



SONDERABDRUCK

AUS DEN

MITTEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

(XX. BAND, 7. HEFT.)

ÜBER DIE NATUR UND DAS ALTER DER ERZLAGERSTÄTTEN DES OBERUNGARISCHEN ERZGEBIRGES.

VON

Dr. JOHANNES AHLBURG.

KÖN. PREUSS. GEOLOGE.

MIT 11 TEXTFIGUREN.

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.*

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.

1913.



SONDERABDRUCK

AUS DEN

MITTEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

(XX. BAND, 7. HEFT.)

ÜBER DIE NATUR UND DAS ALTER DER ERZLAGERSTÄTTEN DES OBERUNGARISCHEN ERZGEBIRGES.

VON

Dr. JOHANNES AHLBURG.

KÖN. PREUSS. GEOLOGE.

MIT 11 TEXTFIGUREN.

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.*

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.

1913.

Im Herbst des Jahres 1909 erhielt ich seitens der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt die ehrenvolle Aufforderung, eine Untersuchung der Erzlagerstätten Oberungarns auszuführen und die gesammelten Beobachtungen und Erfahrungen in einem Berichte niederzulegen, wie solche bereits seit einer Reihe von Jahren von Mitarbeitern der Preussischen Geologischen Landesanstalt in Berlin für einzelne Lagerstättengebiete Deutschlands ausgeführt sind.

Die Studien begann ich im Herbst des Jahres 1909 in Gemeinschaft mit Herrn ROZLOZNIK, Mitgliede der Kgl. Ungarischen Reichsanstalt, im Komitat Abauj-Torna und Szepes; im folgenden Herbst setzte ich meine Arbeiten, da Herr ROZLOZNIK inzwischen durch andere Arbeiten in Anspruch genommen war, allein fort und besuchte zunächst die Bergbaue des Komitates Zólyom um mich dann nach Dobsina zu wenden. In den verflossenen beiden Monaten dieses Sommers¹ hatte ich nochmals Gelegenheit, die namentlich in der Umgebung von Dobsina vor zwei Jahren gewonnenen Erfahrungen durch Befahrung der wichtigsten Bergbaue des Komitates Gömör und Szepes zu prüfen und zu erweitern.

Da die Bearbeitung des gesammelten Materiales noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird, möchte ich bereits heute kurz über die Gesichtspunkte berichten, die ich während der Studienreisen gewonnen habe; sie sind im wesentlichen bereits in einem, der Kgl. Ungarischen R. A. im Winter 1911 eingereichten Arbeitsberichte niedergelegt.

Inzwischen ist von Herrn ROZLOZNIK — zunächst in ungarischer Sprache — eine ausführliche Beschreibung des Aranyidaer Bergbaugebietes erschienen,² das er sich nach unserem gemeinsamen Besuche im Herbst 1909 als spezielles Arbeitsgebiet gewählt hatte.

Ehe ich diese Vorbemerkungen schließe, möchte ich nicht versäumen, dem Direktor der Kgl. Ungarischen R. A., Herrn Prof. L. v. Lóczy, bereits an dieser Stelle für seine Aufforderung zur Übernahme der Arbeit sowie seine vielseitige Unterstützung durch Empfehlungen und Erwirkung einer finanziellen Unterstützung beim Kgl. Ungarischen Finanzministerium meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

¹ Juni—Juli 1912.

² Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. Bd. XIX, Heft 6.

1. Die Umgebung von Dobsina.

Eines der wichtigsten früheren Bergbauzentren des oberungarischen Erzgebirges bildet der alte Bergort Dobsina. Nahezu ein Jahrtausend reichen die ältesten Bergbaue auf Kupfererze und Brauneisenstein zurück; sie wurden gegen das Ende des XVIII. Jahrhunderts abgelöst von einem blühenden Bergbau auf Kobalt und Nickel; seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts nahm der Eisensteinbergbau einen neuen, bis heute sich fortentwickelnden $\frac{28}{1}$ Aufschwung, und in jüngster Zeit werden wieder Versuche unternommen, den Kupfererzbergbau neu zu beleben.

Indessen nicht nur der lebhaft einstige und heutige Bergbau, die Mannigfaltigkeit der Lagerstätten machen die Umgebung von Dobsina zu einem der wichtigsten Punkte für die Untersuchung des Oberungarischen Erzgebirges, sondern in vielleicht noch höherem Masse der geologische Aufbau des Gebietes, dessen Verständnis und Klärung allerdings wesentlich durch die zahlreichen bergbaulichen Aufschlüsse gefördert wird. Die Gesteine der «Erzführenden Serien UHLIGS¹ werden hier überlagert von versteinierungsführenden Schichten des oberen Unterkarbon und damit ist für die Altersbestimmung sowohl der Gesteine der «Erzführenden Serie» wie auch der Erzlagerstätten des Gebietes ein wichtiger Anhaltspunkt gewonnen; ja man geht vielleicht nicht fehl in der Behauptung, daß die Umgebung von Dobsina wie kein anderes Gebiet, den Schlüssel für die Aufklärung und Gliederung des ganzen Erzgebirges birgt.

In einer eingehenden Schilderung der geologischen Verhältnisse des Dobsinaer Bergbaugesbietes kommt VOIT² zu folgender Einteilung der Gesteine:

1. Chloritisch-talkige Tonschiefer.
2. Quarzreiche Tonschiefer.
3. Grünschiefer.
4. Gesteine der Karbonformation (Kalke, Konglomerate, Tonschiefer und Sandsteine).
5. Eruptivgesteine (Dobsinaer Diorit und Serpentin).

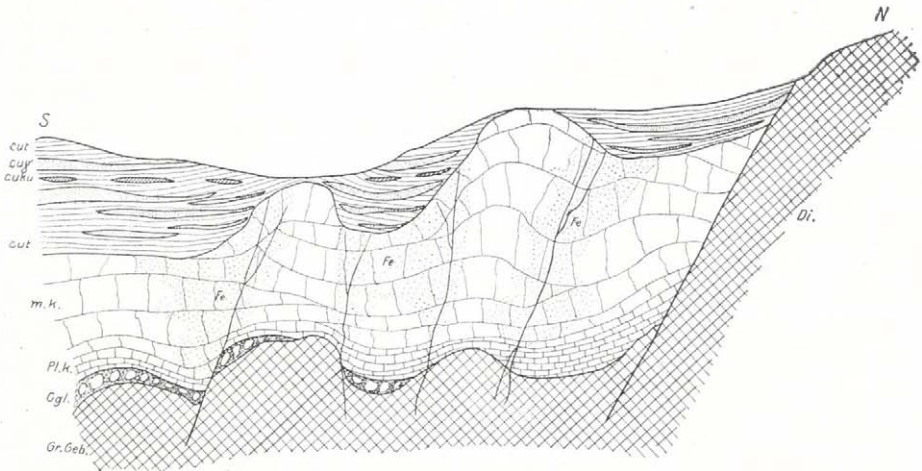
Die unter 1—3 aufgeführten Gesteine, Bestandteile der Erzführenden Serie UHLIGS sowie die Eruptivgesteine sind nach der Auffassung VOIT's sämtlich älter als die unter 4 aufgeführten karbonischen

¹ Bau und Bild der Karpathen. Wien 1903.

² FR. W. VOIT, Geognost. Schilderung der Lagerstättenverhältnisse von Dobschau in Ungarn. Jahrbuch der K. k. Geol. R. A. 1900, Bd. 50. Hft 4.

Gesteine, während sich über das Altersverhältnis derselben unter einander nach ihm keine Anhaltspunkte ergeben.

Im folgenden gebe ich nach meinen Aufzeichnungen ein Profil durch den westlichen Stoß des Tagebaues der Massörter (Fig. 1.) sowie durch den im unteren Steinseifental angesetzten Städtischen Erbstollen, kombiniert mit den Aufschlüssen des Thimotheusstollen am Sü-



Figur 1. Profil durch den Tagebau der MASSÖRTER.

cut, cuy Karbonische Tonschiefer u. Grauwackesandsteine, *cukn* dichte Knollenkalke darin; *m. k.* Vermutl. devonischer Riffkalk (Korallenkalk), grösstenteils in Ankerit umgewandelt. *Pl. k.* Plattenkalk im Liegenden von *m. k.*; *Cgl.* Grundkonglomerat; *Gr. Geb.* Diorit u. Sericitphyllit (z. T. Porphyroid); *Fe* Spateisenstein metasomatisch in *mk.*

dende der Massörter und des Marienstollens am Nordabhang der Gugl. (Fig. 2).

Das Profil an den Massörtern läßt folgenden Aufbau erkennen: das Hangende der Schichtenfolge bilden nahezu horizontal lagernde, kaum gestörte dunkle Tonschiefer mit Einlagerungen eines bald feldspatreicheren, grauwackeähnlichen, bald wieder ziemlich reinen Quarzsandsteines; in den obersten Teilen der dunklen Tonschiefer sind schmale Linien eines dichten schwarzen Kalkes eingelagert. Die ganze Schiefer-Sandsteinschichtenfolge ruht in flachen, muldenartigen Einsenkungen des unterlagernden Ankeritstockes; daß die muldenartigen Einsenkungen primärer Entstehung sind, läßt sich deutlich an dem allmählichen Auskeilen der Grauwackebänke an den Rändern der Mulden feststellen; die Auflagerung ist also zweifellos diskordant, auch der unterlagernde Kalk-Ankeritstock, der allerdings nur noch in schwachen

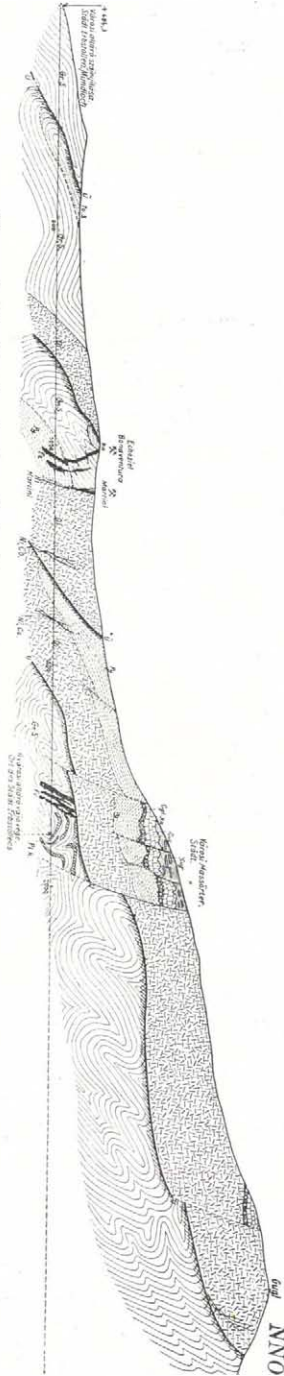
SSW

Umrissen eine Schichtung erkennen läßt, deutet auf eine solche Diskordanz hin.

Die Tonschiefer im Hangenden des Ankerites enthalten die von FRECH¹ beschriebene Nötschtaler Fauna und sind auf Grund seiner Untersuchungen in die Oberstufe des Unterkarbons zu stellen;² in den Grauwacken kommen gelegentlich ganz gut erhaltene Pflanzenreste vor, deren Charakter oberkarbonisch ist; da die Grauwacken, wie die Aufschlüsse westlich der Massörter zeigen, nach dem Hangenden zu in geschlossener Mächtigkeit auftreten, liegt in jenen verschiedenen Bestimmungen kein Widerspruch; es handelt sich offenbar um Bildungen an der Grenze von Unter- und Oberkarbon.

¹ F. FRECH, das marine Carbon in Ungarn; Földt. Közl. 1906, Bd. 36, S. 133. ff.

² Die Reste dieser Fauna finden sich — allerdings meist in sehr schlechtem Erhaltungszustande — in den Hangendschiefern am Altenberge sowie im Wolkenseifentale. H. BÖCKH gibt (Jahresber. der Kgl. Ung. Geol. A. 1904, S. 103 ff.) an, dass die Schiefer mit der von FRECH beschriebenen Fauna den Riffkalk, bezw. Ankeritstock der Massörter usw. unterlagern und rechnet daher den Kalk gleichfalls zum oberen Unterkarbon. Auf Grund des Vergleiches der Schiefer und Kalke von Dobsina kommt BÖCKH weiterhin a. a. O. zu der Auffassung, dass die in der Umgebung von Szomolnok ebenso auch im Sulovatale mächtig entwickelten dunklen Tonphyllite, die ähnliche Riffkalklinsen



Figur 2. Profil durch den Dobschauer Städtischen Erbstollen, die Massörter und Guhr. Maßstab für Höhe u. Länge 1 : 5500.

