

Riffe der Ostalpen. — Die sinkende ostalpine Insel der Triaszeit, umrandet von Strand- und Wallriffen.

17. Cap. Bau und Entstehung des Gebirges. Das Gebiet der Verwerfungsbrüche. — Karte der tektonischen Störungslinien. — Südverwerfungen die Regel. — Localisirte Nordverwerfungen. — Beschränkung der Erzlagerstätten auf die Bruchlinien. — Das Gebiet der Faltungen und Faltungsbrüche. — Fällt mit dem Depressionsgebiete zusammen. — Der einspringende Winkel der venetianischen Ebene bei Schio. — Die Etschbucht. — Vulcankonstruktion. — Passives Verhalten der Eruptivgesteine zur Schichtenaufrichtung. — Häufige Verwechslung von Gängen und Effusivdecken. — Altersbestimmung von Gängen. — Weitere vulcankonstruktionische Ergebnisse. — Die Entstehung der Alpen. — Beziehungen zwischen der Gebirgsfaltung und dem Auftreten der Vulcane. — Die permischen und triadischen Alpenfaltungen bestimmend für den Bau der Ostalpen. — Constanz der Bewegung. — Die Amplitude der Faltung wird immer breiter. — Die successive Angliederung der Nebenketten dadurch bedingt. — Die Brüche der Südalpen sind Zerreibungen in Folge von Schleppung. — Der concave Innenrand des ostalpinen Bogens. — Die miocäne Faltungs-Phase. — Seitenblick auf die Centralmassive der Westalpen. — Das untergetauchte Adria-Land. — Postmiocäne Störungen. — Die Suess'sche Theorie der Gebirgsbildung. — Die Einseitigkeit des Gebirgsschubes. — Schluss.

Literaturnotizen.

Auszüge der Originalabhandlungen aus dem Földtani Közlöny. Nr. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. — 1878.

I.

Petrographische und geologische Studien aus der Gegend von Schemnitz. Von Dr. J. Szabó.

(Drei Vorträge, gehalten in den Sitzungen der ung. geol. Gesellschaft am 9. Jan., 6. Febr. und 6. März).

Trotz der bedeutenden geologischen und bergmännischen Literatur, die wir über Schemnitz besitzen, scheint die petrographische Kenntniss der dortigen Eruptivgesteine noch vieler Ergänzungen und Berichtigungen zu bedürfen, bevor man mit deren Hülfe zur Erklärung der so überaus complicirten Structurverhältnisse dieser Gegend schreiten kann. In drei aufeinander folgenden Vorträgen entwickelt der Verfasser die Resultate seiner ersten in dieser Richtung (1877) unternommenen Forschungen, indem er einerseits die verschiedenen Eruptivgesteine jener Gegend, auf Grund eingehender Untersuchungen mit Hilfe des Mikroskopes und der Flammenreactionen, nach seinen bereits früher dargestellten Eintheilungsprincipien*) bestimmt und classificirt, andererseits aber das gegenseitige Verhältniss der verschiedenen Gesteine darlegt und daraus Schlüsse auf die Succession der Eruptionen zieht.

Der erste Vortrag behandelt einige Durchbrüche jüngerer Eruptivgesteine durch ältere, so zunächst den Durchbruch des Basaltes durch Biotittrachyt bei Giesshübl. Das durchsetzte Gestein ist hier ein Glimmer und Amphibol führender Trachyt mit grünlicher Grundmasse und da sich der Plagioklas desselben in der Flamme

*) Vgl. „Ueber die Chronologie, Classification und Benennung der Trachyte von Ungarn,“ vorgetragen in der Sitzung der deutschen geol. Gesellschaft in Wien am 28. Sept. 1877.

als Andesin zu erkennen gibt, so ist das Gestein der auf die Mineral-Association gegründeten Nomenclatur gemäss ein Biotit-Amphibol-Andesin-Trachyt in Grünstein-Modification.

Am südlichen Abhänge des Giesshübler Berges führt dasselbe Gestein auch etwas Quarz und spärlich eingestreute kleine Granatkörner; die Grundmasse ist bei dieser Varietät röthlichgrau, der Plagioklas noch Andesin, aber der Labradoritreihe schon nahestehend. Derselbe Trachytypus findet sich weiter östlich am Riegelberge sowie bei Kohlbach.

Der Basalt, welcher diesen Trachyt bei Giesshübl gangartig durchsetzt, zeigt deutlich erkennbar glasigen, oft gestreiften Feldspath, der sich in der Flammenprobe als Oligoklas erwies; auch die Grundmasse, nach der gleichen Methode untersucht, zeigte Erscheinungen, die auf den Gehalt an Oligoklas-Andesin hinweisen. Olivin und Hornblende verhalten sich wie präexistirende Mineralien. Der Feldspath dieses Basaltes ist aber ein leicht schmelzbarer Natriumplagioklas, ebenso wie im Basalte des Kalvarienberges und in vielen anderen vom Verfasser untersuchten Basalten. — Es scheint wahrscheinlich, dass der Basalt von Giesshübl und der des Kalvarienberges von Schemnitz Verzweigungen ein und derselben Formation darstellen, obwohl der Olivingehalt und somit auch das spec. Gewicht des letzteren ein weit grösseres ist. Auch der Basalt des Kalvarienberges scheint einen Biotit-Amphibol-Andesin-Trachyt zu durchsetzen. Es ist demnach gewiss, dass die erwähnten Basalte bei Schemnitz jünger sind als der grünsteinartige Biotit- (Andesin-Labradorit) Trachyt.

Ein Beispiel vom Durchsetzen des Augittrachytes durch Biotitquarztrachyt bietet der Berg Szitnya (Sittna), dessen 1007.413 Meter hoher Gipfel aus dem erstgenannten Gesteine besteht, während der Biotit-Quarztrachyt erst von etwa 820 M. Höhe abwärts auf den Abhängen ansteht. Der in verticalen Tafeln abgesonderte Augittrachyt umschliesst häufig Brocken des durchsetzten älteren Gesteines und an diesen Einschlüssen findet sich Tridymit in kleinen Hohlräumen. Auch einzelne Quarz- und Amphibolkörner hat der Augittrachyt aus dem Biotit-Quarztrachyte aufgenommen. Letzteres Gestein besteht aus Biotit, Amphibol, Plagioklas, der theils zum Andesin, theils zum Labradorit zu zählen ist, und Quarz, es wird häufig etwas rhyolithisch, zuweilen auch grünsteinartig. An dem Contacte von diesen zwei Trachytypen kommen wohl auch Gemenge ihrer Mineralien vor.

