzung angetroffen wurde, richtet sich das Hauptaugenmerk auf die Fortsetzung, bzw. ein Wiederauftauchen der möglicherweise erzführenden Gesteine im W.

Durch Verbindung der Bohrungen auf der Wiederbergalm, mehreren Obertagsaufschlüssen und des westlichsten Streckenvortriebes auf der 7. Sohle ergibt sich hier eine Mächtigkeit der Grünen Schichten von ca. 600 - 700 m. Das dürfte wohl die größte Mächtigkeit sein. Weiter westlich beim Birgkar-Haus zwischen Kollmannsegg und Taghaube ist die Mächtigkeit bereits um etliches geringer, die Grauwackenphyllite schieben sich mehr nach W vor. Daher scheint ein weiteres größeres Absinken der Schichten nach W nicht sehr wahrscheinlich zu sein.

Im W kommt noch eine größere Störung hinzu, die die Grauwackenphyllite wieder weiter nach N bringt. Die Störung streicht von Dienten ca. 3 - 4 km etwa nach NE, könnte einerseits in den Einschuppungen unter der Taghaube eine Fortsetzung haben und womöglich dann nach E bis zum Wiedersberg streichen, andererseits in mehr nördlicher Richtung in den Sattel ziehen, der die Taghaube vom Hochkönig trennt. Die Störung fällt anscheinend flach nach NW ein. In den Werfener Schichten im N ist keine größere Verstellung zu bemerken, weiter südlich dagegen werden die Grünen und Violetten Schichten von ihr abgeschnitten.

Um zum Beispiel auf der Höhe der 7. Sohle durch die Grünen Schichten wieder in Gesteine zu kommen, bei denen eine Erzführung wahrscheinlich ist, müßte man aber doch mit einer

Strecke von 3 - 4 km rechnen.

Die wahrscheinlichsten Aussichten auf den Erzgang bestehen also nach wie vor im Tiefbau, in dem man versuchen muß, unter den Grünen Schichten zu bleiben. Ob nun aber die Grünen Schichten im westlichen Bereich der Grube um 100 m mehr oder weniger hinabreichen und vielleicht auch auf der 9. Sohle noch angefahren werden, kann man nicht sicher voraussagen.

Das Gesteinsmaterial

Die Pinzgauer Phyllite (22 Schliffe aus dem Grubenbereich):

Diese zeichnen sich schon makroskopisch durch eine deutliche Feinschichtung im mm-Rhythmus von serizitreicheren und quarzreicheren Lagen aus. Eine meist deutlich ausgeprägte Lineare ergibt sich als Schnittgerade von Schichtung und Transversalschieferung und fällt im untersuchten Bereich der Lage nach mit der B-Achse zusammen. Die Hauptmasse stellen weiche, dunkelgraue Phyllite dar, mit diesen wechseln Lagen von etwas helleren quarzitischen Phylliten bis Quarziten. Die bräunlichen "Brandenschiefer" haben limonitische Flächen und unterscheiden sich sonst nicht von den übrigen Phylliten. Sie befinden sich meist in tektonisch stärker beanspruchten Zonen⁵⁾. Ebenfalls an solchen Stellen kommen die hellen Serizitphyllite vor, die härteren Quarzlagen sind hier zu Linsen zerschert.

Unter dem Mikroskop:

Der Hauptmineralbestand von Quarz, Hellglimmer und Karbonat ist für die Phyllite weniger charakteristisch als das Gefüge. Bei den dunkelgrauen Phylliten sind die fast reinen

5) Fußnote W.M.: Nach den Ergebnissen der Bergbaukartierungsübungen 1963 (Kartierung des Emilstollens) dürften diese "Brandenzonen" mit ihren charakteristischen Eisensulfat(?) - Ausblühungen im ss liegen, wie an den mehr quarzitischen Zonen deutlich wird.

Serizitlagen typisch; sie enthalten reichlich graphitische Substanz, die die dunkle Färbung der Gesteine ausmacht. Diese Lagen werden durch die Transversalschieferung gefältelt und zerschert, die dazwischenliegenden dünnen Quarzlagen sind in der Regel rekristallisiert. Der Serizitgehalt beträgt maximal um 80 %, umgekehrt ist es bei den quarzitären Phylliten, wo der Quarzgehalt bis zu 80 % ausmacht. Bei diesen markieren gestreckte Fetzen und Schnüre von Serizit die Schichtung. Zwischen diesen extremen Typen liegen die anderen Dünnschliffe. Den hellen Phylliten fehlt die graphitische Substanz, außerdem zeichnen sie sich zumeist durch größere Durchbewegung aus.

Quarz: Die ursprüngliche Kornform liegt kaum noch vor, oft zeigt sich eine starke Sammelkristallisation und eine Verzahnung der Körner, häufig auch ein Wachstum in *s*. Die Auslöschung ist meist undulös.

Karbonat: Größere xenomorphe Neukristallisationen im Grundgewebe und Anreicherung parallel *s*. Mit Quarz zusammen als kristalline Verheilung von jungen Fugen.

Hellglimmer: Bis zu 1 mm starke Lagen von fast reinem Serizit mit graphitischer Substanz (in dieser Form nur in den Pinzgauer Phylliten). Feine Serizitschüppchen in *s* eingeregelt, auch in den Quarzlagen. Para- bis postkinematische Kristallisation (überwiegend in *s*, Querglimmer selten, Größe bis 0.2 mm).

Plagioklas: Wenige Prozente in allen quarzitären Phylliten, seltener in den Quarzlagen der normalen Phyllite. Die wohl allotigenen Körner haben eine scharfe Zwillingslamellierung, die Kornformen sind teilweise sicher etwas gestreckt.

Chloritoid: wurde nur in 7 Schliffen von Pinzgauer Phylliten gefunden und scheint sich auf diese zu beschränken. Die bis zu 3 mm großen Porphyroblasten können bis zu 30 % des Mineralbestandes ausmachen, man muß dann von einem Chloritoid(knötchen)-phyllit sprechen. Die leistenförmigen Querschnitte scheinen manchmal in *s* oder eine der Scherflächen eingewachsen zu sein, häufig sind büschelförmige oder strahlige Aggregate. Die Kristallisation ist postkinematisch, man kann manchmal unverlegte Einschlußzüge von graphitischer Substanz beobachten.

