

Zur Geologie der Erz führenden Grauwackenzone zwischen Admont—Selztal—Liezen.

Von Gustav Hiessleitner¹⁾

(Mit 2 Tafeln IV, V und 8 Textabbildungen.)

Inhalt.

A. Die geologische (montangeologische) Neuaufnahme der Erz führenden Grauwackenzone zwischen Admont und Selztal (1938/39)	35
B. Zur Geologie und bergbaulichen Entwicklungsgeschichte der Eisenerzvorkommen am Salberg bei Liezen (1948)	60
C. Abschließende Bemerkung unter Berücksichtigung des seither vorgeschrittenen Standes der Geologie und Lagerstättenkunde der Grauwackenzone (1957).....	72

Die geologischen, montangeologischen Neuaufnahmen in der Erz führenden Grauwackenzone von Eisenerz (1927), Radmer (1928), Johnsbach (1929), im Jahrbuch der G. B. A. veröffentlicht, wurden von mir 1938/39 fortgesetzt und haben sich auf den Raum Admont—Selztal erstreckt. Die Kriegereignisse 1939/45 traten dazwischen und waren einem Abschluß und einer Veröffentlichung der letztgenannten Arbeit hinderlich. In den Nachkriegsjahren wurden noch einige Ergänzungsexcursionen dahin ausgeführt. 1948 das Eisenerzgebiet des Salberges bei Liezen in die Aufnahme einbezogen. Letzte Excursionen wurden 1957 gemacht. Um die Aufnahmeergebnisse, die ja besonders im steilhangigen, wegearmen, walddreichen Dürrenschöberl-Bereich ob Selztal in oft sehr mühevollen Begehungen erzielt wurden, für mir nachfolgende, verbessernde Studien nicht verloren zu sehen, wird hiemit versucht, die teilweise schon weit zurückliegenden Kartierungsarbeiten und Berichterstattungen — mit als solche bezeichneten Ergänzungen — doch noch als Sammelarbeit vorzulegen. Gewisse Mängel bleiben mir dabei durchaus bewußt, diese aber mögen — in Zusammenhang mit meinen vorhergehenden Grauwackenarbeiten — durch die Geschlossenheit der Schau von Eisenerz bis Liezen in einigem aufgehoben erscheinen.

A. Die geologische (montangeologische) Neuaufnahme der Erz führenden Grauwackenzone zwischen Admont und Selztal (1938/39).

- I. Einleitung und Zusammenfassung.
- II. Die verschiedenen Gesteine, einzeln und in Schichtfolgen.
 - a) Die Graphit führende Serie.

¹⁾ Adresse des Verfassers: Graz, Körblergasse 76.

- b) Die etwas höher phyllitisch-metamorphe Schieferserie, ihre Bestandteile und Übergänge zu
- c) mäßig phyllitisch-metamorphen, feinschichtigen Grauwackenschiefern.
- d) Die klastischen Gesteine innerhalb der Grauwackenschiefer-Serie: Quarzkonglomerate, Tonschieferbreccien und Kalkbreccien.
- e) Erz führender Kalk.
- f) Grüngesteine.
- g) Porphyroid.
- h) Jüngste Ablagerungen.

III. Altersfragen, Lagerungsbeziehungen und Gebirgsbau.

IV. Die Erz- und Mineralvorkommen. Voran geschichtliche Angaben.

Die Vorkommen im einzelnen:

Spätige Eisenerzvorkommen.

Sulfische Erzvorkommen.

Cyanitgänge des Gablergrabens und seiner Nachbarschaft.

I. Einleitung und Zusammenfassung.

Die Neuaufnahme 1938 dieses Gebietes erfolgte auf Kartengrundlage der alten 25.000 Spezialkarte, für den Feldgebrauch auf 12.500 vergrößert, und sollte dazu dienen, die geologischen Grundlagen für ein in Aussicht zu nehmendes Schurfprogramm zur Aufschließung der Eisenerzlagertstätten dieses Abschnittes der Erz führenden Grauwackenzone zu verbessern.

Die Neubearbeitung 1938 konnte sich auf die nur wenige Jahre zurückliegende Aufnahme durch W. Hammer 1932 stützen. Die Hammer'sche Aufnahme dieses Gebietes und anschließend meine Aufnahmen von Radmer und Johnsbach aus 1928/29 haben bereits im Geologischen Kartenblatt Admont-Hiefiau 1 : 75.000 der Geol. Bundesanstalt Verwertung gefunden.

Die wesentlichen Fortschritte, welche die Aufnahme von W. Hammer gegenüber früheren Darstellungen brachte, vor allem auch die gründliche und kritische Schilderung der Gesteinsverhältnisse durch diesen ausgezeichneten Beobachter, waren für die vorliegende Arbeit von großem Nutzen, denn die Neuaufnahme hatte noch mehr ins einzelne zu gehen, da ihr eine montangeologische Zielsetzung beigegeben war.

Die nicht allzusehr in die Augen springende Mannigfaltigkeit des geologischen Aufbaues einerseits, anderseits der dichte Waldbestand, steilhangiges Gelände und die Häufigkeit sehr steiler, schwer gangbarer Felschluchten hemmen wesentlich die noch detailliertere Aufnahme. Morphologisch gut hervortretende Bauelemente, wie es östlich anschließend Erz führender Kalk und Porphyroid sind, treten hier zurück. Der Admonter Breccienkalk nimmt hier die Stelle des Erz führenden Kalkes ein; einige Hilfe bieten die weit ausgreifenden Grünschieferlagen, die vielfach als Steilstufen herausgearbeitet sind. Jedenfalls muß eine dichte Begehung und eng aufeinander folgende Profilaufnahme stattfinden, um Fortschritte in der Erkenntnis der Lagerungsbeziehungen zu erreichen.

Dem eigenen Aufnahmsbericht seien die wichtigeren Ergebnisse von W. Hammer auszugsweise vorangestellt. W. Hammer unterscheidet:

a) Die Graphit führenden Schichten und ihr Liegendes, an den tieferen Hängen des Paltentales aufgeschlossen: phyllitische, z. T. graphitische Schiefer, feinklastische Gesteine bis Konglomerate, marmorartige Kalke und faserige Kalkschiefer (Karbon).

b) Phyllite des Toneck.

c) Die feinschichtigen, mäßig phyllitischen Grauwackengesteine, Schiefer, Sandsteine, quarzitisches Schiefer mit eingeschalteten Konglomeraten, Schieferbreccien und Kalkbreccien, vereinzelt Porphyroidlagen und Erz führender Kalk.

Grünschiefer, Diabase, Quarzchloritschiefer usw. erscheinen sowohl in den Grauwackengesteinen als auch in der graphitischen Serie.

Die drei Serien liegen nach Hammer übereinander und erweisen sich auch als drei verschiedene tektonische Stockwerke. Zugunsten der Abtrennung des obersten Stockwerkes, der feinschichtigen Grauwackenserie, von den darunter liegenden Phylliten wird von Hammer noch im besonderen angeführt: mylonitische Schieferzone an der Basis der Grauwackenserie, flachere Lagerung und diagonale Schichtstellung der höheren Grauwackenserie gegenüber steilerer Schichtneigung und schärferem O—W-Streichen der darunter liegenden Serien.

Die Ergebnisse der vorliegenden Neuaufnahme stimmen, wie nicht anders zu erwarten war, im großen mit der Serienteilung Hammers überein. Eine Reihe von Beobachtungen und Vergleiche zahlreicher Profilaufsammlungen führten jedoch dahin, eine weniger schroffe Serientrennung vorzunehmen, wie dies Hammer tat; auch tektonisch wurden eher abgeschwächende Beobachtungen in dieser Richtung gesammelt.

Durch neue Fossilfunde gestützte Fortschritte in stratigraphischer Hinsicht konnten leider nicht erzielt werden. Doch haben die Haberkfelner'schen Fossilfunde von Gaißhorn und Liezen in der benachbarten Grauwackenzone dazu geführt, lithologische Analogien mit noch größerer Vorsicht für stratigraphische Postulierungen zu verwerten.

Im wesentlichen ergab die Neuaufnahme folgendes: die scharfe Abtrennung der Graphit führenden Serie von dem höheren phyllitischen Stockwerk ist westlich Bärnbach mit Schwierigkeit verbunden. In diesem Raum ist bislang ohne Fossilfunde nicht zu entscheiden, mit welcher Sicherheit die marmorartigen Kalke und Kalkphyllite zum Karbon zu stellen sind. Fallweise Graphitführung der Schiefer ist auch höheren Serien eigen.

Unzweifelhaft ist der geringere Metamorphosezustand der obersten Grauwackenserie gegenüber der tieferen; es bestehen jedoch Übergänge, auch plötzliches Auftauchen höher phyllitischer Metamorphose inmitten minder phyllitischer Gesteine und umgekehrt. Die phyllitische Zone scheint stratigraphisch mit der höheren minder phyllitischen verbunden zu sein, wobei — im groben gesehen — die Grenze höherer und niederer Metamorphose schräg durch die Schichtpakete schneidet.

Die mylonitische Zone Hammer's an der Basis der feinschichtigen Grauwackenzonen im Paltental wurde wiedererkannt, stellt aber keine scharfe Scheidung zwischen höher- und nieder-phyllitischer Metamorphose dar.

Die Lagerungsverhältnisse der obersten Serie wurden nicht überall in voller Übereinstimmung mit den Auffassungen Hammer's beobachtet; die Detailaufnahme, welche insbesondere den Lagerungsverhältnissen von Grünschiefer und Kalkbreccien nachging, ergab, daß für das oberste Stockwerk zwar im allgemeinen flach nordwärts gerichtetes Absinken vorliegt, wobei jedoch eine Zerstückelung der Kalk-Schiefer-Folgen längs ungefähr meridional gerichteter Störungen und nachfolgend selbständige Bewegung

der einzelnen Schollen stattfand. Im tieferen Stockwerk des Paläntales versteilt sich im allgemeinen das Absinken gegen Nord.

Eine wichtige Beziehung der Lagerungsverhältnisse und Tektonik zu den Erzbildungen wurde darin erkannt, als festzustehen scheint, daß die karbonatische Fe-Vererzung dort in Kalkbreccie und Schiefer hochdringt und sich ausbreitet, wo die meridionalen Störungen an das — teilweise nur vorauszusetzende, weil abgetragene — Dach der Werfener Schieferhülle herantreten.

II. Die verschiedenen Gesteine, einzeln und in Schichtfolgen.

Die hier in Betracht kommenden Gesteinsserien hat W. Hammer (1932) eingehend in trefflicher Weise geschildert. Im folgenden sollen unter stetem Hinweis auf die Untersuchungen Hammer's nur die hervorstechendsten Gesteinstypen und ihre Vergesellschaftung kurz gekennzeichnet, im übrigen aber nur Zusätzliches oder Einschränkendes an eigenen Beobachtungen hervorgehoben werden.

a) Die Graphit führende Gesteinsfolge.

Diese Schichtfolge hat nur am Südrand des aufgenommenen Gebietes Anteil, ihr hat sich die Aufnahmearbeit nur in wenigen unterrichtenden Begehungen gewidmet, soweit dies eben für Vergleich, Abgrenzung der Serien, Studium des Gebirgsbaues notwendig war.

Insbesondere der Dietmannsdorfer Graben gewährt einen geschlossenen Einblick in Schichtfolge und Bau dieser im allgemeinen dem Karbon zugerechneten Schichtfolge. Rauhe, runzelige bis schuppige Phyllite, z. T. graphitisch, mit Übergängen zu sandigen Phylliten und quarzigen Sandsteinen, Quarzkonglomerate mit meist dicht gepackten nußgroßen Geröllen in phyllitischer Grundmasse machen die wesentlichen Gesteine aus; eingeschaltet sind dunkle graphitische Kalke und helle chloritreiche Kalkphyllite. Hierzu treten Serizitquarzite und Serizit-Quarz-Phyllite. Bemerkenswert erscheint am Eingang des Dietmannsdorfer Grabens ein runzeliger Phyllit mit auffallend großen Muskowitschuppen auf den Schichtflächen.

Die Durchbewegung ist bedeutend, Verquetschung der Quarzgerölle, hochphyllitische Metamorphose sind die Regel.

Im Profil des Bärndorfer Grabens treten die graphitischen Schichten zurück, Serizitphyllite in den Vordergrund, in die 3—4 Züge von schuppigen, chloritreichen Kalkphyllit eingelagert sind. Weiter nach Westen, gegen Büschendorf, ist ein Übergang der Kalkphyllite in weißen, mitunter zuckerkörnigen, fallweise etwas ankeritischen Marmor zu beobachten. Konglomerate treten zurück. Nach Hammer scheinen sich Konglomerate und kalkige Schichten faziell zu vertreten. Der nördliche, hangendste Zug von Kalkphyllit und Marmor steht in enger Verbindung mit Grünschiefer.

Die Abtrennung gegenüber der hangenden phyllitischen Serie ist etwas willkürlich und stützt sich im allgemeinen auf die Graphitführung. Die steilstehenden graphitischen Schiefer inmitten Serizitphyllit bei Goldbichl W Rottenmann waren z. B. Anlaß, hier noch graphitführende Serie zu vermuten.

Graphitische Schiefer sind aber nicht auf die vermutliche Karbonserie beschränkt; bemerkenswert ist das Auftreten graphitischer Schiefer N vom

Toneckgraben, jenseits des Nordrandes der „Toneckphyllite“, als auch im Treffnergraben auf der Ennstalseite, von Hammer bereits erwähnt.

Über einen bemerkenswerten „Kohlenflöz“-Aufschluß in der Karbonserie, knapp außerhalb des auf Beil. I umrissenen Aufnahmegebietes, NNO von Trieben, ca. 200 m über Talsohle, berichtete D. Stur 1865 im Jahrb. d. G. R. A., S. 274: es standen damals 3—4 Flözchen einer leicht entzündliche Kohle, 30—40° N-fallend, bis 3 m Mächtigkeit anschwellend, aber sehr absätzig, in Beschürfung. Die Kohle hielt 18% Asche und stak innerhalb eines Quarztrümmergesteins, das aus eckigen und wohlgerundeten Quarzbrocken bestand. Eine Analyse der Kohle zeigte an: 1,03% H₂O, 24,06% Asche, 11,60% flüchtige Stoffe¹⁾.

Vermutlich handelte es sich um eine noch nicht zu Graphit ausgereifte Kohlenflözführung der Karbonserie. Nach v. Gärtner (1934) wird ja allgemein die Metamorphose der Karbonserie als von geringerer Intensität gegenüber jener des Altpaläozoikums in diesem Raume bezeichnet.

b) Die — im Vergleich zur feinschichtigen Grauwackenserie etwas — höher phyllitisch metamorphe Schieferserie (Toneckphyllite Hammer's).

Zwischen den Graphit führenden Schiefen und Kalken des vermutlichen Karbon und den hauptsächlich feinsandig-mäßig-phyllitischen Grauwackenschiefern schiebt sich eine Zone phyllitischer Gesteine ein, der Hammer eine besondere stratigraphische und tektonische Stellung einräumt.

Die Abnahme der phyllitischen Metamorphose nach oben in die überlagernden feinschichtigen Grauwackenschiefer ist unzweifelhaft. Eine scharfe Grenze besteht nicht, darum wurde auch nicht versucht, eine solche in die Karte aufzunehmen; mitten in der hochphyllitischen Zone tauchen Gesteine mäßig phyllitischer Metamorphose auf und umgekehrt. Auch die eigentlichen Toneckphyllite zeichnen sich vielfach durch mäßig phyllitischen Charakter aus, sind feinsandige, glattschiefrige, mäßig glänzende Phyllite. Geschlossene Einförmigkeit der Ausbildung trifft auch nur für den engeren Bereich des Tonecks zu, im übrigen sind auch die höher phyllitischen Gesteine ganz wesentlich differenziert. In den Gräben ob Rottenmann, Willmansdorf, Buschendorf, sind klastische bis feinklastische Einlagerungen in Hochglanzphylliten vorhanden: gequetschte Konglomerate, Quarzite, z. T. mylonitisch, Sandsteine, Serizitquarzite; hiezu treten noch Phyllite mit rostigen Quarzlagen. Zusammen bilden sie in Höhen 1100—1300 m des nördlichen Paltentalhanges einen bemerkenswerten Gürtel.

Überlagert wird diese z. T. klastische Zone von den „Quetschschiefen“ Hammer's, die den Übergang zur feinsandigen Grauwackenschichtfolge einleiten; es sind durchbewegte, hell-dunkel gebänderte sandige Schiefer, mitunter schichtige Schiefergeröllchen mit verstelltem s enthaltend.

Bemerkenswert ist ein Phyllit mit dichter Streuung von Magnetitoktaedern in SH 1100 m ob Rottenmann.

Weithin verfolgbare, horizontbeständige Bänder von Grünschiefern, diabasischen Schiefen, Quarzchloritschiefern, auch von kalkigen Grünschiefern und Chloritphylliten sind hier den höher phyllitisch metamorphen Gesteinen zwischengeschaltet.

¹⁾ Nach A. Miller v. Hauenfels „Anthrazitvorkommen von Dietmannsdorf“, Jb. G. R. A. 1865: 4639 Cal. Heizwert dieses Anthrazits.

Verhältnismäßig einformig erscheinen die unterlagernden Serizitphyllite zwischen Rottenmann im Osten und Goldbichl im Westen. Doch treten W Goldbichl gleichfalls Grünschiefer und Serizitquarzite in diese Serie ein, deren Abgrenzung zur Graphit führenden Serie unbestimmt ist.

Aus dem Studium der Lagerungsverhältnisse, das sich insbesondere auch das Verfolgen der Grünschieferbänder von der Nordseite des Paltentales um den Gebirgssporn bei Selztal herum auf die Südseite des Ennstales zur Aufgabe machte, ergab sich mit Bestimmtheit, daß zumindest ein wesentlicher Anteil der höher phyllitischen Serie auf der Südseite des Kammes Klosterkogel-Dürrenschöberl mit den weniger metamorphen Grauwackenschiefern der Nordseite ident sein muß.

Hiefür ist ein weiterer Beweis, daß die später zu beschreibende Tonschieferbreccie der feinsandigen Grauwackenschiefer auch inmitten der phyllitischen Serie festgestellt wurde, wie auch, daß die Kalkbreccien auf der Südseite, im Södlgraben ob Bärndorf, mit phyllitischen Gesteinen verbunden sind.

Die Metamorphoseunterschiede sind graduell und z. T. dadurch bedingt, daß die unscharfe, wohl auch primär wellig verlaufende Grenze zwischen höherer und niedriger phyllitischer Metamorphose schräg durch die Schichtpakete durchsetzend anzunehmen ist. Ein Hin- und Herschwanken des Metamorphosegrades ist wohl auch ein Kennzeichen gerade der obersten, häufiger einem Beanspruchungswechsel unterliegenden Tiefenstufe.

Auf der dem Ennstal zugekehrten Seite des Bergkammes Klosterkogel-Dürrenschöberl treten inmitten der feinsandigen Grauwackenschiefer ebenfalls einzelne kleinere Phyllitgebiete, auch stärker durchbewegte Serizitschiefer zutage, so nördlich vom Blaberg und im Treffnergraben. Aber auch lagenweise erscheint stärker durchbewegter echter Phyllit nicht selten in den Profilen der minder metamorphen Serie, vielfach auch knapp an starre Gesteinspakete wie Grünschiefer und Kalkbreccie angeschlossen.

c) Mäßig phyllitisch metamorphe, meist feinschichtige Grauwackenschiefer.

Der Übergang aus der Gruppe höher phyllitisch metamorpher Gesteine in die Serie feinsandiger, feinschichtiger Grauwackenschiefer vollzieht sich verhältnismäßig rasch, doch ohne scharfe Grenze.

In der Regel werden die Phyllite sandiger, matter und schließlich herrschen mißfarbene, meist graugrüne halbphyllitische sandige Schiefer vor. Quarzitisches Sandsteine, auch graublaue kalkige Sandsteine, mitunter Arkosesandsteine, wechseln mit Tonschieferphylliten ab. Zum Teil scheint das Zurücktreten echter Phyllite auf Zunahme von feinklastischem an Stelle von feinschlammigem Ausgangsmaterial zurückzuführen zu sein.

Die Sandsteine sind durch mehr minder reichliche, auch quergestellte Muskowitschuppen-Streuung ausgezeichnet; in den sandigen Schiefeln wechseln häufig dunkle tonige und helle sandige Lagen in enggestelltem Rhythmus ab, z. T. ist dabei Kreuzschichtung beobachtbar, so am Lahn-ganggipfel. Quarzreiche, sehr harte massige Sandsteinbänke durchqueren den Mühlgraben Ost Selztal.

Mit Rohwand und Quarz regelmäßig schichtig infiltrierte Tonschiefer und Phyllite treten sowohl auf der Paltental- als auch auf der Ennstalseite in Erscheinung und sind insbesondere im Treffnergraben und in den benach-

barten Gräben erschlossen. Die Infiltration verursacht Bleichung der Tonschiefer bzw. Phyllite zu hellgelben Schiefeln. Dunkle, wohl auch etwas graphitische Schiefer, ähnlich den Schiefeln am Salberg bei Liezen, wo Haberfelner Graptolithenfunde gemacht hat, stehen Ost der Sattelalm an. Ein feinschichtiger Grauwackenschiefer am Brunriedl nächst Kaiserau führt grobe Chloritflecken (tuffogen?) auf den Schichtflächen. (Ähnlich auch Salberggipfel.) Oberhalb des Gehöftes Ebner Ost Selztal, auch im Graben West Treffnergraben, stehen feinsandige Schiefer in enger, einige mm Schichtstärken umfassender Wechsellagerung mit chloritreichen grünen Schiefeln. Darüber folgen sandige Tonschiefer-Phyllite, die bei SH 1000 m einen Eisenglanzschiefer, Tonschiefer mit Hämatitschuppen in dichter Streuung, umschließen. Chloritoidschiefer haben größere Verbreitung, über die schon von W. Hammer genannten Fundpunkte hinaus.

Übergänge in Glanzphyllite bestehen im Treffnergraben, Lichtmeßgraben und a. a. O.

Echte Kieselschiefer wurden westlich von Lahngang nicht mehr gefunden.