Nördlich und westlich vom Berge Szitnya tritt Augittrachyt, ältere kiesel-säurereichere Trachyte durchsetzend, noch mehrfach auf, so im Iliathale und in mehreren Seitenverzweigungen des Schemnitzer Hauptthales.

Einer dieser Durchbrüche, zwischen Schemnitz und Sz. Antal zeigt ein schwarzes Aphanitähnliches Gestein, dessen Feldspath Anorthit ist, daher das Gestein den Augit-Anorthit-Trachyten zuzuzählen ist; bei weiterer Verfolgung sieht man dasselbe stufenweise in eine kaolinartige Masse übergehen.

Hierher gehört auch das kugelig abgesonderte Gestein des Stephanschachtes, welches häufig Kugeldiorit genannt wurde; es ist dies ein Augittrachyt, dessen Feldspath der Anorthit-Bytownitreihe angehört, das aber durch theilweise Chloritisirung der Silicate grünsteinartig geworden ist. — Im Hauptthale von Schemnitz tritt der Augittrachyt mehrfach zu Tage: in der Stadt selbst in der Nähe des Antaler Thores, ferner im Hofe des ehemaligen Berggericht-Gebäudes u. s. w. Auf dem Wege nach Glashütten, am Dluho Ustava genannten Berge wird dieses Gestein zur Beschotterung der Strasse gewonnen; hier ist der Augittrachyt etwas grünsteinartig und führt in feinen Sprüngen viel Pyrit.

Da das Thal von Schemnitz nach Osten hin von Biotit-Amphibol-Andesin-Trachyt, nach Westen aber, namentlich am Paradeisberge durch Biotit-Amphibol-Labradorit-Andesin-Quarztrachyt umschlossen ist, so zeigt es sich, dass hier der Augittrachyt als das jüngere Gebilde das Liegende der Biotittrachyte bildet und durch sein Hervortreten die Massen des Letzteren auseinandertreibend, zur Bildung des Schemnitzer Thales führte. Für das höhere Alter des Biotittrachytes spricht auch der grosse Grad seiner Zersetzung. In der Gegend von Schemnitz ist sonach dieses Gestein älter als der Basalt und der Angittrachyt, aber über das gegenseitige Verhältniss dieser beiden letzteren Gebilde lässt sich nur soviel mit Bestimmtheit sagen, dass man in dem Basalt von Giesshübel unter den zahlreichen trachytischen Einschlüssen stets nur Biotit-Trachyt, niemals aber Augit-Trachyt findet, trotzdem, dass der Augit-Trachyt in einiger Entfernung davon ansteht. Der Augit-Trachyt war also zur Zeit des Basaltdurchbruches hier noch nicht vorhanden.

Im zweiten Vortrage wurde das Verhältniss der Rhyolithen zu den Trachyten dargelegt.

Unter Rhyolith versteht der Verfasser keine besondere Trachytvarietät, noch weniger eine eigene Trachytformation, sondern nur die Modification irgend einer Trachytart, und wird daher dieser Ausdruck als Sammelname für jene hyalin-amorphen Trachytgesteine gebraucht, welche sphäroidische fluidale Structur zeigen, und bei denen der so umgewandelte Theil, wenn nicht hochgradige Verquarzung hindernd wirkt, unter Aufschäumen und zwar leichter als irgend ein Feldspath schmilzt; im Glasrohre erhitzt, geben diese Gesteine meist etwas Wasser frei. Der Rhyolith ist eine sehr auffallende Ausbildungsform, aber kein selbstständiges Eruptionsproduct; doch sind wir dadurch der Aufgabe nicht enthoben, auf Grund der Mineralassociation die Bestimmung des Trachytypus auch hier zu entnehmen.

Im unmittelbaren Rayon der Stadt Schemnitz kennt der Verfasser zu Tag keine Rhyolithen, hingegen treten solche schon bei Bad Sklepo auf, und ziehen von hier, an Menge zunehmend, zu den Ufern der Gran. Das Ergebniss der an vielen dieser Vorkommnisse angestellten Untersuchungen ist, dass der Rhyolith vorzugsweise aus Biotit-Orthoklas-Oligoklas-Quarztrachyten entsteht und zwar meist durch Einwirkung des ihn submarin durchsetzenden Augittrachytes. Der bekannte Mühlsteinporphyr von Hlinik lässt sich auf den Typus Biotit-Orthoklas-Andesin-Trachyt zurückführen und hat seine jetzige Beschaffenheit während der verschiedenen späteren Eruptionen durch Rhyolithisirung und successive Verquarzung erlangt. Andesin findet sich zuweilen auch in dem Rhyolithen des Steinmeeres bei Vichnye, meistens ist er aber weiss erdig, oder nur die Löcher vorhanden, so dass man auch hier einen Typus von Biotit-Orthoklas-Oligoklas-Andesin-Quarztrachyt annehmen kann, der hier in vielen Abarten auftritt; eine dieser Abarten, in der der Glimmer fast ganz zurücktritt, kann als quarzitisches Dornit bezeichnet werden. Die Abhängigkeit der rhyolithischen Modification vom Auftreten des Augittrachytes, bildet ein Verhältniss, welches, von Beudant aufgefangen, den meisten Geologen aufgefallen ist, tritt aber unter vielen anderen Punkten besonders deutlich in den Bahneinschnitten gegen Kremnitz bei Kovacsova und bei Podkoren hervor: die dem Rhyolithen eigenthümliche Schichtenstructur erscheint durch den emporgedrungenen Augittrachyt gehoben und gestört, während sie fern von solchen Durchbrüchen horizontal verläuft. Die Umbildung in Rhyolithen (Perlit und Obsidian) scheint ausnahmslos solchen Trachyten zuzukommen, deren wesentliche Bestandtheile leicht schmelzbare Feldspatharten sind, und auch hier ist es vorzugsweise der Kaliumfeldspath, der Perlsteine und Obsidiane bildet, da er ausser der Schmelzbarkeit auch die Fähigkeit, Wasser aufzunehmen, in höherem Grade besitzt als Oligoklas und Andesin. Labradorittrachyte erzeugen niemals Perlit und Obsidian; ihre Rhyolithisirung ist stets nur unvollkommen und beschränkt sich auf ein geringes bimssteinartiges Aufblähen und Glasigwerden der Grundmasse. Noch geringer ist eine derartige Umwandlung bei Anorthittrachyten, die nur zuweilen jenes sammtschwarze halbglasglänzende Aussehen annehmen, womit Beudant seine Trachyte semivitreux von Schemnitz kennzeichnet. Bei Kremica auf der Spitze des Berges Kernenice befindet sich ein verlassener Mühlsteinbruch, dessen Gestein in den Löchern die schönsten Tridymite der Schemnitzer Umgebung enthält. Auch hier erweist sich der Tridymit als secundäres vulcanisches Gebilde, welches in dem älteren mehr sauren Gesteine nahe an dem Contacte mit dem basischeren durch Entfernung der Basen entstanden ist; in manchen Löchern hat sich später Quarz als Bergkrystall über die Tridymite gebildet.