Chlorit: ist im Gegensatz zu der Violetten Serie und den Grünen Schichten selten, meistens bei Neukristallisation von Quarz und Karbonat dabei.

Turmalin: kommt in fast allen Schliffen vor, in einigen Fällen sind schon vorhandene Körner weitergewachsen.

Zirkon: Gerundete Körner in den quarzitären Phylliten; allotigen.

Erz: Selten einige größere Pyrite (bis 1 mm), sonst feine Erzkörner bis -staub, zum Teil sulfidisch, vielfach jedoch nicht mehr erkennbar.

Bänderphyllit (an der Obergrenze der Pinzgauer Phyllite, 1 Schliff):

Ein gelblicher Phyllit mit dunkelgrauen Bändern.

U. d. M.: Das Gefüge gleicht noch sehr dem der Pinzgauer Phyllite, ein Parallelgefüge von Serizitlagen und quarzreichen bzw. karbonatischen Lagen. Die graphitische Substanz ist in Bändern parallel s angereichert.

Im Keil der Pinzgauer Phyllite Dienten-Taghaube wurden mit 3 Schliffen etwas abweichende Gesteine untersucht, die Hauptmasse des Keiles besteht aus den gleichen grauen Phylliten, wie sie im Mühlbach und in der Grube vorkommen.

Phyllitischer Quarzit von braungrauer Farbe:

gleich im Schliff den Quarziten der übrigen Komplexe. Große, klastische, nur mäßig gerundete Quarze ($0.2 - 0.8$ mm) werden von faserigen Serizitzügen umschlossen; reichliche Führung von limonitischem Erz.

Im grauen Phyllit unterhalb der Wirtsalm sind rötliche und grünlichgelbe Schiefer eingeschaltet:

Der gelbliche Schiefer ist ein sandiger Phyllit und hat ein Grundgewebe aus parallelgeordneten, nur unscharf begrenzten Serizitlagen mit feinkörnigem Quarz und Karbonat. Darin finden sich größere, schlecht gerundete Quarze.

Der rötliche Schiefer besteht aus einer äußerst feinkörnigen Masse von vorwiegend Karbonat, Serizit und Tonsubstanz. Die beiden letzteren sind mikroskopisch nicht mehr zu trennen.

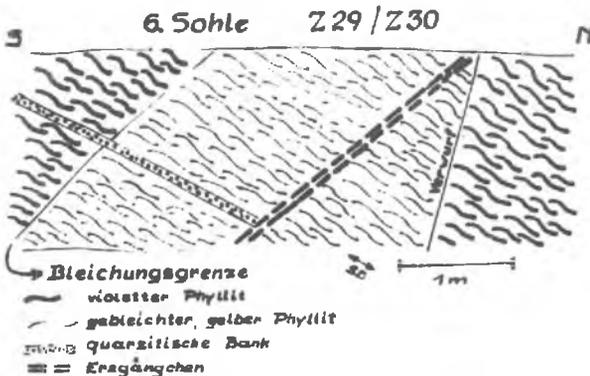
Die Violette Serie (14 Schliffe aus dem Grubenbereich):

Makroskopisch:

Die Gesteine dieser Serie zeigen praktisch keine Feinschichtung; Schichtung und Transversalschieferung sind am Handstück kaum zu erkennen, sondern erst im Meterbereich. Die Lage der Transversalschieferung ist hier in den Quarziten nur durch eine weitständige Kluftchar markiert. Eine Lineare tritt nur selten auf. Es handelt sich um äußerst feinkörnige Phyllite und um teilweise ziemlich grobkörnige Karbonatquarzite.

Eine schon lange bekannte Tatsache ist die Beobachtung, daß die violetten Phyllite von den Erzlösungen gebleicht werden und dann hellgelbe bis hellgraue Farben bekommen. Die Gangstrecke bewegt sich fast durchwegs im gebleichten Phyllit, Querschläge treffen im Liegenden und Hangenden nach 5 - 10 m immer auf violetten Phyllit. Auch obertags sind um Quarzgänge dieselben Bleichungserscheinungen wie in der Grube festzustellen (Siehe Abb. 6).

Abb. 6: Bleichung der violetten Phyllite durch Erzlösungen



Unter dem Mikroskop:

Im Dünnschliff ist ein s durch die parallele Anordnung des Hellglimmers doch meist deutlich gegeben, manchmal ist eine zusätzliche Scherfläche durch die Lage der Glimmer angedeutet. Die zusammenhängenden Serizitlagen fehlen. Vor allem

fällt der große Karbonatgehalt von etwa 20 - 60 % auf. Der Quarzgehalt ist meistens niedriger (10 - max. 70 %) und ebenso der von Hellglimmer (10 - 50 %). Chlorit ist fast immer enthalten, teilweise bis zu 10 %. Chloritoid fehlt. In den Phylliten der Violetten Serie sind Gebilde mit ovalen Querschnitten häufig, die einen anderen Mineralbestand aufweisen. Die Querschnitte sind von einem dünnen Saum von Chlorit umgeben und bestehen im Inneren aus einem äußerst feinen Karbonatgrundgewebe mit leistenförmigen größeren Chloritporphyroblasten. Eventuell handelt es sich hier zum Teil um Gerölle, zum Großteil jedoch wohl um die Reste von dünnen, durch die Schieferung zerscherten Lagen (siehe S. 27).

Die gebleichten Phyllite weisen im Dünnschliff insofern einen Unterschied zu den violetten auf, als der Gehalt von gleichmäßig verteiltem Erz, wie er in den violetten Phylliten bis zu 10 % beträgt, in den gebleichten nahezu fehlt.

Quarz und Karbonat: fast durchwegs rekristallisiert; besonders in den Karbonatquarziten bedeutende Kornvergrößerung durch Sammelkristallisation, Vielfach kleine Einschlüsse; Quarz hat zum Teil undulöse Auslöschung. Auch als kristalline Verheilung von Fugen und Rupturen.

Hellglimmer: Feine Serizitschüppchen zwischen den Karbonat- und Quarzkörnern, meist parallel s. In diesem Gewebe liegen manchmal etwas größere, ebenfalls neugesproßte Glimmerblättchen (bis 0·2 mm).

Chlorit: In fast allen Schliffen, besonders oft mit Quarz und Karbonat als Ausfüllung von Fugen. Stark vertreten an den Rändern von quarzitischen und karbonatischen Lagen und Linsen, häufig auch um Pyrit.