(*cul*, *cuy* = Karbon. Tonschiefer u. Grauwacken; *Ka* = Riffkalk der Massörter; *Ggl* = Grundkonglomerat, *ToS* = Tonphyllite; *GrS* = Grün-Schiefer; *Plk* = Plattenkalk darin; *Py* = Sericitphyllit (Porphyroid); *Di* = Dobsinaer Diorit, *Fe* = Spätgänge; *NiCo* = Nickel-Koballegänge; *U* = Überschiebungen.

Der von den Schichten des Karbon diskordant überlagerte Ankerit der Massörter ist, wie einige glückliche Funde erwiesen haben, hervorgegangen aus einem typischen Korallenkalk; es ist offenbar dieser Umwandlung in Ankerit und zonenweise sogar zu reinem Siderit zuzuschreiben, daß von den organischen Resten, ebenso auch von der ursprünglichen Schichtung, nur noch Spuren erkennbar sind. Nach unten, nahe der Unterlage, nimmt der Ankerit bezw. ankeritische Kalk mehr und mehr deutliche Schichtung an und erweist sich nach der Art der hier häufiger erhaltenen organischen Reste als ein Crinoidenkalk. Die Unterlage des Kalkriffes, um das es sich hier offenbar handelt, ist im Tagebau der Massörter heute nicht mehr gut aufgeschlossen, wohl aber in dem benachbarten Biengarten. Hier zeigt sich, daß die Unterlage aus buckelartig in den Kalk hineinragenden Rücken des Untergrundes besteht; zwischen Kalk und Untergrund schiebt sich ein grobes Konglomerat ein, das in kalkigem Bindemittel große Gerölle von Diorit einschließt. Der Untergrund besteht indessen hier nicht unmittelbar aus Diorit sondern aus einem Porphyroid ähnlichen Serizit-schiefer. Erst in der Tiefe folgt darunter der Diorit von Dobsina.

Die Kalk-Ankeritmasse der Massörter, des Biengartens und des Altenberges wird nach Norden von einer ziemlich steileinfallenden Kluft begrenzt, an der die soeben beschriebene Gesteinsreihe der Massörter einschließlich des Karbons gegen den Diorit des Guglmassivs abgesunken ist. Der Kalkstock ist in sich von Klüften durchzogen, längs denen, wie an verschiedenen Stellen deutlich erkennbar ist, die metasomatische Umwandlung in Ankerit und vor allem in reinen Siderit vor sich gegangen ist; während die Ankeritisierung den Kalk nahezu durchweg betroffen hat, findet sich der reine und dann auch meist grobspätige Siderit nur in der Nachbarschaft der genannten Kluftzonen. Dieselben setzen, soweit sich ersehen läßt, in den Untergrund des Kalkes fort und sind vielleicht auch, als echte Verwerfungen, die Ursache der rückenartigen Hervorragungen des Kalkuntergrundes; in ihnen haben wir offenbar die Zufuhrkanäle der Metalllösungen zu sehen, durch die der Kalk metasomatisch in Ankerit und Siderit umgewandelt worden ist.

wie bei Dobsina einschliessen, gleichfalls dem Unterkarbon angehören (vergl. auch REGULY, Jahresber. d. K. Ung. Geol. A. 1905, S. 171 ff.). Ich will auf diese Altersfragen, da sie mich hier zu weit führen erst später eingehender zurückkommen, und bemerke nur, dass der obige Schluss, soweit er die Verhältnisse von Dobsina zur Grundlage hat, nicht zutreffend zu sein scheint, da hier die zweifellos unterkarbonischen Schiefer dem Riffkalk diskordant auflagern dass demnach der Kalk selbst älter sein muss.

Die transgredierend dem Kalk auflagernden karbonischen Schichten sind nicht nur jünger als der Kalk sondern auch jünger als die erwähnten Infiltrationsklüfte und die Sideritbildung; denn der Siderit schneidet scharf an den auflagernden karbonischen Schichten ab, und in den alten Tagebauen am Altenberge beobachtet man gelegentlich Einschlüsse von zersetztem Spat und Ankerit in einer ganz normalen groben Grauwacke.

Bisher galt der Kalk für karbonisch;¹ bedenkt man indessen, daß zwischen dem Riffkalke und den auflagernden Karbonschichten eine deutliche Diskordanz vorhanden ist, verbunden mit einem völligen Wechsel der faziellen Verhältnisse, daß ferner in der Zeit zwischen der Ablagerung beider Bildungen die metasomatische Umwandlung des Kalkes in Ankerit bezw. Siderit erfolgt sein muß, so gewinnt es größere Wahrscheinlichkeit, daß der Kalk ein höheres Alter als Unterkarbon besitzt, daß er vermutlich devonisch ist. Vielleicht werden die aufgefundenen Korallen- und Crinoidenreste, die bisher noch nicht näher untersucht werden konnten, eine genauere Altersbestimmung ermöglichen.

Im Profile des städtischen Erbstollens spielen zwei Gesteine eine wichtige Rolle, der sog. Dobsinaer Diorit und eine Serie chloritischer und talkiger Schiefer, die den Diorit im Norden und im Süden umgeben. Die petrographische Natur des Dobsinaer Diorites, die früher mancherlei verschiedene Deutung erfahren hat, kann nach den neueren Untersuchungen von Posewitz und Vorr² als geklärt gelten; er stellt ein durch nachträglichen Druck geschiefert, holokrystallines Tiefengestein dar, das in der Zusammensetzung ziemlichen Schwankungen unterliegt und nach Vorr's Untersuchungen alle Übergänge zwischen Hornblendegranitit, Quarzdiorit und normalen Diorit zeigt. Wenig geklärt ist indessen noch die Altersstellung des Gesteines.

Unter den schiefrigen Gesteinen unterscheidet Vorr, wie oben angegeben wurde, drei Gruppen, quarzitischer Tonschiefer, chloritisch-talkiger Tonschiefer und Grünschiefer. Erstere sollen den Diorit im Norden des Erbstollenprofils begrenzen, die zweite Gruppe soll den südlichen Kontakt des Diorites aufbauen, während die Grünschiefer nach dem Profile (a. a. O. Tf. XXVII) den quarzitischen Tonschiefern auf-

¹ Vorr a. a. O. S. 705.

A. Böckh Verh. d. Kgl. Ung. R. A. 1905.

Vergl. auch oben S. 6 Anm. 2.

² Posewitz Verh. d. k. k. Geol. R. A. 1879, S. 79.

Vorr, a. a. O. S. 708.

lagern. Die Grünschiefer im Vortschen Sinne entsprechen den Grünschiefern und Grünsteinen der älteren Autoren; sie besitzen namentlich am Nordrande des Szepeser Erzgebirges eine sehr große Verbreitung und hier bietet sich besonders gute Gelegenheit zum Studium ihrer Natur. Sie bestehen aus einem meist sehr kalkreichen, gelegentlich auch viel Epidotführenden Chloritschiefer, in dem gelegentlich noch Reste von Hornblende und von Feldspäten wahrzunehmen sind. Der Hornblendegehalt darf indessen nicht, wie dies Vort und andere tun, als Hinweis auf ein Hornblendegestein als Ursprungsgestein der Grünschiefer angesehen werden, man beobachtet vielmehr an zahlreichen Stellen deutlich porphyrische Gesteine, die z. T. noch gut erhaltene porphyrische Feldspäte einschließen; die gelegentlich heute zu beobachtende Hornblende ist also zweifellos sekundärer Natur, und als Ursprungsgestein ein dichter bezw. porphyrisch ausgebildeter Diabas anzunehmen. Es dürfte also — ganz abgesehen von der Altersfrage — ausgeschlossen sein, daß die Grünschiefer irgendwie genetisch mit dem Dobsinaer Diorit in Verbindung stehen, wie Vort dies vermutet.¹

In den eigentlichen Grünschiefern, die trotz deutlicher Schieferung doch in den meisten Fällen noch die ursprüngliche Eruptivgesteinsnatur erkennen lassen — weshalb sie auch oft als Grünstein bezeichnet sind — finden sich nun Einlagerungen eines feinschiefrigen Chloritschiefers, der durch seine wechselnde bald intensiv grüne, bald lebhaft rotviolette bald auch völlig weiße Färbung auffällt. Als ich bei einem Besuche der Umgebung von Szepesremete (Einsiedel) im Göllnitztal vor einigen Jahren zum ersten Male solche lebhaft gefärbten chloritischen Schiefer innerhalb der Grünschieferzone kennen lernte, machte es mir ihr meist fleckiges Aussehen, das eine ursprüngliche Breccienstruktur verriet, schon damals zur Gewißheit, daß diese Schichten nur aus Tuffen hervorgegangen sein könnten, und zwar aus den Tuffen jener Diabase, die das Ursprungsgestein der benachbarten Grünschiefer vermutlich gebildet haben. Eine nicht unwesentliche Stärkung erhielt die Ansicht durch die Feststellung, daß innerhalb dieser umgewandelten Tuffe ein mehrere Meter mächtiges Roteisensteinlager am Schloßhübl auftritt. Roteisensteinlager bilden ein auffälliges Charakteristikum der Diabas-Schalsteinfazies im Rheinischen, Oberharzer, Vogtländischen und Mährischen Devon, und so liegt der Gedanke nahe, jene oberungarischen Chlorit- und Grünschiefer, deren devonisches Alter aus anderen Gründen sehr wahrscheinlich ist, dieser mitteleuropäischen devonischen Diabas-Schalsteinfazies zuzurechnen. Die

¹ A. a. O. S. 713.

starke, dynamometamorphe Umwandlung der betreffenden Gesteine des Oberungarischen Erzgebirges erstreckt sich übrigens auch auf den Roteisenstein; er ist von zahlreichen 1—2 mm großen, wohlausgebildeten Magnetitkryställchen durchsetzt. Hauer hat bereits auf die Ähnlichkeit der oberungarischen Grünschiefer mit den devonischen Bildungen der Sudeten hingewiesen und in ihnen devonische Gesteine vermutet.¹

Geschieferte Grünsteine bezw. Grünschiefer und die «Chloritisch talkigen» Schiefer betrachte ich daher im folgenden als eine zusammengehörige Gruppe und fasse sie unter dem Namen Grünschiefer zusammen. Denn innerhalb der «chloritisch talkigen Tonschiefer» Vorts treten im städtischen Erbstollen mehrfach Einlagerungen von dichten Grünsteinen auf, die unter seine Grünschiefer fallen würden, der beste Beweis, daß beide Gesteine ein zusammenhängendes Ganzes bilden. Die gelblich weißen als talkig bezeichneten Varietäten dieser Schiefer sind nichts anderes, als die durch hydrothermale Prozesse, namentlich in der Nähe der Gänge umgewandelten bunten Chloritschiefer; derartige «talkige», richtiger serizitische Umwandlungen haben nicht nur die aus den Tuffen hervorgegangenen Chloritschiefer, sondern auch die aus den Diabasen hervorgegangenen Grünsteine bezw. Grünschiefer betroffen, dort wo sie das unmittelbare Nebengestein der Gänge bilden. Groddeck hat bereits vor 30 Jahren mit scharfem Blick auf die Ähnlichkeit dieser weissen Talkschiefer des Komitates Szepes mit dem sog. weißen Gebirge von Holzappel hingewiesen, längst ehe die Diabasnatur des Ursprungsgesteins in beiden Fällen nachgewiesen worden ist.²

Neuerdings hat REDLICH in einer kurzen Besprechung der Umgebung von Dobsina³ das Vorkommen der chloritisch talkigen Schiefer bei Dobsina speziell am Erbstollen in Zweifel gestellt und die Vermutung ausgesprochen, daß sowohl die chloritisch talkigen Schiefer Vorts wie die weißen Serizitschiefer, die Groddeck von der Bindt beschrieben hat, nichts weiter seien als umgewandelte Quarzporphyre und Tonschiefer. Es treten nun, wie gleich gezeigt werden soll, zweifellos, im Profil des Erbstollens sowohl wie östlich des Steinseifentales auf dem Wege zu Hirschkohlung, die von REDLICH beobachteten Porphyroide auf, dieselben sind aber, wie ich bestimmt glaube, streng

¹ Jahrb. d. K. K. Geol. R. A. 1869. Bd. XIX.

² Über die Gesteine des Bindt in Oberungarn; J. d. K. K. Geol. R. A. 1885. Bd. 35, S. 667.

³ Die Erzlagerstätten von Dobsina usw. Zeitschr. f. pr. Geol. 1908. S. 270, ff. u. S. 507.

von den bald violett bald hellgelb gefärbten Schiefen zu scheiden, die VOIT und GRODDECK beschrieben haben. Letztere sind vielmehr hervorgegangen aus Diabasen und deren Tuffen.