Ein für die Bildungsweise des Trachytes höchst bedeutungsvoller Aufschluss findet sich zwischen Repitye und Vichnye, an der Grenze von Trachyt und Kalkstein.

Der Höhenzug, welcher die Thäler von Glashütten und Vichnye scheidet, besteht zum Theil aus Kalksteinen und Dolomiten von triassischem Alter, die vielfach von verschiedenen Trachytvarietäten durchsetzt werden und anderseits mit Quarziten und Thonschiefern und krystallinischen Phyliten in noch nicht ganz geklärter Verbindung stehen. An dem erwähnten Punkte zeigt sich nun ein so allmäliger Uebergang zwischen Kalk und Trachyt, dass es scheint, als ob an dieser Stelle der Letztere durch stufenweisen Metamorphismus aus Ersterem hervorgegangen wäre. Der Kalk, soweit er unverändert ist, zeigt hellgraue Farbe und braust heftig mit Säuren; gegen den Trachyt zu wird die Farbe allmäliger dunkler, die Härte grösser und das Aufbrausen schwächer; einzelne sehr glänzende Amphibolkrystalle treten auf und weiterhin zeigen sich bald auch Biotitblättchen und ebenfalls sehr frisch aussehende ge-

streifte Feldspathkörner, so dass man schliesslich in unmerklichen Abstufungen zu reinem typischen Trachyt gelangt. Diese Uebergänge sind oft sogar an Handstücken ersichtlich. Der Trachyt neigt sich durch die theilweise Chloritisirung der Hornblende und Aufnahme von Pyrit der Grünsteinmodification zu; Magnetit ist sparsam in kleinen Körnern eingestreut. Unter dem Mikroskope sieht man im Gesteine noch Calcit, Apatit und Quarz. Da sich der Feldspath in der Flammenprobe meist als Labradorit und nur selten als Andesin erweist, so wäre der Typus dieses Gesteines: Biotit-Amphibol-Labradorit-(Andesin-)Quarztrachyt.

Der Verfasser forscht nun diesen Uebergangsstadien auf mikroskopischem und chemischem Wege nach und findet, dass das Residuum des schon halb umgewandelten Gesteines nach dessen Behandlung mit erst kalter, dann kochender Salzsäure schon eine weisse zusammenhängende Masse bildet, in der unter dem Mikroskope Augitnadeln und kaolinartige Blättchen sichtbar werden; die salzsaure Lösung gibt die Flammenfärbung und die Spectralinien von Calcium, Natrium, Kalium und Lithium, hat also vermuthlich auch Labradorit gelöst.

So findet ein allmäliger Uebergang in wahren Trachyt statt, der aber auch dann noch etwas Calcit sowie Kaolinschuppen enthält, welche Bildungen also hier nicht als später entstanden, sondern vielmehr als präexistirend angesehen werden müssen.

Mit Hinweis auf die bekannte Ansicht des englischen Geologen Judd, wonach die Granite und Syenite von Schemnitz als mit den Grünsteintrachyten identische plutonische Bildungen und selbst die Quarzite, Glimmerschiefer und Gneisse nur als metamorphosirte Glieder der Triasschichten aufzufassen wären, ohne sich seiner Ansicht über den einheitlichen grossen Krater, der die Fähigkeit hatte, Granite und Syenite sowie Grünsteine und andesitische Laven in derselben (Miocän-) Periode hervorzubringen, anzuschliessen, sucht der Verfasser den vorliegenden Fall durch Metamorphose ursprünglich sedimentärer Schichten zu deuten: „Es gibt viele Stadien der Trachytbildung; aber das ist gewiss, dass nicht das vulcanische Stadium allein es ist, welches dieses Gestein hervorbringt, denn jede Lava enthält schon präexistirende Mineralien, welche durch Vermittlung der geschmolzenen Masse in fester Form emporbringen. Das erste Stadium der Trachytbildung ist die metamorphische Umbildung solcher Sedimente, welche die erforderlichen Elemente enthalten, durch deren Dissociation unter den veränderten Umständen nachträglich die trachytische Association entstehen könne. Quarzsandstein oder Kalkstein an und für sich, sie mögen in was immer für eine Tiefe gelangen, werden nie anders als höchstens durch Umkrystallisirung verändert werden; aus jenem mag homogener, krystallinisch-körniger Quarzit, aus diesem krystallinischer Kalk werden; wenn aber Sedimentschichten von verschiedener Zusammensetzung: Kalkstein, Mergel, Sandstein, Thonschiefer u. s. w. mit einander wechsellagern, oder wenn die entsprechenden Elemente in Lösung dem Quarzite, Kalksteine oder Dolomit zugeführt werden, dann ist Gelegenheit zu einem Metamorphismus geboten, aus welchem Trachyt hervorgehen kann. Die neueren vulcanischen Gesteine sind uns nur in ihren vulcanischen Gliedern bekannt, die metamorphischen befinden sich in grossen Tiefen; bei älteren Trachyten sind vulcanische, aber es können auch schon metamorphische Glieder (ein Theil der sogenannten Masseneruption) zu Tage gefördert worden sein, und in seltenen Fällen dürften dann die Grenzen des Metamorphismus zugänglich geworden sein. In dem vorliegenden Fall zwischen Repistye und Vichnye war das ursprüngliche Material wahrscheinlich Mergel und in diesem vollzieht sich der Metamorphismus derartig, dass Biotit-Amphibol-Labradorit-Quarztrachyt entstand. Hier ist also eigentlich jene Grenze aufgeschlossen, welche den Rand des Beckens der Trachytbildung bildet und wo der Trachyt auf die Weise in sedimentäres Gestein übergeht, wie der metamorphische Dolomit oder der metamorph-krystalline Kalk in die ihnen entsprechenden Schichtenglieder.“