Turmalin: Bis 0·05 mm; in fast allen Schliffen, teilweise Anwachssäume.

Zirkon: Wenige, bis 0·03 mm große, gerundete Körner in den Karbonatquarziten.

Erz: In den violetten Phylliten ziemlich reichlich feines Erz (zu feinkörnig, um Näheres zu erkennen), in den gebleichten verhältnismäßig wenig, außer einigen größeren Pyriten (1 bis 2 mm), die teilweise schon wieder zersetzt sind.

Karbonatreiche Gesteine aus der Violetten Serie (3 Schliffe aus dem Grubenbereich von der 5., 1/26. und 1/27. Sohle):

In den grau-violetten bzw. gebleichten Phylliten der Violetten Serie befinden sich festere Lagen von 10 - 50 cm Mächtigkeit.

Die Farbe ist meist etwas heller und rötlich, die Ränder sind grünlich (Chlorit), manche Lagen sind sehr feinkörnig, andere größer und brecciös.

U. d. M. stellt sich heraus, daß das Gestein zum Großteil aus Karbonat besteht (jedoch kein Kalzit!).

Die eckigen Komponenten der Breccie bestehen aus einem feinen Karbonatgewebe und schwimmen in einem Zwischenmittel, das wiederum aus Karbonat und Serizit besteht; manchmal ver-schwimmen Komponenten und Zwischenmittel. Reichlich Chlorit, wenig Quarz. Diese karbonatreichen Lagen sind für die Violette Serie typisch und wurden sonst nirgends gefunden.

Aus den Quarziten der Violetten Serie im Fellersbach wurden 3 Schriffe untersucht:

Mittel- bis grobkörnige Quarzite von grauer und violett-grauer Farbe, gut geschichtet, mit Glimmer auf den Schichtflächen.

U. d. M.: Klastische, zum Teil gerundete Quarze bis 0,8 mm groß, teils in s gelängt, meist undulös. Zwischenmittel aus feinem Quarz und Serizit. Klastischer Muskovit in s eingeregelt. In einem Schriff ist auch klastischer Plagioklas vorhanden.

Diese Quarzite unterscheiden sich im Schriff auch makroskopisch nicht wesentlich von den Quarziten der Werfener Schichten.

Zu der Violetten Serie gehört auch ein verschiefertes Feinkonglomerat vom Fellersbach oberhalb der Kniealm.

Es besteht nur aus Quarzkomponenten (max. 10 mm), die in einem violetten Serizit-Quarz-Zwischenmittel liegen, das noch etwas Erz und feine opake Substanz enthält.

3 Typen von Quarzkomponenten können unterschieden werden:

- 1.) Einzelquarzindividuen, max. 1 - 2 mm, unvollständig gerundet, stark undulös.
- 2.) Am häufigsten stark verzahnte Aggregate.

- 3.) Aggregate aus feinsten Quarzkörnern (um 0.01 mm) mit ein wenig Serizit dazwischen. Meist gestreckte, längliche Formen, schon von der kräftigen Durchbewegung ergriffen und z. T. beinahe schon in das Zwischenmittel einbezogen.

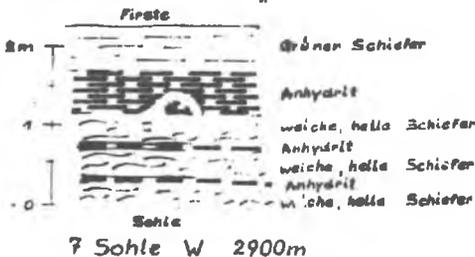
Anhydritführende Tonschiefer (3 Schiffe):

Auf der 7. Sohle in den Grünen Schichten und auf der 6. Sohle in der Violetten Serie befindet sich jeweils eine ca. 25 - 50 cm mächtige Bank von gebändertem Anhydrit, die im Liegenden graubräunliche Tonschiefer hat, welche nur in Verbindung mit dem Anhydrit vorkommen. Die Schiefer sind durch einige mm-starke Lagen von Anhydrit gut geschichtet und gebändert und haben oft Schwundrisse.

U.d.M., erweisen sich die Schiefer als ziemlich karbonatreich, weiters ist ein nicht mehr weiter trennbarer Anteil von parallel geordnetem Serizit und Ton vorhanden, Quarz tritt zurück. Sehr gut ist die lagenförmige Anordnung des Serizits zu erkennen, Gips ist nur verhältnismäßig wenig vorhanden.

Die Struktur vom Aufschluß über den Handstück- zum Dünnschliffbereich und die auffälligen Tonschiefer, die nur bei den beiden Anhydritbänken vorkommen, belegen deutlich die sedimentäre Einlagerung des Anhydrits.

Abb.7: Anhydritlagen mit weichen Schiefen in den „Grünen Schichten“



Grenzbereich Violette Serie - Grüne Schichten:

Im Februar 1962 wurden auf der 1/2 6. Sohle die Grünen Schichten angefahren. Ein Schliff von einem makroskopisch durchaus den Grünen Schichten gleichendem Gestein zeigt mit verhältnismäßig wenig Chlorit und viel Karbonat die Merkmale der Violetten Serie. Ein gelblicher Phyllit von hier kommt mit einem verfilztem Chloritgrundgewebe und dem Fehlen von Karbonat den Grünen Schichten schon viel näher.

Eine Serie von 6 Schliffen stammt von der 6. Sohle aus dem Bereich um den 5. Hauptverwurf. Auch hier sind Grüne Schichten und Violette Serie makroskopisch nicht unterscheidbar. Als Grenze beider wurde der 5. Hauptverwurf angenommen. 2 Schliffe westlich davon zeigen noch keinen Chlorit, der typisch für die Grünen Schichten ist. Es sind phyllitische Tonschiefer, z. T. etwas sandig, Serizit und Ton ist nicht trennbar. Aber das in der Violetten Serie reichlich vorkommende Karbonat fehlt hier beinahe. Östlich des Verwurfes findet man durchwegs sehr karbonatreiche, sandige phyllitische Tonschiefer, die den Gesteinen der Violetten Serie entsprechen. Hier ist auch eine der Anhydritbänke eingelagert. In einigen Schliffen ist ein deutlicher Wechsel von sandigen, quarz- und karbonatreicheren Lagen mit tonigen oder serizitischen Lagen zu beobachten. Klüftchen sind meist mit Gips ausgefüllt. Chlorit und Turmalin sind als untergeordnete Gemengteile vorhanden.