Auf die mylonitischen, sandigen Schiefer am Paltentalhang des Dürrenschöberl, auf die Quetschschiefer Hammer's, wurde bereits hingewiesen; das Ausgangsgestein war ein Schichtgestein mit lebhaftem, sandig-tonigem Bildungsrythmus.

d) Die klastischen Gesteine innerhalb der Grauwackenschiefer-Serie: Quarzkonglomerate, Tonschieferbreccien und Kalkbreccien.

Der enge stratigraphische Verband der feinsandigen Grauwackengesteine mit Quarzkonglomeraten, Tonschieferbreccien und Kalkbreccien ist die hervorstechendste fazielle Erscheinung dieses Abschnittes der Erz führenden Grauwackenzone, bereits auf der Kartendarstellung W. Hammer's hervortretend. Auf der Paltentalseite reicht die grobklastische Fazies z. T. auch noch in die höher phyllitisch metamorphe Serie hinein. In Sonderheit sind die Kalkbreccien häufig als geschlossene Felsbildung morphologisch sehr ausgeprägt und damit auch für das Studium der allgemeinen Lagerungsverhältnisse von besonderer Wichtigkeit; sie wurden deshalb auf der geologischen Karte getrennt ausgeschieden und mit besonderem Kennzeichen versehen, ebenso die faziell mit ihnen eng verbundenen Quarzkonglomerate und Tonschieferbreccien.

Die Quarzkonglomerate stellen, mehr minder mächtig, im Streichen meist nur kurz anhaltende Lagen in sandigen Grauwackengesteinen dar. Eine bedeutende Anhäufung von Quarzkonglomeraten, mit Tonschieferbreccien, Sandsteinen und sandigen Schiefeln wechselnd, baut den Klosterkogel auf und wurde zuerst von W. Hammer beschrieben.

Quarzeröllstreuung in den Tonschieferbreccien und Kalkbreccien ist stark verbreitet, Geröllgröße und Streuung sind unregelmäßig, meist wird Nußgröße nicht überschritten.

Kleingeröllige, dicht gepackte Quarzkonglomerate in Phylliten des Buschendorfer Grabens ähneln den Konglomeraten im Karbon. Mehrere Züge felsbildender konglomeratischer Lagen mit gequetschten Quarzeröllen, in Verband quarzitischer Gesteine, liegen ob Rottenmann-Willmersdorf in der Übergangszone der phyllitischen Gesteine zu den sandigen Grauwackenschiefern.

Am Kleeriedl nächst Kaiserau ist an einem Felsaufschluß in klarer Weise ersichtlich, wie grobe, locker gestreute Quarzgerölle in Schiefergrundmasse vermittle lokal Erosionsdiskordanz an sandige Schiefer grenzen.

Auf die Tonschieferbreccien hat ebenfalls zuerst W. Hammer aufmerksam gemacht; sie sind durch Übergänge mit den Quarzkonglomeraten einerseits, mit den Kalkbreccien andererseits verbunden. Kennzeichnend für die Tonschieferbreccien sind mehr weniger dicht gestreute, eckige oder auch wenig gerundete gröbere Brocken und kleinere Splitter eines gelblichen Serizitschiefers neben weißlichen, besser gerundeten Quarzgeröllen. Grobe, flache Geschiebe desselben Schiefers bis zu dem-Kantenlänge sind im Södlgraben, dem Quellaufe des Bärndorfer Baches, reichlich zu beobachten. Auch Grünschiefer-verdächtige Gesteinsbrocken sind bemerkenswert. Von Wichtigkeit ist, daß auch in der basalen phyllitischen Serie, z. B. ob Willmannsdorf, nahe deren Hangendgrenze, Konglomerate von Tonschieferbreccien begleitet werden und damit die enge stratigraphische Beziehung beider Gesteinsgruppen bezeugen.

Kalkbreccien. Diese in ihrer stratigraphischen Stellung am meisten umstrittene Gesteinsbildung ist mit den Konglomeraten und Tonschiefer-

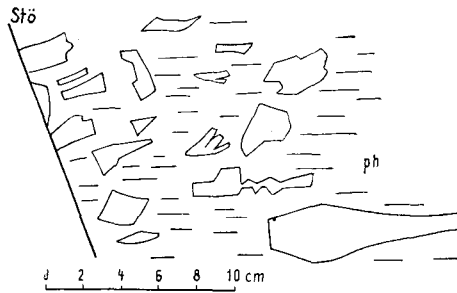


Abb. 1: Kalkbreccie im Edlergraben.

Scherben von weißlichen, marmorisierten Kalken (weiß) in sandig-phyllitischer Grundmasse (ph); stö = Störung.

breccien auf das innigste verbunden. In Übereinstimmung mit W. Hammer muß ein stratigraphischer Zusammenhang mit der Bildung der Werfener Basalbreccie um Eisenerz (Präbichlkonglomerat) trotz mancher Ähnlichkeit mit dieser, abgelehnt werden. Es handelt sich um keinen ausgesprochenen Grenzhorizont des Paläozoikums wie um Eisenerz.

Die klastische Natur der Kalkbreccien steht außer Zweifel. Die Kalkbrocken, aus marmorartigem weißem Kalk bestehend — ausnahmsweise sind Scherben eines mehr dichtkristallinen blaugrauen Kalkes enthalten — sind teils locker gestreut, teils dicht verteilt in sandig-phyllitischer Grundmasse gebettet. Sie haben verschiedene Größe, was auch dort noch zum Ausdruck kommt, wo starke Quetschung die Kalke der Kalkbreccien zu längsgestreckten Scherben ausgewalzt hat.

Als bemerkenswert wiederkehrender Bestandteil der Kalkbreccie sind eckige bis schwach gerundete Brocken eines rötlichen Kalkes, z. gr. T. wohl aus rekristallisiertem Kalkspat mit rotem Pigment bestehend. Merkwürdigerweise wurden ähnliche Gerölle in der Werfener Basalbreccie des

Erzbergs ebenfalls beobachtet, doch nicht mehr in den Breccien des Salberg bei Liezen.

Phyllitische Metamorphose haben Kalkbrocken und sandig-tonige Grundmasse zu einem einheitlichen Gestein verschweißt, das heute ein gut bearbeitbares Rohmaterial für Steinmetzarbeiten abgibt („Admonter Stein“).

In tektonisch geschonteren Abschnitten konnte echte Breccienstruktur, unregelmäßig eckige Kalkbruchstücke, meist von flacher Scherbenform, in sandig schiefriger Grundmasse einwandfrei beobachtet werden, so z. B. am Eingang des Edlergrabens, Ostseite, bei Aigen. In durchbewegteren Teilen erscheinen die Kalkbrocken, wohl auch etwas rekristallisiert, geschichtet und mit unscharfen Grenzen, den Flaserkalken manchmal etwas ähnlich; im Querbruch zeigt sich jedoch die ursprünglich unregelmäßige Verteilung verschieden groben Kalkschutt (z. B. Gipfelkalk Dürrenschöberl). Das größte Längsmaß der Kalkbrocken bleibt gewöhnlich unter 15 cm; im mächtigen Kalkschuttprofil des schon erwähnten Södlgraben wurden über kopfgroße Kalkbrocken in der Breccie gefunden, in Gesellschaft kleiner Bruchstücke desselben gelblich-weißen kristallinen Kalkes; auch hier besteht enger Verband mit der Tonschieferbreccie.

Es erhebt sich auch die Frage, wie weit die Flaserkalkbildung um Eisen-erz, in das altpaläozoische Kalkstockwerk eingeschaltet, bzw. an ihrer Basis, nicht schon als Vorstufe zur Breccienkalkbildung zu betrachten wäre.

Eine wichtige Beobachtung wurde im Wolfsbachgraben, 2 km W Admont, gemacht: in der Streichfortsetzung der Kalkbreccie und ihr unmittelbar anlagernd, entwickelt sich dichter, massiger, kristalliner Kalk von gleicher Beschaffenheit wie die Kalkbrocken der Breccie; es besteht ein fazieller Übergang.

Die Kalkbreccie erscheint, ähnlich wie die Konglomerate, in mehreren Horizonten innerhalb der feinsandigen Gesteine. Die Flächenbeständigkeit ist keine große; vielfach dürfte die Schwankung in Ausdehnung und Mächtigkeit auf Strömung und Anhäufung in — submarinen — Schuttkegeln zurückzuführen sein. Ist in einzelnen Profilen auch tektonische Wiederholung nicht ausgeschlossen, so geht doch in anderen Profilen wieder klar die stratigraphische Wiederholung dieses Horizontes hervor. Die Mächtigkeit schwankt von einigen 10 m bis zu 100 m und mehr, im Gesamtprofil werden bis zu 150 m erreicht.

Der Kalk der Kalkbreccie, massig, feinkristallin, gelblichweiß, erinnert an gewisse Abarten des Riffkalkes der Erz führenden Kalkzone. Bemerkenswert erscheint die geringe Abrollung, vielfach eben ausgezeichnete Breccienstruktur. Es liegt die Vermutung nahe, daß es sich bei Bildung der Kalkbreccie um wiederholte, wahrscheinlich tektonisch bedingte Bildung von Riffkalkschutt während des Wachstums der Riffkalke, doch nach erfolgter Diagenese, also Störung im Riffkalkwachstum, handle. Es fand Einbettung in Tonschlamm, auch eine geringe Umschwemmung und Vermischung mit anderem klastischem Material und Tonsubstanz durch Strömung statt, nachfolgend vereinheitlichende Metamorphose unter epizonalen Bedingungen. Es gilt hierfür Hammer's Wort: „Muttergestein und Umlagerungsbildungen sind hier innerhalb der Grauwackenserie vereint“ (S. 141). Das Auftreten der Kalkbreccie in mehreren Horizonten, das Immerwieder-Aufleben der Bildung von Kalkbreccie, die wenig beständige flächen-

hafte Ausbreitung derselben sowie die teilweise Vermischung mit Tonschiefermaterial könnte ebenfalls zugunsten der dargelegten Auffassung sprechen.

Auch R. Schwinner (1936, S. 120) vermeint einen Zusammenhang der klastischen Bildungen in den alten Schieferserien der Ostalpen mit Riffkalkbildung zu sehen.

Zusammenfassend betrachtet, ist der klastische Anteil im Aufbau der Grauwackenserie hier ein bedeutender, ja in einzelnen Profilabschnitten wie Wolfsbachgraben, Klosterkogel, Södlgraben zu großartigem Ausmaß gesteigert und stellt einen einschneidenden Fazieswechsel vor Augen, vermutlich eben tektonisch mitbestimmt.

K. Metz (1953) hat für die Bildungszeit der klastischen Bildungen dieses Raumes, insbesondere der Breccien, die Spanne Gotlandium bis Ende Devon als gegeben erachtet, an den Beginn dieser Zeitspanne falle die takonische Gebirgsbildungsphase, die Bildung der klastischen Gesteine auslösend.

e) Erz führender Kalk.

Westwärts vom Spielkogelkamm bei der Mödlinger Hütte setzt der Erz führende Kalk, soweit er nicht als in den Kalkbreccien verkörpert anzusehen ist, fast gänzlich aus. Die besonderen tektonischen Erscheinungen dieses Grenzgebietes wurden bereits bei der Bearbeitung des Johnsbachtales (1935) erörtert, die Bedeutung der Gaihornstörung daselbst durch K. Metz in neues Licht zu rücken versucht.

Im Bereich der Grauwackenzone von Admont—Selztal sind bisher nur die Kalkschollen auf der Wagenbänkalpe und jene nächst Burg Rötelstein bekannt geworden. Weiter im Westen hat G. Geyer den bänderigen Kalksteinstock des Lercheck, südlich der Enns bei Irnding, Blatt Liezen, als Silurdevonkalk ausgeschieden; in ihm sprossen aber auch Mg-reiche Karbonate auf und es besteht m. E. Verdacht auf Karbonkalk.

Den Riffkalk der ostalpinen Grauwackenzone teilt R. v. Gärtner im allgemeinen dem Devon zu.

Auf der Wagenbänkalpe ist graublauer spätiger Kalk mit gelblichem, dicht kristallinem verbunden.

Die Scholle von gelblich weißem marmorartigem Kalk des Rötelstein bei Admont ist stellenweise etwas rohwandig und birgt harte kieselige Lagen.

Der Rohwandzug des benachbarten Rotkogel enthält an seinem Ostende ebenfalls noch massige Kalkreste.

Der bedeutsame Übergang der Kalkbreccie des Wolfsbachgrabens am linken Talhang in massig kristallinen Kalk vom Aussehen des Erz führenden Kalkes wurde bereits hervorgehoben.

Die Grünschiefer des Treffnergrabens sind nicht nur von Kalkspat durchhärtet, sondern führen auch kompakte Kalklagen.

f) Grüngesteine.

Die Neuaufnahme wies eine noch größere Verbreitung der Grüngesteine nach als dies schon die Karte W. Hammer's zum Ausdruck brachte.

In der vorzüglich Graphit führenden Serie sind Grünschiefer vornehmlich auf den Außenrand derselben beschränkt. In der phyllitischen Zone — mit Ausnahme des engeren Toneckgebietes — dehnen sich mehrere Grünschiefer-

züge aus, von denen einige unmittelbar in die sandig-schichtigen Grauwackenschiefer übersetzen.

Die Grünschiefer haben mannigfache Ausbildung: Quarz-Chloritschiefer, chloritreiche Phyllite, Quarz-Chlorit-Epidot-Schiefer, Albit führende Grünschiefer, Grünschiefer mit Kalkspatgäader, schließlich Hornblende-Chlorit-Schiefer und massige gabbroide diaphoritische Hornblende-Feldspatgesteine mit z. T. gut erhaltener Massengesteinsstruktur. Vereinzelt — nur als halbe Grünschiefer hier aufzuzählen — sind Chloritoidschiefer, Serizitschiefer mit Kristallsprossung von Chloritoid, so am Brunnriedl in der Kaiserau, am Kaiblinggatterl, im Edlergraben, Treffnergraben u. a. O.

In der Regel liegt lagerartige Ausbreitung der Grüngesteine innerhalb der Schiefererien vor; die Mächtigkeiten schwanken von einigen m bis zu wenigen 100 m.

Ein Hornblendediabas bildet den Felsvorsprung SH 1350 m am Hubereck. Chlorit-Epidot-Schiefer unterlagert das Quarz-Schiefer-Konglomerat im Gipfelaufbau des Dürrenschöberl. Ein Hornblendegabbro mit grobkristalliner Massengesteinsstruktur — veränderter Feldspat und Hornblende — gibt das Sperrenfundament der Wasserfassung der Bundesbahn im Mühlgraben unterhalb Selztal ab. Albit führende Grünschiefer kommen ebenfalls im Mühlgraben vor, und a. a. O.

Im allgemeinen handelt es sich bei den Grüngesteinen um deckenartige Ergüsse von Massengesteinen, verbunden mit Tuffbildungen.

A. Hauser, 1939, der die Grünschieferzüge bei Leoben, nachfolgend die Gesamtheit der Grünschiefer zwischen Mur- und Ennstal bearbeitete, kommt auf Grund eingehender petrographischer Untersuchungen zur Feststellung von norizitischen Tuffiten (z. B. Treffnergraben), gemengten Tuffiten, Metadiabas und diabasischen Grünschiefern.

g) Porphyroid.

Über die von Hammer genannten Porphyroidvorkommen im Treffnergraben und in der Kaiserau hinaus wurden noch eine Reihe weiterer Vorkommen aufgefunden, darunter ein ausgedehnteres Porphyroidgebiet in enger Nachbarschaft zu den Kalkbreccien des Blaberg.

Der Porphyroid ist z. T. fast einsprenglingsfrei, z. T. sind die Quarzeinsprenglinge klein und wenig zahlreich. Das Aussehen mancher Porphyroide (Blasseneckgneis“) nähert sich an Stellen stärkerer Durchbewegung jenem der Quarz-Serizitschiefer.

Der Kalkbreccienzug, welcher als Felsmauer dem südlichen Talhang des Ennstales zwischen Aigen und Admont entlang verläuft, ist von einem ursprünglich wahrscheinlich zusammenhängenden Porphyroidzug begleitet, der durch tektonische Störungen zerstückelt erscheint.

Am Blaberg und auch an a. O. enthält der Porphyroid mitunter Bruchstücke von Serizitschiefer, wobei Mischtypen entstehen, die an ähnliche Gebilde in der Radmer erinnern, dort magmatischer Durchdringung zugeschrieben wurden, aber auch dem Aussehen von Tonschieferbreccien nahekommen können.

Die Beobachtung aus den Eisenerzer Porphyroidgebieten, daß nur ein Porphyroidniveau bestehe, scheint für den Bereich des Blaberg-Dürrenschöberl nicht zu gelten; es hat hier den Anschein, als ob in verschiedenen Schiefer niveaus kleine Porphyroiddecken eingeschaltet wären.

Ob es sich um submarine Oberflächenergüsse oder um lagerartiges Eindringen („sill“) der Porphyroidmassen handle, ist in diesem Raume nicht gut zu entscheiden. Das Fehlen jeglicher Kontakterscheinung — das gilt auch für die Grüngesteine — würde eher auf oberflächennahe Ergüsse mit starkem Wärmegefälle zum Nebengestein sprechen. Durchbrucherscheinungen wurden nur in einem Falle — Röstgraben — beobachtet (siehe auch Abb. 4, S. 57).

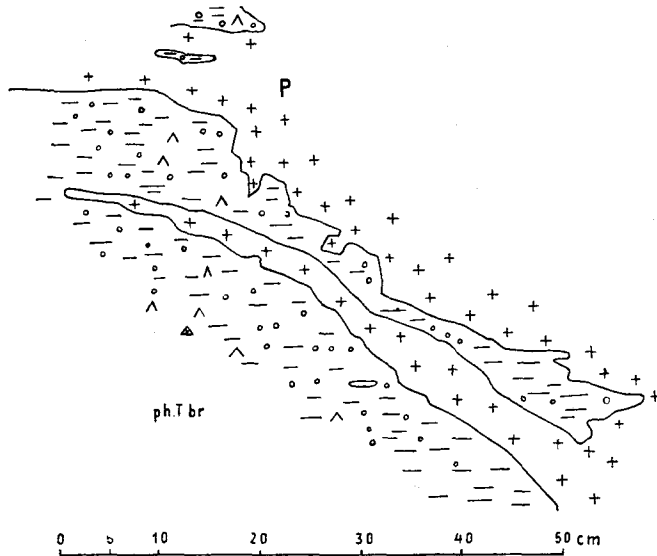


Abb. 2: Diskordantes Eindringen (Quergriff) von Porphyroid P in phyllitische Tonschiefer breccie (ph Tbr), Röstgraben; siehe Abb. 4.

Die Haberfelner'sche Auffassung der Porphyroiddurchbrüche dürfte eher als Spezialfall denn als allgemeine Erscheinung im Auftreten der Porphyroide gelten. Immerhin weisen die „Mischtypen“ auf nahe Durchbruchwege. J. Stini erwähnt Gangporphyroid von Blatt Bruck—Leoben (Verh. G. B. A. 1927).

Die magmatische Beziehung von Porphyroid zu den Grüngesteinen mag vielleicht näher liegen als nach den Befunden in den östlicheren Grauwackengebieten anzunehmen war. Der schon erwähnte, z. T. stark vergrünte Porphyroid des Röstgrabens nimmt sich wie ein Zwischenglied aus. Es sei hier an die Beziehungen des paläozoischen Keratophyrvulkanismus zu Diabasvulkanismus im Lahn-Dill-Gebiet Mitteldeutschlands erinnert, wie sie von K. Lehmann herausgestellt wurden.

K. Metz 1953 legt den Porphyroiden tief-ordovizisches bis kambrisches Alter zu. E. Haberfelner läßt den Hochstieg der Porphyroide einer älteren (sudetisch oder erzgebirgisch) variszischen Gebirgsbildungsphase folgen.

h) Den jüngsten Ablagerungen, Diluvial- und Alluvialgebilden wurde, als außerhalb der Zielrichtung der Aufnahmabegehungen gelegen, nur untergeordnet Beachtung geschenkt, so daß hiezu nur wenige Bemerkungen angefügt werden können. Das Paltental hat glaziale Auffüllung, verbunden mit glazialer Modellierung in diluvialer Zeit erfahren,

die sich durch Geländegestaltung, hochgelegene Moränenreste und Terrassenkerben kundtun. Die alten Grundmoränen — mit Kristallingeschieben von der Tauernseite her — reichen am nördlichen Paltentalhang über SH 1100 m hinauf, während die Paltensohle heute bei Rottenmann 674 m SH beträgt. In der Kaiserau sind die Moränenreste auf altem Talboden mit Hochmoorbildung verknüpft. Hochmoorbildung findet sich südlich des Klosterkogels auf alter Verebnung in über SH 1500 m. Dem Nordwestabfall des Dürrenschöberl schmiegt sich eine Karstufe an, bis über 1600 m SH hinaufreichend, und birgt Reste einstiger Endmoränen eines kleinen Lokalgletschers.

Bergstürze wurden auf der Aufnahmskarte reichlich verzeichnet; sie sind besonders häufig hervorgerufen an den Wandstufen, die bei der Rückwitterung der harten Gesteine, wie Grünschiefer, entstanden, und sind somit Zeugen der Jugendlichkeit eines erst in Ausreifung befindlichen Reliefs.

Schließlich sei auf das besondere Verhalten des Paltenflusses bei Eintritt ins Ennstal hingewiesen: anstatt der Enns unmittelbar zuzustreben, nimmt die Palten nach ihrem Eintritt in den Ennstalboden, geschmiegt an den nordwestlichen Gebirgsfuß des Dürrenschöberl, durch einige km einen fast geradlinigen nordöstlichen Lauf, bevor sie in die Enns mündet. Dieses Verhalten, sofern nicht alte Flußregulierung mitbeteiligt ist, als auch die steilen, mit Rutschungen bedachten Nordhänge des Gebirgskammes Dürrenschöberl—Klosterkogel lassen auf jugendliche Störbewegungen schließen, auf Nachsacken der Ennstalfurche in Annäherung Gesäuseeingang.