Den Gegenstand des dritten Vortrages bilden die grossartigen Aufschlüsse im Josephi II.-Erbstollen, welcher mit einer Längserstreckung von mehr als 2 geographischen Meilen das Schemnitzer Grubengebiet um 100 Klafter tiefer als der Franz-Erbstollen unterfährt und nach seiner*) Vollendung die Grubenwasser in den Granfluss abzuleiten bestimmt ist.

Im westlichen oder Hodritscher Theile ist es besonders der sog. Syenit, welcher vom Verfasser einer eingehenden Untersuchung unterworfen wird. Das Gestein ist

*) Inzwischen vollzogenen.

ein grobkörniges Gemenge von weissem Plagioklas (Andesin, öfters Labradorit), fleischrothem Orthoklas, Quarz, Amphibol und Biotit. An den beiden letztgenannten Mineralien lässt sich eine theilweise, von aussen nach innen fortschreitende Umwandlung in ein smaragdgrünes, oft feinfaseriges chloritisches Mineral erkennen; anderseits bildet sich oft auch ein grünlichgelbes körniges Aggregat, das von Säuren nur wenig angegriffen und wohl als Epidot zu deuten ist. Pyrit ist dem Gesteine in geringen Mengen eingestreut.

Es kommt auch eine feinkörnige Varietät von Syenit in Einschlüssen im grobkörnigen Gesteine vor; sie weist indessen keine besondere Eigenthümlichkeit auf, es sei denn das bedeutende Ueberwiegen der Plagioklase (meist Labradorit) und eine gewisse Verschwommenheit zwischen den Feldspath- und Quarzkörnern.

Von der typischen Ausbildung dieses Gesteines, welche man in Schemnitz allein mit dem Namen Syenit bezeichnet, führen unmerkliche Abstufungen zu einer schon etwas umgewandelten Varietät, welche nach Lipold's Vorgange Dacit genannt wird. Die Umwandlung besteht vorzüglich darin, dass die Bestandtheile an Frische und Glanz verlieren und in einer graulichgrünen Grundmasse eingebettet erscheinen. Bei weitergehender Zersetzung verschwinden Hornblende und Biotit, der Quarz büsst seinen Glanz so weit ein, dass er makroskopisch unkenntlich wird und die dunkelgraugrüne Farbe der Masse macht sich immer mehr geltend: in diesem Zustande wird das Gestein als „Grünstein“ bezeichnet.

Der Grünstein, welcher weiter nach Osten häufig ansteht, zeigt selbst wieder mannigfache Ausbildungsweisen; charakteristisch ist im Ganzen die grünliche Färbung und die häufige Pyritführung. Unter dem Mikroskope kann man stets noch Plagioklas, fast immer Quarz, Biotit und theilweise oder ganz zersetzten Amphibol erkennen. Die Zersetzungsproducte sind zweierlei Art: chloritische Fasern und Schüppchen und ein dunkelgrünlich bis bräunliches, nicht dichroitisches Mineral, das der Verfasser aus dem Grunde für Pleonast hält, weil es homogen und isotrop ist, und sich genau so verhält wie die ganze Reihenfolge der Dünnschliffe, die er vom Hodritscher Pleonast Krystallen, und dem Tuffertgestein gemacht hat, in welchen sich die Pleonaste zuletzt nur als mikroskopische Blättchen zeigen. Die Elemente und die Bedingungen zur Bildung dieses Minerals sind in den sehr kalkreichen Grünsteinen von Schemnitz reichlich vorhanden. Die tingirende Eigenschaft dieses homogenen isotropen Minerals ist weit grösser, als die des strahligen anisotropen Chlorits, so dass man sie zuweilen auch neben einander erkennt. Epidot kommt auch, meist auf Klüften mit Calcit vor. Die Plagioklase erweisen sich bald als Labradorit, bald als Andesin; in einigen Gesteinen findet sich auch Orthoklas. Im Allgemeinen ist aus den vielen aufgeführten Beispielen eine grosse Mannigfaltigkeit der secundären Ausbildung zu erkennen.

Starke Umbildung zeigt auch der an zwei Stellen im Syenit eingeschlossene Glimmerschiefer, dessen Glimmer überwiegend in chloritische Substanz umgewandelt ist, so dass das Gestein eigentlich richtiger als chloritführender Quarzschiefer zu bezeichnen wäre, auch Calcit hat sich darin gebildet.

Zu diesen Untersuchungen über die Stollengesteine gesellen sich noch einige Beobachtungen über die Taggesteine der Hodritscher Gegend, namentlich über den bekannten, sog. Syenit, von dem zwei Varietäten bekannt sind: eine grobkörnige, die wie das Grubengestein aus Biotit, Andesin, (Labradorit), Orthoklas, Amphibol und Quarz besteht, aber die beiden letztgenannten Bestandtheile in relativ geringerer Menge enthält; — und eine feinkörnige grünsteinartige, die nebst den genannten Bestandtheilen auch ein lichtetes augitisches Mineral enthält; dieses Gestein erstreckt sich über das Thal von Vichnye bis Szent Antal, eine Thatsache, die auf keiner der bisherigen Karten angegeben ist. — Der Gneiss, welcher im Thale des Josephi-Stollen als 6 Meter mächtige Masse auftritt, zeigt einen auffallenden Mangel an gleichförmiger Ausbildung und eine ganze Reihe von Um- und Neubildungen.