Grüne Schichten (7 Schliffe):

Der Mineralbestand von hauptsächlich Serizit, Quarz und Chlorit entspricht auch hier durchaus einem Phyllit. Die Gesteine sind äußerst feinkörnig, von graugrüner bis gelbgrüner Farbe und können gewissen Typen der Violetten Serie sehr ähnlich werden. Eine Schichtung ist makroskopisch bei den vorliegenden Handstücken nicht mehr zu erkennen. Häufig ist eine enge Zerklüftung, die in eine brecciöse Ausbildung übergeht, anfangs mit eckigen, dann mit gerundeten Komponenten in einer myloniti-

schen Grundmasse. Die rundlichen Knollen sondern sich aus dem Gestein gut ab. Auf sämtlichen Klufflächen ist fast immer ein Belag von weißem Gips.

Unter dem Mikroskop:

Der Mineralbestand verschiebt sich von der reichlichen Karbonatführung der Violetten Serie zu einem höheren Chloritgehalt. Das Gefüge ist dem der feinkörnigen Phyllite der Violetten Serie sehr ähnlich. Im Dünnschliff tritt ein s durch parallel angeordnete Flaserzüge von Serizit hervor. Das Grundgewebe stellt ein sehr feinkörniges Gefüge von Serizit, Quarz und Chlorit, mit im einzelnen oft kaum erkennbaren Körnern dar. Darin befinden sich zahlreiche hoch lichtbrechende Minerale (darunter auch Zirkon), die mit ihrer durchschnittlichen Größe von 0,003 mm nicht mehr bestimmbar sind. Hellglimmer, dessen Kristallisation parallel bis postkinematisch erfolgt ist, erreicht eine Größe von 0,2 mm und ist meist parallel s angeordnet. Fugen und Rupturen werden von einer Mineralparagenese aus Quarz, Karbonat und Chlorit erfüllt. Dadurch kommt es, daß sich in dem mylonitischen Bindemittel der tektonischen Breccie zwischen den Knollen, die bis kopfgroß werden können, verhältnismäßig große Quarze, Karbonatstücke und auch Plagioklase befinden neben Fetzen aus dem ursprünglichen Material, das identisch mit dem der Grünen Phyllite ist. Idiomorphe Pyrite erreichen eine Größe von mehreren mm.

Werfener Schichten (9 Schiffe, Erichhütte, Taghaube):

a) Quarzite bis quarzitischer Schiefer:

Dünngeschichtete Quarzite von bräunlicher, grauer und rötlicher Farbe. Teils mit buckligen Schichtflächen mit Glimmerbestreuung und tonigen Zwischenlagen.

U. d. M.: Quarzgehalt bis zu 90 %, Quarze größtenteils rekristallisiert und zu verzahnten Aggregaten zusammengetreten. Die Tonsubstanz als ursprüngliches Bindemittel zwischen den

Quarzen ist fast überall in Serizit umgewandelt. Es finden sich auch noch klastische Muskovite, die postkristallin beansprucht sind. Karbonat, Chlorit und Plagioklas sind selten, Zirkon und vor allem Turmalin (Schörl) kommen häufig vor.

Der unter der Taghaube verbreitete Grobsandstein hat rundliche Quarzkomponenten bis zu 5 mm, dazwischen sind Schlieren von Serizit. Auch klastischer Muskovit ist vorhanden.

Der grobkörnige Quarzit vom Schurfstollen unter der Taghaube kann nach dem Dünnschliffbild ebenfalls durchaus zu den Werfener Schichten gehören. Die Quarze sind bereits stark rekristallisiert, außerdem ist reichlich Serizit vorhanden. Etwas abweichend ist die starke Karbonatführung.

b) Tonschiefer bis Phyllite:

Dünablättrige Schiefer mit Transversalschieferung und Lination,

U. d. M. ist die Tonsubstanz z. T. vollständig in Serizit umgewandelt, z. T. noch teilweise erhalten. Wenige, sehr kleine Quarzkörnchen, etwas Karbonat und Erz sind die übrigen Mineralkörner.

Die Werfener Schichten können annähernd denselben Metamorphosegrad wie die Gesteine der Grauwackenzone erreichen. Das in den phyllitischen Tonschiefern besonders gut hervortretende Gefüge ist dem der paläozoischen Phyllite in Ausbildungsform und Raumlage völlig gleich.

Zusammenfassung der petrographischen Beobachtungen.

Bei den einzelnen Gesteinskomplexen ist kein auffallender Unterschied in der Mineralgesellschaft feststellbar. Wohl aber sind in den Mengenverhältnissen der Minerale und im Gefüge bei der mikroskopischen Untersuchung gewisse verwertbare Unterschiede vorhanden. Das alpidische Alter von Hellglimmer, Chlorit, Quarz und Karbonat ist durch Neu- bzw. Umkri-

stallisation in einem Großteil der Werfener Schiefer jedenfalls gesichert. Es fehlen somit stichhaltige Hinweise für die Abtrennung einer vermutlich teilweise vorhandenen voralpidischen phyllitischen Metamorphose der Grauwackenzone in diesem Bereich, zumal auch die Chloritoidporphyroblasten in den Pinzgauer Phylliten nach dem Schliffbefund wohl als eine Auswirkung der alpidischen Tauernkristallisation zu werten sind. Vereinzelt ist die Tonsubstanz, besonders in den Werfener Schichten, noch nicht in Serizit umgewandelt. Der Metamorphosegrad der Gesteine entspricht somit der niedrigsten Epizone und zwar der Quarz-Albit-Muskowit-Chlorit-Subfazies der Grünschieferfazies, wobei die Stärke der Metamorphose in den Werfener Schichten abnimmt.

Auf die Pinzgauer Phyllite beschränkt sind die Chloritoidporphyroblasten, vor allem aber die typische Feinschichtung von meist pigmentierten Lagen von Serizit und Quarz.

Die Violette Serie zeichnet sich durch reichlichen Karbonatgehalt und das Fehlen eines ausgeprägten Lagengefüges im Kleinbereich aus.

Die Grünen Schichten haben ein der Violetten Serie sehr ähnliches Gefüge, doch tritt der Karbonatgehalt gegenüber einer starken Chloritführung zurück.