III. Altersfragen, Lagerungsbeziehungen und Gebirgsbau.

Die noch in Fluß befindliche Grauwackenstratigraphie ist besonders durch die Fossilfunde E. Haberfelner's nachhaltig gefördert worden. Die Graptolithenfunde Haberfelner's ermöglichen vor allem die silure Schichtfolge vom jüngeren Paläozoikum mit größerer Sicherheit abzutrennen; über die graphitischen Kieselschiefer hinaus muß nunmehr auch ein Teil der phyllitischen und quarzitischen Schiefer (Gaishorn, Liezen) dem Silur zugewiesen werden. Dies mußte naturgemäß zu einer vorsichtigeren Altersbeurteilung phyllitischer Serien im allgemeinen führen. Für die Devongliederung konnte auch Haberfelner vielfach nur auf lithologische Vergleiche mit den Karnischen Alpen zurückgreifen; hier ist es sein Verdienst, für das Eisenerzer Gebiet die Trennung von Riffkalk-fazies und Flaserkalk-fazies streng durchgeführt zu haben. Ob damit auch die Annahmen Haberfelner's für einen weit ausgreifenden internen tektonischen Deckenbau im Eisenerzer Paläozoikum ausreichend zu begründen sind — an Stelle der bisherigen Auffassung eines beschränkten Schuppenbaues — bedarf wohl noch weiterer kritischer Bemühungen. Schwinner wurde davon nicht überzeugt, auch meine Beobachtungen sprechen nicht dafür. Die noch mangelhafte Gliederung des Devon läßt auch in einer Deckengliederung noch keine Sicherheit aufkommen. Die phyllitische Serie bei Eisenerz in Gesamtheit zum Karbon zu stellen, wie dies Haberfelner tut, fürs erste bestehend, bedarf ebenfalls noch weiterer Klärung, vor allem auch Belegung durch Fossilfunde.

Nach Haberfelner, auch nach R. v. Gärtner, wäre aller Riffkalk devonisch. Die massige Beschaffenheit des Kalkes in den Kalkbrocken der Admonter Breccie deutet etwas auf Abkunft von Riffkalk; auch die Art des Auftretens der Kalkbreccie könnte als wenig umgeschwemmter Riffkalkschutt in Verbindung mit dem Wachstum der Korallenriffe, tektonisch unterstützt, gedeutet werden. Damit wäre auch die Admonter Kalkbreccie an devones Alter gebunden? Am Salberg bei Liezen gleicht der Verband der Kalkbreccie mit sicheren Silurschiefern, in denen Haberfelner Graptolithen nachwies, völlig dem Verbande der Kalkbreccien im Bergzug Kloster-

kogel—Dürrenschöberl, wo ähnliche sandig-phyllitische Schiefer wie am Salberg unter als auch über der Kalkbreccie auftreten. Für Kalkbreccie, Ton-schieferbreccie, Quarzkonglomerate und die mit ihnen eng verbundenen sandig-phyllitischen Schiefer, welche Serie zwischen Admont und Selztal als eine stratigraphische Lagerungseinheit erkannt wurde, bestünde demnach die Annahme für devones Alter, mit der Möglichkeit, auch noch silure Schichtglieder in sich zu schließen.

Die Unsicherheit in der Stratigraphie ist demnach noch immer groß. Ohne Haberfelner'sche Fossilfunde bei Liezen und Gaishorn würde eine Ähnlichkeit der Admonter Kalkbreccie mit der Werfener Basalbreccie (Präbichlkonglomerat) auch an die Abkunft der Kalkbrocken der ersten von karbonem Riffkalk denken lassen; und man könnte geneigt sein, den gesamten Gesteinsinhalt der tonig-sandig-klastischen Entwicklung dem Karbon oder Perm-Untertrias zuzuweisen, wie letzteres seitens H. P. Cornelius 1941 auch schon geschehen ist. Der scheinbar allmähliche Faziesübergang zum Buntsandstein ist ja nicht nur am Salberg bei Liezen auffällig, sondern hat auch schon frühzeitig H. Mohr veranlaßt, den ähnlichen Gesteinszug der Silbersberggrauwacke bei Gloggnitz, welcher den Werfener Schiefer unterlagert, ins Perm oder Karbon zu stellen. Das nachgewiesene Silur bei Liezen, die innige Verflechtung der siluren Schiefer mit den Kalkbreccien, lassen aber die Schlußfolgerung auf permokarbones Alter der Admonter Kalkbreccie nicht zu.

Es wurden die Beobachtungen dargetan, welche dafür sprechen, wenigstens einen Teil der höher phyllitisch metamorphen Gesteine über der Graphit führenden Serie und unter den feinsandigen Grauackenschiefern noch der letzteren Schichtfolge zuzuordnen, wobei der Unterschied in der Gesteinsumprägung durch eine die Schichten schräg durchsetzende, wellig verbogene ideelle Tiefenzonengrenze zustande kam.

Die Werfener Basalbreccie fehlt im Admonter Bereich. Eine Reihe von Beobachtungen hat gezeigt, daß die Ennstalfurche selbst als auch die Grenzen zu den Triasbergen Reichenstein—Sparafeld bedeutende Störungskontakte darstellen (siehe auch „Ennstallinie“ bei K. Metz 1953).

Die Lagerungsverhältnisse im einzelnen sind aus den Profilreihen zu erkennen. Beobachtungen haben gezeigt, daß auch die Graphit führende Serie im Paltental nur mittelsteil, ja in einzelnen Abschnitten ebenso flach mit 15—20° gegen Nord absinkt wie die sie überlagernden, höher phyllitischen und sandigen Grauackengesteine. Die beiden letzteren Gesteinsgruppen mit ihrem reichlichen Inhalt an grob- bis feinklastischem Material bilden ein ziemlich flach 5—15 (20)° nach Nord absinkendes Gesteinspaket, ziemlich konform der graphitischen Serie aufliegend. (Eine Ausnahme bildet die plötzliche Steilstellung, ja sogar südwärts gerichtete Überkippung der Serizitphyllite S Goldbichl, die auf die besonders starke Einengungstektonik dieses Raumes nahe der Nordgrenze des Bösensteingranits zurückzuführen ist, vielleicht unter Mitbeteiligung einer in die Ennstalfurche mündenden „Paltental-Längsstörung“?)

Leicht wellenförmige Abbiegungen, vor allem aber tief eingreifende, annähernd meridional streichende Querstörungen zerlegen dieses flach absinkende Gesteinspaket der feinschichtigen Grauackenzonen in einzelne Schollen, die Eigenbeweglichkeit erreichen und in diagonale Stellungen mit vorwiegend N—W-, aber auch N—O-Streichen der Schichtgesteine gebracht

werden. Solche Querstörungen prägen sich auch im Kartenbild deutlich aus — Wolfsbachgraben, Gablergraben, Treffnergraben, Aigener Gräben, Westrand Dürrenschöberl — auch der Vorsprung der Kalkalpen längs des Lichtmeßgraben bei Admont dürfte auf eine solche Querstörung zurückzuführen sein. Das durch dichte Forste verhüllte, oft zu Rutschungen neigende Schiefergelände am südlichen Ennstalufer zwischen Admont und Selztal erschwert das Auffinden dieser Querstörungen, die wahrscheinlich in noch viel größerem Ausmaß als erkannt, das Bild der Einzeltektonik beherrschen.

Auf die Bedeutung der Querstörungen für die Erzbildung im Raume Admont—Selztal — auf gewisse Analogien zur Erztekonik der Pb-Zn-Lagerstätten der triadischen Kalkalpen — wird später zurückgekommen.

Das beharrliche Verfolgen der Grünschieferhorizonte von der Paltentalseite um den Bergsporn bei Selztal herum auf die Ennstalseite hat nicht nur das verhältnismäßig flache Absinken der ganzen Schichtfolgen mit Sicherheit erwiesen, sondern auch erkennen lassen, daß höher phyllitische Metamorphose im Paltental über denselben Grünschieferhorizonten liegt, über welchen auf der Ennstalseite bereits ein Abflauen der Metamorphose erkennbar ist. Der an sich unscharfe Hiatus in der Metamorphose trennt also nicht zwei tektonische Stockwerke, sondern setzt schräge durch einen und denselben Schichtkomplex hindurch. Für die Bildung der durchbewegten „mylonitischen“ Schiefer dürfte weniger ein höherer Durchbewegungsgrad als an sich schon etwas klastisches Ausgangsmaterial, auch engmaschiger Rhythmus sandig-tonig der Absatzgesteine mitwirkend gewesen sein.

Der vom Dürrenschöberl nach West sich erstreckende Höhenzug wird vom Paltenbach vor seiner Einmündung ins Ennstal in einem Durchbruchstal durchschnitten; der Gebirgssporn am rechten Paltenufer vor Selztal zeigt in ca. SH 900 eine bemerkenswerte Faltung: zwischen zwei Grünschieferniveaus ist ein stark durchbewegter Quarzserizitschiefer zu einer nach Süden überkippten Falte gestaucht. Es ist im engen Raum nicht zu unterscheiden, ob nur eine lokale Faltenwirkung vorliegt. Immerhin befindet sich dieser Aufschluß dort, wo an sich durch das Durchbruchstal ein natürlicher Gebirgsquerschnitt erwartet werden darf und überdies befindet sich das Faltenknie, noch innerhalb der phyllitischen Grauwackenserie gelegen, nahe zur vermutlichen Grenze der Graphit führenden Schichten. Hierzu sei erwähnt, daß W. Hammer in dem Zug der Graphitserie von Bärnbach-Büschendorf eine nach Süd überkippte Antiklinale erblickt. Wiederholen sich Beobachtungen über „Südschub“ im Bereich der „Norischen Linie“, letztere nach Haberfelner älter als Trias, doch jünger als Oberkarbon, würde sich ein neuer Ausblick für diese wichtige ostalpine Baulinie eröffnen: es läge ein jungvariszisches Bauelement vor, mit der Wirkung, daß von Norden her Karbon durch südwärts gerichtete Bewegung von Silur-Devon überschoben worden wäre. An die Nähe der Norischen Linie gebunden wären die Kristallin-Schuppen geringfügigen Ausmaßes im Büschendorfer Graben und bei Goldbichl.

Die jüngste in den paläozoischen Gesteinen abgeprägte Metamorphose und Schieferung überwältigt unzweifelhaft bereits ältere Strukturen. In einigen, allerdings nicht zahlreichen Beobachtungen, wurde die jüngste Schieferung, ein älter angelegtes „s“ quer durchsetzend, angetroffen, so

im Mühlgraben, NO Selztal; am Toneck auch sich kreuzende Runzeln in den Phylliten. Sammlung orientierter Handstücke und systematische Beobachtung in gefügeanalytischer Richtung unterblieben im Rahmen dieser Aufgabe.

IV. Die Erz- und Mineralvorkommen.

Einleitend: geschichtliche Angaben.

Der Eisensteinbergbau in der Admonter Umgebung gehört wohl zu den ältesten urkundlich belegten Bergbauen nicht nur der Steiermark, sondern der Ostalpen. Die nachstehenden Daten sind auszugsweise nach den Berichten und Archivstudien von Göth, Muchar, Hauer, Fötterle, Miller-Hauenfels und insbesondere P. Wichner zusammengestellt, die auch von K. A. Redlich ausgewertet worden waren. Die hier gebrachten Daten sind also nicht Ergebnis eines neuerlichen Archivstudiums, ihre Auswahl allerdings war von den Eindrücken eigener Begehungen geleitet.

Ungefähr ein Jahrhundert nach der Stiftsgründung von Admont (1000 n. Chr.) wird bereits unter Abt Wofold (1115—1137) der Bergbau am Blaberg und im Johnsbachtale als auch die Erzschnmelzung schwungvoll betrieben (Wichner). Nach Muchar sind die Bergbaue am Blaberg (Dürrenschöberl) und Rotkogel bereits im XIII. Jahrhundert urkundlich erwähnt; der Name Blaberg sei auf blahen = schmelzen zurückzuführen. Die Sage von der Feuerprobe des Abtes Wofrod, von der Muchar berichtet, deutet auf ein am Fuße des Blaberg gelegenes Schmelzwerk.

Während Johnsbach keine günstige Ausbeute gibt und bereits 1431 an private Unternehmer abgegeben wird (Wichner), geht der Stiftische Bergbau im Admonter Bereich weiter. Auch vom Eisenerzbergbau am Salberg bei Liezen stammen bereits Nachrichten aus dem XIII. Jahrhundert (Göth).

Um 1476 schürfte das Stift auch in der Gegend von Rottenmann (Wichner) auf silberhältige Kiese; u. a. dürften auch die Schürfe auf Kiese im Bereich des Hochgrößen bei Oppenberg aus dieser Zeit stammen. 1552—1562 (Göth, S. 100) betreibt das Stift Baue auf Kies bei Büschendorf und erschmilzt Kupfer. Nach Muchar (S. 28) werden anfangs des XVI. Jahrhunderts unterhalb Rottenmann, auf der rechten Paltentalseite bei Dietmannsdorf und im Treffnergraben Ag-hältige Kupfererze beschürft. Die Verbindung Kaiser Maximilians mit dem Kupferbergbau bei Bärnbach, im „Theuerdank“, ist bemerkenswert. Auch Wichner führt an, daß Ende des XVI. Jahrhunderts Kupferbergbaue im Edlergraben und Johnsbachtal urkundliche Erwähnung finden; der Betrieb wird 1670 unter Abt Raimund eingestellt, nachdem 12.000 fl. ohne Erfolg verbaut worden waren. Im XVII. Jahrhundert (Göth, S. 89) ist der Kupferbergbau im Edlergraben und Johnsbachtal wieder in Betrieb. Auch 1714—1725 wird in Johnsbach und im Edlergraben auf Kupfer geschürft, 1745 wird der Kupferbergbau von Pischendorf (Büschendorf) erwähnt (Wichner).

In Fortführung der Angaben über den Eisensteinbergbau ist eine Notiz von Wichner über einen Eisenbergbau im Laufenwald bei Admont zu nennen. Aus dem Jahre 1563 stammen die ersten Nachrichten über den Eisenerzbergbau in der Kaiserau (Wichner, S. 137), ebenfalls im XVI. Jahrhundert wird das Eisenerzvorkommen im Treffnergraben bebaut. Anfangs des XVII. Jahrhunderts ist der Blaberg weiter im Betrieb, anfangs des XVIII. Jahrhunderts wird der Barbarastollen am Blaberg genannt. 1783

werden die Bewilligungen für den Eisenbergbau im Treffnergraben und Franschnergraben sowie anschließend für die Bergbaue Rotkogel und Kaiserau gegeben. 1802 gelangt das Stift Admont in den Besitz des vom Kollegiatstift Pyrn bei Liezen betriebenen Eisenbergbaues Salberg. (Die letzteren Daten alle nach Wichner.)

Ferner nach Wichner: Anfangs des XIX. Jahrhunderts war der Eisenerzbergbau bei Admont in lebhafter Tätigkeit. Das Schmelzwerk stand bei Admont an der Straße, welche über den Dietmannsberg (Lichtmeßberg) in das Paltental führt, vermutlich in der Gegend des heutigen „Paradies“. Bei den größeren Gruben wurden Röstöfen errichtet, als Brennmaterial wurde Torf verwendet aus den benachbarten Stiftischen Torfwerken. 1806 (S. 165) betrug die Eisenproduktion der Stiftischen Schmelzhütten 5815 Ctr (ca. 300 t) bei einem Kostenaufwand von 24.409 fl. Die Roherzgewinnung betrug im Jahre 1808: 12.979 Ctr (= 650 t). An Bergbauen wird genannt: Rotkogel bei Admont, Kematen, Frauenberg- und Gottardistollen. Der Bergbau hat jedoch bereits mit Schwierigkeiten zu kämpfen und ein Gutachten des Eisenerzer Bergrates Frh. v. Sybold aus damaliger Zeit besagt (S. 166): Die Eisenerzgruben der Kaiserau seien vor vier Jahren wegen Unergiebigkeit und großer Kosten aufgelassen worden; das Gottardi-Erz-Lager im Rotkogel zeigt keine bauwürdigen Erzmittel mehr und wäre daher aufzulassen; der Frauenbergstollen sei erschöpft; doch verdiene dort ein neu aufgeschlossener, einige Schuh mächtiger Pflinz Beachtung und nähere Untersuchung.

1818 ist nur mehr Rotkogel belegt.

1819—1824: die jährliche Erzeugung aus dem Rotkogel beträgt 4128 Ctr (200 t).

1830 sind wieder viele Baue in Betrieb. 1837 werden 47 Knappen als Belegschaft genannt. Jedoch 1839 stellt das Stift als Folge eines Vergleiches mit der Eisenerzer Hauptgewerkschaft, der nur um die Waldnutzungsrechte zu tun ist, den Eisenbergbau ein.

1840: Rotkogel und das benachbarte Rötelstein gehen an das Eisenwerk Pyhrn bei Liezen des R. v. Friedau über; dies alles nach Wichner.

Nach Göth wird 1842 der Bergbau am Klosterkogel als in Betrieb befindlich erwähnt. Ebenso wird 1843 der Bergbau Blaberg am Girnschöberl (Hauer und Fötterle schreiben 1855 bereits Dürrenschöberl) für das Friedau'sche Schmelzwerk bei Liezen in Betrieb gehalten. Es bestehen 5 Stollen am Blaberg, 1 Stollen am Rotkogel. Vom Salberg werden 8 Stollen erwähnt. Das Erz am Blaberg und Rotkogel bräuche selten in Lagern, meist in Nestern und Putzen ein. Am Blaberg als auch am Salberg wird die Förderung mit Sackzug betrieben: „vom Blaberg bringt man die Erze gleichfalls mit Sackzug, der mit Schweinshäuten unterlegt ist, an den Fuß des Berges, röstet sie und zerkleinert die Rösterze dort mit einer Quetschmaschine und fährt sie dann in Wägen 3 Stunden weit zur Hütte. Der Gehalt der Erze ist im Durchschnitt 27—30%. Beim Schmelzen muß man 12% Kalk zusetzen“. Anschließend werden von Göth genaue Angaben über Belegschaft, Löhnung und Materialverbrauch gebracht. Die Eisenerzeugung in Liezen um 1843 betrug pro Jahr 12.000 Ctr (600 t).

1856 wird in der Kaiserau ein Versuchsbau geführt.

1855 schreiben Hauer und Fötterle über den Bergbau bei Admont und Liezen: Die Spateisensteine bilden Lager; das Hangend ist eine Kalk-

breccie, das Liegend Grauwackenschiefer. Über dem Kalkstein folgt unmittelbar der bunte Sandstein. Baue bestehen am

1. Rötelsstein¹⁾ bei Admont; das Spateisenlager ist wenig mächtig.
2. Treffenergraben West Admont; das Lager ist 4—6 Klafter (1 Wr. Klafter = 1,9m) mächtig, größtenteils in Brauneisen umgewandelt.
3. Am Dürrschöberl oder Blaberg südlich von Ardnig.
4. Am Salberg bei Liezen, wo die wenig mächtigen Lagerstätten nur 30—40 Klafter im Streichen aushalten.

Die gewonnenen Erze werden in dem Hochofen zu Liezen (Amalienhütte), der im Jahre 1853 24.260 Ctr (1213 t) Roh- und 566 Ctr Gußeisen lieferte, verschmolzen.

1859 schildert A. Miller-Hauenfels eingehend die Vorkommen am Blaberg. Das höhere Barbaralager wurde mit 2 Stollen, das tiefere und kleinere Josefilager mit einem Stollen bebaut. Die Entfernung zwischen den beiden Erzlagern beträgt 310 m? Die Lagerungsverhältnisse waren stark gestört; es bestanden N—S verlaufende Erzstöcke, die in Knollenvererzung der Kalkbreccie übergingen. In der Teufe verlor sich das Erz. Im Liegend fand sich eine fast m-starke Lage von derbem Schwefelkies. Der Tagbau ging auf frei herum liegenden Blöcken um.

Die Festschrift „1000 Jahre Rottenmann“, verfaßt von Schulrat J. Pfau, 1953, bringt die Photoabbildung der steingepflasterten Erzriese vom Lodersberg (= Blaberg), dem einstigen Sackzugweg.

Wichner berichtet, daß der Bergbau Blaberg und am Rötelsstein, von v. Friedau in den Besitz Pesendorfer's übergegangen, noch in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Betrieb stand.

Der Hochofen in Liezen wurde 1880 ausgeblasen; bis dahin war auch noch der Bergbau am Blaberg in Betrieb; nach Aussage eines 1939 noch lebenden alten Hüttenmannes in Liezen, den ich befragte, wurde das Erz in den letzten Jahren vor 1880 vom Blaberg in Holzrinnen an den Fuß des Berges gespült, dort geröstet (Röstgraben) und mit Fuhrwerk nach Liezen verfrachtet.

Die Nachfolger der Pesendorfer'schen Gewerke, die Eisenwerke Lapp-Finze in Rottenmann sind m. W. auch die gegenwärtigen Eigner der Grubenmaße am Blaberg.

Spätige Eisenerzvorkommen.

Eine übersichtliche Schilderung der Spateisenvorkommen zwischen Admont und Liezen hat K. A. Redlich in seiner „Geologie der inner-österreichischen Eisenerzlagerstätten“ 1931 gegeben.

Die Ergebnisse der vorliegenden eingehenden Untersuchung der geologischen und tektonischen Verhältnisse dieses Erzgebietes haben die Abhängigkeit der Vererzung von den annähernd meridional streichenden Querstörungen mit ziemlicher Deutlichkeit hervortreten lassen. Dabei mögen wohl auch noch postmineralische Störungen in gleichen Bahnen wirksam gewesen sein. Der einstige Bergbau ist schon über ein Halbjahrhundert verlassen und unzugänglich. Alte Grubenkarten von Rotkogel und

¹⁾ Auch D. Stur, 1853, zeichnet in einem Profil über Rötelsstein bei Admont den Werfener Schiefer (?), die Kalkbreccie überlagernd; im Werfener Schiefer setzt der Unterbaustollen daselbst an.

Kaiserau sind zwar schon mit der damals üblich gewesenen, ausführlichen bergmännisch-geologischen Beschreibung versehen, vermögen aber doch noch kein klares Bild zu liefern; immerhin ist auch hier die Einzeichnung zahlreicher, ungefähr in meridionale Richtung passende Sprünge auffallend.