Das Profil des Städtischen Erbstollens (Fig. 2) zeigt folgenden Aufbau. Von Mundloch bis etwa 300 m treten Grünschiefer mit Einlagerungen fester Grünsteine auf, dann folgt bis etwa 350 m eine schmale Einfaltung dunkler phyllitischer Tonschiefer, die ungefähr den Voitschen quarzreichen Tonschiefern entsprechen. Das Hangende der Einfaltung bildet eine flache Überschiebung, der liegende Kontakt ist normal, woraus ersichtlich ist, daß die Tonschiefer dem Grünschiefer ursprünglich auflagern. Bis 700 m folgen abermals ganz flach bis horizontal liegende Grünschiefer dann tritt auf kurze Erstreckung Diorit in das Profil ein, der auf Grünschiefer überschoben ist. Bei etwa 970 m treten unter den Grünschiefern ziemlich rauhe Serizitphyllite hervor; in diesem Gestein, das ein dichtes Porphyroid darstellt, setzen zwei Spatgänge durch den Stollen (Echeziel und Martinispatgang); dann folgt bei 1075 m eine breite Gangzone, die mit Siderit und Kobalt-Nickelerzen erfüllt ist, das Liegende der Gangzone bildet frischer Diorit, die Gangkluft selbst stellt also eine deutliche Verwerfung dar. In dem nun folgenden Diorite, der mit geringer Unterbrechung bis 1560 m anhält, setzen noch an mehreren Stellen kleine Kobalt-Nickelerzgänge auf; bei 1320 m ist unter einer lokalen Überschiebung Serizitphyllit (Porphyroid) auf kurze Erstreckung in den Diorit eingefaltet; es ist dasselbe Gestein, das im Liegenden des Grünschiefers bei 1000 m im Stollen auftritt und das über Tage im Biengarten das Liegende des Riffkalkes bildet.

Bei 1560 m folgt abermals eine sehr flach südlich fallende Überschiebung, längs der der Diorit über die nun folgenden Grünschiefer überschoben worden ist. Die Bedeutung dieser Störung, die im folgenden als Hauptüberschiebung bezeichnet werden soll, zeigt sich daran, daß der liegende Grünschiefer bis zu vielen Metern Mächtigkeit zu einer völlig schülfrigen Masse zerrieben ist. Bei 1780 m setzt in den Grünschiefern ein etwa 30 m mächtiger stark zertrümmerter Spatgang auf, in dessen Nachbarschaft die Grünschiefer die charakteristische serizitische Umwandlung (weißes Gebirge) zeigen. Kurz vor Stollenort stellen sich in den stark gefalteten Schiefen schmale Bänke eines dichten weißen Kalkes ein.

Zwei Stollen, die ungefähr im Schnitte des Erbstollens liegen, geben weiteren Aufschluß über die Fortsetzung des Profiles. Der Marienstollen hat von Norden her den Höhenzug östlich der Gugl unterfahren. Der Stollen steht von Norden her im Grünschiefer, durch-

schneidet dann eine mehrere Meter mächtige mit graphitischem Gangtonschiefer erfüllte Überschiebungsruschel und kommt sodann in frischen Diorit, in dem die Gangfächer von Maria und Theresia angefahren sind. Der Timotheusstollen wurde südlich der Massörter angesetzt, um den Spatgang des Städtischen Erbstollens — bei 1870 m —, den man für den Verbindungs- und Zufuhrkanal des Sideritstockes der Massörter hielt, anzufahren; man unterfuhr die Massörter — nach den vorhandenen Aussagen im Diorit —, ohne eine Spur des in der Tiefe aufsetzenden Spatganges zu finden.

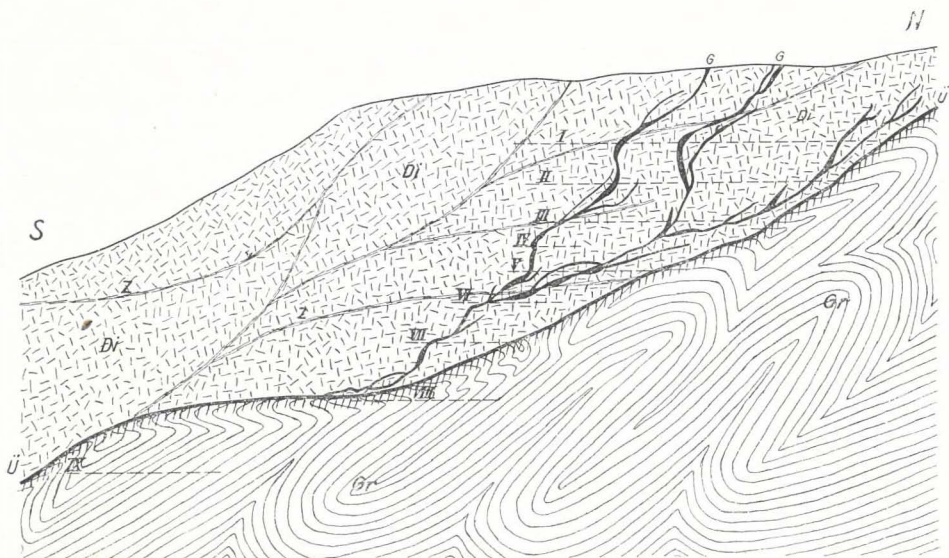
Aus diesen Beobachtungen läßt sich entnehmen, daß der Dobsinaer Diorit auf einer mächtigen flachen Überschiebung auf die Grünschiefer des hinteren Erbstollens und des nördlichen Guglabhanges überschoben worden ist. Die Gänge sind älter als diese Überschiebung, denn der Spatgang des Erbstollens bei 1780 m schneidet nach oben gegen die Überschiebung ab, ebenso enden auch die im Diorit aufsetzenden Siderit-bezw. Kobalt-Nickelgänge nach unten. Im Marienstollen ist zwar diese Grenzzone heute nicht mehr zugänglich, wohl aber hat man in den westlich anschliessenden Zemberger und Langenberger Stollenbauen in verschiedenen Horizonten den Überschiebungskontakt angefahren. Die von Tage her anfangs ziemlich steil im Diorit niedersetzenden Gänge legen sich mit der Annäherung an den Kontakt flacher und flacher, sie sind deutlich geschleppt und schneiden an der Überschiebungsfläche schließlich ab. Auf der Klufffläche sind Trümmer der abgerissenen Gangmasse, zu Reibungskugeln abgedreht, mitgeschleppt, ein Beweis, daß nicht etwa nur die Gangspalte, sondern auch die Mineralausfüllung schon vor der Überschiebung vorhanden waren. Die ganze Gangmasse ist in der Nähe der Überschiebungsfläche zu einer losen Breccie zertrümmert worden. Das auffällige Verhalten der Zemberger Gänge, namentlich im Einfallen, wie es die von Herrn Bergrat Ruffinyi in Dobsina entworfenen Profile erkennen lassen (Fig. 3), und das ihnen den Namen von Kontaktgängen, von Lagergängen oder gar Lagern und Stöcken eingetragen hat, findet hierdurch eine einfache Erklärung, ebenso die alte Erfahrung des Dobsinaer Bergmanns, daß jenseits des Kontaktes in den Grünschiefern, den Hiobschiefern des Dobsinaer Bergbaus, auf ein Fortsetzen der Gänge nicht mehr zu rechnen ist. Ihre Fortsetzung ist vielmehr weit im Süden in der Würzel der überschobenen Dioritscholle zu vermuten.

Die Altersfolge der Gesteine, soweit sie das Profil des Erbstollens erkennen läßt, ist hiernach folgende:

1. Diorit; er bildet offenbar das Grundgebirge der übrigen Gesteine, denn nirgends zeigen sich nachweisbare Kontaktwirkungen auf

die umgebenden Schichten oder Intrusionen in die letzteren, dagegen lagert der Kalk an den Massörtern und am Biengarten auf einem Konglomerat, das vorwiegend aus groben Dioritgeröllen besteht.

2. Serizitphyllite (Forphyroide); sie bilden am Biengarten stellenweise das unmittelbare Liegende des Riffkalkes. im Erbstollen das normale Liegende des Grünschiefers.



Figur 3. Profil durch die Zemberger Gänge bei Dobschau (nach RUFFINYI).

(Di = Diorit, Gr. = Grünschiefer; Ü = Hauptüberschiebung; Z = Zerrüttungszonen in Di; I—IX = Sohlen der Zemberger Stollen; G = Gang.

3. Grünschiefer mit Kalkeinlagerungen.

4. Dunkle phyllitische Tonschiefer.

Einige Schwierigkeiten bereitet der Vergleich dieser Schichtenfolge mit dem Profil der Massörter, in dem der Riffkalk mit seiner Karbondecke unmittelbar den Serizitphylliten bzw. dem Diorit auflagert, die Grünschiefer und dunklen phyllitischen Tonschiefer also ganz fehlen. Nun treten, wie erwähnt, vor Ort im Erbstollen in den Grünschiefern Kalkeinlagerungen auf; im Streichen dieses vorkommens nach Westen beobachtet man über Tage in den Grünschiefern des Kleinen Wolkenseifentales und im Tälchen südlich der Zemberger Stollen grössere Riffkalkklinsen, die dem Kalke der Massörter bereits sehr ähnlich sind. Auch die Kalkvorkommen am südlichen Kontakt des Dobsinaer Diorites, die wie an den Massörtern echte Riffkalke darstellen und wie diese in Ankerit umgewandelt sind, stellen Ein-

lagerungen, bzw. Einfaltungen in die Grünschiefer dar. Danach möchte ich vermuten, daß die Grünschiefer — ebenso vielleicht auch die Tonschiefer des Erbstollens — mit dem Riffkalk der Massörter ungefähr gleichaltrig sind und daß die Kalkbänke in den Grünschiefern einen ähnlichen Übergang der Tufffazies in die Kalkfazies vermitteln, wie dies beispielsweise im Mittedevon des östlichen Rheinischen Gebirges der Fall ist.¹

Jenseits des Göllnitztales bei Holopatak treten unter den Grünschiefern eigenartige phyllitische Quarzkonglomerate hervor; sie bilden das Liegende des Philippganges bei Holopatak und sind nach Westen bis an den Nordabhang des Langenberges am Kreuz und darüber hinaus zu verfolgen. Hier bilden sie einen schmalen Aufbruch innerhalb der Grünschiefer, während sie nach Osten mehr und mehr an Breite an der Oberfläche gewinnen. Im Ganggebiete von Holopatak sind zwischen die Konglomerate und die sie südlich begrenzenden Grünschiefer lokal dunkle Tonschiefer und glimmerreiche feine Grauwacken mit Pflanzenresten eingesunken. Die Konglomerate gehören ihrer Lagerung nach in das Liegende der Grünschiefer, die Tonschiefer und feinkörnigen Glimmergrauwacken, die ein in Ankerit und Siderit umgewandeltes Kalklager einschließen,² dagegen in das Hangende der Grünschiefer.

Es läßt sich hiernach für die Umgebung von Dobsina und das obere Göllnitztal — allerdings vorläufig noch mit einiger Reserve — folgende Schichtengruppierung aufstellen:

Älteres Grundgebirge: Diorit; darüber folgen

1. Phyllitische Quarzkonglomerate, Serizitphyllite, z. T. Porphyroide;
2. Grünschiefer (hervorgegangen aus Diabasen und Diabastuffen) mit Platten- und Riffkalkeinlagerungen; ihnen wahrscheinlich äquivalent der Riffkalk der Maßörter;
3. dunkle phyllitische Tonschiefer, feine, und darüber hinaus glimmerreiche Grauwacken und Kalkeinlagerungen.