Die Werfener Schichten weisen ebenfalls einen nur sehr geringen Karbonatgehalt auf; mengenmäßig überwiegt bei ihnen wechselweise Quarz oder Serizit bei weitem, manchmal ist noch Tonsubstanz vorhanden.

Schwermineraluntersuchungen.

Es wurde versucht, mit Hilfe von charakteristischen Schwermineralspektren zu einer Gliederung der Gesteinskomplexe zu kommen. Dazu konnten jeweils nur grobkörnige quar-

zitische Gesteine verwendet werden. Es wurden insgesamt 97 Proben untertags und obertags genommen, von diesen boten nur 39 Proben die Möglichkeit, sie statistisch auszuwerten; es wurde das Verhältnis der opaken zu den durchsichtigen Mineralkörnern (etwa 90 : 10) und das der durchsichtigen untereinander errechnet. Bei den durchsichtigen Schwermineralien überwiegt Zirkon mit meist 50 % bei weitem gegenüber Rutil, Turmalin, Apatit und Hornblende; Granat ist praktisch nie vorhanden.

Bei allen vier Komplexen ergab sich ein sehr ähnliches Bild in der Verteilung der Schwerminerale, womit eine Trennung der Komplexe mit dieser Methode wenig günstig erscheint. Es treten nur sehr geringe verwertbare Unterschiede auf; so weisen die Werfener Schichten einen etwas hervortretenden Gehalt an Hornblende auf, die in den übrigen Schichten fehlt, während Rutil in den quarzitischen Phylliten stark zurücktritt.

Auf Anregung von Prof. HEISSEL wurde mit 21 Proben der Versuch unternommen, die Gangnähe mit Hilfe des Schwermineralgehaltes festzustellen.

Durchsichtige Schwerminerale waren jedoch nur selten vorhanden und ein sich regelmäßig ändernder Gehalt an Erzen konnte auch nicht beobachtet werden, da die Gesteine von zahlreichen Äderchen und Gängchen durchzogen sind.

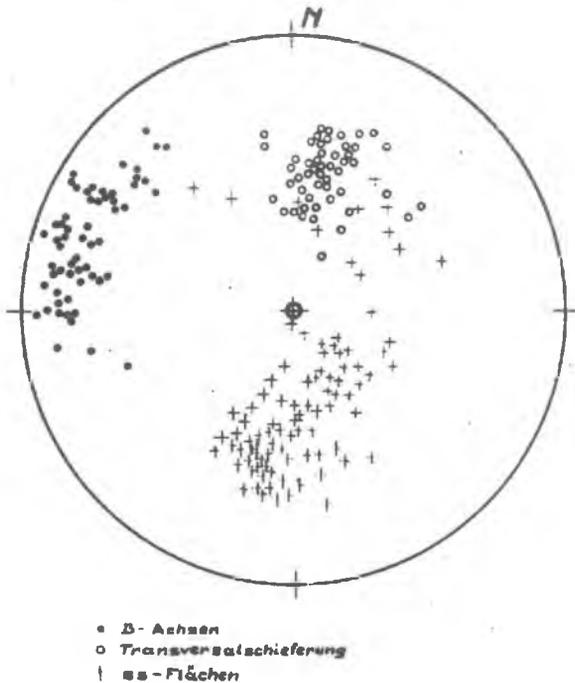
Bemerkungen zur Transversalschieferung.

Aus den von G. GABL vorliegenden Unterlagen zur Gefügeuntersuchung wurden jene ausgewählt, die die sehr auffällige Erscheinung der Transversalschieferung betreffen und werden ergänzend zu den sehr genauen Untersuchungen von F. KARL (Lit. 17) hier mitgeteilt.

Die Transversalschieferung ist in den phyllitischen Gesteinen an den meisten Stellen in deutlicher Weise ausgeprägt, auch im Korngefüge nachzuweisen und verwischt nicht selten die Lage von ss. In den kompakten Quarziten der Violetten Serie ist

sie als Schieferung kaum vorhanden, ihre Lage wird durch eine weitständige (dm- bis m-Bereich) Kluftchar angedeutet. Die auffällige Erscheinung von manchen "Geröllagen" in den violetten Phylliten findet wohl auch eine Erklärung als Auswirkung der Transversalschieferung. Wie die Abb. 4 zeigt, werden besonders dünne Quarzitlagen durch die Transversalschieferung in kleine Linsen und Knollen zerlegt, wobei sich diese - vielleicht auch durch die Internrotation der Scherflächen im weicheren Schieferpaket - etwas voneinander entfernen. Im Endeffekt entsteht dann, besonders dort, wo die Übergangsstadien nicht mehr erkennbar sind, im Querschnitt ein ähnliches Erscheinungsbild wie bei Geröllagen.

Abb. 8: Sammeldiagramm
aus dem Grubenbereich W.



Wie aus dem Sammeldiagramm aus dem Westrevier der Grube ersichtlich ist, besetzt die 30° - 50° SSW fallende Transversalschieferung ein relativ sehr wenig gestreutes Feld im Vergleich zu den ss-Flächen, die hier einen offenen Gürtel besetzen, mit weitaus überwiegendem flachen N- bis etwa 40° NNE-Einfallen. Alle echten B-Achsen, sowohl die Biegefaltenachsen als auch die auf den Schieferungsflächen vorhandenen Fältelungslinearen und die Schnittlinearen von zusammengehörigen h01-Scherflächen besetzen einen relativ weiten Bereich mit flachem (etwa 10°) W-NW-Einfallen.

Eine Trennung in 3 zeitlich gliedbare Formungsakte, wie in Lit. 17 dargestellt, konnte nicht wiedergefunden werden.

Die Ausprägung der Transversalschieferung ist jedenfalls in den alpidischen Deformationsplan einzuordnen, da sie in gleicher Ausbildungsform und räumlicher Lage wie in den Pinzgauer Phylliten auch noch in den Werfener Schichten vorhanden ist (siehe Abb. 4). Zur Entstehung ist noch zu bemerken, daß sie im untersuchten Bereich eine großräumige Faltung schon vorgefunden hat und nach ihrer Ausbildung keine nennenswerte Verlagerung mehr erfahren hat. Detailbeobachtungen kennzeichnen die Transversalschieferung als die stärker ausgeprägte Schar eines koordinierten Scherflächensystems, wobei die zweite Schar viel seltener festzustellen ist und auch weitere h01-Flächen untergeordnet vorhanden sind. Die Ursache ist somit eine Amplatzttektonik, wobei durch Vergenzbeobachtungen der Hinweis auf eine annähernd senkrechte Haupteinspannungsrichtung gegeben ist!