Die Spateisenvorkommen zwischen Admont und Liezen sind, wie ja bei den Vorkommen in der Grauwackenzone in der Regel, an den Grenzraum der Grauwackenserie zur Werfener Schieferhülle gebunden. Der Kontakt, zwar hier unter den Alluvionen des Ennstales begraben, ist — nach dem Schichtverhalten der Werfener Schiefer jenseits der Enns — ein tektonischer. Das Muttergestein der Erzvorkommen ist hauptsächlich die Kalkbreccie, zu Knollenvererzung führend, daneben bestehen aber auch gang- und lagerartige Vererzung in Schiefeln und Konglomeraten.

Aus der geologischen Oberflächen-Detaillaufnahme hat sich herausgestellt, daß die Vererzung jenen Raum zu bevorzugen scheint, wo die Querstörungen an den ebenfalls tektonischen Kontakt zu den Werfener Schiefeln heranreichen. Vermutlich sind hier größte tiefreichende Auflockerung und Permeabilitätsgrenze vereint zur Wirkung gekommen.

Jedenfalls tritt, klarer als um Eisenerz und Radmer, eine Beziehung der Vererzung zu jugendlichen, alpidischen Strukturlinien, also eine Jugendlichkeit der Vererzung selbst, in Erscheinung.

Die von mir noch 1928 im Anschluß an die Erzbergaufnahme von A. Kern geäußerte Auffassung eines vortriadischen Alters der Spateisenvererzung in der Grauwackenzone habe ich in nachfolgenden Publikationen bereits längst verlassen und mich zu einer jungen alpidischen Vererzung bekannt.

Wie weit die von O. Ampferer auf der geologischen Gesäusekarte südlich Gesäuseeingang ausgeschiedenen Schollen von Erz führendem Kalk mitten im Werfener Schiefer Süd Kaindlmauer sich den vorstehenden Ergebnissen einordnen, steht noch offen.

Die Vererzung der Kalkbreccie, insbesondere auch die vererzten isolierten Kalkbrocken in Quarz-Tonschiefer-Breccien und -Konglomeraten, lassen in unübertrefflicher Weise die selektive Art des Vererzungsvorganges erkennen. Völlig einzeln gelagerte, von dicht gepackter Kalkbreccie oft weit abstehende Kalkbrocken in Quarzkonglomeraten werden von Erzlösungen heimgesucht, völlig vererzt, ohne daß oft nur Spuren einer Schiefervererzung oder Erzdurchtränkung der Schiefer ersichtlich wären. Die Vererzung scheint mitunter Abrundung der eckigen Kalkbrocken in der Breccie zu bewirken. In vielen Fällen ist aber doch auch in den Schiefeln feines Erznetzwerk zu beobachten, das bis zu kleinen Stock- oder Gangbildungen sich steigern kann. Ankerit überwiegt auch hier in der Masse um ein Vielfaches den Spateisenstein; Quarz erscheint als oft sehr reichliche jüngere Gangart und verstärkt den an sich schon sauren Charakter der Breccien-erze. Eisenglanzbildung tritt stärker hervor, Kiese sind eher spärlich.

Die systematischen Begehungen haben hin und hin in den dichten Forsten Überreste des einstigen Eisenerzbergbaues aufgefunden, die abschließend ein eindrucksvolles Bild von der intensiven Schurftätigkeit der Alten gaben.

Im einzelnen:

1. Die Erzvorkommen im Gebiet des Rotkogel SW von Admont.

Über den einstigen Bergbau im Wolfsbach- und Strohsackgraben, die um den Rotkogel herum bauten, bestehen alte Grubenkarten aus dem

Jahre 1789, im Admonter Stiftsarchiv verwahrt, Kopien befinden sich bei der Bergdirektion Eisenerz. Ein zusammenhängender mächtiger Zug von Rohwand, der auch die kleine Bergkuppe „Rotkogel“ zusammensetzt, zieht, aus der Richtung der Kalkscholle der Burg Rötelstein kommend und an seinem Ostende noch Kalkreste aufweisend, nach SW in über 600 m Längsausdehnung und überquert den Wolfsbachgraben. Dieser Rohwandzug steckt mitten in Schiefen. Talwärts im Wolfsbachgraben sind weitere Rohwand- und Erzmassen vorhanden, die in Kalkbreccie auftreten. Die Kalkbreccie erscheint hier in zwei, durch Porphyroid getrennten Horizonten. Die alten Einbaue gingen vom Wolfsbachgraben aus in Richtung auf den Rotkogelzug: verfallene Mundlöcher, Halden mit reinem grobkristallinem Spat sind auf der rechten Talseite des Wolfsbachgrabens in ca. SH 800 m noch erkenntlich; sie entsprechen dem Frauenberg- und dem darunter befindlichen I. Unterbaustollen der alten Grubenkarte. Von hier ging der Erzfahrweg über das Gehöft Rinnegger ins Tal und nach Admont.

Knapp östlich vom Wolfsbachgraben verläuft der kleine Strohsackgraben, von wo aus, nur wenig über Ennstalsole, der tiefste Unterbau „Gottardi“ angelegt war. Hier, wie am Frauenbergstollen, dienen derzeit die Stollenausritte als Wasserfassungen für Wasserleitung. Der Gottardistollen hat knapp über sich ebenfalls Vererzungen, die er aufschloß, war aber des weiteren als Hauptunterbau für die Rotkogelvorkommen gedacht, die er aber anscheinend noch nicht zur Gänze erreichte. Die Grubenkarte zeigt sehr gestörte Lagerungsverhältnisse, ungefähr meridional verlaufende Störungen sind häufig. Die streichende Ausdehnung der Erz-Rohwandmassen soll 80—100 m betragen haben, ähnliche Maße auch die flache Tiefenerstreckung.

Diese Schurfgruppe wird derzeit mit dem Grubenmaß „Mießleitner“ der Oe. A. M. G. gedeckt.

Knapp vor Kriegszeit 1914 haben Versuche, den Bergbau wieder zu beleben, stattgefunden: eine Tiefbohrmaschine stand knapp oberhalb des Hofes Rinnegger; hier bestand auch ein Tagschurf, der flach gelagerte Tonschieferbreccie vererzt, und zwischengelagerten Porphyroid aufdeckt. Zur selben Zeit soll auch der Gottardistollen auf 50 m gewältigt worden sein; das Mundloch steht in phyllitischem Tonschiefer, der über sich flach gelagerte Rohwand und Tonschieferbreccie hat.

Noch weiter östlich, knapp vor dem Admonter Steinbruch auf Kalkbreccie (1957 bereits verschwunden) ist im stark verwachsenen Graben, nahe über Ennstalsole ein kurzer offener Stollen, 3 m lang, in Kalkbreccie, die nach $30^{\circ}/20^{\circ}$ bis $0^{\circ}/20^{\circ}$ einfällt; einzelne Kalkbrocken sind zu Rohwand und Spat vererzt. Vermutlich steht die darunter in der Grabensohle befindliche Brunnenfassung ebenfalls mit einem alten Stollen in Verbindung.

Die Erz führenden Rohwandstöcke Süd Schloß Rötelstein zeigen ebenfalls alte Bergbauspuren.

Nach Hatle haben Talkschiefer das Hangend und Liegend der dortigen Spateisenlager begleitet.

2. Fe-Erzvorkommen im Bereich Treffnergraben—Gablergraben.

Zwischen Treffnergraben und dem östlich davon beim Bahnwärterhaus Nr. 117 herabkommenden Gablergraben liegen mitten in Forsten eine Reihe von Vererzungen mit Aufschlagpunkten.

Im Gablergraben ist eine meridionale Querstörung nachzuweisen; ebenso ist das Zurückbleiben und jähe Endigen der Kalkbreccie auf der östlichen Treffnergrabenseite am ehesten durch Querstörung erklärbar.

Die Erzvorkommen liegen in SH 950—980 m, meist am oberen Rand der hier söhlig gelagerten Kalkbreccie. Ein Aufschlagpunkt mit Schlägel- und Eisenzeichen befindet sich unmittelbar bei der Jagdhütte SH 950 m; ein ebensolcher im dichten Forst ca. 200 m OSO davon, ein dritter etwa 300 m WSW von der Jagdhütte, wo am Fuße des Aufchlusses, mitten im Walde noch drei vermoderte Holzstöße liegen (1938), vermutlich im vorigen Jahrhundert für Zwecke der Erzzröstung vorbereitet. Spateisen und Rohwand sind als vererzte Kalkknollen, aber auch als Lagen und Nester in der Kalkbreccie eingeschlossen; reichliche Verquarzung ist bemerkenswert.

Der Treffnergraben selbst wird von mehreren Rohwandzügen verquert, die z. T. mit Kalkbreccie, z. T. mit Tonschieferbreccie verbunden sind. Auch hier schiebt sich Porphyroid ein. In Fortsetzung des hangendsten Rohwandzuges findet sich im dem Treffnergraben westlich benachbarten Eggergraben in SH 850 m ein Aufschlagpunkt, der quarzreiche Rohwand mit Spateisen deckt.

Spatvererzte Rohwand tritt auch in einzelnen Schnüren und Nestern in den Schollen der Kalkbreccie des Edlergrabens auf.

3. Die Fe-Erzvorkommen im Bereiche der alten Pesendorfer'schen Grube am Blaberg, N Dürrenschöberl.

Das bedeutendste Vorkommen ist das des alten Pesendorfer'schen Bergbaues am Blaberg, SH 1200 m. Die geologische Erscheinungsform dieses Vorkommens ist derzeit nicht klar und erschöpfend festzustellen, da Stollen und Tagbau verstürzt sind, überdies das erstere wohl z. T. auch mitverursachend, der gesamte zum Ennstal abfallende Steilhang in der Umgebung des Bergbaues ein ausgedehntes Rutschgebiet darstellt.

Aus der geologischen Neuaufnahme geht hervor, daß die Kalkbreccienzüge am Blaberg verhältnismäßig flach gelagert sind; die meridionale Erstreckung derselben ist auffällig, z. T. allerdings dem Ausstreichen am Westhang, z. T. wohl auch einem meridionalen Störungsverlauf zuzuschreiben. Es bestehen mehrere Schollenzüge der Breccie; in einem Falle ist tektonische Wiederholung nicht auszuschließen: Anzeichen deuten darauf hin, als wäre die Erz führende Kalkscholle des Blaberg durch Abgleitung von der nächsthöheren, zwischen Blaberg und Dürrenschöberl gelegenen Brecciescholle ins jetzige Niveau gebracht worden; dies würde auch eine Beschränkung der möglichen Bergbauausdehnung bedeuten.

An den westlichen Rand des vererzten Brecciegebietes von Blaberg schließt ein größeres Porphyroidvorkommen an.

Im Erz führenden Kalkbreccienzug des Blaberg scheint die Vererzung auf die unterste mit Quarzkonglomerat gemischte Zone beschränkt zu sein. In ausgezeichneter Schärfe und bis zur teilweisen oder vollständigen Aufsaugung werden häufig — gemäß Haldenfunden — ganz isolierte, in Tonschieferbreccie vereinzelt schwimmende Kalkbrocken von den Erzlösungen heimgesucht, ohne daß nennenswerte Schiefervererzung stattgefunden hätte. An anderen Haldenstücken zeigt sich, wie Erzlösungen aufblättern in die Schiefer eingedrungen sind, Fe-Karbonat sproßt in dünnen Nähten, kleinen Quergängen und Nestern auf. Im allgemeinen sind stets klare Beobachtungen über die Wanderwege der Erzlösungen

zu machen, jede Deutung der Bildung von etwa syngenetischen Erzbreccien ausschließend.

Am Pesendorfer'schen Bergbau am Blaberg dürfte nur eine vererzte Kalkbreccienlage innerhalb der Gesamtmächtigkeit derselben bestanden haben und zwar am Liegend. Das Vorhandensein zweier Erzlager — Barbara und westlich davon Josef — nach älteren Berichten wird wahrscheinlich auf Gebirgsstörungen zurückzuführen sein, die einen Erzhorizont trennten. Der seinerzeitige Tagbau ist auf Erzblöcke umgegangen, die ein Bergsturz herabbrachte.

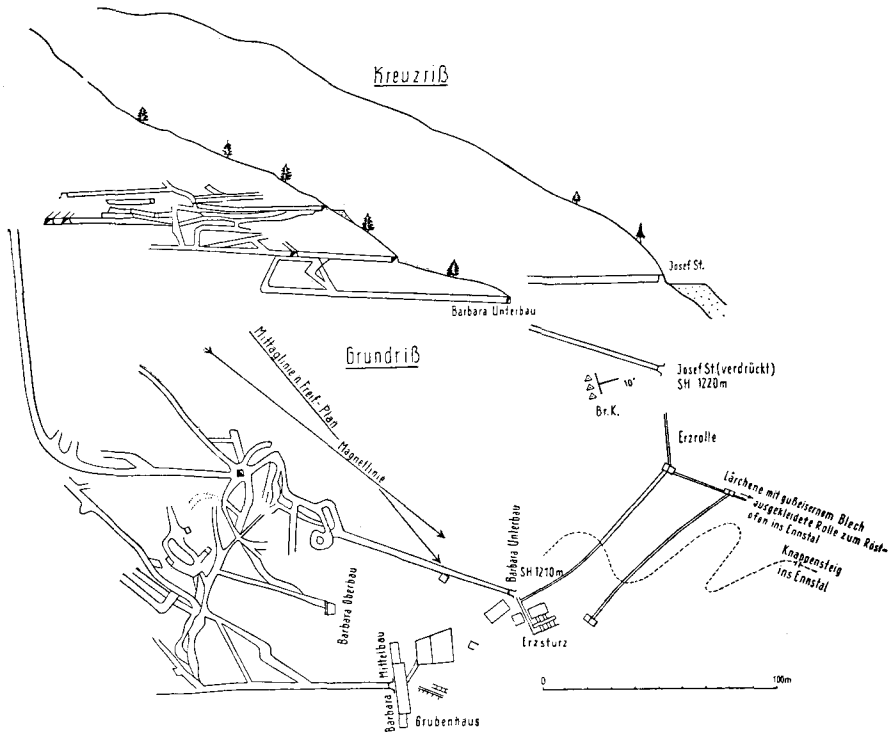


Abb. 3: Karte des Eisenstein Bergbaues der Joseph Pesendorfer'schen Erben am Blaberg. Nach Aufnahme des Grubengebäudes von Ferdinand Wimler, 1885 (Kop. Oe. A. M. G. Eisenerz), kombiniert mit Freifahrungsplan de dato ?.

Ein von der Oe. A. M. G. kopiertes Grubenbild, der Blabergstollen, 1885 von Ferdinand Wimler aufgenommen, zeigt 3 Stollenniveaus auf das Barbaralager im Osten (Oberer, Mittlerer, Unterer Barbarastollen) sowie einen, vom Unteren Barbarastollen westlich in 120 m Entfernung und in ungefähr gleicher Höhe gelegenen Einbau, den Josefstollen. Beim Mittleren Barbarastollen bestand die Handklaubung. Das Querprofil durch die Barbarabaue läßt eine vorhanden gewesene Bauhöhe von über 50 m übersehen; Erz nach Darstellung des Planes in Sohle setzend!

Auf den Halden findet sich vererzte Kalkbreccie, aus Rohwand und dunklem, oft sehr reinem Spat bestehend. Eisenglimmer ist häufig zu-

gegen. Längs der Verbindungswege zwischen den beiden alten Hauptstollen steht Spat, z. T. in Brauneisen umgesetzt, an. Einen Einblick in die Lagerungsverhältnisse gewährt die Felswand am Westende des Bergbau-bereiches. Vielfach machen die Beobachtungen an den Aufschlüssen den Eindruck, als befände sich die ganze, seinerzeit beschürfte Breccienzone mehr oder weniger in Gleitung und richtig Autochthones gar nicht vorläge.

Die Erze, an sich sehr rein, sind, durch ihre Bildungsweise als vererzte Kalkknollen in Schiefergrundmasse im Hauwerks-Durchschnitt (30% Fe und 1,5% Mn) weniger rein, jedenfalls sehr sauer.

Analyse einer Erz-Durchschnittsprobe vom Blaberg (Oe. A. M. G.):

Fe	30,6
Mn	1,60
SiO ₂	17,24
MgO	2,63
CaO	9,20
P	0,025
Gl. V.	21,24

Der alte Knappensteig auf der östlichen Seite des Röstgrabens ist heute noch erhalten.

Im steilhangigen Röstgraben selbst, der im Frühjahr 1938 aus dem Rutschgebiet der Blabergumgebung eine gewaltige Mure herunterbrachte, ist durch jungen Anschnitt in SH 830 m ein diabasähnlicher, vergrünter

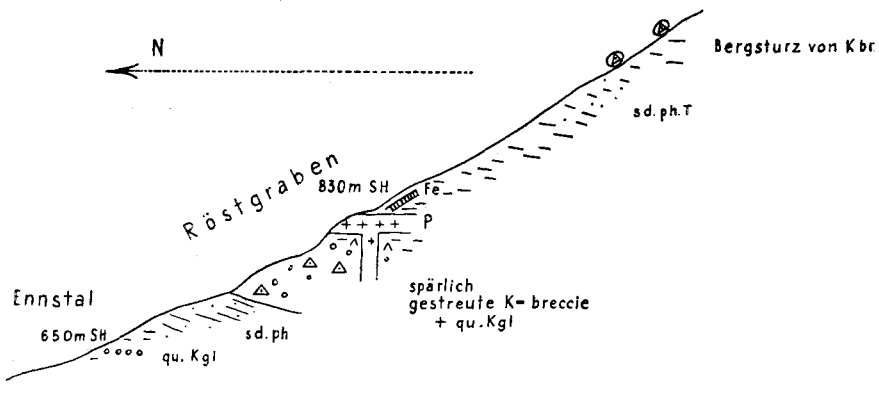


Abb. 4: Profil durch den Röstgraben unterm Blaberg.

Fe = Rohwand-Spateisen-Quarz-Gang; sonstige Zeichen siehe Tafel IV.

Porphyroid erschlossen. Dieser Porphyroid zeigt örtlich Durchbrucherscheinungen durch konglomeratische Schiefer (siehe Abb. 2). Darüber ist ein Spateisengang erschlossen. Das Erz durchbricht feinsandigen, grauen, schwach phyllitischen Tonschiefer mit Lagen von Quarzgeröll; die Mächtigkeit des Erzes beträgt mehrere dm rein. Der Fund ist neu und kann unter Umständen Ausgang für einen kleinen Schurfversuch bilden.

Entlang des Weges, der von der verlegten Station Frauenberg zu Girnalm und Dürrenschöberl emporführt, sind knapp über dem Ennstalboden reichlich Schlackenfunde (leichte grobporige Schlacke) zu machen; sie

stammen vermutlich vom alten Stiftischen Schmelzwerk des 12. Jahrhunderts.

Östlich vom Blaberg, in etwa 1330 m SH, 80 m östlich und 40 m oberhalb der oberen Almhütte, befindet sich das Vorkommen samt Aufschlagpunkt „Girnalm“. Vererzte Kalkbreccie, anscheinend flach gelagert, ist auf wenige m² entblößt. Spateisenknollen und -gänge mit reichlich dichtem Quarz und Ankerit sind in phyllitischer Schiefergrundmasse feststellbar. Das Vorkommen ist von beschränkter Ausdehnung.

Etwas ausgedehnter sind die vererzte Kalkbrocken und Quarzgerölle führenden Schiefergesteine bei der Örtlichkeit „Jäger“, unterhalb der Dörflerhütten, SH 850 m, auf der westlichen Talseite des Edlergrabens. Ein kurzer Stollen nach Richtung 330° hat beim Mundloch vererzte Kalkbrocken im Schiefer abgequert, kommt aber darauf in phyllitische, sandige Schiefer. Der Spateisen der Knollen ist rein. 50—100 Schritte nördlich und 10 m höher sind weitere Schurfstellen im gleichen Konglomeratzug.

Schließlich ist noch die sideritische Durchaderung eines teilweise auch mit Schwefelkies imprägnierten Sandsteins im Muhlgraben 760 m SH, Ost Selztal erwähnenswert.

Kaiserau.

Was es heute von diesem alten Bergbau und seiner Lagerstätte zu sehen gibt, ist wenig. Die alten Baue befinden sich am Brunnriedl, ein Bergrücken, der hinter dem Jagdschloß Kaiserau zum Lahnganggipfel aufsteigt, ca. in 1400 m SH: ein Tagschurf mitten im Walde, Stollenreste einige 100 Schritte östlich davon und etwas tiefer in der Bachrunse des sogenannten Knappengrabens. Es handelt sich anscheinend um ein gangförmiges Durchsetzen und stockförmiges Ausbreiten von Rohwand und Spateisen; das Nebengestein bilden dünnsschichtige Grauwackenschiefer, unter 25° SW fallend. Am Bergfuß enthalten diese eben Schiefer Chloritporphyroblasten, in Nähe der Erzvorkommen werden die Schiefer quarzreicher, auch gebleicht. Zu Spateisen und Rohwand treten Quarz, Pyrit und Eisenglimmer. Im Knappengraben deuten Reste einer Halde auf ein Stollenmundloch; das Erz ist hart, turgitisch (dehydratisierter Limonit), zersetzter Spat mit Eisenglanz, Stückproben ergaben 49—54% Fe.

Die alten Grubenkarten des Stiftes Admont aus der Zeit der Wiedereröffnung des Bergbaues 1791 verzeichnen im Knappengraben drei Stollen: Edmundstollen zutiefst, dann Unterbau und Florianistollen, insgesamt eine Bauhöhe von ca. 60 m umfassend.

Da unter den örtlichen Bedingungen auch für die Alten das Erschließen weiterer Teufe ohne Schwierigkeit möglich gewesen wäre, ist wohl anzunehmen, daß für das Niedersetzen der Erze keine günstigen Anzeichen bestanden.

In der Fallinie um etwa 150 m höher, in SH 1540 m, befindet sich ein weiterer alter Schurfpunkt in dichtem Forst, als ein Blockhaufen von limonitischem Ankerit kenntlich.

Sulfidische Erzvorkommen.

Es handelt sich um kleine, unbedeutende Gangvorkommen, deren Edelmetallgehalt, vornehmlich Silbergehalt (auch Gold?), Anreiz für

Schurftätigkeit den Alten geboten hat. Geschichtliche Daten wurden eingangs vorangestellt.