Aus allen diesen Untersuchungen mag der Schluss gezogen werden, dass man in Bezug auf die Hodritscher Gegend nur mit Unrecht besondere Formationen des Syenites, des Dacites sowie des Grünsteines angenommen hat; es sind dies nur besondere Modificationen eines und desselben Gesteines, entstanden nachträglich durch Solfatarenthätigkeit und später, bis auf unsere Zeit herab durch die Thätigkeit des Wassers fortgesetzt. Was den Namen betrifft, so ist es klar, dass das als Syenit bezeichnete Gestein von Hodritsch, der Mineralassociation gemäss zu den amphibolführenden Granitgesteinen, oder wenn man das geologische Moment des Alters mit berücksichtigt, zu den jüngeren Quarz-Orthoklas-Gesteinen zu stellen wäre. Von den

älteren massigen Gesteinen unterscheidet es sich überdies durch den in so kleiner Ausdehnung auffallend häufigen Wechsel der Beschaffenheit, durch eine gewisse Unfertigkeit und ein Schwanken in der Ausbildungsweise.

Im östlichen Theile des Josephi II.-Erbstollens vom Franz Joseph-Schachte angefangen, herrschen Augittrachyte vor, zum Theil schon in Grünstein-Modificationen. Aber auch der sog. Rhyolithgang, der mit einer Mächtigkeit von 40 Klaftern den Grünstein scharf durchsetzt und den bekannten reichen „Grüner Gang“ enthält, besteht eigentlich nur aus kaolinisirtem Augittrachyt. — Weiterhin tritt der Augittrachyt mit werfener Schiefer, Sandstein und Kalk in Berührung, während diese im Stollen verticalstehenden Schichten zu Tage von Trachyt bedeckt sind. In der Strecke vom Amalien-Schacht bis zum Feldort (am 7. Juli 1877), beiläufig 130 Meter, wechseln die Sedimentschichten mehrfach mit Grünstein, welcher hier aber dem Typus der Biotittrachyte angehört; zwischen Grünstein und Schiefer oder Sandstein zeigen sich Uebergänge, aber wahrscheinlich nur mechanischer Natur.

Zum Schlusse ergibt sich aus der Zusammenfassung der Beobachtungen für die Trachytformationen der Schemnitzer Gegend als Resultat, dass die zwei Typen Augittrachyt und Biotittrachyt wesentlich verschiedener Natur seien.

Der Augittrachyt ist als wahres vulcanisches Gebilde aufzufassen, welches häufig in langen Zeitintervallen lavenartig emporgedrungen ist, und aus grösserer Tiefe als die Schichten der unteren Trias aufsteigend, den ganzen darüberliegenden Schichtencomplex gestört und gehoben hat. Der Biotittrachyt zeigt sich zwar oft auch in vulcanischer Ausbildung, ist aber in seinem normalen Zustande ein metamorphes Gebilde, entstanden aus den secundären Sedimenten, die zwischen den Werfener-Schiefern und dem Nummulitenkalk liegen. In diesem Schichtencomplex findet man eine Reihe stufenweiser Umwandlungen: einzelne Schichten sind auf kurze Erstreckung hin in Kalk, Dolomit und Quarzit umgewandelt; dann folgen Glimmerschiefer, Aplit und Gneiss (oft Dichroitgneiss) und endlich als der vollkommenste Ausdruck der Metamorphose der sog. Syenit, dessen Bildung in grosser Tiefe unter der vom Eocänmeere bedeckten Gegend erfolgte und der zum Schlusse dieser Periode auch eruptiv auftrat.

Eine besondere Modification ist der Rhyolith, der dort entstand, wo das krystalinisch metamorphosirte Gestein von dem aufdringenden Augittrachyt durchsetzt wurde. „Nur hier findet man Rhyolith und niemals Syenit: diese beiden Gesteine schliessen einander aus.“ Eine zweite besondere Modification, die wesentlich der Solfatarenthätigkeit zuzuschreiben ist, wäre der Grünstein; hiemit steht die Bildung der Erzgänge in Verbindung. Da der Weg, den die emporsteigenden Gase nehmen, an kein bestimmtes Material gebunden ist, so finden wir auch die verschiedensten Trachytsorten, auch Augittrachyt in dieser Modification, und selbst die noch sedimentären Schichten sind von einer ähnlichen Umbildung betroffen. Es gibt demnach ebensoviel Grünsteintypen bei Schemnitz, als es Trachytypen gibt und zwar: a) Augit-Anorthit, b) Biotit-Amphibol-Andesin-Labradorit mit oder ohne Quarz, c) Biotit-Orthoklas-Andesin mit oder ohne Quarz. Die charakteristische grünliche Färbung wird durch theilweise Umwandlung in Chlorit und Pleonast hervorgerufen. „Eine eigene Grünsteintrachyt-Formation in geologischem Sinne gibt es nicht; eine selbstständige Propylitruption hat nie stattgefunden.“

Bei einer geologischen Aufnahme wären also die zwei Haupttypen, der Augittrachyt und der Biotittrachyt auseinander zu halten, und dies ist auch makroskopisch für den Feldgeologen und Bergmann durchführbar; während die nähere Classification der Biotit-Trachyte schon ein Studium erfordert. Der Augit-Trachyt gehört in die sarmatische Epoche, die Biotit-Trachyte sind älter; namentlich gehören die Labradorit-Trachyte in die Mediterran-Zeit, wie dies wohl nicht in Schemnitz, sondern in der Donau-Trachytgruppe und in der Tokaj-Hegyalja deutlich zu beobachten ist. Die Ausbrüche des Biotit-Orthoklas-Quarztrachytes sowie die des Biotit-Andesin-Quarztrachytes fallen in noch ältere Zeiten des Unter-Miocäns, die Anfänge sogar in das Ober-Eocän, da man in den höchsten Nummulitenschichten Tuffe von Orthoklas-Quarztrachyt schon massenhaft findet. Die in Vichnye vorkommende Nummulit-Schichte (mit N. Lucasana etc.) ist aber älter, in dieser Schicht zeigt sich nirgends mehr eine Spur von trachytischen Sedimenten.