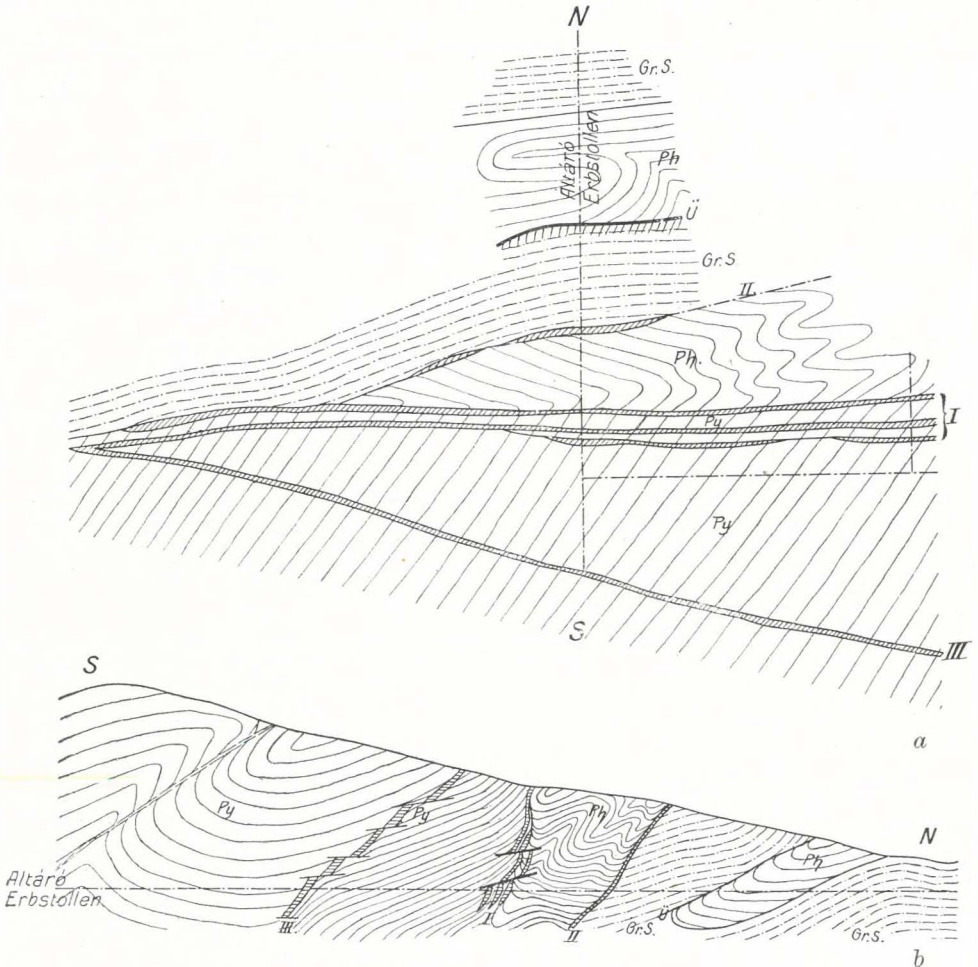
Transgredierend darüber karbonische Tonschiefer, grobe Feldspatgrauwacken und Sandsteine. Die unter 1—3 aufgeführten Gesteine sind mindestens wohl zum Teil, wenn nicht alle devonischen Alters.³

¹ Vergl. Jahrb. d. Preuss. Kgl. G. L. A. 1910, Bd. XXXI. S. 448, Fl. 27.

² Es ist das irrtümlich als Gang bezeichnete Sideritvorkommen Leopold—Susanne.

³ REDLICH hält die Porphyroide (a. a. O.) für permisch; H. BÖCKH gab ihnen anfangs (vergl. unten) gleichfalls permisches Alter, später versetzte er sie ins Unterkarbon, da sie nie innerhalb der Schmöllnitzer Tonphyllite noch auftreten; letztere entsprechen aber wahrscheinlich der obigen Gruppe 3, vermutlich devonische Gesteine, sodass auch die Porphyroide recht wohl devonisch sein könnten.

Die drei genannten Gesteinsgruppen lassen sich auch in den übrigen Bergbauen des Szepeser Erzgebirges mit mehr oder weniger großer Deutlichkeit nachweisen. Ich führe hier nur ein Beispiel an, das Profil



Figur 4. Skizze der Gangverhältnisse auf der Elisabetherbstollensohle in Szalank.
a = Grundriß, b = Aufriß.

(Ph = graue Ton- u. Kalkphylite; Gr.S = Grünschiefer; Py = Quarzporphyr; I = Haupt- oder Grober-Gang; II = Liegend Gang; III = Hangend. oder Kahlehölgang; Ü = Überschiebung.)

durch die Gänge des Szalánker Bergbaues bei Korompa (Krompach), wie es auf der Elisabetherbstollensohle aufgeschlossen ist (Fig. 4). Der Stollen hat in nordsüdlicher Richtung zunächst Grünschiefer durchfahren, darüber liegen in normaler Lagerung bei flachem südlichen Einfallen schwarze

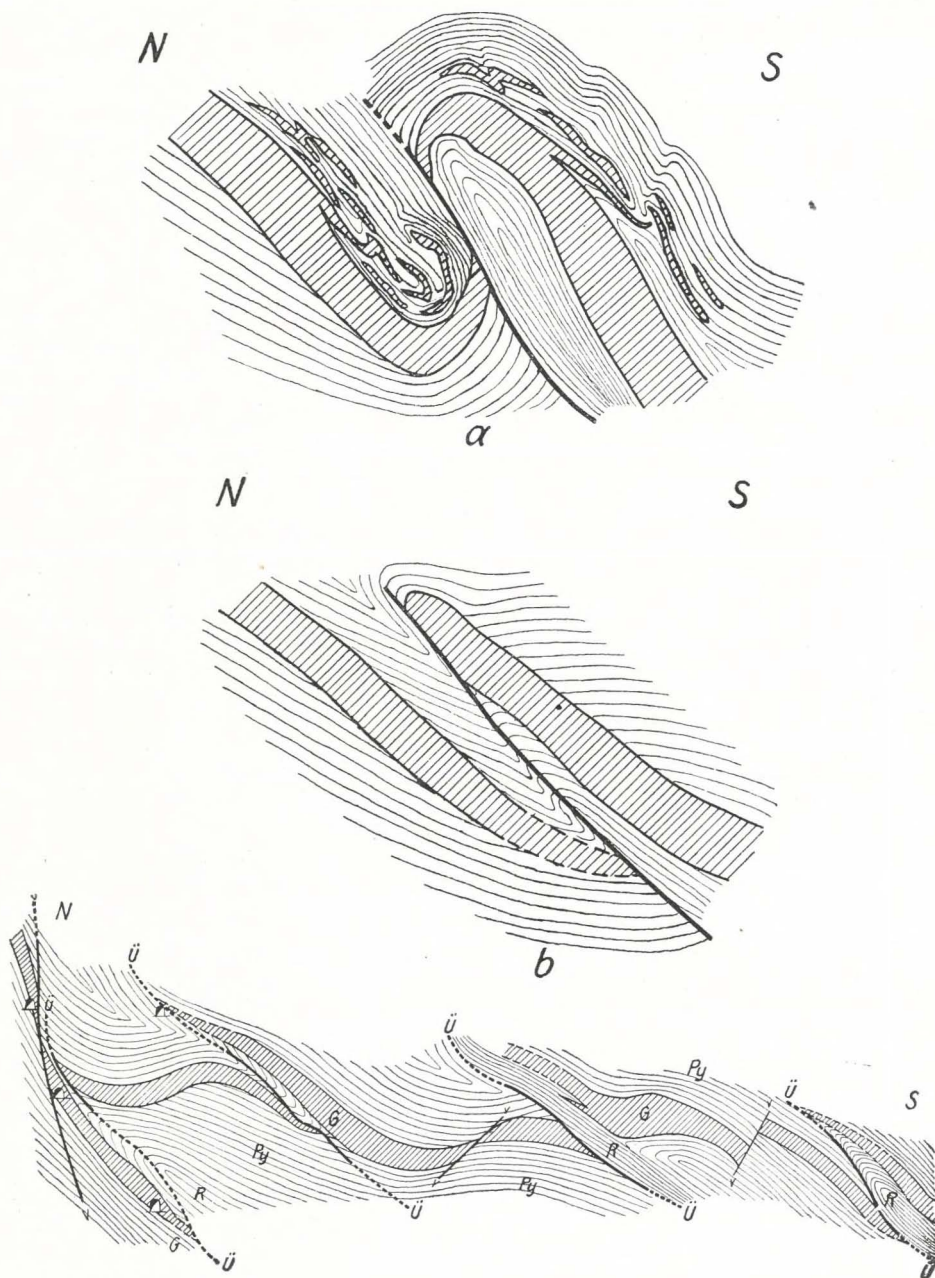
Tonphyllite; längs einer flachen Überschiebung folgen über den Tonphylliten abermals Grünschiefer, die das Liegende des Liegendganges bilden. In seiner Nachbarschaft ist der Grünschiefer in der schon charakterisierten Weise in ein dichtes hellgelbes Serizitgestein umgewandelt worden. Das Hangende des Liegendganges bilden stark gefaltete dunkle Ton- und Kalkphyllite, sie sind zugleich das liegende Gestein des Haupt- oder sog. Groben Ganges, der sich in verschiedene Fächer teilt. Nach W vom Stollenquerschlag keilen die Tonphyllite zwischen den Grünschiefern und den im Hangenden des Groben Ganges aufsetzenden Porphyroiden aus und damit verschwindet zugleich nach W der Liegendgang.

Das Porphyroid, ein typischer sehr frischer gepreßter Quarzporphyr, bildet in dem Profile von Szalánk das Äquivalent der unteren Dobsinaer Schichtengruppe, die Kalk- und Tonphyllite sind Vertreter der oberen, die Grünschiefer überlagernden Gruppe. Die Gänge, wenigstens der Liegend- und Hauptgang, sind echte Verwerfer. Am Liegendgang sind die Kalkphyllite gegen die Grünschiefer abgesunken, am Groben Gang dagegen die ganze jüngere Schichtenfolge gegen die unterste Gruppe, die Porphyroide; entsprechend der Bedeutung dieser Verwerfung ist der Grobe Gang auch auf viele Kilometer Länge im Streichen zu verfolgen.¹

Anschließend an die bisher aufgeführten Profile möchte ich hier bereits mit wenigen Worten das Verhalten der Gänge des Erzgebirges zum Nebengestein beleuchten. Bisher werden die oberungarischen Gänge in der Regel schlechthin als Lagergänge bezeichnet, da sie angeblich mit wenigen Ausnahmen den isoklinal gefalteten Schichten der erzführenden Serie konkordant eingelagert sind und mit diesen das gleiche Verflächen besitzen. Da die Schichten neben der intensiven Faltung auch durchgreifende dynamometamorphe Veränderungen erlitten haben, gilt es als ebenso feststehend, dass die Gänge, da sie angeblich dem Einfallen der Schichten nach der Faltung folgen und keine dynamometamorphen Einwirkungen zeigen, erst nach Abschluß der intra-, bzw. postkarbonischen Faltung des Erzgebirges aufgerissen und mit Mineralien ausgefüllt sein können.²

¹ Es mag dies Beispiel zugleich zeigen, wie wichtig für die Beurteilung eines Ganges die Natur des Nebengesteines und der Charakter der Gangspalte sein kann.

² A. v. GRODDECK, Berg- und Hüttenm. Zeitg. 1885; BARTELS, Abh. d. kgl. G. L. A. Berlin, Lagerst-Folge. H. 5, S. 33; VOIT a. a. O. S. 725 u. a.; SCHAFARZIK, Beitr. zur gen. Kenntn. des oberung. Erzgeb., Math.-naturw. Berichte aus Ungarn 35. Bd. 1905 S. 225 ff; H. BÖCKH a. a. O. S. 51; REDLICH a. a. O. S. 274.



Figur 5. Schuppenstruktur im Hangendgang von *Sebespatak*.
 25 m. Sohle 2 Schnitte durch den Hangendgang *a* 25 m. westl. von *b*.
 (*G* = Gang, *Py* = Porphyroid (Hgd. u. Liegd. Nebgest.), *R* = Verruscheltes Porphyroid, *Ü* = Überschiebung. *V* = Verwerfung.

Diese Anschauung beruht indessen auf zwei unrichtigen Voraussetzungen. Zunächst sind die Schichten der Erzführenden Serie keineswegs überall isoklinal gefaltet; im Profil des Städtischen Erbstollens kann man, wie in Fig. 2 angedeutet ist, an vielen Punkten flach südlich geneigte, ja sogar söhliche Lagerung beobachten; der Ezechiengang setzt beispielsweise durch Serizitschiefer, die etwa mit 30° nach Süden fallen, dabei ist sein eigenes Fallen zu Tage steil nach N gerichtet, im Erbstollen dagegen unter etwa 70° nach Süd. Im Erbstollen bilden sein Nebengestein die erwähnten Serizit-Phyllite, zu Tage dagegen Grünschiefer. Er ist also zweifellos kein Lagergang und ist, wenn auch nur schwach, von der Faltung mit betroffen worden; bei der größeren Widerstandsfähigkeit der kompakten Gangmasse, die in diesem Falle noch von einem 8 m mächtigen Quarzgang begleitet wird, äußert sich die Faltung im Gegensatz zu dem nachgiebigeren Nebengestein nur in einer Zerstückelung und Verschiebung längs schmalen Deckelküften.