Vom alten Kupferbergbau im Edlergraben nächst Aigen bei Admont wurde ein verfallenes Stollenmundloch in SH 1300 m aufgefunden; die Halde erscheint bereits ziemlich abgeschwemmt.

Auf dem Sonnwendberg Süd Selztal, ca. 500 m W vom Gehöft Kote 818 m, besteht in SH 850 m ein offener alter Schrägstollen; er ist in flach gelagerten mürben Quarz-Serizitschiefer angeschlagen. Dieses Gestein führt, wechselnd reich, Imprägnation kleiner Schwefelkieskristalle, deren Verwitterung brandiges Aussehen des Schiefers bewirkt. Über dem Stollenmundloch ist das Schlägel- und Eisen-Schurfzeichen angebracht; es dürfte auch ein zusätzlicher Schurfversuch aus jüngerer Zeit vorliegen. Der Stollen baut zuerst nach SW und biegt nach ca. 10 m gegen O um; die Befahrung wurde nicht zu Ende geführt. Vermutlich wurde nach Edelmetallgehalt in den Kiesen gesucht.

Ein ähnlicher mehr quarzitischer Schieferzug, jedoch in einem tieferen, durch Grünschiefer getrennten Niveau, tritt reichlich kiesimprägniert 300 m östlich Gehöft Niederlantschner auf der Paltentalseite des Sonnwendberghanges zutage. Alte Schurftätigkeit wurde nicht festgestellt. Ob die Örtlichkeit Goldbichl, etwas weiter östlich gelegen, auf einen solchen Zusammenhang hindeutet, wurde nicht in Erfahrung gebracht.

Ein limonitisch verwitterter, wohl ursprünglich pyritreicher Serizitschiefer, wurde am linken Paltenufer vor Einmündung ins Ennstal knapp über Talsohle in jüngster Zeit beschürft; vermutlich war Farberdegewinnung das Ziel.

Im Büschendorfer Graben selbst als auch im Kalkzug, der vom Gehöft Wölfling zum Auslauf des Büschendorfer Grabens niedersteigt, sind Spuren der in den historischen Angaben erwähnten Kiesbergbaue der Alten zu finden. Im Büschendorfer Graben befindet sich bei SH 910 m ein kurzer Schrägstollen in Chloritphyllit, ein knollige Quarzlage längs einer Störung verfolgend. NO von Büschendorf, etwa 100 m über Paltentalsohle, baute an der Grenze von Phyllit zu überlagernden marmorartigen Kalken ein Stollen auf einen Quarz-Karbonat-Gang mit Kiesspuren.

Die alten Kupfer-Silber-Bergbaue im Büschendorfer Graben, bereits eingangs erwähnt, haben jüngst von F. Matz eine eingehende Beschreibung erfahren (Quarz, Karbonat, Kupferkies, Fahlerz). 1895 erwähnt E. Döll vom alten Kupferschurf im Prentengraben bei Büschendorf, 1868 stillgelegt, Funde von Cuprit und Tetraedrit nebst Kupferkies und Ankerit.

Anhangsweise sei bemerkt, daß das sogenannte Heil(igen)bründl SW des Tonecksattels, in SH 1100 m, eine im Grenzgebiet der höher zu nieder phyllitischen Schiefen entspringende Quelle, nach Aussehen und Geschmack jedoch keine Mineralquelle ist; das ausgezeichnete, auffallend kalte Wasser steht als „Augenwasser“ seit altersher in Heilgebrauch. (Siehe auch Paula Grogger: „Der Lobenstock“.)

Cyanitgänge des Gablergrabens und seiner Nachbarschaft.

Das Cyanitvorkommen des Gablergrabens, in der Mineraltopographie der Steiermark durch E. Hatle bereits bekannt, wurde sozusagen wiederentdeckt.

Das anstehende Cyanitvorkommen — vermutlich dürften bisher nur Geröllfunde bekannt gewesen sein — ist nur auf der orografisch rechten Bachseite des Gablergrabens, in ca. SH 720 m, entblößt. Es liegt 60—70 m oberhalb des Bahnwärterhauses Nr. 117 der Bahnlinie Admont—Selztal, von diesem etwa 300—400 m Luftlinie südlich entfernt, 10—12 m über Bachsohle an steil angerissenem, zu Rutschung neigendem Hang.

Mehrere dünne Gangstreichen durchsetzen in ungefähr O—W-Richtung sandigen violetten Schiefer als auch die ihn überlagernde Kalkbreccie.

In den Schiefeln liegt geringe Mächtigkeit der Cyanitgänge vor, 2—6 cm, mit stengeliger Ausbildung des Cyanits, hellblaßblau über himmelblau in tiefblau. Die Cyanitstengel stehen senkrecht zum Salband; es besteht kein Drusenraum, als zentrale Naht fungiert z. T. Kalkspat und Quarz. In der Kalkbreccie findet nesterartige Ausweitung statt, mit wirrstrahliger Ausbildung des Cyanits, unter Vermehrung des Anteils Gangart Quarz, Karbonat und Talk. Die Mächtigkeit der Mineralisation in der Kalkbreccie erreicht 30—40 cm. Mit Cyanit erscheinen auch Eisenglanz und Flitterchen von Pyrit.

Infolge starker Verrutschung als auch dichter Bewachsung ist keine zusammenhängende Beobachtung zwischen westlicher und östlicher Talseite möglich; jedenfalls ist auf der westlichen Talseite kein Cyanitaufschluß beobachtbar. In der Bachrinne selbst sind reichlich Geröllfunde von Cyanit zu machen.

Die sandigen violetten Schiefer als auch die Kalkbreccie des Profils im unteren Gablergraben fallen z. T. NW, z. T. SW, ziemlich flach, 15 bis 20°, ein. Unter dem oberen Kalkbreccienhorizont breitet sich ein Porphyroid (im Dünnschliff: korrodierte Quarzeinsprenglinge, z. T. Strahlquarz) aus, der etwas vererzt ist. Die Lagerungsverhältnisse deuten hier auf eine O—W-Längsstörung.

Im ersten Graben westlich des Gablergrabens, also in einigen 100 m Abstand, habe ich in SH 750 m ebenfalls einen Fund von Cyanit gemacht, mit Quarz und grünem Talk verwachsen, jedoch nur als vereinzelt Geröllstück. Das Vorkommen würde in die O—W-Erstreckung des Gablergraben-Ausbisses hineinpassen.

Die Suche nach dem von E. Kittl beschriebenen, von K. A. Redlich aufgefundenen Cyanitvorkommen des Klosterkogels blieb ergebnislos.

Der Aufschluß des Cyanitvorkommens im Gablergraben liegt sowohl was seine Örtlichkeit betrifft als auch hinsichtlich seiner geologischen Beschaffenheit nicht ungünstig, wenn im Bedarfsfalle ein stollenmäßiger Schurf versucht würde. Um von der Gangausweitung in der Kalkbreccie Nutzen zu ziehen, wäre der Stollen am besten im Schiefer, knapp unter dem Kalkbrecciendach, vorzubringen.

B. Zur Geologie und bergbaulichen Entwicklungsgeschichte der Eisenerzvorkommen am Salberg bei Liezen (1948).

Die erste eingehendere Untersuchung und Beschreibung der Gesteine des Salberges geht auf die Kartierungsarbeiten von G. Geyer 1907 zurück; vor dieser Arbeit (Denkschr. Ak. Wiss. Wien) liegen Angaben über dieses Gebiet von Stur, Vacek vor. 1907 war der 4,7 km lange Tunnel durch den Bosruck in Bau und die Begehungen Geyer's standen in Zusammenhang

mit den aus der Tunnelgeologie sich ergebenden Fragen. Die Tunnelröhre, welche den triadischen Riffkalkzug des Bosruck (2008 m SH) durchsticht, verbleibt ausschließlich in Schichten jünger als paläozoisch, doch wird Untertrias (Werfener Schichten, Gips und Haselgebirge usw.) sowohl auf der Nordseite (über 1 km) als auch und besonders ausgiebig auf der Südseite (über 2 km) durchschnitten, wobei die stark gestörten Lagerungsverhältnisse des Werfeners sich enthüllten. Die grünen plattigen Werfener Sandsteine des Südportals, hier die tiefste Lage einer nordüberkippten Syncline der Werfener bildend, streichen nach Westen in die hangenderen Teile der grünlichen quarzitischen Werfener Sandsteine des Salberges ein.

Später, 1911/16 wurde von G. Geyer die Revision für Herausgabe der amtlichen geologischen Karte Blatt Liezen der Geol. Reichsanstalt durchgeführt, und der Stand der Ergebnisse, auch den Salberg betreffend, in den „Erläuterungen“ (G. R. A. Wien 1916) zusammengefaßt.

Das Grundgerüst der paläozoischen Gesteinsserie am Salberg wird von einem feinsandigen Grauwackensandstein getragen, der bald mehr tonig-serizitisch in phyllitische Tonschiefer übergeht, bald überwiegend sandig-quarzitisch ist und zu Quarzsandsteinen und Quarziten führt. Als besonders typisch ist ein bleigrauer, zäher, feinsandiger Grauwackenschiefer von dunkler Verwitterungsfarbe zu bezeichnen, im Bruche fast massig und feinste Glimmerschüppchen sowie öfters limonitische Tupfensprenkelung zeigend; nicht selten sind ziemlich regelmäßig verstreute Chloritflecken (tuffogen?) anzutreffen.

In das sandig-tonige Ausgangsmaterial dieser Gesteine sind örtlich gehäuft Schuttansammlungen von Quarz, Schiefer und Kalk eingestreut, die teils in Form eckiger Scherben, teils besser gerundet und fast rollig, die Bildung von linsig-schichtig ausgebreiteten Kalkbreccien- und Konglomerathorizonten hervorbringen. Diese klastischen Horizonte erscheinen in mehrfacher Wiederkehr innerhalb eines mächtigen, sandig-schieferigen Schichtstoßes. Unter den Schieferbruchstücken der Breccien und Konglomerate sind gelbliche serizitische und gründliche Schiefer auffällig. Die Kalkbrocken, unregelmäßig gestaltet, vielfach groß (bis 2 dm) und klein nebeneinander, schütter gestreut oder zu Scherbenhaufen gedrängt, sind von feinkristalliner Beschaffenheit, meist gelblich-weiß gefärbt, mit nicht sehr scharfen, eher verschwommenen Grenzen; oder die Grenze wird — als besonderer Ausdruck von gesteigerter kristalliner Mobilisation und Reaktion während der Metamorphose — von einem dünnen Chloritsaum gebildet.

Unter den oberen, dem Werfener Horizont genäherten Grauwackenschichten am Anstiegsweg vom Gehöft Obersaller zum Salberggipfel und auf diesem selbst aufgeschlossen, sind eigentümliche quarzig-sandige Schiefer, grauviolett, mitunter den Werfenern schon ähnlich, mit fladig gepreßten Kalk- oder auch gelblichen Sandsteinscherben, erstere z. T. zu Spateisen vererzt; Chloritstreuung, zu Butzen gehäuft, ist auch hier auffällig, aber solches gerade auch für die tieferen Grauwackenschiefer da und dort charakteristisch. Die Schiefer, welche als ziemlich flach gelagerte Kappe den Salberggipfel einnehmen, führen Chlorit, in Lagen zusammengedrängt.

Die Ausbildungsweise der klastischen Horizonte am Salberg lehnt sich völlig an jene an, welche aus dem Raume—Admont Selztal vom

Klosterkogel, Blaberg, Dürrenschöberl usw. beschrieben wurden. Hier wie dort sind die Kalkbreccien die Träger der Spateisenvererzungen.

Für Admont—Selztal wurde für die Bildungsweise der Kalkbreccien der Vorgang submariner Anhäufung von Riffkalkschuttmassen im Bildungsgang der Riffe herangezogen. Diese Vorstellung paßt auch auf die Salbergbreccien, nur daß ausgiebigere Verschwemmung von Kalkschutt — durch Meeresströmungen? — unter vollständiger Aufzehrung kleiner Riffkalkmassen vor sich ging, während um Admont Zusammenhang von Schutt und Riffmasse noch fallweise nachweisbar war. In dieser vermehrten Schuttbildung ist ein Element des Fazieswechsels zu erblicken, der westlich der Radmerstörung im Altpaläozoikum sinnfällig wird: Rückgang der silurdevonen Riffkalkmassen, die westlich der Flitzenschlucht bei Gaishorn kaum mehr in Erscheinung treten, auch bei Liezen völlig ausbleiben. Die von Geyer erfolgte Ausscheidung der Kalkmasse des Lercheck südlich Wörschach als silurdevon erscheint noch fraglich; denn dieser vielfach bänderige, halbkristalline Kalk wird reichlich durchsetzt von Magnesiareicher Karbonatbildung, was eher auf Fortsetzung der Lassinger Karbonzüge deuten würde.

Am Rossbrand bei Filzmoos sind schmale Züge ankeritischer Kalke im Grauwackenpaläozoikum von O. Ganss zum Erz führenden Kalk gestellt worden. — Erst im Dientener Raum des Salzachbereiches leben die altpaläozoischen Riffkalkmassen in breiterem Umfange wieder auf.

Gegen die Herleitung des Kalkmaterials der Kalkbreccien aus solchen paläozoischen Kalkmassen, die etwa in größerer Entfernung nördlich der Werfener Grenze unter den mesozoischen Kalkalpen verborgen sein könnten, spricht die geringe Rölligkeit, die eckig-scherbenartige Beschaffenheit der meisten Kalkbrocken in der Breccie.

Das Alter der Grauwackensandsteine, Tonschiefer- und Kalkbreccien am Salberg wurde von D. Stur als Silur, von M. Vacek als Perm, von Geyer ursprünglich (1907) ebenfalls als Silur aufgefaßt. Erst später hat Geyer (1916) die Ausscheidung dieser Gesteine als Paläozoikum unbestimmten Alters offen gelassen. Der Graptolithenfund von E. Haberfelner 1931 hat das Rätselraten mit einem Schlage in einen Tatsachenbefund für Untersilur verwandelt. Der Fund glückte allerdings nur auf einem Feldlesestein in Nähe Gehöft Untersaller ob Liezen, das Gestein ist ein „grauer, ziemlich fester feinkörniger Quarzit (Grauwacke)“. Anstehendes Gestein dieser Art ist in unmittelbarer Nähe anzutreffen: Nach meinen Studien über die Lagerungsverhältnisse gehört dieser Abschnitt der Grauwackengesteine, mit Porphyroid verknüpft, zu den stratigraphisch tiefsten Aufschlüssen der Salbergserie, in der erst die Tonschiefer-Kalk-Quarz-Breccien beginnen, um weiter im Hangend größere Entfaltung zu finden.

1941 beschreibt H. P. Corneliuss neuerlich den Diskussionsgang in der Altersfrage der Salbergbreccien und parallelisiert dieselben, ebenso zugehörig die Konglomeratkalke des Dürrenschöberl usw., mit den permisch- untertriadischen Präbichlkonglomeraten; der Vergleich mit der sicher rein paläozoischen Silbersberggrauwacke bei Gloggnitz wird abgelehnt. — Zur selben Zeit kartiert O. Ganss einen ausgedehnten paläozoischen Konglomerathorizont innerhalb der Grauwackengesteine von Filzmoos am Fuße des Dachstein, betont den Einschluß von hellen grünlichen Phyllit-schiefern als Gerölle (auch im Silbersbergkonglomerat vorhanden!),

Kalke fehlen als Geröllkomponente. In den Tonschieferbreccien des Salberg und am Klosterkogel bei Admont liegen aber sehr ähnliche Gesteine vor, ganz wesentlich unterschieden von dem Kalkkonglomerat der Präbichlschichten, die unmittelbar mit dem Werfener Sandstein und Schiefer verknüpft sind, ja diese als Grundmasse aufweisen.

Besonders von Seite der Lagerungsverhältnisse wird die eigene Auffassung bestärkt, daß in den Salbergbreccien gleich wie in jenen von Dürrenschöberl und Admont paläozoische, wahrscheinlich altpaläozoische klastische Horizonte vorliegen.

Eigene Fossilfunde wurden leider nicht gemacht, trotz großer Bemühung.

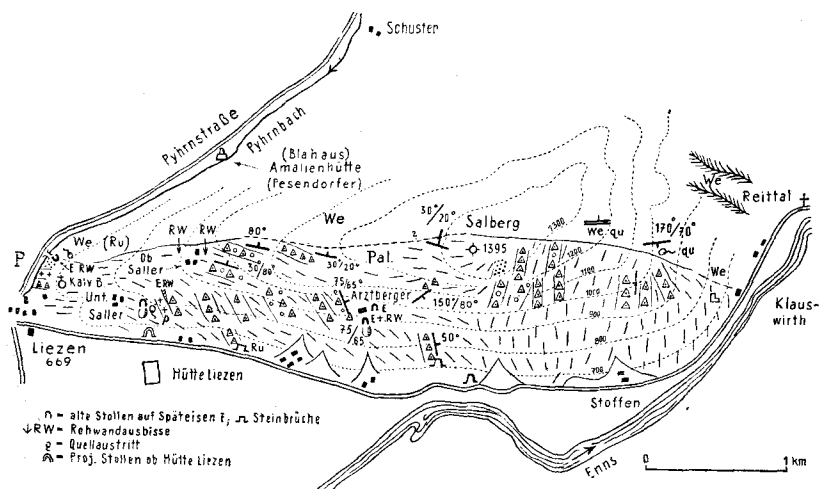


Abb. 5: Geologische Kartenskizze vom Salberg bei Liezen.

Das Paläozoikum am Salberg besteht im Grundgerüst aus quarzreichen phyllitischen Tonschiefern und quarzitischen Sandsteinen (Pal.). Darin sind die Züge von Kalkbreccien, Quarz-Kalkbreccien und Quarzkonglomerate angedeutet. Vereinzelt Porphyroid. — Der Werfener Horizont We: Quarzite und sandige Schiefer. Ru = Rutschgebiet. (Siehe auch Zeichenerklärung auf Tafel IV).

Vulkanische Gesteinseinschaltungen in der Grauwackenserie: Porphyroid. Im tiefsten Abschnitt der Grauwackenserie des Salberg, im Kalvarienbereich bei Liezen, wurde wenig mächtiger Porphyroid anstehend angetroffen, vereinzelt ein Rollstückfund eines für Porphyroid verdächtigen Gesteins am Südhang vom Salberggipfel.

Der Aufschluß am Westfuß des Kalvarienberges bei Liezen wurde in Abb. 8 dargestellt; ein weiteres Vorkommen befindet sich im Steinbruch erschlossen (ehemal. Tagbauversuch?), am Wege liegend, der vom Knappensteig zum Arzberger gegen West zurück zum Gehöft Untersaller abzweigt. In beiden Fällen ist der Porphyroid geschiefert, stark verändert, vergrünt, arm an Einsprenglingen, z. T. vererzt, im allgemeinen Habitus aber als Porphyroid unverkennbar, auch im Handstück Typen des Dürrenschöberl, wo bereits Dünnschliffbefunde vorlagen, völlig gleichend. Mitunter liegen in der Grundmasse des Liezener Porphyroids Tonschieferbrocken (Gang-

porphyroid?). — Rollstücke eines Porphyroides mit reichlich proterogenen Quarzeinsprenglingen wurde Ost Gehöft Untersaller gefunden.

Grünschiefer. Diabase, die im Raume Selztal noch eine beträchtliche Rolle spielen, treten bei Liezen gänzlich zurück. Allerdings ist hier nur ein verhältnismäßig kleines Grauwackenareal entblößt. Ganz vereinzelt wurden Grünschiefer-Lesestückchen aus dem Schuttmantel des Salberg-Südhangs herausgelesen, einmal auch ein solches von Fleckendiabas. Häufiger sind fleckig verteilte Chloriteinstreuungen in den sandigen Schiefen zu beobachten, sowie schichtig, chloritreiche Streifen innerhalb der Grauwackensandsteine, auf Tuffeinstreuungen von Seite des Grünschiefer-(Diabas-)Vulkanismus hinweisend.

Die Untere Trias (Werfener Schichten) ist angrenzend an die paläozoische Serie als grünlicher, ziemlich ebenflächiger Quarzitsandstein entwickelt, in mehr grauen Abarten mitunter paläozoischen Sandsteintypen genähert. Im allgemeinen gelingt die Unterscheidung — mit Ausnahmen — ungeschwierig; im schlecht aufgeschlossenen Terrain kommt für die Grenzziehung die vorzügliche Eigenschaft der Werfener Grenze als Wasserstauer sehr oft zu Hilfe. — In selteneren Fällen ist der paläozoische Tonschiefer und Sandstein, ebenfalls von grauvioletterm Ton, so fallweise am Aufstiegswege zum Salberggipfel (besonders ausgesprochen seinerzeit im Gablergraben bei Admont beobachtet); hier bringt meist der Gesteinsverband die Entscheidung. — Ost Gipfel Salberg steht ein massiger, im groben gut geschichteter Werfener Sandstein an, quarzig, pyritimprägniert.

Am Aufstiegswege von Gehöft Obersaller zum Salberggipfel sind in etwa 1000 m SH, im Walde verstreut, Blöcke eines bunten Kalkkonglomerats (dichte bis feinkörnige Kalke des Mesozoikums) anzutreffen: es ist glazial verfrachtetes Gosaukonglomerat.

Ob glaziale Verfrachtung oder in Nähe anstehend für ein Rollstück von dicht gepacktem verrucanoartigem Quarzkonglomerat gilt, am Wege von Obersaller auf den Salberg gefunden, blieb ungewiß.

2. Grenz- und Innentektonik des Paläozoikums am Salberg und seine Verbindung mit dem Erz führenden Grauwacken-Paläozoikum Admont—Selztal.

Der Aufbruch paläozoischer Gesteine am Salberg ist durch die 1,5 bis 2 km breite schottererfüllte Talebene der Ennstalfurche von den im Südwesten angrenzenden paläozoischen Schichten gleicher Art des Westhangs Dürrenschöberl getrennt. Der Gipfelaufbau des Dürrenschöberl (1738 m) bildet den westlichen Eckpfeiler der Zone altpaläozoischer Gebirgsschichten, die geschlossen von Johnsbach bis Admont herstreichen.