Zur interessantesten Frage, in welcher Beziehung der Erzgang zu den Vorgängen, die zur Bildung der Transversalschieferung geführt haben, steht, kann hier noch keine endgültige Aussage gemacht werden. Es sei nur festgestellt, daß im Bereich der 1/2 6. bis 3. Sohle der Gang in der Achsenebene einer Antiklinale verläuft (Ergebnis der Kartierungsübungen 1964); dieselbe Beobachtung ist nach W. MEDWENITSCH auch im Südrevier zu machen.



Abb. 1: Gebänderter Gips – Anhydrit mit Tonschieferlagen 7. Sohle 2900 m

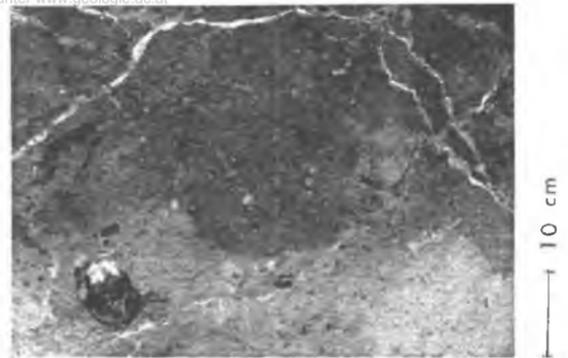


Abb. 2: Haselgebirge mit knolliger Struktur in den Grünen Schichten 7. Sohle

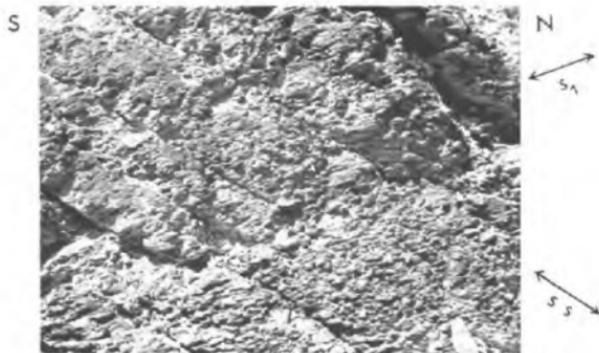


Abb. 3: Transversalschieferung im Werfener Sandstein, Bockgraben W Erichhütte



Abb. 4: Zerschierung von dünnen Quarzitlagen in den violetten Schiefen, 5. Sohle

Literaturverzeichnis:

1. AIGNER, F. (1930): Die Kupferkiesbergbaue der Mitterberger Kupfer A.G. bei Bischofshofen. Berg- u. Hüttenm. Jb. 78, 1930, H. 2, 3, 4.
2. BÖHNE, E. (1931): Die Kupfererzgänge von Mitterberg in Salzburg. Archiv für Lagerstättenforschung, H. 49, 1931.
3. BUTTMANN, H. (1913): Die Kupferkieslagerstätten von Mitterberg. Craz u. Gerlach, Freiberg/Sa. 1913.
4. CLAR, E. (1953): Über die Herkunft der ostalpinen Vererzung. Geol. Rdsch. 42, 1953.
5. FRIEDRICH, O.M. u. PELTZMANN, I. (1937): Magnesitvorkommen und Paläozoikum der Entachental im Pinzgau. Vh. G.B.A., 1937, 245 - 253.
6. FRIEDRICH, O.M. (1955): Bemerkungen zum Aufsatz von G. STERK: Vererzte Pflanzenreste aus der Kupferkieslagerstätte Mühlbach/Hochkönig (Salzburg). Berg- u. Hüttenm. Mh. 100, 1955, 126.
7. GRODDECK, A. v. (1883): Zur Kenntnis der grünen Gesteine (grüne Schiefer) von Mitterberg im Salzburgischen. Jb. k.k.G.R.A. 1883, 397 - 404.
8. HEISSEL, W.: Aufnahmsberichte in den Verhandlungen der G.B.A. 1938, 1950/51, 1954, 1957, 1958.
9. HEISSEL, W. (1945): Die geologischen Verhältnisse am Westende des Mitterberger Kupfererzganges (Salzburg). Jb. G.B.A. 1945, 117 - 127.
10. HEISSEL, W. (1954): Die grünen Werfener Schichten von Mitterberg (Salzburg). Tschm. Min. Petr. Mitt., 1954, 1. - 4. H., 338 - 349.
11. HEISSEL, W. (1947): Alte Gletscherstände im Hochköniggebiet. Jb. G.B.A. 1947, 147 - 164.
12. HEISSEL, W. (1951): Die Grauwackenzone in den Salzburger Alpen. Verh. G.B.A. Sh. A. 1951, 71 - 76.
13. HEISSEL, W. (1953): Zur Stratigraphie und Tektonik des Hochkönigs. Jb. G.B.A. 1953, 244 - 356.
14. HEISSEL, W. (1955): Die "Hochalpenüberschiebung" in den Salzburger Kalkalpen und die Brauneisenerzlagerstätten Werfen-Bischofshofen. (Salzburg). Jb. G.B.A. 98, 1955, 183 - 201.
15. JOHN, C. v. (1884): Über Melaphyre von Hallstatt und einige Analysen von Mitterberger Schiefer. Verh. k.k. G.R.A. 1884, 70 - 78.
16. KARL, F. (1953): Das Gainfeldkonglomerat bei Bischofshofen (nördliche Grauwackenzone) und seine Beziehungen zu einigen Konglomeraten in den Tauern und in den Westalpen. Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 1953, Nr. 1, 5 - 8.

17. KARL, F. (1953): Anwendung gefügeanalytischer Arbeitsmethoden am Beispiel eines Bergbaues (Kupferbergbau Mitterberg, Salzburg). N.Jb.Min., Abh. 85, 1953, 203 - 246.
18. KARL, F. (1954): Das Gainfeldkonglomerat, ein Tuffitkonglomerat aus der nördlichen Grauwackenzone (Salzburg). Verh. G.B.A. 1954, 222 - 233.
19. MATZ, E. (1953): Die Kupfererzlagerstätte Mitterberg (Mühlbach am Hochkönig, Salzburg). Mitteilungsblatt d. Abt. f. Min. a. Landesmuseum Joanneum, Sonderheft zur Mineralogentagung 1953, 7 - 12.
20. STERK, G. (1954): Vererzte Pflanzenreste aus der Kupferkieslagerstätte Mühlbach/Hochkönig (Salzburg). Berg- u. Hüttenm. Mh. 100, 1954, 48 - 51.
21. TILL, A. (1906): Das geologische Profil vom Berg Dienten nach Hofgastein. Verh. k.k. G.R.A. 1906, 223 - 334.
22. TRAUTH, F. (1916): Die geologischen Verhältnisse an der Südseite der Salzburger Kalkalpen. Mitt. Geol. Ges. Wien 1916, 77 - 86.
23. CLAR, E. (1962): Gernot Gabl +. Mitt. Ges. Geol. Bergbau-stud. Wien, 13., 1962, 226.