Was den Basalt anbelangt, glaubt der Verfasser für die Basalte der näheren Umgebung von Schemnitz ein höheres Alter, als das des Augittrachytes annehmen zu müssen. Rechnet man dann, dass in Ungarn an mehreren Orten Basalte auftreten, deren Alter mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit als vorsarmatisch be-

zeichnet werden darf, wie z. B. die Basalte von Salgótarján und Ajnácskő, der *Deunata* bei Verespatak und von Bán-Battina an der Donau, so ergibt sich eine ganze Gruppe älterer Basalte im Gegensatz zu jenen Basalteruptionen, die nachweisbar am Schlusse der Zeit der sog. Congerienablagerungen nicht nur im westlichen Theile Ungarns, sondern auch an mehreren anderen Punkten (Tót-Györk, Pester Comit. Magas-Part, Gran-Thal u. s. w.) stattfanden. Nach dem Ausbruche der Labradorit-Trachyte in der Meditterranzeit war Ruhe, welche nur durch gewisse Basalteruptionen gestört war. Dann folgte die Periode der Augit-Anorthit-Trachyt-Ausbrüche, welche ebenfalls mit Basalt-Aufbrüchen geschlossen waren. Unter diesen Basalten findet man solche, welche als Einschlüsse den Augit-Trachyt enthalten.

II.

Ueber die Melaphyre der niederen Tátra. Von Dr. J. Roth.

(Földtani Közlöny. Nr. 3. 4.)

In Bezug auf das geologische Auftreten der Melaphyre der niederen Tátra verweist der Verfasser auf Herrn Höfer's Abhandlung über diesen Gegenstand (Neues Jahrb. für Mineral. u. Geol. 1871) und schliesst daran die Resultate seiner mit Hilfe des Mikroskopes und der Flammenproben durchgeführten Untersuchungen dieser Gesteine. Die von Höfer gebrauchte Eintheilung in 1) dichte, 2) körnige, 3) porphyrische und 4) Mandelstein-Melaphyre behält Dr. Roth dem Ausdrucke nach bei, sieht sich jedoch genöthigt, eine theilweise Verschiebung und Aenderung des Umfanges dieser Begriffe vorzunehmen.

Die dichten Melaphyre zeichnen sich durch das Ueberwiegen einer amorphen Grundmasse aus, in der nur vereinzelt Feldspathnadelchen und Olivinkörner auftreten. Die Feldspathmikrolithen gehören theils Plagioklasen, theils dem Orthoklase an; man findet auch regelmässige Zusammenwachsungen dieser mit Magnetit, Calcit, Delessit und Quarz lassen sich als Umwandlungsproducte beider Feldspatharten Olivin in rundlichen, meist stark verwitterten Körnern erkennen und zeigen schon hier unter dem Mikroskope dieselben Erscheinungen der Mandelbildung, welche bei den Mandelsteinen makroskopisch zu sehen sind. Die Grundmasse ist dunkelschwarz bis rothbraun, im Dünnschliffe meist wasserhell und zeigt in manchen Gesteinen polarisirende Stellen. Bei vielen Varietäten nimmt die Zahl der unter dem Mikroskope sichtbar werdenden Mikrolithen derart überhand, dass man das Gestein als mikrokrySTALLIN bezeichnen kann. Hier tritt zu den Hauptbestandtheilen oft auch ein wenig Augit und Quarz hinzu. Durch Umwandlung entstehen chloritartige grüne Blättchen sowohl aus Olivin als aus Plagioklas.

Die körnig aussehenden Varietäten haben bald eine fast reine glasige, bald eine mikrokrySTALLINISCHE Grundmasse, in der die makroskopischen Krystalle von Plagioklas, Olivin und Magnetit porphyrtartig eingestreut sind. Anfänge von Mandelbildung zeigen sich auch hier.

Zur dritten Classe werden jene Gesteine gerechnet, welche grosse Feldspathkrystalle in einer körnigen, oft scheinbar dichten Grundmasse enthalten. Augit ist hier häufiger. Der Feldspath ist meist etwas verwittert, wodurch die Zwillingsstreifung undeutlich wird; die röthliche Färbung einiger der Krystalle rührt von Haematit her. In der Flammenprobe erweist sich dieser Feldspath grösstentheils als Andesin, eine lichtgrüne Varietät aber als Labradorit; damit stimmt auch das Resultat mehrerer Analysen. An manchen Stellen wird das Gestein grünsteinartig und fast serpentinähnlich.

Die vierte Classe umfasst alle jene Melaphyre, die sich durch auffallende Mandelbildung auszeichnen. Der Verfasser hebt hervor, dass zur Entstehung der Mandeln nicht nur die Olivinkörner als Ausgangspunkte dienen, wie dies schon Höfer nachgewiesen hat, sondern überhaupt die „chloritartigen“ Gebilde, mögen sie nun aus Olivin oder aus Feldspath oder auch aus der Grundmasse hervorgegangen sein. Die Umwandlung und Mandelbildung lässt sich in allen ihren Phasen beobachten: anfangs sind es nur unregelmässig begrenzte grüne Flecke, die sich erst im vorgeschrittenen Zustand abrunden und aus zahllosen durch dunkle Adern getrennten, polarisirenden Partikeln bestehen. Später zieht sich die grünliche Substanz an die Ränder oder verbleibt nur in Sprüngen zurück, während die Mitte farblos wird; diese mittlere Partie besteht dann aus Calcit oder Quarz, oft auch aus beiden in concentrischen Schichten; das grüne Mineral wird Delessit. Eine andere Art der

Umwandlung besteht darin, dass das chloritische Mineral in ein concentrisch strahlendes Aggregat von dunkelgrünem bis bläulichgrünem Delessit übergeht. — Picotit ist ein häufiger Einschluss in den Mandeln. Als ein besonderes Product der Gesteinsmetamorphose sind Adern von grünem Epidot mit Calcit und Quarz zu erwähnen: so sehr diese auch auf den ersten Blick als Spaltenausfüllungen erscheinen, zeigt doch die genauere Untersuchung, dass sie unmittelbar aus der Gesteinsmasse durch Umwandlung nach einer bestimmten Fläche hervorgegangen sind; oft ist der Calcit zwischen dem Epidot wieder ausgelangt und dann ist das spaltenähnliche Aussehen noch deutlicher.