Die Phyllite, serizitische, sandig-quarzitische Schiefer, Sandsteine, chloritische Schiefer, welche gegenüber dem Salberg auf der südlichen Ennstalseite den Mitterberg aufbauen, gehören bereits einer tektonisch tieferen Zone des Grauwackenpaläozoikums an, das vom Paltental herkommt und im Gebiete von Lassing Süd Liezen die Unterlage der Magnesit und Talk führenden Karbonmulde abgibt.

Gesteinsmäßig ist der Anschluß der Salberggesteine an jene des Dürrenschöberlberreiches bis in Einzelheiten zu finden.

Voran die Kalkbreccien, vererzt und nicht vererzt, sie sind den Typen am Dürrenschöberl und bei Admont unmittelbar vergleichbar. Bemerkens-

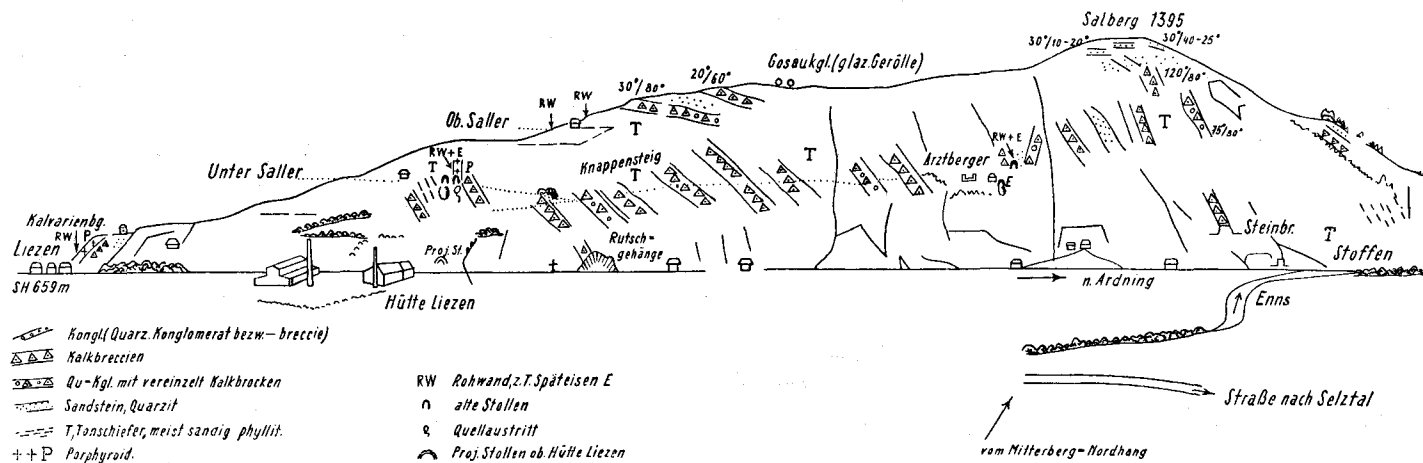


Abb. 6: Geologische Ansicht des Salberges bei Liezen, gesehen vom Mitterberghang aus südlich der Enns.

Der dem Beschauer sich darbietende Salberg-Südhang ist fast zur Gänze von Paläozoikum eingenommen; die Grenze zum Werfener Schiefer im Norden verläuft annähernd mit der Kammlinie, nur im Bereich Salberggipfel diese etwas übergreifend; siehe Abb. 5.

wert ist, daß die Kalkbrockenstreuung in den Breccien und Konglomeraten des Salberg im allgemeinen eine mehr lockere, oft nur sporadische ist, nicht mehr zu dichten Packungen gesteigert, wie solche in den Aufschlüssen zwischen Dürrenschöberl und Admont als felsbildende Wände so auffällig in Erscheinung treten. Auch ist eine Steigerung an Zahl der klastischen Horizonte am Salberg gegenüber nur wenigen solcher Horizonte am Dürrenschöberl vorzufinden.

Die tonig-sandig-phyllitischen und sandsteinigen Grauwackenfelde am Salberg sind z. T. offensichtlich die Fortsetzung gleicher Schichtgebilde des Dürrenschöberl, ebenso die Tonschieferbreccien. Der zähe blaugraue feinkörnige Sandstein mit bleigrauer bis brauner Verwitterungsfarbe, vom Salberg beschrieben, gehört auch zum Bestandteil der Gesteine des Dürrenschöberl-Abfalles zum Ennstal.

Der Nachweis von Porphyroiden, bisher vom Salberg nicht bekannt, vervollständigt den Vergleich mit der Dürrenschöberlserie, die auch Porphyroid, ausgedehnter als noch auf Blatt Admont der G. B. A. angegeben ist, in ihren Reihen hat. Am Salberg sind Einsprenglings-arme Typen von Porphyroid vertreten, wie solche auch am Dürrenschöberl überwiegen und sich etwas von den Einsprenglings-reichen Typen östlicher gelegenen Vorkommen (Kaiserau, Johnsbach usw.) abheben. Zum Teil ist der, dem bloßen Auge Einsprenglings-arm erscheinende Porphyroid nur ein solcher, dessen Quarzeinsprenglinge durch Auswalzung zerteilt und linsig ausgepreßt sind. Dünnschliffe von Dürrenschöberl-Porphyroid zeigen in solchen Fällen zweifellose Porphyrgesteine mit Quarz, letzterer zerteilt und linsig ausgewalzt, aber manchmal noch mit Korrosionsbuchten oder von Strahlenquarzbildung umgeben, die Feldspäte meist völlig serizitisiert, akzessorische Minerale Zirkon und Turmalin noch erhalten. Gleichen Typen entsprechen die Salberg-Porphyroide, doch Strahlquarzbildung ist hier nicht mehr festzustellen, auch fehlen Zirkon und Turmalin. Von Böhm'scher Streifung ist sowohl Porphyroidquarz als auch Sandsteinquarz erfaßt.

Der Erz führende Kalk als gewachsenes Vorkommen — ungeachtet der Brockenvorkommen in den Kalkbreccien — fehlt am Salberg zur Gänze. Auch am Dürrenschöberl sind geschlossene Massen von Erz führendem Kalk nicht mehr vorhanden, in geringen Resten noch solcher in der näheren Umgebung von Admont. — Mit der N—S-streichenden Spielkogelstörung im Flitzenbachtal bei Gaishorn, die als Folge einer West gerichteten Bewegung Erz führenden Kalk unter Porphyroid einstülpt — einer Deckenstirn ähnlich — hat die von Osten (Gösseck—Radmer—Zeyritz) geschlossen herstreichende Erzkalkmasse ihr westliches Ende erreicht. Die Spielkogelstörung steht unter der Bewegungstendenz der Radmerstörung, für die vortriadisches Alter wahrscheinlich ist (siehe auch R. v. Gärtner).

Die schon westlich der Radmerstörung eingeleitete Faziesänderung im Altpaläozoikum, wohl in ursächlichem Zusammenhang mit der hinterher erfolgten Bewegung, erfährt demnach eine weitere schärfere Betonung westlich der Spielkogelstörung, wo silurdevone Riffkalkmassen auf lange Erstreckung nicht in Erscheinung treten und durch Kalkbreccienhorizonte ersetzt erscheinen. Damit ist auch das günstigste Absatzgestein für aufsteigende sideritische Erzlösungen ausbleibend und es fehlen auch ausgedehntere Lagerstätten.

Die Grünschieferlagen diabasisch-gabbroider Abkunft, welche den Grauwackengesteinen im Raume Admont—Selztal reichlich zugeschaltet sind, bleiben auffallenderweise am Salberg völlig aus — ausgenommen wenige Fälle von vereinzelt Funden-Lesestückchen Grünschiefer im Hangschutt.

Die lagerungsmäßigen Beziehungen des Paläozoikums vom Salberg zu jenen von Admont—Selztal zeigen weniger Anpassung wie die gesteinsmäßigen. Zweifellos sind unter den Anschüttungen des Ennstales tektonische Phänomene verborgen, deren Wirkungen nur vermutungsweise aufzuhellen sind.

In der Kammregion des Dürrenschöberl bis zum Toneck und Klosterkogel bei Admont herrscht ziemlich flacher bis mäßig geneigter, N-absinkender Lagenbau der paläozoischen Serie, der auch noch am Rande zum Ennstalboden anhält.

Anders am Salberg, wo sich in den tiefsten Teilen, durch Konglomerat-Breccien-Züge abgebildet, ein NW—SO bis N—S-Streichen bei mittelsteiler bis steiler Aufrichtung kundtut.

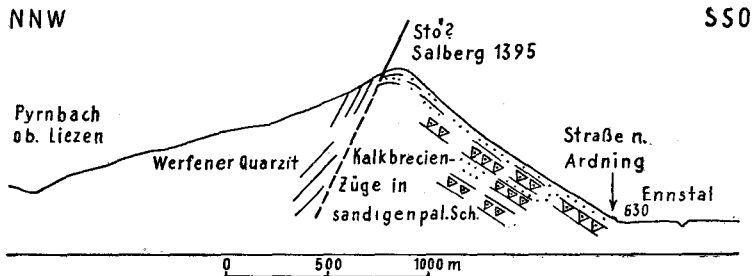


Abb. 7: Salberg-Profil.

Die Anpassung an die alpine O—W- bzw. hier nur mehr ONO—WSW-Richtung macht sich erst in höheren, den Werfenen unmittelbar anlagernden paläozoischen Schichten bemerkbar. Dabei stößt der Werfener Quarzit anscheinend stumpf und teilweise steil bis saiger einfallend an die paläozoischen Gesteine an, vermutlich liegt eine steil N-fallende Störungsbegrenzung zum Werfener vor.

Die mangelhaften Aufschlüsse am Werfener Kontakt des Salberg sind nicht geeignet, die Lagerungsbeziehungen des Paläozoikums zur angrenzenden Untertrias in durchsichtiger Weise zu klären. Der Versuch der Profildeutung Abb. 7 ist ein vorläufiger. Daß sich nicht nur ein Schieferungs-Anpassen an alpines Streichen in den oberen Lagen des Paläozoikums am Salberg vorfindet, sondern auch Einschwenken schichtiger Konglomeratbänke in dieses Streichen stattzufinden scheint, ist bei paläozoischem Gebirgsbau des Paläozoikums schwer erklärlich. Oder ist in der Anpassung doch auch ein W-gerichteter alpidischer Bewegungsvorgang am Werfener Kontakt — W-Schleppung des Paläozoikums — zum Ausdruck gekommen?

Für den Innenbau des Salberg trifft zu: wenn sich in den Schuttkegelhorizonten, welche die paläozoischen Kalk-Schiefer-Breccien verkörpern, auch nur ungefähr die schichtige Ausbreitung der die Breccien einbettenden, mehr massigen Grauwackensandsteine widerspiegelt, sind doch aus Beobachtungen an letzteren selbst, an den deckenartigen Einschaltungen von Porphyroid

usw. ebenfalls und übereinstimmend die Lagerungsverhältnisse im Hauptaufbau des Salberg gut zu erkennen; diese Lagerungsverhältnisse sind nicht konform zu alpidischem Bau.

Das relativ flache Schichtenstockwerk am Dürrenschöberl — im Gegensatz zur steileren und verschwenkten Lagerung am Salberg — ist deshalb nicht als weniger gestörter Gebirgsabschnitt aufzufassen, sondern die flache Lagerung ist zweifellos erst tektonisch wieder herbeigeführt worden.

Gegenüber dem Salberg begrenzt jenseits der Enns der Mitterberg die südlicher von ihm eingefügte Karbonmulde von Lassing, deren Längsachse einem NW—SO- bis WNW—OSO-Streichen zugeordnet ist, wie es auch die paläozoischen Schichten bei Liezen annähernd zeigen. Auch der als Karbon vermutete Kalkzug des Lercheck folgt dieser Richtung, die spitzwinkelig an das alpintektonische Streichen der mesozoischen Serien herantritt.

Machen sich nun in der Tat im Ostabschnitt des Salberg Aufrichtungstendenzen mit Einstellung in N—S-Streichen geltend, im Sinne der Bewegungstendenzen des vortriadischen Radmerstörungssystems, so dürfte es sich nur um Bewegungen lokalen Ausmaßes handeln, zumindest ist kein Weitreichen nach Süden nachweisbar, nach Norden wäre ein Fortsetzen W-gerichteter Störungstendenzen unter die Werfener Schieferhülle nicht auszuschließen.

3. Die Eisenerzvorkommen bei Liezen: ältere Daten, heutige Beurteilung.

Der Eisenerzbergbau bei Liezen ist alt und urkundlich bereits im Mittelalter betrieben worden. (Einige Daten wurden bereits bei den Angaben über den Bergbau bei Admont vorweg genommen.)

Nach A. v. Muchar (1833) wird am Gammeringberg (Salberg) bei Liezen schon im X. Jahrhundert Bergbau auf Eisen betrieben (Blaberg bei Admont schon früher). Zu Ende des XIII. Jahrhunderts ging der Bergbau am Salberg samt Forsten aus dem Eigentum des Fiskus in jenes des Stiftes Admont über, das auch die Gruben am Blaberg-Dürrenschöberl und bei Admont betreibt.

Nach A. Miller v. Hauenfels (1859) erscheinen um die Mitte des XV. Jahrhunderts Spitalskirche und Chorherrenstift zu Rottenmann als die Besitzer des Liezener Werkes, mit welchem der Blaberg erst im XVII. Jahrhundert wieder vereinigt wurde. Nach berghauptmannschaftlichen Akten Ende des XVII. Jahrhunderts ist das Stift Admont Besitzer der vereinigten Liezen-Admonter Werke und verkauft dieselben 1696 an das Kollegiatstift Spital/Pyrn, kauft sie jedoch 1802 (1807?) wieder zurück. Später (nach A. Wichner um 1840) gingen die Werke an die Familie v. Friedau über, die sie im Jahre 1853 an den Gewerken Pesendorfer in Rottenmann veräußerte. Der gleiche Gewerke war auch im Besitze der Bergbaue am Blaberg und Rötelstein bei Admont, die noch um 1860 in Betrieb standen. — Auf einer Karte des Salberg von 1704 waren noch 25 Stollen verzeichnet, von denen aber schon damals bei weitem die meisten verbrochen waren. Erze und Nebengestein waren dieselben wie am Blaberg; „die unter den Liezener Bergleuten gehende Sage, daß der Bergbau wegen großen Gebirgsdruckes und zu großer Gefahr bei der Gewinnung der Erze verlassen worden sei, ist wohl kaum als Wahrheit zu nehmen“. (Auch die heutige geologische

Beurteilung bringt hiefür keinen Anhalt; es wäre aber denkbar, daß der verbrochene Stollen an der Werfener Grenze am Fuße des Kalvarienberges, mit starkem Wasseraustritt, durch gebräches Gebirge infolge des Wasserzufflusses zur Einstellung gezwungen war.)

Nach A. Wichner (1891) betrug die Eisenproduktion der Stift Admont'schen Schmelzhütten im Jahre 1806: 5815 Ctr. (ca. 300 t) wobei Erz aus allen fördernden Gruben am Salberg und bei Admont zusammen verschmolzen wurde.

Nach A. Göth (1841/43) haben 1843 am Salberg 8 Stollen bestanden, die für das Friedau'sche Eisenwerk am Pyrn (Amalienhütte) in Betrieb gehalten wurden; die Zahl der verlassenen Gruben dürfte 50 betragen haben. Die Jahreserzeugung der Hütte am Pyrn war 1843: 12.000 Ctr. (= 600 t).

F. v. Hauer und F. Foetterle (1855) heben von den Liezener Eisenvorkommen hervor: die Lager halten stets nur 30—40 Klafter (à 1,9 m) im Streichen an. Die geologischen Bedingungen sind bei Admont, am Blaberg und in Liezen die gleichen: „Die hier befindlichen Spateisensteine bilden Lager; ihr Hangend ist ein eigentümlicher, aus Linsen, die durch Schiefer zu einer Art Breccie verbunden sind, bestehender Kalkstein, ihr Liegendes Grauwackenschiefer. Über dem Kalkstein folgt unmittelbar bunter Sandstein.“ (Letzteres mag für den verbrochenen Stollen des Werfener Kontaktes am Fuße des Kalvarienberges zutreffen.)

Die Produktion des Liezener Hochofens (am Pyrn), der Salberg- und Admonterze verschmolz, betrug 1853: 24.260 Ctr. (= 1200 t) Roheisen und 456 Ctr. (= 23 t) Gußeisen.

Wie im Admonter Revier sind also auch am Salberg in der Hauptsache die paläozoischen Kalkbreccien und in diesen nur die Kalkbrocken selbst Erzträger der epigenetischen Spateisenvererzung. Daneben kommen auch noch vereinzelt kleine gangförmige Vorkommen und lager- bis stockartige Massen von ankeritischer Rohwand, seltener von Spateisen vor, teils die Kalkbreccie, teils die sie begleitenden Tonschiefer und Sandsteine oder auch Porphyroid durchsetzend.

Für den Admonter Bereich wurde das Hinzutreten von ungefähr N—S-streichenden Querstörungen zu den sonstigen Bildungsfaktoren der Spateisenerzlagerstätten erkannt. Anzeichen sicherer Art solcher Querstörungen am Salberg fehlen. Nicht ausgeschlossen wäre, daß das Westende des Paläozoikums selbst unmittelbar bei Liezen einer solchen Querstörung entspreche. Auch der Tallauf des Pyrnbaches könnte einer — allerdings diagonal — verlaufenden Querstörung entsprechen. Anzeichen hiefür — bereits in der Trias verlaufend — können im Talhintergrund des Pyrnbaches vermutet werden.

Ogleich die metasomatische Vererzung der Kalkbrocken in der Breccie, selektiv vor sich gehend, zu ganz reinem Spateisenbestand führen kann, bleibt das Breccienerz in Gesamtheit, ohne weitreichende Kuttung, doch ein sehr saures Erz. Mit der schütterten Verteilung der Kalkbrocken geht eben auch eine gleich schütterte Verteilung der Spateisenführung Hand in Hand. Quarz ist Gangart. Eisenglanz ist hier häufig an Spateisen geknüpft, häufiger wie am Blaberg oder gar am Erzberg. Mitunter umhüllt Eisenglimmer die Quarz- und Rohwand-Spatbrocken in der Breccie — Metamorphoseerscheinungen? — ähnlich der Chloritrinde um Kalkbrocken.

Die Erzaufschlüsse im einzelnen. (Siehe Abb. 5.)

Lok. Arzberger: Bergbaureste beim verlassenen Berghaus bzw. Bauerngehöft dieses Namens, am Südhang des Salberg, ca. 200 m über Ennstalstraße nach Ardning.

Ein offener Stollen, östlich und etwas höher wie die Gehöftruine; mindest 30—40 m lang, nach Richtung 30° getrieben; Schießarbeit! Mundloch: Quarzsandstein übergehend in schütteres Kalk-Quarz-Konglomerat; Rohwand mit etwas Spat, einige dm mächtig, setzt gangartig durch. Der hangende Sandstein massig-feinkörnig, bleigrau, mit vereinzelter Geröllstreuung.

Ferner zwei Stollenreste in der Arzberger Wiese unter dem Gehöft; der obere Stollen gänzlich verwachsen, mit Erzspuren, Erzgeröll auf der Halde; der untere Stollen, etwa 50 m unter dem offenen Stollen, zeigt mächtigere überwachsene Halde mit Stücken Spateisen (z. T. Eisenglanz-durchsetzt), Ankerit, Spatgäader in Grauwackensandstein.

Der Wiesenboden ist jeder Beobachtung über Lagerungsverhältnisse der Vorkommen hinderlich.

Lok. Ost Gehöft Untersaller: Hier scheint nach den Haldenresten etwas ausgedehnter Stollenbetrieb umgegangen zu sein. Zwei verfallene Stollenmundlöcher knapp am bzw. unterm Weg, aus dem westlichen Mundloch reichlich Wasseraustritt. Der Tagaufschluß im kleinen Steinbruch (Tagbau?) legt Porphyroid und Kalkbreccie bloß, beide steil stehend und etwas vererzt; sandige paläozoische Schiefer sind zwischengeklemmt. Der Porphyroid, rostfleckig, enthält Kieselschiefer einschlüsse, ist stark verschiefert, die Tonschiefer zerrüttet, gebleicht durch die Zirkulation der Erzlösungen und so manchmal Werfener Schiefertypen ähnlich.

Lok. Gehöft Obersaller: Am Fahrweg, etwa 200 m nordwestlich vom Gehöft und etwas tiefer eine langgestreckte Rohwandmasse, stark durchquarzt, in etwas konglomeratischem Sandstein. Aufschluß bereits 1938 von mir geprobt und im Labor der Oe. A. M. G. untersucht (6,5 Fe und zwar 5,4% Fe⁺⁺ und 1,1% Fe⁺⁺⁺).

In einer Tagbaugrube nächst Hof Obersaller, am Weg auf den Salberg, gleiche amkeritische Rohwand, unregelmäßig mächtig, innerhalb zerrütteter gebleichter paläozoischer Tonschiefer.

Fuß Kalvarienberg am Pyrnbach: Unmittelbar am Werfener Kontakt ein alter Stollen, mit Wasseraustritt. Etwas talab, entlang des Pyrnbaches, am Wandfuß unter der Kalvarienbergkapelle sind Porphyroid und Kalkbreccie entblößt, steil gelagert, beide vererzt. Am Werfener Kontakt scheint ein ausgiebiger Stollenbetrieb bestanden zu haben; der Werfener Quarzit liegt hier mäßig geneigt, wohl mit Störungskontakt an Paläozoikum grenzend. Entlang des Kontaktes bergwärts bestehen weitere Wasseraustrittsstellen, zuletzt bei der Nikolaus Dumba-Bildsäule (für Wasserfassungen benützt).

Am Wandfuß unter Kalvarienberg besteht anscheinend kein Stollen-einbau. Rohwand vererzt hier z. T. die Kalkbreccie, z. T. setzt sie durch Kalkbreccie und Sandstein als Ganggäader durch.

Bei der Feststellung der Bergbauüberreste war ich auf eigenes Finden im Zuge der geologischen Kartierung angewiesen, weder ortskundige Führer noch alte Bergbaukarten standen zur Verfügung. Es ist gut möglich, daß in Büschen verborgen, im Walde, noch weitere seinerzeit beschürfte Vorkommen bestehen.