Auf das Verhalten der Zemberger Gänge, ihre Zertrümmerung und Schleppung längs der Hauptüberschiebung wurde schon hingewiesen, ebenso auf die Tatsache, daß der mächtige Spatgang des hinteren Erbstollens nach oben an der Dioritüberschiebung abschneidet. Nicht weniger bezeichnend sind die Gangverhältnisse im Elisabetherbstollen von Szalánk. Die Porphyroide beispielsweise zwischen dem Groben und dem Kahlehöfgang zeigen ein Verfläichen von $20\text{--}30^\circ$ nach Süden, die Gänge selbst besitzen ein ursprüngliches Fallen von ca. $70\text{--}90^\circ$, das lediglich durch die erwähnten Schubstörungen im Sinne der Faltung abgelenkt ist. Die Faltung, bzw. Zerstückelung des Ganges im Sinne der Faltung zeigt sich dort am deutlichsten, wo er von einem widerstandsfähigen Nebengestein umschlossen wird, wie beispielsweise den festen Porphyroiden. In nachgiebigem Nebengestein, namentlich solchem, das durch feine Schichtung oder plattige Absonderung ausgezeichnet ist (Kalkphyllit), behält der Gang nahezu sein ursprüngliches Verfläichen und ist wenig gestört; das Nebengestein wird in diesem Falle um den Gang gefaltet. So ist vor allem das konstante und ungestörte Verfläichen der mächtigen Gänge von Kotterbach und von Zsakarocz zu erklären.

Fig. 5 gibt einige Profile vom hangenden Sideritgang von Szebespatak bei Rosenau wieder. Hangendes und Liegendes Nebengestein bilden hier feste Porphyroide, das Einfallen des Ganges ist lokal sehr flach; infolgedessen ist er mit dem Nebengestein durch zahlreiche kurze Überschiebungen zerstückelt worden die eine Schuppenstruktur erzeugen, wie sie im Rheinischen Schiefergebirge nicht typischer bekannt

ist. Dort, wo das Hangende des Ganges, wie es häufig der Fall ist, nicht scharf begrenzt ist sondern in Adern und Trümmern in das hangende Nebengestein fortsetzt, sind diese hangenden schmalen Spattrümer mit dem Nebengestein aufs intensivste um den kompakten Gang gefältelt worden (Fig. 5*a*), während die Hauptgangmasse nur zerstückelt wird und je nach dem flacheren oder steileren Einfallen einmal durch Überschiebungen, im andern Falle durch Deckelklüfte sich der Faltungsrichtung anpaßt.

Auch im großen fehlen die Faltungserscheinungen den Gängen keineswegs, nur wird es in den seltensten Fällen gelingen, die an großen Faltenstörungen (Überschiebungen) abgeschnittenen Gänge wie-

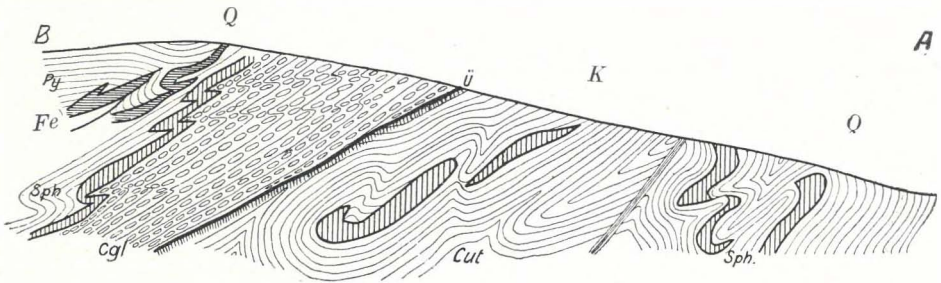


Fig. 6. Profil nach A—B (s. Figur 7.)

Py = Feinschiefriges Porphyroid, *Sph* = Serizitphylit u. Quarzit. *Cgl* = Quarz-Konglomerat, *Cut* = Karbon. Tonschiefer u. Kalk., *Ü* = Überschiebung. *Fe* = Spatgang.

der aufzufinden und auszurichten. Als Beispiel führe ich die überaus interessanten Verhältnisse am oberen Hradek (Fig. 6 u. 7) an; hier ist unter der Einwirkung der Faltung eine große Scholle älterer Gesteine, die einen ursprünglich kompakten mächtigen Spatgang einschlossen, auf karbonische Tonschiefer überschoben worden. Der Gang schneidet an der Überschiebung scharf ab und ist infolge der Ungleichmäßigkeit des Vorschubes außerdem durch zahlreiche, in der Richtung der Faltung verlaufende Seitenverschiebungen zerstückelt und in einzelne schmale Streifen aufgelöst worden, die heute den Eindruck völlig regelloser und unzusammenhängender, flach nach S einschiebender Erzsclläuche erwecken.¹

Ein nicht minder interessanter Fall ist in neuerer Zeit auf der

¹ H. BÖCKH, Die geologischen Verhältnisse des Vashegy, des Hradek etc. Mitteil. a. d. Jahrb. der kgl. ung. Geol. Anst. 1905 S. 65 ff. gibt für die Störungen des Hradek eine andere Erklärung; vergl. darüber weiter unten.

Bindtalpe erschlossen worden. Fig. 8 gibt ein Sohlenbild des mächtigen Groben Ganges im Ostfelde der tiefen Stollensohle; sein Streichen ist ziemlich normal O—W gerichtet, das Nebengestein bilden im Hangenden phyllitische Tonschiefer, im Liegenden Quarzkonglomerate. Wenige Meter unter der Stollensohle schneiden die ganzen mächtigen Gangmassen an einer sehr flach S fallenden Kluft gegen stark veruselte graphitische Tonschiefer (Gangtonschiefer z. T.) ab. Auf der ersten Tiefbausohle, die 40 m tiefer gelegen ist, fuhr man nach Osten

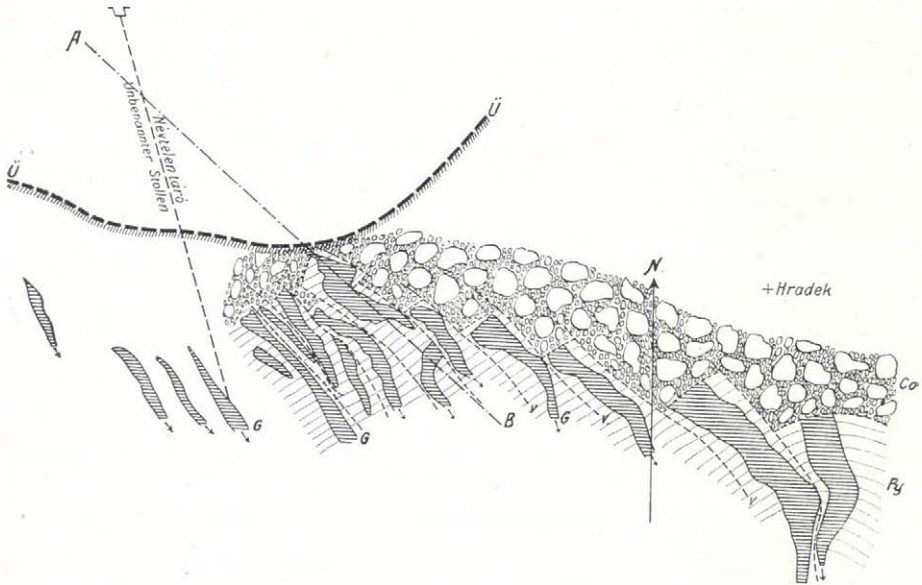
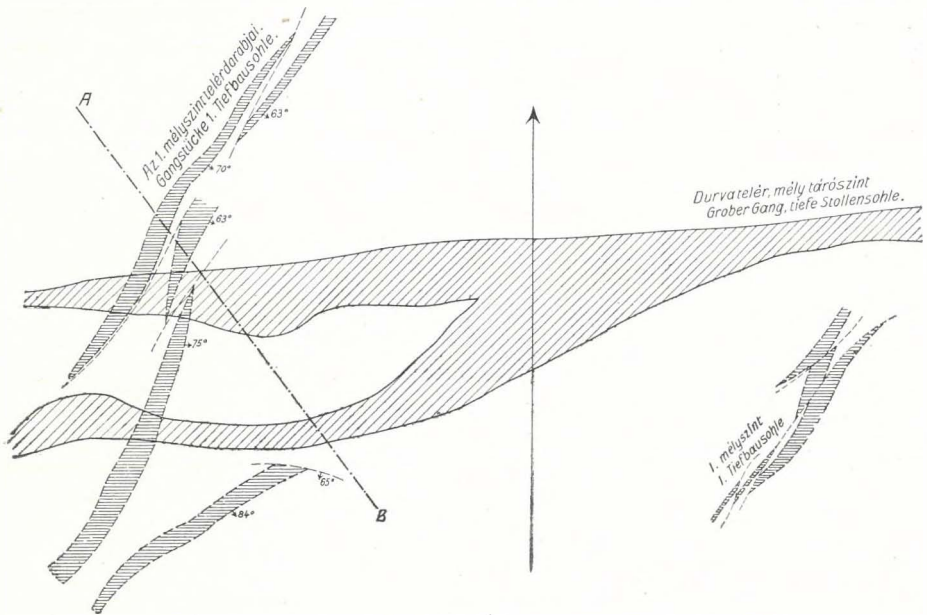


Fig. 7. Grundrißliche Darstellung des Erzkörper am oberen Hradek.

G = Gangstücke; ↓ = Richtung des Niedersetzens in die Tiefe, *v* = Seitenverschiebungen, *Py* = feine Porphyrschiefer, *Co* = Conglomerat u. Sericitquarzite, *Ü* = Überschiebung der Erzführenden Serie auf Carbon (Stollensohle).

in einem sehr festen Grünstein auf und stieß dann unerwartet unter den nach unten abschneidenden Fächern des Groben Ganges auf ganz neue Gangstücke, deren Streichen, *NNO* bis *NO* gerichtet, um ca. 60° gegen das Streichen des Groben Ganges verschoben ist. Das Liegende dieser Gangstücke bildet der erwähnte feste Grünstein, das Hangende ein sehr auffälliges Grünsteinkonglomerat (mit großen Geröllen krystalliner Schiefer, Glimmerschiefer, Granite etc.). Diese Gänge setzen etwa 15—20 m über die 1. Tiefbausohle hinauf und schneiden dann gleichfalls an den etwa 20 m mächtigen schwarzen Schiefern ab. Der Grobe Gang und die Gänge der 1. Tiefbausohle im Ostfelde haben,

wie schon das gänzlich verschiedene Nebengestein in beiden Fällen andeutet, offenbar nichts mit einander zu tun; die den Groben Gang einschließende Scholle ist von Süden her auf einer mächtigen, mit Gangtonschiefer erfüllten Überschiebung über die liegende im 1. Tiefbau erschlossene Scholle transportiert worden, dabei ist der Grobe Gang in der Nähe dieser Ruschel sehr stark verraut und unbauwürdig geworden. Während man vom Groben Gang die Wurzel nicht kennt, die vielleicht weit im Süden in der Tiefe zu vermuten ist, fehlt