III.

Der Diluvialsee im Thale von Igló, von Dr. Th. Posewitz.

(Földt. Közlöny 1878. Nr. 3, 4.)

Aus der Configuration des Thales, in dem die Stadt Igló liegt, wird der Schluss gezogen, dass das Thalbecken zur Diluvialzeit einen See gebildet habe, der erst verschwand, als die abfließende Wassermasse die Kalkfelsen am östlichen Ende bis auf das Niveau des Seebodens erodirt hatte. Der ehemalige Seeboden ist mit Trümmern der umgebenden Höhen bedeckt, deren Beschaffenheit und Verbreitung dem gegenwärtigen Laufe der Zuflüsse des Hernad entspricht. Nach Ablass des Sees haben sich sowohl der Hernad als dessen Zuflüsse tief in den alten Seeboden eingegraben und so die alten Schotterablagerungen aufgeschlossen: die weissen Kalkschotter entstammen dem Triaskalke, durch den der Hernad weiter oberhalb des Thales strömt, während rothe Sandsteingeschiebe durch den Taubnitzbach aus den dyassischen Schichten herbeigeschafft wurden. Warum sich das Flussbett des Hernad gerade an dieser Stelle zu einem See ausgeweitet habe, sucht der Verfasser aus der loseren Beschaffenheit des umgebenden Gebirges, — meist tertiäre Ablagerungen — gegenüber der bedeutenderen Widerstandsfähigkeit, der sowohl weiter oben als weiter unten anstehenden Kalkmassen zu erklären.

IV.

Einige Worte über das tertiäre Landschaftsbild des Mecsekgebirges.

Von Dr. M. Staub.

(Földtani Közlöny Nr. 5, 6. 1878.)

Die eingehenden Forschungen des Verfassers auf dem Gebiete der tertiären Flora des Mecsekgebirges bei Fünfkirchen, deren Resultate demnächst in den Abhandlungen der kön. ung. geologischen Anstalt erscheinen sollen, bezeichnen den ersten Schritt zur Wiederaufnahme der in Ungarn seit langer Zeit brachliegenden phytopalaeontologischen Studien. Im Nachfolgenden skizzirt der Verfasser in kurzen Umrissen den Charakter jener Vegetation und entwirft das ideale Bild der mioänen Landschaft von Fünfkirchen.

Von den 36 Pflanzenarten, welche sich in dem von den k. ung. Staatsgeologen gesammeltem Materiale bestimmen liessen, stimmen die meisten mit denen anderer Fundpunkte in Oesterreich-Ungarn überein, 20 Arten sind auch in der tertiären Flora der Schweiz vertreten, 4 Arten sind neu.

Die reiche Baumvegetation deutet auf dichte Wälder in einem feuchten subtropischen Klima mit einer mittleren Jahrestemperatur von etwa 18–20° C. Dem geologischen Baue der Gegend entsprechend muss diese Waldlandschaft stellenweise durch kahle Kalkklippen und Strecken von sterilem Sand unterbrochen gewesen sein, während anderseits die Reste von *Typha latissima* A. Braun und *Arundo Göpperti* Heer auf die Existenz von Teichen und Sümpfen schliessen lassen. Kampferrbäume mit glänzenden, lederartigen Blättern und reichen Blüthendolden mögen wohl dieser Waldlandschaft ihr charakteristisches Gepräge aufgedrückt haben, denn es finden sich zahlreiche Reste von 4 *Cinnamomum*-Arten, worunter besonders *C. Scheuchzeri* Heer weitaus die häufigste Art. Darunter mischen sich Eichen, Buchen, Feigenbäume, Myrtineen, *Diopyros*- und *Andromeda*-Arten, während einige Nadelhölzer (*Pinus Taedaeformis* Ung. und *P. Hepios* Ung.) die Einförmigkeit der Laubwaldgegend unterbrechen. Ein Strauch, *Glyptostrobus europaeus* Brogn. sp. mag das

Unterholz gebildet haben und die kräftigen Exemplare von *Poaetes aequalis* *Ettingshausen* sind die Vertreter der üppigen Grasvegetation. Den Rand der Gewässer umsäumten die schönen Stämme von *Populus latior* *A. Braun* mit riesigen Blättern, ähnlich wie dessen heutige Art, *P. monilifera* *At.*; an den Flussufern in den Prärien. Hingegen fanden die Arten *Zizyphus paradisiaca* *Ettings.* und *Ephedra sotzkiana* *Ung.* wohl nur auf den wärmeren und trockenen Kalkfelsen oder im Sande den ihnen zusagenden Boden.

Auffallend ist übrigens auch hier die schon von Heer gemachte Beobachtung, wonach sich das Klima dieser Gegend für die Miocänperiode nur annäherungsweise darstellen lässt; denn während die meisten Arten ein gemässigt, subtropisches Klima, wie es gegenwärtig für die Küsten und Inseln des mittelländischen Meeres gilt, zu erfordern scheinen, gibt es doch viele Arten, deren nächste Stammverwandte nur noch in wahrhaft tropischen Ländern gedeihen.

V.

Ueber einige Gesteine des Hegyes-Drócsa-Pietrosza-Gebirges.

Von Dr. A. Koch.

(Földt. Közöny Nr. 7, 8. 1878.)

Aus einer umfassenden Arbeit über die massigen Gesteine des siebenbürgisch-ungarischen Gebirgszuges am rechten Ufer der Maros, deren Material zum grössten Theil von Herrn Lóczy gesammelt wurde, werden zunächst die Beobachtungen über die älteren krystallinischen Gesteine mitgetheilt, wobei jedoch auch Gesteine aus anderen Theilen Siebenbürgens mit berücksichtigt werden.