Bemerkenswert: im Material des Steinbruches, welcher die Kalkbreccie West Stoffen, ca. 60 m über Talsohle an der Straße Liezen—Ardning gewinnt (siehe Abb. 5 und 6), finden sich Malachitüberzüge, vermutlich aus Kupferkies- oder Fahlerzgingen ausblühend.

Ein Besuch der Ruinen des seinerzeitigen Hochofens Amalienhütte an der Pyrnstraße bei Liezen läßt einige t restlich lagerndes Fördererz feststellen, z. T. darunter reiner feinkörniger Flinz (Herkunft ev. auch Blaberg!).

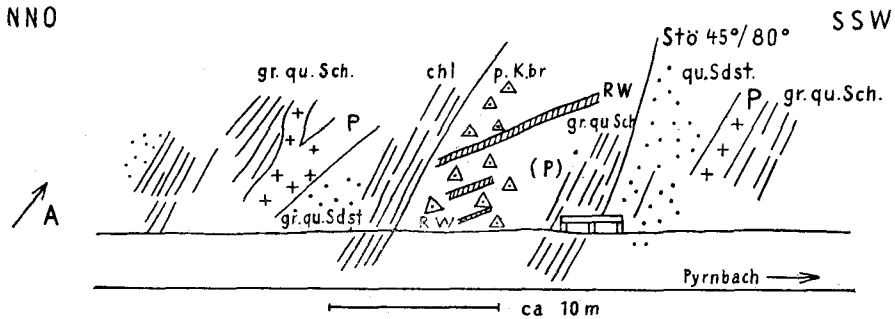


Abb. 8: Aufschluß am Liezenbach (Pyrnbach) unterhalb Kalvarienberg.

Gr. qu. Sch., Sdst = grauer, quarziger Schiefer, Sandstein; + chl = mit Chloritputzen; P = Porphyroid; (P) = porphyroid. infiltrierter Schiefer; p. K. br. = paläozoische Ton-schiefer-Kalk-Breccie; RW = Rohwandgänge; Stö = Störung.

A = Aufstieg zum Kalvarienberg von Liezen.

Zusammenfassend ist der Befund an mir bekannt gewordenen, zugänglichen und beobachtbaren Eisenerzvorkommen im Bereich Liezen ein ziemlich dürftiger. Rückschlüsse aus dem geologischen Auftreten dieser Erze auf etwa vorhandene größere Vorräte im Berg führen auch zu keinem sonderlich optimistischen Urteil.

Zweifellos hat der Salberg, auch nach den Überresten der seinerzeit vorhandenen Stollenbauten zu schließen, nur einen kleinen Bruchteil der Gesamtförderung des Liezen—Admonter Eisenerzreviers geliefert. Diese Gesamtförderung hat im 19. Jahrhundert, wo längst Schießarbeit und anderer technischer Fortschritt in Gebrauch standen, zu einer Roheisen-erzeugung von etwa 600 t, ausnahmsweise bis zu 1200 t in den besten Jahren, geführt. Zwar wurde auch bei Liezen jahrhundertealter Bergbau auf Eisenerz betrieben, eine versuchsweise Nachrechnung jedoch, was etwa an Gesamttonnage seit dem 10. Jahrhundert herausgeholt worden sein konnte, läßt diese geförderte Spateisenerzmenge auf vielleicht 50.000 t erschätzen, wohl auf keinen Fall 100.000 t Roherz übersteigend.

Der Spateisenstein konnte bei Handbetrieb und guter Kuttung sehr rein ausgehalten werden, obwohl meist nur die Kalkbrocken der Breccie sich als vererzt erwiesen. Es hat vielfach den Anschein, als wäre die Breccievererzung reiner als manchmal vorhandene wilde Trümmerzüge von Spateisen, die, meist mit Ankerit vermischt, Breccie und Sandstein durchsetzen.

Die hier gebrachte Darstellung läßt bereits die geologischen Grundlagen erkennen, die für ein eventuelles künftiges Schurfprogramm auf die

Eisenerze von Liezen zu gelten haben. In einem Gutachten an die Oe. A. M. G. 1949 habe ich seinerzeit hiezu ausführlicher Stellung genommen und Vorschläge erstattet.

Beobachtungen über Querstörungen, welche im Admonter Revier immerhin als etwas leitend für die Vererzungsabschnitte innerhalb der Kalkbreccienhorizonte gelten konnten, ließen sich am Salberg nicht in dieser Schärfe wiederholen.

Mit dem Admonter Vorkommen hat der Salberg in wirtschaftlicher Hinsicht die günstige Transportlage in einem bäuerlich und städtisch gut besiedelten, verkehrsreichen Tallauf gemein. Diese Lage zusammen mit dem Waldreichtum der Umgebung waren es, welche den jahrhundertelangen Kleinbetrieb (Holzkohle) auch dann noch begünstigten, als sich in Eisenerz bereits der Durchbruch zu breiterer Industrieentfaltung anbahnte.

C. Abschließende Bemerkung unter Berücksichtigung des seit der geologischen Feldarbeit vorgeschrittenen Standes der Geologie und Lagerstättenkunde der Grauwackenzone.

Die vorliegende Studie will und kann nur Lokalstudie sein und muß sich, schon im Hinblick auf das weite Zurückliegen der hauptsächlich geologischen Feldarbeit, nur auf wenige allgemeine Hinweise beschränken.

Eine eingehende Übersicht über den Stand der geologischen Kenntnis über die steirische Grauwackenzone ist in der Arbeit von K. Metz 1953 enthalten, dort ist auch das bis 1953 geleistete Schrifttum ziemlich vollständig angeführt und unter vielfach neuen Gesichtspunkten diskutiert. Einzelheiten aus diesem Schrifttum sollen hier nur so weit Erwähnung finden, als sie Fragen des eigenen Aufnahmegebietes der hier vorgelegten Detailarbeit betreffen.

Die nächst zurückliegende wichtigste Arbeit für den Grauwackenraum Admont—Selztal ist die geologische Aufnahme von W. Hammer 1932, auch bereits im Kartenblatt der G. B. A. Admont—Selztal 1933 niedergelegt. Auf die Arbeit dieses ausgezeichneten Beobachters war immer wieder Bezug zu nehmen. Hinsichtlich der lagerstättengeologischen Fragen konnte ich mich für das vorliegende Gebiet auf die Sammlerarbeit von K. A. Redlich 1931 stützen, mit Schrifttumsverzeichnis auch der alten Lagerstättenliteratur. In der Studie von O. M. Friedrich 1937 erscheint in neuer Beleuchtung die Spateisenvererzung der Ostalpen in den Gesamtrahmen der Ostalpenvererzung gestellt. Friedrich's „Lagerstättenkarte der Ostalpen“ 1937 bringt dies kartenmäßig zum Ausdruck. Eine kritische Zusammenfassung des Standes der ostalpinen Lagerstättenliteratur und neue Ausblicke zum Gesamtproblem der ostalpinen Vererzung bringt die Arbeit von E. Clar 1953 „Über die Herkunft der ostalpinen Vererzung“.

In der Sicherung der Stratigraphie der Erz führenden Grauwackenzone ist man durch Fossilfunde wenig weiter gekommen. Einzig die erwähnten Graptolithenfunde von E. Haberfelner am Salberg bei Liezen, neben solchen bei Caishorn, lassen auch für den Raum Admont—Selztal einige Rückschlüsse zu. Die etwas höhere Metamorphose der Gesteine dieses Raumes schränkt die Aussicht auf neue Fossilfunde ein. Die Steigerung der Metamorphose scheint — neben Einflüssen intensiverer Tektonik —

doch auch auf die Nähe des Seckauer Granitmassivs im Süden des Paltentales zurückzuführen zu sein. Epizone wird jedoch hiebei nicht überschritten. (Auch R. Schwinner hat für die Turmalinführung der Rannach-Gesteine auf die Granitnachschiefer verwiesen.) Turmalinsonnen auf Klüften von Grünschiefern Ost Girnalm sind in dieser Hinsicht ebenfalls bemerkenswert.

Die mikroskopische Durchsicht des aufgesammelten Materials aus dem Raume Selztal—Admont läßt hervortreten: Chloritoid, z. T. mit schöner Sanduhrstruktur und Felderteilung, Turmalin, braun-grün, auch Zirkon, sind nicht auf Porphyroid beschränkt, sondern fallweise auch in den Sandsteinen und Tonschieferbreccien zu finden. (Chloritoid könnte freilich auch als Mineralneubildung in Verbindung mit den diabasischen Gesteinseinschaltungen in Frage kommen.) Sternquarz-Ausbildung, eine Quarzmetamorphose, von F. Angel an Porphyroidquarzen, von diesen ausstrahlend, beschrieben, ist mitunter auch an Quarzkörnern der Sandsteine und Tonschieferbreccien zu finden — also deren Bildung eben als regionale, die Gesteinspakete übergreifende Metamorphosewirkung zu deuten. Diese Umstände, gewisse Konvergenzerscheinungen von Sandstein und Porphyroid im Verhalten unter epimetamorphen Bedingungen erschweren oft das sichere Auseinanderhalten besonders im Feld: was ist Sandstein, was Porphyroid. Oft ist auch u. d. M. nur die starke Pigmentierung, häufigeres Auftreten quergestellter Glimmer auf der einen Seite, schwache Andeutung von Korrosionsbüchten an Quarzen, die der Dihexaederformen ermangeln, welche hie für Porphyroid, dort für serizitreichen Sandstein entscheiden lassen. Einsprenglings-arme bis -freie Porphyroide sind im Zunehmen, auch solche von Tuffcharakter mit Fremdgesteinseinschlüssen.

Eine Abgrenzung der höher metamorphen Gesteine von den nieder metamorphen innerhalb der Phyllitusbildung ist mir im Felde oft nur schwer möglich gewesen, eine kartenmäßige Abgrenzung mitunter unmöglich. Daher wurde versucht, diese Abgrenzung letzten Endes zu unterlassen. Es besteht vielfach ein sehr feinlagig ausgeprägter Rhythmus von sandig tonigen Schieferen, bei Überhandnehmen der sandigen Lagen kommt die Metamorphose eben nicht zu phyllitischer vor. Anders ist es natürlich, wo echte Kristallineinschuppungen, wie z. B. im Büschendorfergraben ob Rottenmann vorliegen, die tektonisch jenen gleichen, welche von K. Metz von Leoben bis Trieben, H. P. Cornelius aus der Grauwackenzone östlich des Semmering beschrieben wurden. Im Büschendorfergraben sind richtige Gneisschuppen kleinen Ausmaßes zu erkennen gewesen, auch nächst Goldbichl.

Über allen Zweifel steht auch die Zunahme der Metamorphose im allgemeinen von Norden gegen Süden in den Paltentalraum hinein. Auch die Dynamometamorphose, u. a. die Böhm'sche Streifung im Quarz, nimmt gegen Süden zu. Auch die Magnetitführung der Schiefer, Grünschiefer, tritt im Paltentalraum — also in Annäherung an den Bösensteingranit — öfters hervor.

Auch Zunahme von Häufigkeit der FeS_2 -Imprägnation im Schiefer und Sandstein ist gleichfalls in Annäherung an den Bösensteingranit zu verzeichnen. Auf gleichen Einfluß dürfte die gesteigerte Marmorisierung der Karbonkalken bei Büschendorf zuzuschreiben sein. Besonders grell tritt die lokal auftretende hochgradige Marmorisierung des Karbonkalkes NW von Altlassing südlich der Enns in Erscheinung — Gewinnungsstätte bzw. Erzeugungsstätte eines weithin verführten Marmorsandes aus marmori-

siertem Karbonkalk. (Vermutlich ist dort diese örtliche Marmorisierung durch eine in nicht großer Tiefe sitzende Granitkuppe, einen nach Norden vorgeschobenen, unterirdisch verbliebenen Ausläufer der Bösensteingranitmasse als Wärmeschlot zustande gekommen.) Dies und die sonstigen Beispiele gesteigerter Metamorphose im Raume Admont—Selztal lassen im allgemeinen ein mähliches Absteigen gegen Norden des jungen — früh-alpidisch nach K. Metz — schmelzgranitischen Untergrunds vermuten, mit einer unruhig gewellten Metamorphosefront nach oben abgeschlossen. Auch die Cyanitgänge des Gablergrabens wären diesem Phänomen zuzuordnen.

Für die Petrographie der Grüngesteine ist auf die eingehenden Untersuchungen von A. Hauser zu verweisen, die auch Gesteine des hier betrachteten Raumes umfassen; es werden von ihm Gesteine gabbroider Abkunft und noritische Tuffe beschrieben.

Die Metamorphose der Grauwackenschiefer bei Liezen ist — nach Dünnschliffbefunden — eher etwas abgeschwächt gegenüber Raum Admont—Selztal. Chloritoid fehlt sowohl in den Sandsteinen als auch im Porphyroid des Liezener Bereiches, zu Strahlquarzbildung ist es hier nicht vorgekommen, wohl aber besteht fallweise stärkere Druckstreifung des Quarzes. Verbreitet sind jedoch zu Butzen gehäufte, mitunter zu Lagen ausgedehnte Klinochlorbildungen in den quarzig-sandigen Schiefen (metamorphe Tuffeinstreuungen?).

Sowohl im Bereich Admont—Selztal als auch in den Schieferserien und im Porphyroid von Liezen ist eine mehr minder starke Durchsetzung mit sekundärem Kalkspat verbreitet, Folge einer jüngeren, nachtektonischen (wenig lammellierter Kalkspat!) Lösungsdurchtränkung, wahrscheinlich z. T. als Vorläufer und später Begleiter der FeCO_3 -Mobilisation, die zu Erzlagerstätten führt.

Die Zunahme der Metamorphose unter den Grauwackengesteinen westlich der Gaishornstörung setzt auch noch westlich von Liezen fort. Sie besteht in den „Ennstaler Phylliten“, in denen K. Metz 1953 die unmittelbare Fortsetzung der Grauwackenzone sieht, Altpaläozoikum erscheint dort in mesozonaler Prägung.

In der Deutung des Gebirgsbaues hat die Detailkartierung insofern eine kleine Abweichung von der Hammer'schen Auffassung erbracht, als die Aufschlußverhältnisse im Raume Admont—Selztal eher für einen flach Nord absinkenden Schichtbau zu sprechen scheinen, einen Schichtbau, der bei Liezen allerdings schon steilere und von flach Nord abfallender Richtung abweichende Aufrichtung erfährt.

Die Gaishornstörung wurde bereits von W. Hammer 1932 erkannt, von mir in meiner Johnsbacharbeit Hiessleitner 1935 als meridionale Störung mit Westtendenz und Einstülpung der Porphyroidplatte unter Erz führenden Kalk beschrieben. Das Vorhandensein dieser Störung nimmt K. Metz 1951 (und Vortrag N. V. Graz am 12. XII. 1947) zum Anlaß, die Fortsetzung des Erz führenden Kalkzuges (Silur-Devon) westlich dieser Störung um ca. 5 km nach Süden verrückt, im Süden des Paltentales zu sehen. Allerdings muß sich diese Annahme mit dem Fehlen einer Fortsetzung der sonst mit den Erzkalken eng verbundenen Porphyroidplatte abfinden. Wohl aber weist K. Metz auf Kieselschieferbegleitung des für Erzkalk verdächtigten Kalkzuges im südlichen Paltentalhang hin; in der Quarzitkuppel der Flietzenschlucht wird von ihm auftauchendes Semmering-

mesozoikum vermutet. Nach meinen Aufnahmen würde die Gaishornstörung allerdings einer Faziesänderung, einem Faziessprung in der Silur-Devon-Serie entsprechen, doch keine endgiltige Zäsur gegenüber der weiter östlich ausgebildeten, kalkreichen Erz führenden Grauwackenzone bedeuten. Denn auch westlich der Gaishornstörung im Norden des Paltentales stehen mit der Kalkbreccienentwicklung auch noch Reste einstiger devoner Riffkalkmassen in Zusammenhang, und die Porphyroidplatte, wenn auch westlich der Gaishornstörung nur mehr verkümmert vorhanden, steht auch in Begleitung der Kalkbreccien. Die Fazies der Kalkbreccie ist vermutlich einer tektonisch gestörten Riffkalkbildung zu verdanken, mit submarinen Strömungen im Gefolge. Die um vieles jüngere Spateisenvererzung muß sich in diesem Raume allerdings mangels geeigneter Verdrängungsgesteine sozusagen leer auslaufen und sich auf Breccienvererzung beschränken.

Die Lagerstättengeologie im Bereich Admont—Selztal—Liezen, vornehmlich die Geologie der daselbst auftretenden Eisenerzlagerstätten, ist infolge Stillliegen sämtlicher Gruben nicht gut vorwärts zu bringen. Das Beobachtete reiht sich in die von Eisenerz übernommene Vorstellung einer metasomatischen Erzbildung an Kalken ein, wenngleich die Kalke hier vielfach nur in locker gestreuten Kalkbruchstücken, als Kalkbreccien, vorliegen. Die seinerzeit mit A. Kern 1927 geteilte Vermutung eines vor-mesozoischen Vererzungsvorganges habe ich jedoch längst zugunsten der m. E. besser begründbaren Vorstellung einer jungen alpidischen Vererzung verlassen. Gerade im Raume Admont—Selztal war die Bindung der Spateisen- und Ankeritvererzung an junge alpidische Querstörungen wahrscheinlich zu machen. Zwar ist im Ausschnitt Liezen keine unmittelbare Verbindung der Spateisen- und Ankeritvorkommen mit Querstörungen ersichtlich, zumindest obertags nicht ersichtlich. Aber die Erzvorkommen zeigen doch am Westrand dieses Abschnittes eine Häufung, dort, wo die Erz führende Grauwackenzone an der Linie des NO—SW-gerichteten Pyrnbach-Laufes abgeschnitten wird und in westlicher Fortsetzung nördlich der Enns bis an den Grimmingfuß unsichtbar bleibt. Die Linie des Pyrnlaufer dürfte einer diagonalen Querstörung entsprechen, die sich noch bis in den Triasraum im Norden bemerkbar macht, also alpidischen Datums wäre.

Der metasomatischen Ausbreitungskraft der Erzlösungen gelingt es, auf den Bahnen einer vorhergehenden Tektonik unter dem Dach der stauenden Werfener Schiefer bis zu den verstecktest liegenden Kalkgeröllchen der Admonter Kalkbreccie vorzudringen, in der Regel deuten spatvererzte, oft nur dünne Kluftfüllungen auf die Zufahrtswege. Mit oft reichlicher Eisenglanzbildung (siehe auch A. Hauser und F. Schwarz 1938), mit Chloritsäumen um vererzte Kalkbrocken, paßt sich der Vererzungsvorgang an die unter Einflüssen einer höheren Metamorphose stehenden Nebengesteine an. In der Verknüpfung der Porphyroide mit Spateisenvererzung auch im Raume Admont—Selztal—Liezen ist ebensowenig wie um Eisenerz eine genetische Bindung zu sehen, sondern nur das Zusammentreffen von zur Verdrängung geeignetem Kalkstein mit einem sich schichtig ausbreitenden Schmelzgestein.

Das von Hatle und Geyer angeführte Vorkommen von Spateisen im Teltshengraben am Röthelstein NW Mitterndorf im steirischen Salzkammergut liegt inmitten der triadischen Kalkformation, in Gutensteinerkalk, nahe zu Werfener, von der Grauwackenzone im Süden, die vom Salberg her

streicht, etwa 15 km entfernt. Auch K. A. Redlich hat anschließend an die Schilderung des Salbergvorkommens auf diese Lagerstätte als auch auf jene vom Eiblkogel bei Turnau, ebenfalls an der Basis des Gutensteinerkalkes, hingewiesen. Nach Hatle handelt es sich im Teltschengraben um einen feinkörnigen bis dichten Spateisenstein, der bezeichnenderweise von PbS und Kiesen begleitet ist. Bedeutet dieses Vorkommen ein weiteres Beweisglied für den postmesozoischen Vorgang einer einheitlichen Späterverzung alpidischen Alters, die örtlich ausnahmsweise die Werfener Grenze überwindet und zur — im groben — gleichaltrigen Sulfidvererzung des höheren Stockwerkes leitet?

Die Sulfidvorkommen — hauptsächlich Cu-sulfide-, para- bis post-sideritisch, im Grauwackenraum Admont—Selztal sind spärlich und kaum je zu wirtschaftlicher Bedeutung gekommen: Edlergraben und Treffnergraben bei Admont, Bärndorf im Paltental. Das letztere Vorkommen hat K. Matz 1938 beschrieben als Fahlerz-Kupferkies-Arsenkies führende Quarz-Karbonat-Gänge im Prenterwinkelgraben bei Bärndorf im Paltental. Auffallenderweise fehlt nach Matz diesem Sulfidvorkommen der Schwefelkies, welcher letzterer als sekundäre Imprägnation unselten in den Grauwackengesteinen des nördlichen Paltentalhanges in Erscheinung tritt.

Literaturhinweise

Hauptsächlich die im Text verwendeten Arbeiten sind hier angeführt. Für die weiter zurückliegenden Arbeiten von D. Stur, M. Vacek u. a. siehe die neueren mit * bezeichneten Arbeiten, mit erschöpfenden Literaturzitationen versehen, von F. Heritsch, H. R. v. Gärtner, W. Hammer, K. Metz. — Das gleiche gilt für die nachfolgend angeführte Bergbauliteratur.