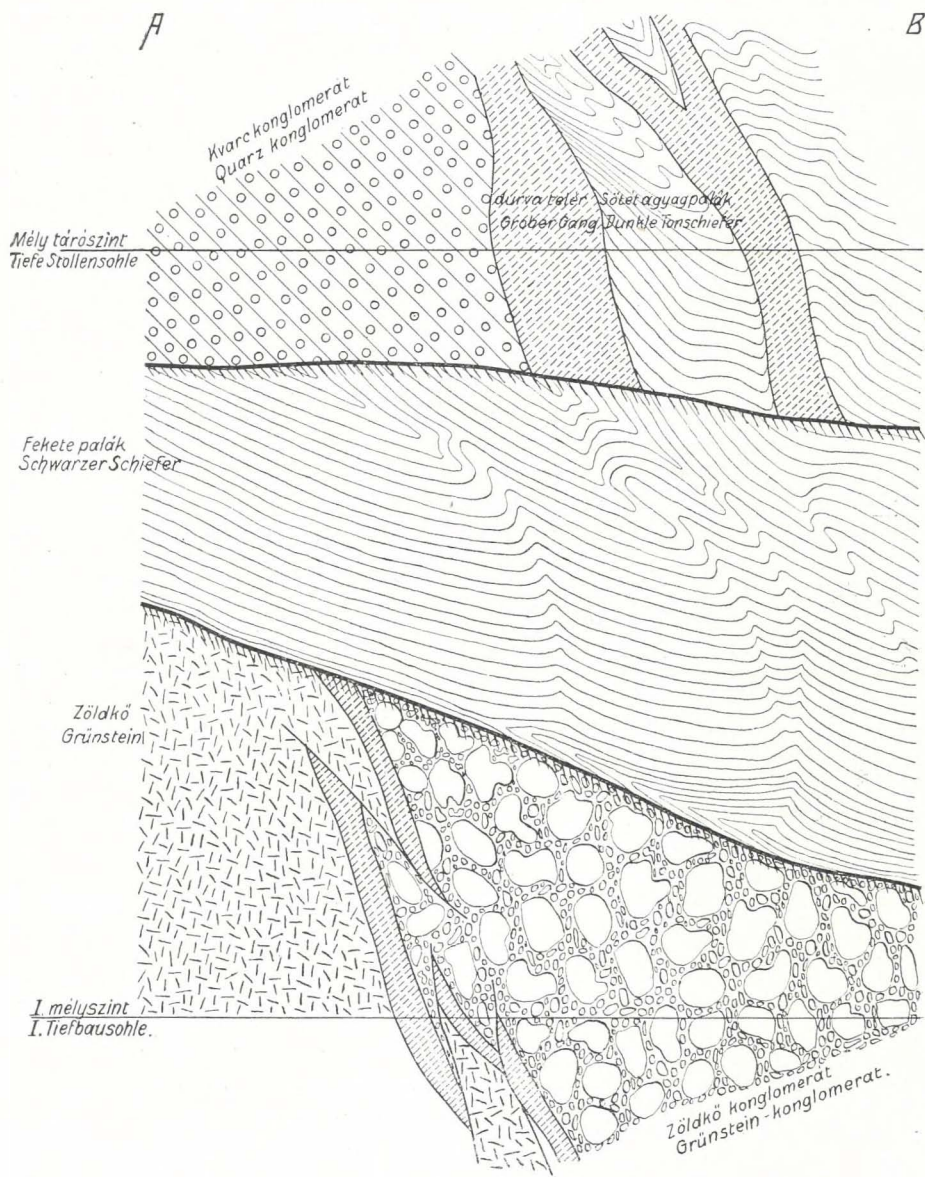


Figur 8. Gangverhältnisse im Ostfelde der Bindter-Grube zwischen Tiefem Stollen und 1. Tiefbausohle.

Grundriss.

von den Gangstücken der Tiefbausohle die obere nach *N* transportierte Fortsetzung (vergl. Fig. 8*a*). Das Verhalten ist hier also ein ähnliches wie im Dobsinaer Gebiete an der Hauptüberschiebung.

Diese Beispiele mögen genügen um zu zeigen, daß die oberungarischen Gänge in der Regel nicht Lagergänge, sondern echte Gänge, meist auch echte Verwerfer sind, daß sie ferner an dem Faltungsprozeß des Nebengesteins — wenn auch in modifizierter Weise — teilgenommen haben, also älter als die Faltung sein müssen. Da die Faltung des Erzgebirges wegen der



Figur 8a. Profil nach A—B.

transgredierenden Auflagerung des Perm höchstens intra-, bezw. spätkarbonischen Alters sein kann, so ergibt sich für die Bildung und Ausfüllung der Gänge zum mindesten ein etwas höheres Alter. Wir kommen hier also auf anderem Wege zu demselben Ergebnis bezüglich des Alters der Spatgänge, das aus den geologischen Verhältnissen an den Dobsinaer Massörtern ersichtlich war.¹

Noch einen weiteren Stützpunkt für diese Altersbestimmung — glaube ich aufführen zu können. Die oberungarischen Spatgänge — und zu ihnen gehören hier auch die Kupfer-bezw. Nickel-Kobalterz führenden Spatgänge — sind ausgezeichnet durch gelegentlich sehr reichliche Turmalinführung. Seit langem ist dieselbe bekannt von der Bindt und von Rostoken, ebenso von den Dobsinaer Gängen, von Rozsnyó hat sie neuerdings SCHAFARZIK² beschrieben; auch in dem Nebengestein vom Vashegy und von Rákos fehlen Turmaline nach Böckh nicht. Bringt man diese Turmalinisierung mit der intrakarbonischen Granitintrusion in Verbindung, so ergibt sich auch hieraus ein Anhaltspunkt für das devonische Alter der Sideritbildung auf den Gängen, denn nach den bisher gemachten Beobachtungen bin ich überzeugt, daß die Turmalinisierung jünger als der Siderit und der ältere — primär gebildete — Quarz ist. Man könnte der Anschauung, daß der Turmalin den granitischen Intrusionen des Erzgebirges seine Entstehung verdankt, vielleicht entgegenhalten, daß er sich oft in großer Entfernung von den bekannten Granitmassen auf den Gängen findet, wo eine kontaktliche Einwirkung des Granites auf das Nebengestein bereits ganz fehlt. Indessen darf man nicht vergessen, daß noch manches beschränktere Granitvorkommen heute unbekannt sein mag, ich erinnere hier nur an Herrn Rozlozsniks und meine Beobachtungen

¹ Der Robertigang im Bindter Bergbau wird, wie ich an verschiedenen Stellen deutlich beobachten konnte, von dem in der Litteratur als Karbon bezeichneten Konglomerate scharf abgeschnitten; es ist nicht richtig, wenn BARTELS (a. a. O. S. 56 u. 86) sagt, die Gänge zerschlagen sich in dem Grauwackekonglomerat und müssten daher jünger sein als dieses. Man könnte nun auch dieses Verhalten der Gänge als Beweis für eine präkarbonische Entstehung anführen, indessen will mir das karbonische Alter dieser Bildungen noch zweifelhaft erscheinen; ich möchte in ihnen eher permische Transgressionsschichten vermuten.

² F. SCHAFARZIK, Vorläufige Mitteilung über das Auftreten von Quarzporphyren und Porphyroiden in den Komitaten Zips u. Gömör in Nordungarn. Földtani Közlöny 1902, XXXII, H. 7—10. Ferner: Beiträge zur genaueren Kenntnis des Szépes-Gömörer Erzgebirges. Math.-naturw. Berichte aus Ungarn 35. Bd. 1905 S. 225.

bei Aranyida, von wo bereits BöCKH Granit erwähnt,¹ ferner an die von REGGELY gemachten Funde bei Betlér unweit Rozsnyó,² auch wird man annehmen dürfen, daß die in große Tiefe niedersetzenden Gänge besonders geeignete Zirkulationswege für die aufsteigenden pneumatolytischen Lösungen bilden mußten.

Sehr charakteristisch ist die Art der Turmalinisierung auf dem Bernhardigang bei Rosenau. Bereits Schafarczik hat auf die eigenartigen «aplitischen Salbänder» der Gänge von Rosenau hingewiesen. In neuerer Zeit sind nun auf dem Bernhardigang interessante Auf-

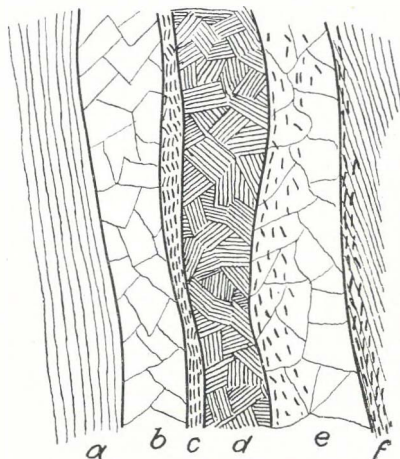


Fig. 9. Bernhardigang, Rozsnyóbánya, III. Bremsbg. 19. Hor. Süd. Feldort. Aplitische Gangausfüllung.

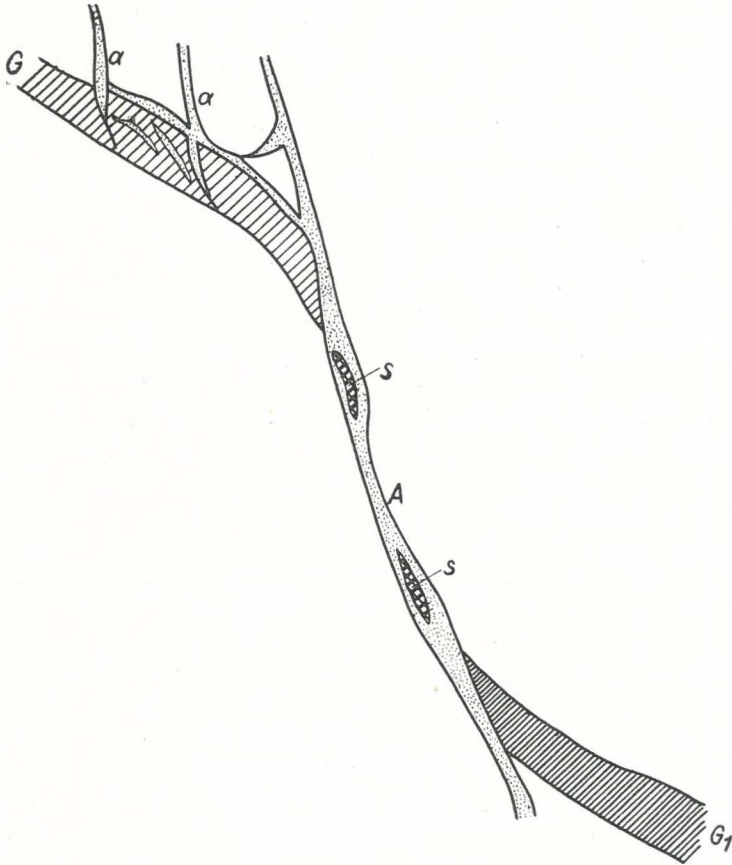
a Liegendes feinschiefriges Porphyroid, *b* aplitischer blauer Quarz, *c* Quarz mit viel Turmalinnadeln, *d* Ankerit mit Albit (in Drusen), *e* aplitischer Quarz mit vereinzelten Turmalinnadeln, *f* Hangendes feinschiefriges Porphyroid mit Turmalin.

schlüsse gemacht worden; der flach NW einfallende Gang, der in den oberen Teufen 8—10 m Mächtigkeit aufweist, verdrückt sich unterhalb der 14. Sohle ziemlich plötzlich und seine Fortsetzung nach der Tiefe bildet eine erheblich steiler einfallende Gangkluft, die im südlichen Feldort des 19. Horizontes das nebenstehende Bild zeigt (Fig. 9). Die Gangausfüllung besteht in der Hauptsache aus einem blaugrauen aplitischen Quarz mit zahlreichen Turmalinnadelchen, das Nebengestein, ein an den Salbändern ziemlich stark umgewandelter gepreßter

¹ a. a. O. S. 50.

² a. a. O. S. 179.

Quarzporphyr, ist gleichfalls mit Turmalinnädelchen durchsetzt. An anderen Stellen tritt der Turmalin in großen Nestern auf, die aus einer filzartigen Masse winzigster Turmalinnädelchen bestehen; außerdem findet sich viel Ankerit und teils massig, teils in Drusen auch Feldspat (Albit). Wichtig scheint mir nun vor allem, daß man auf der Kluft,



Figur 10. Profil durch den Bernhardigang.

G = Bernhardtigang, G_1 = verwoffener Teil derselb., A = Mit aplitischer Gangmasse erfüllte Verwerfungskluft, a = kleine den Gang durchsetzende Aplitklüfte, S = Schollen von Spat auf der Verwerfungskluft.

eingeschlossen in der aplitischen Gangausfüllung, große unregelmäßige Schollen von reinem Siderit gefunden hat; noch kürzlich wurde eine solche Scholle in einem von der Erbstollensohle aus niedergebrachten Gesenk angetroffen. Diese Sideritschollen sind zweifellos Trümmer des eigentlichen Bernhardtiganges, der an der aplitischen Kluft abgesunken

ist, und deuten auf die Fortsetzung desselben in der Tiefe (vergl. Fig. 10). Die aplitische Ausfüllung der Kluft kann erst gebildet sein, nachdem die Kluft aufgerissen war und den Sideritgang verworfen hat, die Turmalinisierung ist also sicher jünger als der Spat.

2. Die Lagerstätten im westlichen Teile des Komitates Gömör.

Als ich in meinem Berichte vor zwei Jahren die hier wiedergegebenen Anschauungen über das Alter der Zipser und Dobsinaer Sideritgänge niedergelegt hatte, standen einer Verallgemeinerung und Übertragung derselben auf die Sideritvorkommnisse des ganzen Erzgebirges die Beobachtungen im westlichen Teile des Komitates Gömör entgegen. H. Böckh¹ war in einer interessanten Studie über die Eisenerzlagerstätten des Vashegy, Rákos und des Hradek zu dem Ergebnis gekommen, daß die Siderite des Komitates Gömör bis hinauf in die Trias auftreten und daher posttriassischen Alters sein müßten. Böckh stellte in der erwähnten Arbeit folgende Altersfolge auf:

1. Altpaläozoische metamorphe Gesteine in der Nähe des Granites.

2. Diorit mit Amphibolit- und Chloritschiefern.

3. Karbonische Tonschiefer mit Graphiteinlagerungen, Sandsteinen und Kalken (letztere teilweise in Dolomit bzw. Magnesit umgewandelt).