EOLOGISCHE KARTE UND PROFILE DES GEBIETES MÜHLBACH

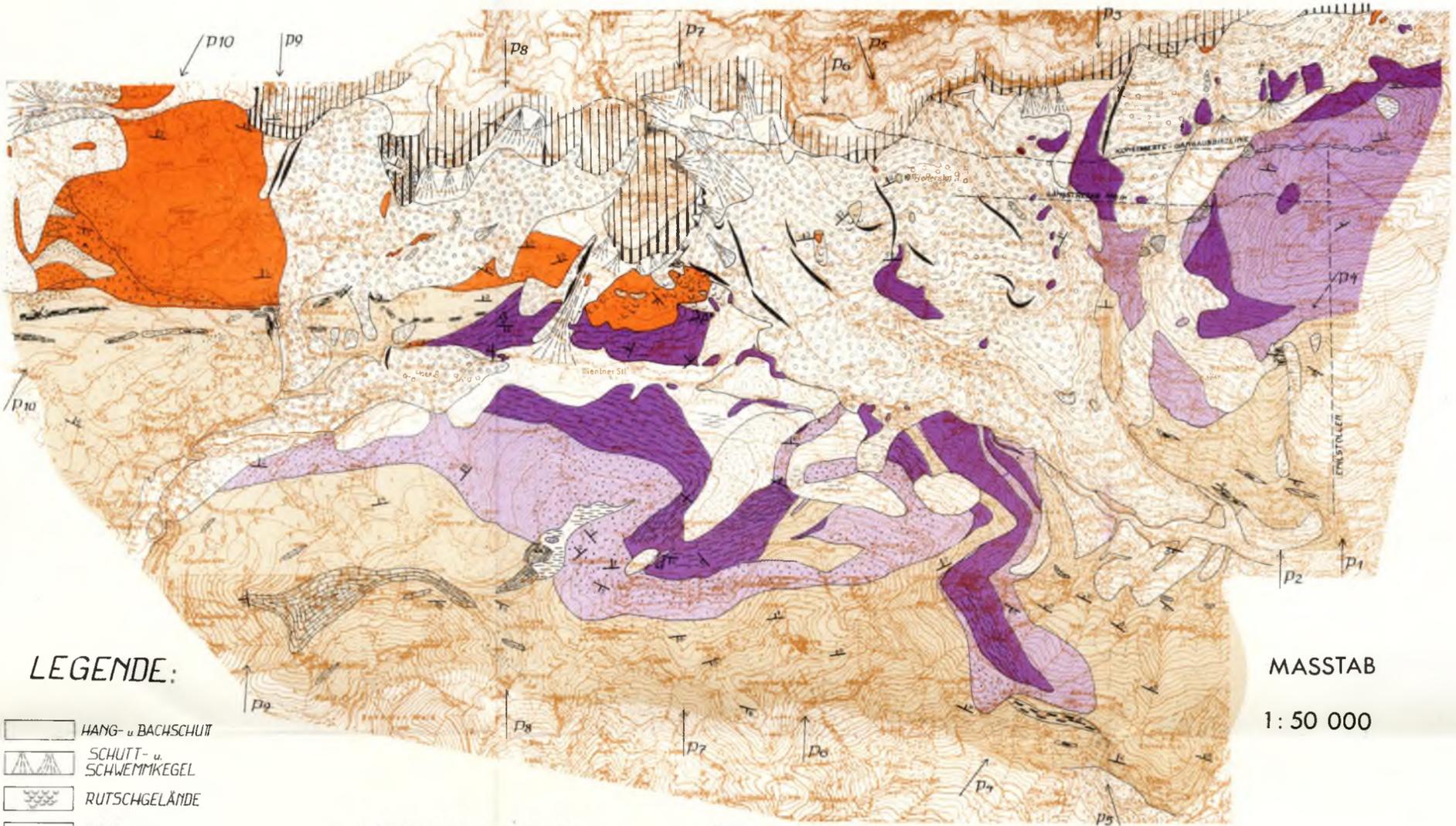
(HOCHKÖNIG)

AUFGENOMMEN VON G. GABL † 1960-62

Vervielfältigt mit Genehmigung des Bundesamtes

für Eich- und Vermessungswesen Landesaufnahme in Wien.

Zl. L 62 901/64.