A. Geologie

- Ampferer O.: Geologischer Führer für die Gesäuseberge, mit geologischer Karte 1:25.000. — G. B. A. Wien 1935.
- Angel F.: Die Quarzkeratophyre der Blasseneckserie (Obersteirische Grauwackenzone). Jahrb. G. R. A. 63. Wien 1918.
- Angel F.: Gesteine der Steiermark. — Mitt. Nat. V. St. 60. Graz 1924.
- Angel F.: Diabase und deren Abkömmlinge in den Ostalpen. — Mitt. Nat. V. St. 69 Graz 1932.
- Angel F.: Über die splitisch-diabasische Gesteinsgruppe in der Grauwackenzone Nordtirols und des Pinzgaues. — Mitt. Geol. G. 48/1955 (Kleibelsberg Festschr.), Wien 1956.
- Cornelius H. P.: Bericht über die Aufnahmen in der Grauwackenzone des Ennstales, Blätter Liezen und Gröbming-St. Nicolai. — Verh. R. f. B., Wien 1939.
- Cornelius H. P.: Zur Einführung in die Probleme der nordalpinen Grauwackenzone. — Mitt. R. f. B., Wien 1941.
- Cornelius H. P.: Zur Deutung der Konglomerate des Salberges bei Liezen und der Flaserkalkbreccie am Dürrenschöberl (Ennstal, Steiermark). — Ber. R. f. B., Wien 1941. — Gesteine und Tektonik im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone.
- Cornelius H. P.: Gesteine und Tektonik im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone, vom Alpenostrand bis zum Afenzer Becken. — Mitt. Geol. G. 43, Wien 1949/50.
- Flügel H. und Metz K.: Querstrukturen in der nordöstlichen Steiermark. — Anzeiger Ö. A. d. W. math.-naturw. Kl., Wien 1951.
- Ganss O.: Paläozoikum am Südrand des Dachsteins. — Mitt. R. f. B., Zweigstelle Wien 1941.
- * Gärtner H. R. v.: Die Eingliederung des ostalpinen Paläozoikums. — Z. D. Geol. 85. Berlin 1934.
- Geyer G.: Die Aufschließungen des Bosrucktunnels und deren Bedeutung für den Bau des Gebirges. — Denkschr. K. Ak. Wiss. LXXXVII. Wien 1907.

- Geyer G. u. Vacek M.: Erläuterungen zu Blatt Liezen d. Geol. Spezialkarte. G. R. A. Wien 1916.
- Haberfelner E.: Graptolithen aus dem Untersilur des Salberges bei Liezen. — Verh. G. B. A. Wien 1931.
- Haberfelner E.: Graptolithen aus dem unteren Ordovicium von Gaishorn im Paltental. — Verh. G. B. A. Wien 1931.
- Haberfelner E.: Zur Geologie des Eisenerzer Reichensteins und des Polster. — Mitt. Abt. Bergbau usw. Landesmuseum Joanneum Graz 1935.
- * Hammer W.: Die Grauwackenzone zwischen Enns- und Paltental. — Jahrb. G. B. A. 82. Wien 1932.
- * Hammer W.: Aufnahmsberichte. — Verh. G. B. A., S. 25, Wien 1932.
- Hauser A.: Die diabasischen Effusiva in der Grauwackenschieferserie zwischen Mur- und Ennstal. — N. Jb. f. Min. etc. Beil. Bd. 75, Abt. A, S. 205—244, Stuttgart 1939.
- Hauser A.: Gesteinskundliche Studie des Profils Eggeralpe—P. 1996 bei Wald (Obersteiermark). — Mitt. R. f. B. Zweigstelle Wien Bd. 1, 1940.
- Hauser A. und Brandl W.: Baugeologische Karte vom Bezirk Liezen. — T. H. Graz 1952.
- * Heritsch F.: Beiträge zur Geologie der Grauwackenzone des Paltentales. — Mitt. Nat. V. f. St. Bd. 48, Graz 1911.
- * Heritsch F.: Geologie von Steiermark. — Graz 1923.
- Hiessleitner G.: Zur Geologie der Umgebung des steirischen Erzberges. — Jb. G. B. A. 79. Wien 1929.
- Hiessleitner G.: Zur Geologie der Erz führenden Grauwackenzone von Radmer bei Hieflau. — Jb. G. B. A. 81. Wien 1931.
- Hiessleitner G.: Zur Geologie der Erz führenden Grauwackenzone des Johnsbachtales. — Jb. G. B. A. 85 Wien 1935.
- Kittl E.: Disthen vom Klosterkogel bei Admont. — Cbl. f. Min. etc. Stuttgart 1914.
- Metz K.: Die Geologie der Grauwackenzone von Mautern bis Trieben. — Mitt. R. f. B., Bd. 1 Wien 1940.
- Metz K.: Die regionaltektonische Bedeutung der Querstruktur von Treglwang-Gaishorn. — Berg- u. Hüttenm. Monatshefte 96. Wien 1951.
- * Metz K.: Zur Frage der voralpidischen Bauelemente in den Alpen. — Geol. Rdsch. Bd. 40, Stuttgart 1952.
- * Metz K.: Die stratigraphische und tektonische Baugeschichte der steirischen Grauwackenzone. — Mitt. Geol. Ges. 44/1951. Wien 1953
- Mohr H.: Die Eisenerzvorräte Österreich-Ungarns. — Mont. Rdsch. 3, Wien 1911.
- Peltzmann I.: Tiefes Paläozoikum in der Grauwackenzone unter dem Dachstein. — Verh. G. B. A. Wien 1934.
- * Schwinner R.: Geröllführende Schiefer und andere Trümmergesteine aus der Zentralzone der Ostalpen. — Geol. Rdsch. 20, Berlin 1929.
- * Schwinner R.: Die älteren Baupläne in den Ostalpen. — Z. D. Geol. G. Berlin 1929.
- * Schwinner R.: Variszisches und Alpines Gebirgssystem. — Geol. Rdsch. 24, Stuttgart 1933.
- * Schwinner R.: Zur Gliederung der phyllitischen Serien der Ostalpen. — Verh. G. B. A. Wien 1936.
- * Schwinner R.: Die Zentralzone der Ostalpen. In Schaffer's „Geologie von Österreich“. — Wien 1951.
- Stini J.: Zur südlichen Fortsetzung der Weyerer Bögen. — Verh. G. B. A. Wien 1931.
- Uhlig V.: Die Eisenerzvorräte Österreichs. — Mitt. Geol. G. 33, Wien 1910.
- Zapletal K.: Zur Auffassung des variszischen Orogens. — Cbl. f. Min. B. B. S. 292, 1926.

B. Lagerstätten- und Bergbau-Literatur

- Aigner A.: Die Mineralschätze der Steiermark. — Wien 1907.
- * Clar E.: Über die Herkunft der ostalpinen Vererzung. — Geol. Rdsch. 32, Stuttgart 1953.
- Geologische Begleitbemerkungen zu O. M. Friedrichs Lagerstättenkarte der Ostalpen.
- Radex-Rundschau, Radenthein 1953.
- Clar E. und Friedrich O.: Über einige Zusammenhänge zwischen Vererzung und Metamorphose in den Ostalpen. — Z. f. pr. Geol. 41. Halle 1933.

- Döll E.: Neue Mineralfunde im Gebiete der Liesing und Palten in Obersteiermark. — Verh. G. R. A., Wien 1895.
- Friedau F. v.: Ankerit, von Admont. — Haidinger'sche Berichte V. p. 101—105, Wien 1803.
- * Friedrich O. M.: Überblick über die ostalpine Metallprovinz. — Z. f. Berg-
Hütten-Salinenwesen im Deutschen Reich 85, Berlin 1937.
- * Friedrich O. M.: Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. — Radex-Rundschau Radenthein 1953.
- Göth G.: Das Herzogtum Steiermark. — Wien 1841.
- Haberfelner E.: Die Geologie der österreichischen Eisenerzlagerstätten. — Z. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Deutschen Reich, 85 Berlin 1937.
- * Hatle E.: Die Minerale des Herzogtums Steiermark. — Graz 1885.
- Hauer K. v.: Die wichtigeren Eisenerze der österr.-ung. Monarchie. — Wien 1863.
- Hauer-Fötterle: Geologische Übersicht der Bergbaue der österreichischen Monarchie. — Wien 1855.
- Hauser L. und Schwarz F.: Eine Vererzung aus dem Mötschlaggraben (Grauwackenzone). — Berg- u. Hüttenm. Monatshefte, 86, Wien 1938.
- Kern A.: Zur geologischen Neuaufnahme des steirischen Erzberges. — Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 75, Wien 1927.
- Kern A.: Gutachten an die Österr. Alpine Montan, über Dürrenschöberl bei Admont. — Unveröff. Bergbauakte Eisenerz.
- Klöpfer H. und Riehl H.: Das steirische Eisenbuch. Herausgegeben von H. Pirchegger. Leykam Graz 1937.
- Matz K.: Die Kupfererze führenden Quarz-Karbonatgänge im Prenterwinkelgraben bei Bärndorf im Palental. — Berg- u. Hüttenm. Monatshefte 86. 1938.
- Metz K.: Über die tektonische Stellung der Magnesit- und Erzlagerstätten in der steir. Grauwackenzone. Berg- u. Hüttenm. Monatshefte 86. Wien 1938.
- Meixner H.: Mineralogische Beziehungen zwischen Spatmagnetit- und Eisenspatlagerstätten der Ostalpen. — Radex-Rundschau, Radenthein 1953.
- Miller-Hauenfels A. v.: Die steiermärkischen Bergbaue als Grundlage des provinziellen Wohlstandes. — Wien 1859.
- Mohr H.: Die Eisenerzvorräte Österreichs. — Mont. Rdsch. 3, Wien 1911.
- Muchar A.: Beiträge zur urkundlichen Geschichte der altnorischen Eisen- und Salzwerke. — Steiermärk. Zeitschr., Alte Folge, XI. 1833.
- Oesterreichische Alpine Montan A. G.: Alte Bergbauakte Admont-Selztal-Liezen. — Erliegend bei Bergdirektion Eisenerz.
- Pantz V. J. B. v. und Atzl A. J.: Versuch einer Beschreibung der vorzüglichen Berg- und Hüttenwerke des Herzogtums Steiermark. — Wien 1814.
- * Petrascheck W.: Die Siderite und Magnesite der Alpen. Sitzber. Ö. A. d. W. math.-naturw. Kl. 141. Wien 1932.
- Petrascheck W.: Ostalpine Vererzung und Metamorphose. — Verh. G. B. A. Wien 1945.
- Pirchegger H.: Das steirische Eisenwesen bis 1564.
- * Redlich K. A.: Die Geologie der innerösterreichischen Eisenerzlagerstätten. — Wien 1931.
- Redlich K. A. und Preclik K.: Zur Tektonik und Lagerstättengeneses des steirischen Erzberges. — Jb. G. B. A. 80. Wien 1930.
- Senitz J.: Die st. st. montan. Lehranstalt zu Vordernberg. — I. Jahrg. 1841.
- Stur D.: ... betr. Anthrazitvorkommen bei Dietmannsdorf. — Jb. G. R. A. XV. 1865.
- Thurner A.: Gebirgsbildung und Erzführung in der Grauwackenzone. — Verh. G. B. A. Wien 1947.
- Tunner P. v.: Der nördliche Spateisen-Hauptzug in den Alpen von Innerösterreich, Salzburg und Tirol. — Die st. st. montan. Lehranstalt zu Vordernberg, III.—VI. Jahrgang, p. 389—406, 1843—1846.
- Uhlig V.: Die Eisenerzvorräte Österreichs. — Mitt. Geol. G. 3. Wien 1910.
- Wiehner J. P.: Kloster Admont und seine Beziehungen zum Bergbau und Hüttenbetrieb. — Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 39. 1891.
- Zechner F. und Schauenstein A.: Die Eisenerze Österreichs und ihre Verhüttung. — Wien 1878.

GEOLOGISCHE KARTe DER ERZ FÜHRENDEN GRAUWACKENZEONE ZWISCHEN ADMONT UND SELZTAL

von G. HIESSLEITNER 1957

1:25.000

0 1000m 2000m

LEGENDE: (Auch für die Profile)

Zum Silur-Devon-Grauwackenzug gestellt:

- ph, Tsch, Tph = phyllitische Gesteine, phyll. Tonschiefer
- ph = hochgradig phyllitische Schiefer, Glanzphyllite
- sdph = sandiger Phyllit
- sph = Serizitphyllit, quph = quarzreicher Phyllit
- Sdst = Sandstein
- qu = Quarzit, Squ = Serizitquarzit
- myl. sdph = mylonitische, sandige Phyllite
- grafph = Grafitphyllit, Grafit-schiefer
- Kgl = Konglomerat

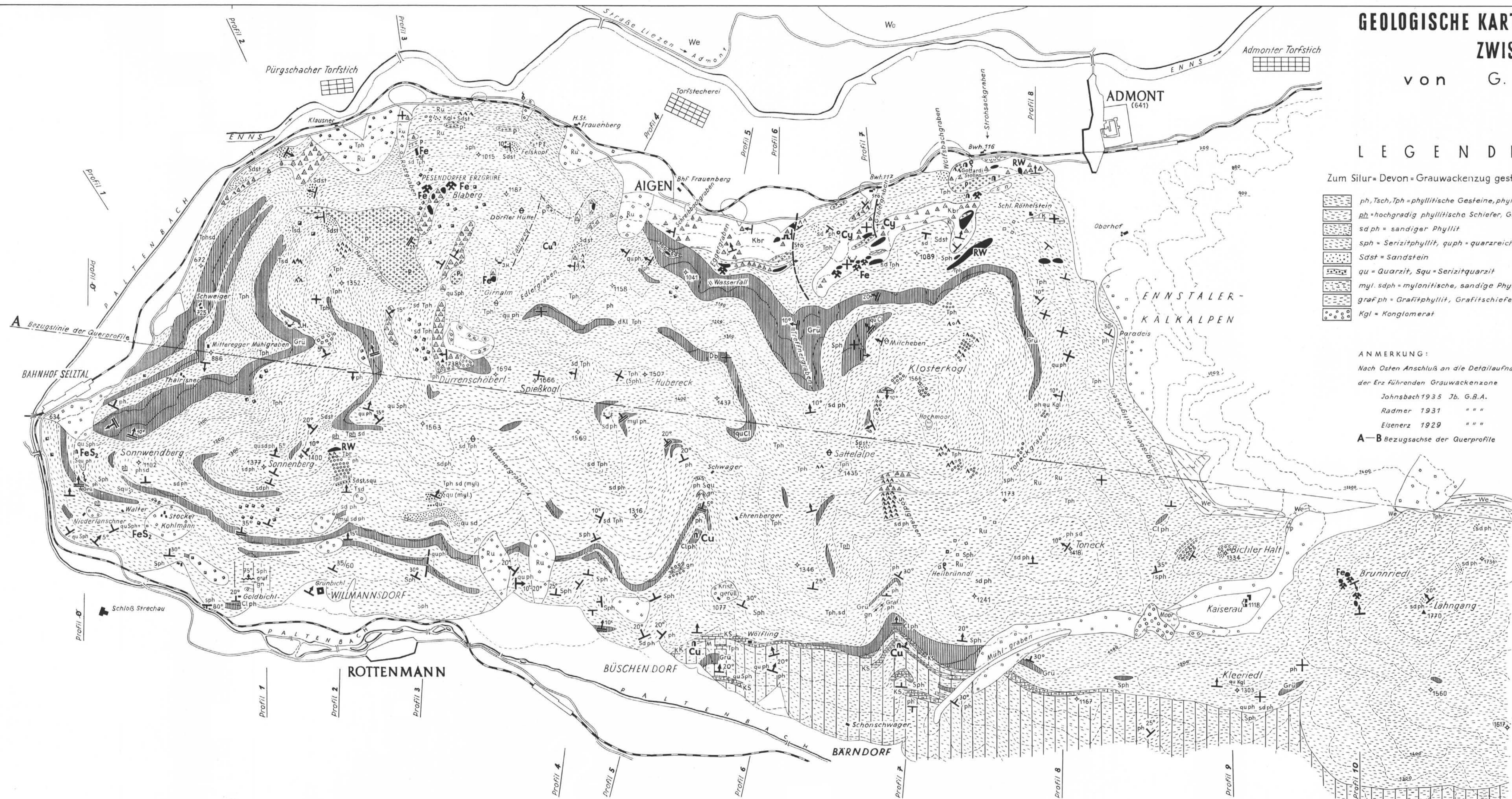
Verband des Grafit führenden Karbonzuges:

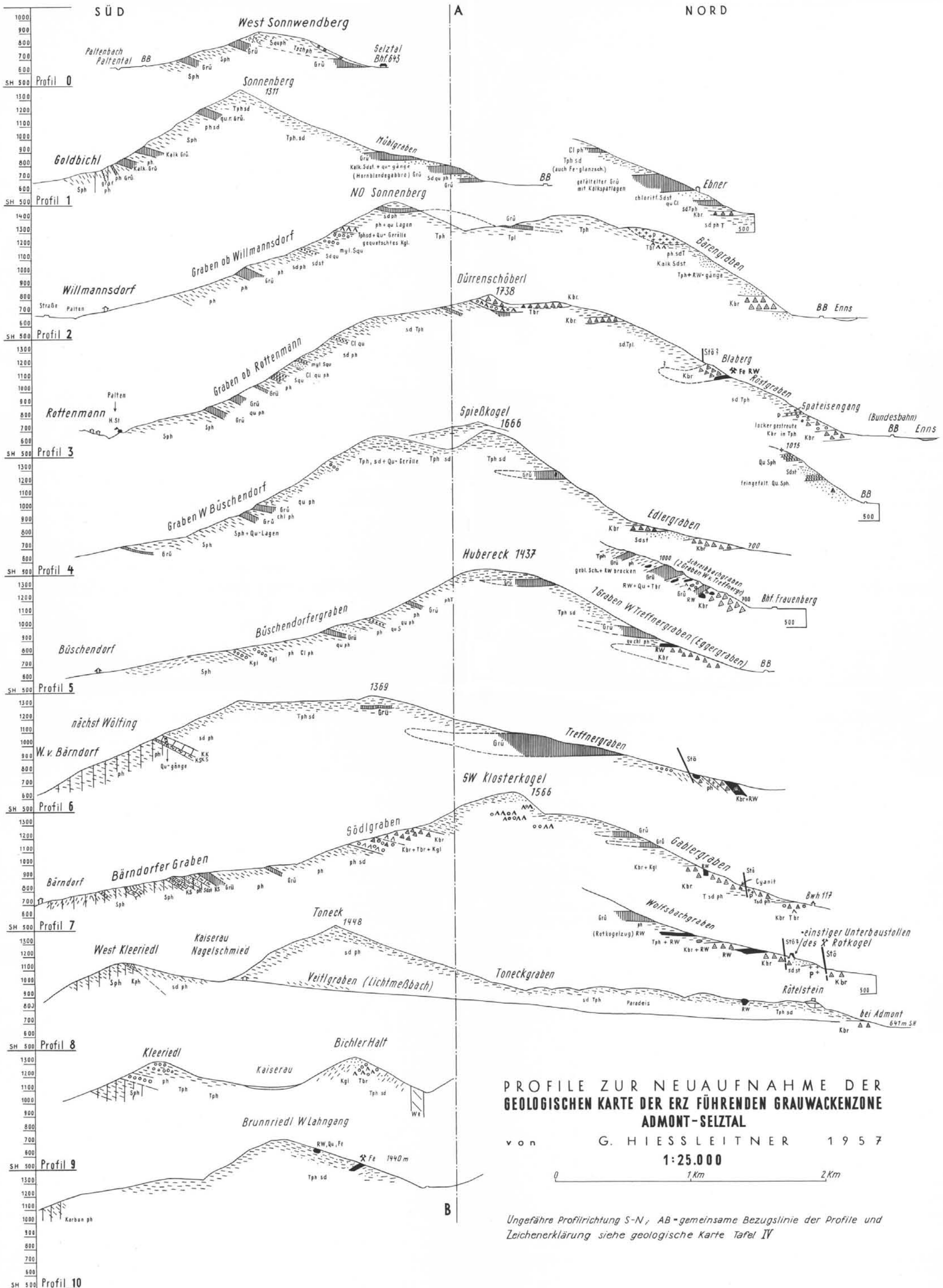
- ph, Tsch, Tph
- ph
- sdph
- sph, quph
- Sdst
- qu, Squ
- graf = Grafitphyllit, Grafit
- Konglomerat (Quarkonglomerat)

ANMERKUNG:

Nach Osten Anschluß an die Detailaufnahmen der Erz führenden Grauwackenzone
 Johnsbach 1935 Jb. G.B.A.
 Radmer 1931 " " "
 Eisernerz 1929 " " "
 A-B Bezugsachse der Querprofile

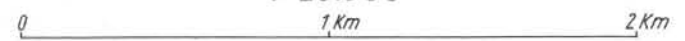
- Tbr = Tonschieferbreccien
- Gemischte Breccien
- Kbr = Kalkbreccien
- K = Riffkalke (Devon?)
- KK = Kalke, M = Marmor } Karbon
- KS = Kalkschiefer
- We = Werfener Schiefer (mit Gips)
- TK = Triaskalk
- P = Porphyroid
- Grü = Grünschiefer, (Chloritphyllit Clph, Quarz-Chlorit-Epidot-Schiefer qu Cl, Chlorit-Albitschiefer, gabbroide Diabasschiefer etc Db)
- gn = Kristallinschollen (tekt.)
- RW = Rohwand, Fe = Spateisen
- Cu Kupfererzführung (Edlergraben etc)
- Cy Cyanit im Gablergraben
- Cy Cyanitgeröllfund W Gablergraben
- Fe₂S Schwefelkiesimprägnationen (Schwefelkies)
- ältere Grundmoräne
- jüngere Terrassenschotter (Bwh 116 bei Admont)
- Jungstmoränen, Glazialschutt i. Allg., Hangschutt
- Bergsturzmassen
- RU Rutschhänge
- junge Aufschüttungen, Bachschuttkegel
- vermarkte, alte Stollen auf Fe (und Cu)
- EINFALLEN DER SCHICHTEN
- ↗ lotrechtes, steiles ↘ mittleres
- ⊥ 10-15° flaches ⊕ sölhiges
- ↖ Richtung der Faltenachsen ↗ Faltungsknie ob Selztal
- ⊕ + Schieferung in Grünschiefer und Porphyroid (mittelsteil, flach)
- ~ Quellen — Störung
- J.H. Jagdhaus ⌘ Steinbruch





PROFILE ZUR NEUAUFNAHME DER
GEOLOGISCHEN KARTE DER ERZ FÜHRENDE GRAUWACKENZONE
ADMONT-SELZTAL

vON G. HIESSLEITNER 1957
1:25.000



Ungefähre Profilrichtung S-N; AB-gemeinsame Bezugslinie der Profile und
Leichenerklärung siehe geologische Karte Tafel IV