4. Porphyroid.

5. Graphitschiefer mit den Sideritgängen des Vashegy, graphitische Quarzitschiefer, chloritische glimmerreiche Phyllite etc.

6. Quarzitische Konglomerate und Breccien mit Sideritgängen.

7. Werfener Schiefer mit den Sideritgängen von Rákos.

Die Schichten unter 4—6, also zwischen Karbon und den Werfener Schiefer wurden dem Perm zugerechnet. Der Granit sollte — als Urheber der Sideritlagerstätten sowie der Galmeilagerstätten im Triaskalke von Pelsücz — posttriassisches Alter besitzen. Die letztere Ansicht wurde damals bereits von Lóczy bezweifelt, fand aber eine scheinbare Bestätigung in dem Auffinden von Granitdurchbrüchen in den für permisch gehaltenen Porphyroiden.² Späterhin hat allerdings Böckh auf Grund seiner Studien in der Umgebung von Schmöllnitz

¹ Die Geol. Verhältnisse des Vashegy, des Hradek etc. Kom. Gömör. Mitteil. a. J. d. Kgl. Ung. G. A. 1905, S. 65. ff.

² A. a. O. S. 87. Anm. 1.

(vergl. oben) seine Altersbestimmung insofern geändert, als er die Porphyroide, weil sie in den karbonischen Gesteinen bereits fehlen, für intrakarbonisch, bezw. nicht jünger als unterkarbonisch erklärte. Damit viel der direkte Beweis eines jüngeren als karbonischen Granites im Erzgebirge, und die Anschauungen über das Altersverhältnis der Gesteine im Gömörer Erzgebiete näherten sich den von mir oben geschilderten Beobachtungen im Komitat Szepes.¹ Freilich blieben die Schichten im Hangenden des Porphyroids vom Vashegy nach wie vor jüngeren Alters und insbesondere das Vorkommen von Sideritgängen in den Werfener Schiefen bei Rákos schien in unlöslichem Widerspruch mit den Erfahrungen in der Zips zu stehen, wollte man nicht annehmen, daß es in Oberungarn zwei Spateisensteinformationen verschiedenen Alters gäbe. Es war für mich daher von besonderem Interesse, auch die Bergbaue am Vashegy, von Rákos und vom Hradek an der Hand der Böckhschen Beschreibungen kennen zu lernen und zu studieren.

Nach dem von Böckh gegebenen Profile folgen auf den Granit des Turek zunächst kontaktmetamorph veränderte altpaläozoische Gesteine, darüber dann karbonische Tonschiefer mit Schollen von Kalk bezw. Magnesit. Zwischen das Karbon und die metamorphen Sedimente schieben sich, allerdings nur lokal und in beschränkter Mächtigkeit, Grünschiefer ein; wahrscheinlich liegen die Karbonschichten hier transgredierend über den älteren Gesteinen. Über den Karbonschichten folgt eine mächtige Serie von Porphyroiden; dieselben müssen, da sie auch nach Böckhs neuerer Auffassung präkarbonisches Alter besitzen, von Süden her überschoben sein. Im Hangenden der Porphyroide folgen die Siderit-Ankeritstöcke des Vashegy, deren Natur und Form sehr schön durch die von Böckh wiedergegebenen Profile gekennzeichnet wird. Es handelt sich indessen bei diesen Erzkörpern, wie ich nach meinen Beobachtungen vermuten möchte, nicht etwa um Gänge sondern um metasomatische, aus Kalk hervorgegangene Ankerit- bezw. Sideritlager; die dichte Struktur des Erzes, die häufigen Übergänge von Siderit in Ankerit und in den noch ursprünglichen, kiesigen Kalk bilden ein völliges Analogon zu den metasomatischen

¹ Die von RICHARZ (J. d. K. K. R. A. 1908 S. 1 ff.) für die kleinen Karpathen von übrigens sehr bedingungsweise — ausgesprochene Vermutung — dem jüngeren Alter des Granites daselbst ist wohl kaum geeignet, ein posttriassisches Alter des Granites im Erzgebirge zu stützen (H. Böckh, Z. f. pr. Geol. 1908, S. 507); bisher spricht keine Tatsache gegen die Auffassung, dass der Granit des Erzgebirges gleichaltrig mit, dem der Tátra, d. h. präpermischen Alters ist.

Lagerstätten der Dobsinaer Massörter. Die eigenartig stockförmig gewundenen Lagermassen stellen nicht verschiedene Gänge dar, sondern sind durch Spezialüberschiebungen übereinander gepreßte Schuppen eines und desselben lagerartigen Kalkmassivs; als Folge dieser starken Störungen ist die auffällige breccienartige Zertrümmerung namentlich der hangenden Erzkörper anzusehen.

Nach dem Hangenden geht der massive Kalk allmählich durch Einschaltung von Plattenkalken — auch diese sind in einen dichten Siderit umgewandelt — in schwarze, kieselige Tonschiefer über. Hier nach würde sich das Profil recht wohl mit den Verhältnissen bei Dobsina in Einklang bringen lassen. Hier wie dort bilden das Liegende Porphyroide, darüber folgen die metasomatisch umgewandelten Kalke, die nach dem Hangenden in dunkle, hier vorwiegend kieselige Tonphyllite übergehen; die Grünschiefer, die in der Zips die Bildungen über den Porphyroiden in gewaltiger Mächtigkeit vertreten, bei Dobsina indessen schon mehr gegenüber den Kalken in den Hintergrund treten, spielen hier, im westlichen Gömörer Komitat nur noch eine untergeordnete Rolle. Erwähnen will ich gleich hier, daß ich zwischen Dobsina und dem Vashegy noch an einer dritten Stelle, in Alsósajó, ein dem Vashegy völlig entsprechendes Profil feststellen konnte, auch der sog. Ignatius- und Manogang von Alsósajó sind große, in Siderit umgewandelte Riffkalklinsen, eingelagert zwischen Porphyroide und dunkle Tonphyllite.

Über den graphitischen Tonschiefern des Vashegy folgen auf der Südseite des Berges Quarzite und Quarzkonglomerate mit vereinzelt unbedeutenden Sideritgängen; die Quarzkonglomerate dürften ein Äquivalent der Konglomerate im Liegenden des Philippganges bei Dobsina bilden. Bei Sebespatak westlich von Rozsnyó treten die gleichen Konglomerate im Liegenden der Porphyroide daselbst auf, daraus scheint mir zu folgen, daß sie auch am Vashegy das liegendste der Gesteine im Profile der Erzführenden Serie bilden. Sie stellen demnach eine zweite, von Süden auf die Tonschiefer überschobene Scholle dar (Vergl. Fig. 11). Der Südabhang des Vashegy ist mit mächtigen Schuttmassen überdeckt, so daß sich nicht sicher feststellen läßt, ob unmittelbar auf die Quarzkonglomerate bereits die in der Grube von Rákos aufgeschlossenen Schichten folgen, wie Böckh a. a. O. S. 67 in seinem Profile angiebt; mir hatte es bei meinem Besuche in Rákos den Anschein, als ob der Schacht von Rákos auf der untersten Sohle, dort wo er also am weitesten ins Liegende des Ganges kommt, in feinschiefrigen Porphyroiden steht; in diesem Falle würden sich also zwischen die Quarzkonglomerate und das Nebengestein der Gänge noch die Porphyroide einschalten.

Das Nebengestein der Gänge, von Böckh als Werfener Schiefer angesehen, ist ein hellgrauer bis grünlicher phyllitischer Schiefer, der überall die Spuren intensiver Umwandlung und Zersetzung zeigt, wie sie namentlich Säuerlinge auszuüben pflegen, und es sei hierbei erwähnt, daß in den Hohlräumen des Ganges in der Grube oft gasförmige Kohlensäure beobachtet worden ist. Es ist nicht von der Hand zu weisen, daß der Schiefer in der heutigen Form gewissen Varietäten des Werfener Schiefers ähnlich wird und auf diese petrographische Ähnlichkeit hin hat offenbar auch Böckh seine Bestimmung gestützt, da Fossilien in den Schichten bisher nicht bekannt geworden sind. Die Lagerung der Schiefer scheint mir indessen entschieden gegen die Böckh'sche Auffassung zu sprechen. In den Grubenbauen ist das

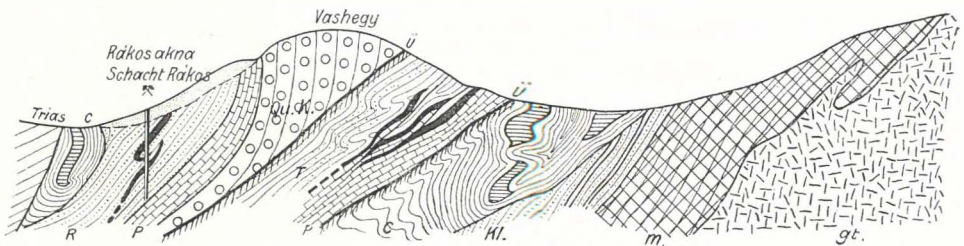


Fig. 11. Ideal-Profil durch den Vashegy.

C = Karbon. Schiefer u. Kalk, R = Schiefer von Rákos P = Porphyroid, Qu. K. = Quarzkonglom. u. Quarzit, T = Dunkle kies. Tonschiefer mit dem Lager vom Vashegy, C = Carbonschiefer, Kalk. u. Magnesit, Kl = Chloritisch. etc. M = metamorphe Sedimente, gt = Granit des Turek.

Hangende des Ganges nur sehr ungenügend erschlossen, dagegen hat man in einem früheren Stollen von Süden her die hangenden Schichten durchfahren; man traf zunächst dichte hellgelbe Kalke, eingelagert in dunkle Tonschiefer, dann grünliche Tonschiefer, die allmählich in die das Hangende des Ganges bildenden, stark zersetzten Schiefer übergingen. Die dichten Kalke und Tonschiefer sind Karbonischen Alters; dieselben Gesteine lassen sich nahezu kontinuierlich über Jolsva und den Hradek nach Ochtina verfolgen, wo es mir gelang, in den Schiefen unter dem Kalke die bekannte Dobsinaer Fauna wieder aufzufinden. Die unter dem Karbon folgenden grünlichen Schiefer gehören mit dem unmittelbaren Nebengestein des Ganges von Rákos offenbar zusammen, denn auch in der Nähe des Ganges beobachtet man viel chloritisches Material und oft ganze Nester von Chloritischiefer in den hellen zersetzten Tonschiefern, die ich auf Beimengung von Tuffen zurückführen möchte. In frischen Zustande mag daher das Gestein

den Grünschiefern nicht unähnlich sein, und es ist eine gewisse Stütze dieser Ansicht, daß auf den alten Aufnahmen der Geol. R. A. die Schichten, die in der westlichen Fortsetzung der Schiefer von Rákos bei Ratkó auftreten, als Grünschiefer bezeichnet sind. Wichtiger als diese Momente aber ist die Lagerung der fraglichen Schiefer zwischen den Quarzkonglomeraten bzw. Porphyroiden und den zweifellos karbonischen Schichten im Hangenden; sie spricht entschieden gegen ein Werfener Alter der Schichten, vielmehr für eine Äquivalenz mit der mittleren und jüngeren Gruppe der erzführenden Serie bei Dobsina, also den Grünschiefern, denen sie petrographisch in einzelnen Teilen sehr nahe kommen. Demnach würden die Schiefer von Rákos auch mit dem Kalk und den Hangendschiefern von Vashegy ungefähr gleichaltrig sein, obwohl sie ihnen äußerlich recht wenig gleichen; doch darf man nicht vergessen, daß die helle Färbung der Schiefer von Rákos eine Folge der Zersetzung und Auslaugung des Kohlenstoffgehaltes sein kann, und daß in den Hangendschiefern vom Vashegy chloritische Tonphyllite keineswegs fehlen.