Granitgesteine spielen in dem genannten Gebirgszuge eine bedeutende Rolle. Unter dem vorhandenen Materiale lassen sich 4 Granittypen unterscheiden: 1) Muscovitgranit, zuweilen Turmalin führend, 2) Granitit, mit zweierlei Feldspath und mit Magnesiaglimmer und Magnetit, 3) Amphibol führender Granit und 4) biotithaltiger Amphibolgranit. Letztere Varietät ist die häufigste und erinnert an das ähnliche Vorkommen in Süd-Tirol sowie in den Vogesen.

Unmittelbar an die Granite schliesst sich die Familie der Quarzporphyre, welche neben den Hauptbestandtheilen, Orthoklas und Quarz, untergeordnet auch Plagioklas, Biotit, Amphibol, Magnetit Apatit führen und nach der Beschaffenheit der felsitischen Grundmasse in die drei von Vogelsang aufgestellten Classen: Porphyre mit granophyrer, felsophyr-sphärolitischer und vitrophyrer felsitischer Grundmasse eingereiht werden können.

An die hornblendeführenden Granite schliessen sich andererseits die im Gebirge des Hegyes-Drócsa weit verbreiteten Diorite, welche auf der Uebersichtskarte theils als Syenit, theils als Diabas bezeichnet sind. Die wesentlichen Bestandtheile sind Plagioklas, meist stark umgewandelt und in der Flammenprobe zwischen den Typen Oligoklas, Andesin und Labradorit schwankend, — und Amphibol; seltener sind Quarz, Biotit und Titaneisenerz; Orthoklas fand sich nur einmal; als Zersetzungsproduct oder als accessorisch treten auf: Chlorit, Pistazit, Magnetit, Leukosen, Apatit, Pyrit, Galenit, Calcit und Turmalin.

Diabas findet sein Verbreitungsgebiet mehr im östlichen Theile des Gebirges, wo er zwischen Karpathensandstein, mesozoischen Kalken und Melaphyren auftritt. Er besteht wesentlich aus Plagioklas (Labradorit) und Augit, der häufig zum Theil in Amphibol (Uralit) umgewandelt erscheint. Titaneisenerz findet sich vorzüglich in den grob- oder mittelkörnigen Abarten, während die dichteren, aphanitischen Magnetit führen. Olivin ist ziemlich selten. Lecoxen, Calcit, Pyrit und Quarz als secundäre Mineralien. Im Mittel ist die Dichtigkeit der Diabase (2.888) etwas geringer als die der Diorite (2.89).

Zwei Handstücke der Sammlung entsprechen dem Gabbro, mit deutlich erkennbarem Diallag und grossen Labradoritkrystallen; Olivin ist seltener, Titaneisenerz und Magnetit meist in grösseren Partien zusammengehäuft. — Beide Gesteine stammen aus der Gegend von Govasdia.

Endlich ist noch ein in Serpentin umgewandeltes Enstatit-Gestein aus der Gegend von Paulis zu erwähnen. Der Olivin, der je vorhanden, ist schon gänzlich zerstört, der Enstatit aber, obwohl stark angegriffen, doch noch an dem optischen Verhalten zu erkennen. Magnetit häufig.

VI.

Der Diabasporphyrit von Jekelfalva. Von Dr. S. Roth.

(Földt. Közl. Nr. 7, 8. 1878)

Das grünliche, scheinbar meist dichte Gestein an beiden Ufern der Göllnitz bei Jekelfalva (Jekelsdorf?) wurde von Stur und Andrian als Serpentin bezeichnet; es finden sich jedoch bei genauerer Untersuchung häufige Uebergänge in deutlich körnige Modificationen, welche es dem Verfasser möglich machten, das Gestein als Diabasporphyrit (im Sinne der von Rosenbusch aufgestellten Definition) zu erkennen. Derselbe besteht auch in seinen scheinbar dichten Varietäten aus Augit, Plagioklas, Magnetit und einem chloritartigen Mineral, das vielleicht nur zersetzter Olivin ist. Die Grundmasse ist meist farblos, glasig, mit zahlreichen Mikrolithen, bisweilen auch feinkörnig und schuppig (mikrofelsitisch); bei vorgeschrittener Zersetzung wird sie trübe grau oder grünlich.

Das Gestein ist in verschiedenen Graden angegriffen, so dass es zuletzt in ein schuppiges und faseriges Aggregat übergeht, aber nirgends beobachtet man eine eigentliche Umbildung in Serpentin. Ein Gabbrofelsen, der nach Zejszner (Sitzungsb. d. k. k. Akad. d. Wiss. XVII. B. 3. Heft S. 478) im Flussbette der Göllnitz bei Margitran anstehen soll, mag wohl auch diesem Gesteine angehören, da eine Verwechslung mit Gabbro allerdings leicht möglich ist.

Die chemische Zusammensetzung des Diabasporphyrites ist nach einer von Dr. Steiner ausgeführten Analyse folgende: 51.4 $Si O_2$, 14.3 $Al_2 O_3$, 3.9 $Fe_2 O_3$, 6.7 $Fe_2 O_3$, 11.02 $Ca O$, 5.5 $Mg O$, 0.41 $P_2 O_5$, 4.87 $H_2 O$, woraus für $K_2 O + Na_2 O$ 1.9% berechnet werden.

Die Phosphorsäure bildet mit einem Theile der Kalkerde den in grosser Menge vorhandenen Apatit; immerhin bleibt aber noch so viel $Ca O$ übrig, dass man den Feldspath des Gesteines für einen kalkreichen Plagioklas, wahrscheinlich Labradorit halten muss. Das spec. Gewicht des frischen Gesteines ist = 2.913.

Berichtigungen.

In Nr. 16, 1878 d. Verh. p. 350, Anmerk. 3) ist zu setzen: statt „vom Einsender“, „von Heim“; in derselben Nummer p. 351, Zeil. 28 v. o.: statt „Granitfurehe“, „Granitmasse“. Die Red.