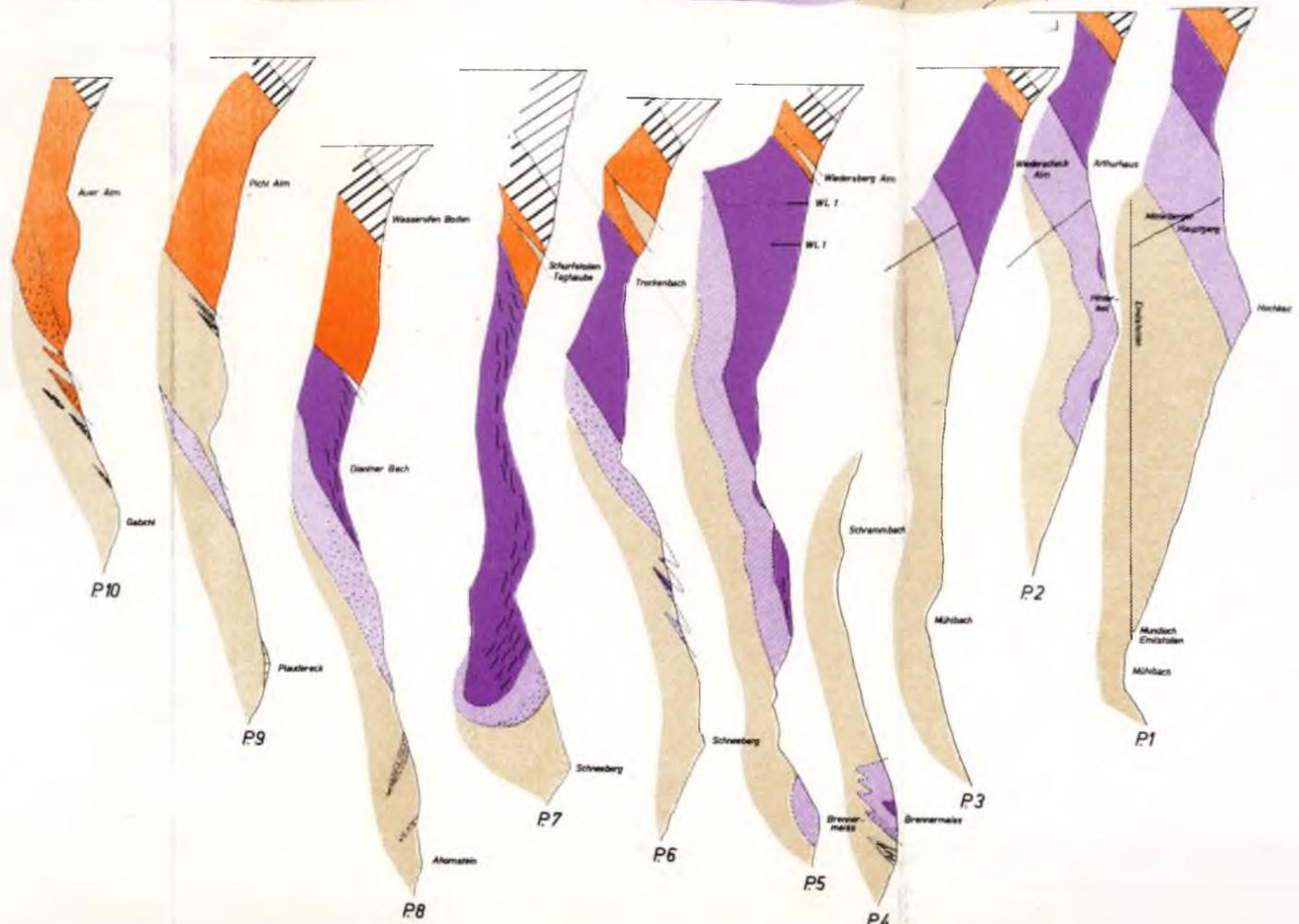
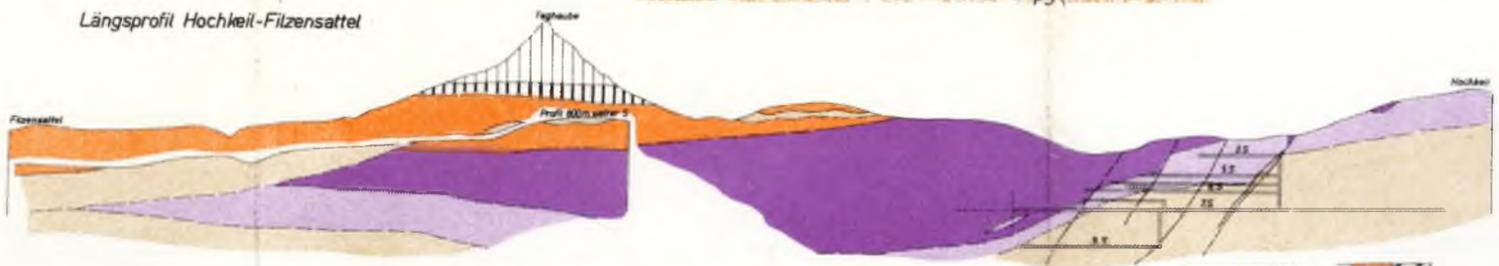
LEGENDE:

- HANG- u. BACHSCHUTT
- SCHUTT- u. SCHWEMMKEGEL
- RUTSCHGELÄNDE
- MOOR
- MORÄNE DER LOKALVEREISUNG
- GRUNDMORÄNE DER HAUPTVEREISUNG
- MORÄNENWALL
- GEHÄNGEBRECCIE
- RAMSAU- u. GUTENSTEINER DOLOMIT
- RAUHWACKE
- WERFENER SCH. SANDSTEINE u. GROBER SANDSTEIN u. QUARZKONGL.
- ROTE BRECCIE MIT PHYLLITKOMponentEN
- GRÜNE WERFENER SCH. VOM MITTELBERG, QUARZITISCH
- HASELGEBIRGE G. GIPS-ANHYDRITLINSEN
- SERIZITSCHIEFER
- GRÜN-VIOLETTE SERIZITSCHIEFER
- VIOLETTE SANDIGE SCHIEFER, QUARZITE
- GROBE QUARZITE u. KONGLOMERATE
- PINZGAUER PHYLLITE, GRAU
- QUARZITE
- LICHTER SERIZITPHYLLITE
- GRÜNE LAGEN (GRÜNSCHIEFER?)
- KALKE
- DOLOMIT
- MAGNESIT
- KIESEL-SCHIEFER

MASSTAB

1 : 50 000

Längsprofil Hochkeil-Filzensattel



○ ● PINGE, BERGHALDE

∠ = 50°-60°

Berichtigungen

Im Aufsatz G.GABL ist folgendes zu berichtigen:

- S. 7 Z. 2 v.u. statt: 1/27. Sohle richtig: 7. Sohle
S. 8 Z.20 v.o. " Karalm " Karbach-Alm
S. 8 Z.27 " " Westlanke " Westflache
S.11 Z. 9 " " bedeutet " gedeutet
S.15 Z.20 " " W " N
S.20 Z.15 und 34 "Erz": Hier sind unter "Erz" die für
den Petrographen üblicherweise in Dünnschliffen nicht
näher bestimmbareren opaken Minerale zu verstehen,
beispielsweise Eisenkies, Eisenglanz, auch Graphit
usw., nicht aber Kupfererze im Sinne des Bergmannes.

S. 115 Z. 5 v. u. statt: wesentlichen richtig: westlichen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen](#)

Jahr/Year: 1964

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Gabl Gernot

Artikel/Article: [Geologische Untersuchungen in der westlichen Fortsetzung der Mitterberger Kupfererzlagerstätte 2-31](#)