Die Lagerungsverhältnisse am Hradek möge ein von mir aufgenommenes Profil durch den tiefen Névtelenstollen erläutern, der die Schichten bis zur Lagerstätte nahezu querschläglich von Nord nach Süd durchfährt (Fig. 6). Das Profil beginnt mit stark gefalteten Serizitphylliten und Bänken eines festen Quarzites; dann folgt im Hangenden einer mächtigen Verwerfungskluft Karbonischer Tonschiefer, der in sich zahlreiche flache Störungen und intensive Faltung aufweist; in seinem hangendsten Teile schließt er eine grössere Linse von Kalk ein, der dem Kalk im Rákoser Stollen petrographisch vollkommen entspricht; das Karbon wird abgeschlossen durch eine mächtige Überschiebung, über der die vom Vashegy her bekannten Quarzkonglomerate überschoben sind. Über Tage bilden dieselben freistehende Klippen am Hradekgipfel. Über den Konglomeraten, die im Stollen etwa 100 m mächtig sind, folgen Serizitphyllite und Quarzitbänke wie am Stolleneingang und darüber feinschiefriges Porphyroid; in letzterem setzen die Sideritkörper auf. Das Profil ist bei einem Vergleiche mit den Verhältnissen am Vashegy ohne weiteres verständ-

Von besonderem Interesse sind daher die von REGÜLY ¹ als *Porphyroid* wie die Porphyroid- und Aplitgänge im Porphyroid von Betlér, das auch das Nebengestein der Antimonitgänge des Csucsomer Tales bildet. Diese Antimonitgänge führen gleichfalls aplitischen Quarz und sind streckenweise

¹ Vergl. auch Zeitschr. für prakt. Geologie. 1913, S. 105 ff. u. 184.

² Vergl. ROZLOZNIK a. a. O.

des westlichen Gömörer Komitates in Gesfeinen auftreten, die, wie die drei Gruppen der Erzführenden Serie in der Szepes präkarbonisches Alter besitzen, daß ferner die Gömörer Lagerstätten mit der Sideritformation der Szepes einheitlicher Entstehung sind; sie sind präkarbonischen Alters und wurden von der Karbonischen Faltung in selbener Masse wie das sie umgebende Nebengestein ergriffen.

Noch weit über die Grenzen des Komitates Szepes und Gömör hinaus nach Westen begegnen wir dem gleichen Typus von Sideritlagerstätten; auch für sie gilt die soeben ausgesprochene Entstehungszeit. Bei Óhegy im Komitate Zólyom sind Kupfererzführende Spateisensteine bekannt, die in typischen Porphyroiden aufsetzen. Transgredierend über den alten Gesteinen und den in ihnen aufsetzenden Gängen liegen nahezu horizontal und ungestört echte Werfener Schiefer, hier zum mindesten beweisend, daß die Gangbildung schon vortriassischen Alters ist.

Nur mit wenigen Worten will ich noch die übrigen im Erzgebirge bekannten Erzformationen streifen.

Nächst dem Siderit besitzen die Kupfererze die größte Verbreitung; die Kupfererzgänge zerfallen, soweit sich heute übersehen läßt, in zweierlei Gruppen; zur einen gehören die kupferführenden Spateisensteingänge, auf ihnen ist das Kupfererz in primärer Form als Kupferkies und kupferhaltiger Schwefelkies eingewandert, u. zw. nach der Bildung des Spateisensteins und des primären Quarzes. Einen gänzlich abweichenden Typus bilden die namentlich in der Umgebung von Dobsina bekannten kupferführenden Ankerit- und Kalkspatgänge; diesem Typus fehlt der Siderit ganz, dagegen stellen sich nicht selten Arsenkies, gelegentlich auch Nickelkies und Wismutglanz ein. Die Natur dieser Gänge, insbesondere der Gangspalte läßt in vielen Fällen vermuten, daß sie jünger als die Faltung sind, demnach würde also die Ankerit-Kupfererzformation jünger als karbonisch sein; ob auch die Kupfererzeinwanderung auf den Sideritgängen jünger als karbonisch ist und mit den Kupfererzen der Ankeritgänge etwa gleichaltrig, ließ sich bisher nicht mit Sicherheit feststellen.

Die Kobalt-Nickelerzformation ist bisher nur in Verbindung mit den Sideritgängen bekannt; sie ist jünger als der Siderit derselben, jedoch, wie es scheint älter, als die Einwanderung der Kupfererze. Erwähnt sei noch, daß in gewissen, oben zur oberen Gruppe der erzführenden Serie gezogenen dunklen Tonschiefern auf der Bindtalpe und in Kotterbach Weissnickelkies in 1—2 cm großen Kristallen einge-

sprengt vorkommt; es ist zunächst nicht unmöglich, daß zwischen beiden Vorkommen ein innerer Zusammenhang besteht.

Die Goldquarzgänge und Antimonerzgänge, bzw. silberhaltigen Antimonerzgänge, sind genetisch mehr oder weniger eng mit einander verbunden. Sie gehören beide der Eruptionsfolge des jungkarbonischen Granites an. Auf der Magurkaer Alpe in der Niedertátra setzt der dort gebaute Goldquarzgang direkt im Granit auf; die Ausfüllung besteht aus einem grau violetten aplitischen Quarze, der in feinsten Verteilung Freigold und goldhaltigen Pyrit einschließt; die Bildung des Ganges fällt offenbar in die früheste Phase nach der Erstarrung des granitischen Magmas und ist nicht auf normale, sondern stark überhitzte wäßrige Lösungen zurückzuführen; solche Gangbildungen stellen, wie dies STUTZER bei anderer Gelegenheit ausgeführt hat,¹ eine Zwischenstufe zwischen den magmatischen Injektionen und den echten hydatischen Gängen dar; der Granit am Gangkontakte ist oft auf große Erstreckung einer völligen Chloritisierung und Epidotisierung anheimgefallen, wobei sich Chlorit und Epidot auf Kosten des Feldspates und Biotites bildeten, eine Erscheinung, die ein gewisses Analogon zu der Greisenbildung der Zinnsteingänge ist.

Der Goldgehalt des Magurkaer Ganges verschwindet dort, wo der Quarz nachträglich durch Antimonerze verdrängt ist; Quarz und Gold bilden also gegenüber dem Antimon eine einheitliche, ältere Gangformation; gleichwohl bin ich geneigt, auch die Antimonerzformation als eine allerdings spätere Gangfolge der Granitintrusion zu bezeichnen, denn in der Nachbarschaft des Granites der Niedertátra sind noch an zahlreichen Orten Antimonerzgänge bekannt, die die enge Abhängigkeit von dem Granitkontakt bezeugen.

Ein langgestreckter, nahezu kontinuierlicher Zug von Antimonerzgängen zieht sich in nahezu west-östlicher Richtung von Betler nördlich Rozsnyó über Szomolnok, Stoosz, Jászóindszent bis nach Aranyida bei Kassa. Während in Aranyida der Granit bis zu Tage tritt und auch in den Grubenbauen mehrfach erschlossen ist,² fehlen im Westen scheinbar alle Andeutungen für die Nähe des Granites und damit für die Herkunft der Antimonerze von granitischen Herden. Von besonderem Interesse sind daher die von REUBER entdeckten Granit- und Aplitgänge im Porphyroid von Betlér, das auch das Nebengestein der Antimonitgänge des Csucsomer Tales bildet. Diese Antimonitgänge führen gleichfalls aplitischen Quarz und sind streckenweise

¹ Vergl. auch Zeitschr. für prakt. Geologie. 1913, S. 105 ff. u. 184.

² Vergl. ROZLOZNIK a. a. O.

sogar als reine Turmalingänge zu bezeichnen, sie bilden also ihrer Ausfüllung nach nur ein anderes Stadium der Aplitgänge von Betlér, in dem nicht mehr magmatische Injektion, sondern Injektion überhitzter Lösungen bzw. Dämpfe stattfand. Auch hier hat der Antimonit den Quarz verdrängt, ist also jünger wie die Quarz-Turmalinbildung.

Da sich demnach die Antimonerzformation stets an den Kontakt des Granites bzw. an dessen aplitische Gangbildungen — im weiteren Sinne, — gebunden zeigt, dürfte die Herkunft der Antimonerze aus den Exhalationen des Granites zum mindesten sehr wahrscheinlich sein.

Die Kalke des Karbons sind auf dem Zuge, der sich aus dem Komitat Gömör über Jolsva, Csetnek bis in die Gegend von Kassa erstreckt, an vielen Stellen in Magnesit metasomatisch umgewandelt; diese Magnesitformation bildet eine völlige Parallele zu den Magnesitvorkommen der Ostalpen. Die Tatsache, daß die Bildung von reinem Magnesit aus Kalk sich auf die karbonischen Kalke beschränkt zeigt, macht es von vornherein unmöglich, die Magnesitbildung der Karbonkalke etwa mit der Dolomitisierung der mesozoischen Kalke in Oberungarn wie auch in den Alpen in Verbindung zu bringen. Die Zufuhr der Magnesialösungen muß vielmehr zwischen Carbon und Trias erfolgt sein, da sich in der Trias bereits keine Magnesite mehr finden. Böckh ist in seiner oben mehrfach erwähnten Arbeit geneigt, alle Erzlagerstätten Oberungarns auch die Magnesite des Karbons und die Bleizinkerze von Ochtina und Pelsücz auf den posttriassischen Granit zurückzuführen; eine solche Annahme würde aber die genannte Gesetzmäßigkeit außer Acht lassen; es wäre nicht verständlich, warum der Siderit nur vorkarbonische Kalke, der Magnesit nur karbonische Kalke, bzw. wie in den Alpen auch ältere umgewandelt hat, wir müßten erwarten, daß die ausgedehnten Trias-Kalke ebenfalls, ja noch in viel reicherm Maße Siderit- und Magnesitlagerstätten führten.

Die Herkunft des Magnesites bleibt, ebenso wie die Herkunft des Siderites noch eine offene Frage. Den Granit als Herd dieser Minerallösungen anzusehen, halte ich für den Siderit schon wegen seines höheren Alters für ausgeschlossen. Aber auch die Möglichkeit, daß der Magnesit granitischen Lösungen entstammen soll, will mir zum mindesten sehr fraglich erscheinen, da es unerklärlich bleibt, wie gerade im Gefolge des Granites solche Mengen von basischen Mineralien aufgetreten sein sollen, die noch dazu den echten granitischen Gangfolgen, den oben erwähnten Goldquarz-, Quarz-Turmalin- und Antimonerzgängen gänzlich fehlen.¹

¹ Noch weniger angängig scheint es mir, die Herkunft der Sideritlagerstätten,

Eine weitere Erzformation bilden die metasomatischen Bleizinkerzlagerstätten, deren wichtigstes Vorkommen an die Kalke der oberen Trias bei Pelsűcz gebunden ist. Die Zufuhr dieser Erzlösungen kann demnach nur in posttriassischer Zeit erfolgt sein, und es ist leicht verständlich, daß auch gelegentlich ältere Kalke derartige Bleizinkerze metasomatisch führen; ein solches Vorkommen findet sich in den Carbonkalcken von Ochtina. Die jüngste der Erzformationen des Oberungarischen Erzgebirges ist die Quecksilberformation. Quecksilbererz in Form von Zinnober findet sich auf vielen Spatgängen, in besonders reichem Maße auf den Kotterbacher Gängen und in Zsakarócz. In Kotterbach ist der Kupferkies gelegentlich oberflächlich in Quecksilberfahlerz verwandelt. Selbständig tritt der Zinnober auf ganz jungen Blattverwerfungen des alten Gebirges gelegentlich auf (Zenderlink bei Göllniczbánya). Diese Blattverwerfungen gehören vermutlich in die mitteltertiäre Periode der Horstbildung des Gebirges, das Quecksilbererz kann daher nicht älter als vielleicht mitteltertiär sein. Bei Ortuti im Komitate Zólyom bildet Zinnober Imprägnationen im Eozänkonglomerat, auf der Csuntava bildet es Anflüge in einer Breccie aus Brauneisenmulm, Kalk- und Schwerspattrümmern, die in Taschen des Triaskalkes abgelagert ist und vermutlich tertiäres Alter besitzt; endlich findet sich Zinnober nicht selten als Anflug auf den mitteltertiären Eruptivgesteinen der Umgebung von Körmőczbánya, und in diesen Eruptivgesteinen dürften wir auch wohl die Quelle der oberungarischen Quecksilberformation zu vermuten haben.

je nach der nächsten Nachbarschaft, bald den Porphyroiden, bald Diabasen, bald dem Granit zuzuschreiben, wie es von anderer Seite geschehen ist. (Vgl. ACKER, Geol. Verh. Die Gegend von Csetnek. Jahresb. d. kgl. ung. Geol. A. 1905. S. 184 ff.) Hier beginnt das Gebiet der Hypothese, für die unsere Beobachtungen, wie dies auch REDLICH (u. a. O. S. 508.) betont hat, noch nicht ausreichen, um sie einigermassen verlässlich zu gestalten.
