

DAS VERHÄLTNISS  
der  
NUMMULITFORMATION  
zum  
TRACHYT bei VICHNYE  
(EISENBACH) nächst SCHEMNITZ.

von  
Dr. JOSEF SZABÓ.

---

*Separatabdruck aus dem „Földtani Közlemény“ 9. Jahrgang, Nummer 9—12.*

---

*With the compliments of*

**Dr. J. Szabó,**  
*professor at the University,  
secretary for math. and natural sciences  
at the academy.*

**Budapest.**  
Hungary.

**BUDAPEST,**  
GEBRÜDER LEGRADY  
1880.

Trotz ihres untergeordneten Auftretens erschien die Nummulitformation von Vichnye (Eisenbach) seit Pettko's Zeiten den Geologen wichtig vermöge der Beziehungen, welche zwischen ihr und der Trachytformation bestehen; dennoch hat bisher niemand anders als ganz kurz und so zu sagen nur Pettko's Angaben wiederholend derselben Erwähnung gethan. Pettko hat dieselbe auf der geol. Karte von Schemnitz besonders ausgeschieden, im Ganzen aber äussert ersich darüber nur, wie folgt: „Auf der Karte ist nur jene Partie des Kalkstein-Conglomerats besonders verzeichnet, welche in unmittelbarer Nähe des Eisenbacher Bräuhauses den äussersten Rand des dortigen Kalksteinzuges bildet, und wegen den darin, nebst anderen Fossilien vorkommenden Nummuliten merkwürdig ist. Dieses Conglomerat wird von Grünstein überlagert, und die Auflagerungsfläche fällt unter etwa 40° nach NW. Hieraus kann der wichtige Schluss gezogen werden, dass die letzte Erhebung des Syenit-Granites kaum früher, als in der tertiären Epoche vor sich gegangen ist.“ \*

Da dieses Vorkommen für die Beurtheilung der chronologischen Verhältnisse von Schemnitz einen der Cardinalpunkte bildet, so halte ich es für nöthig, die Frage aus ihrer bisherigen Allgemeinheit in das Gebiet der Specialforschung hinüber zu lenken.

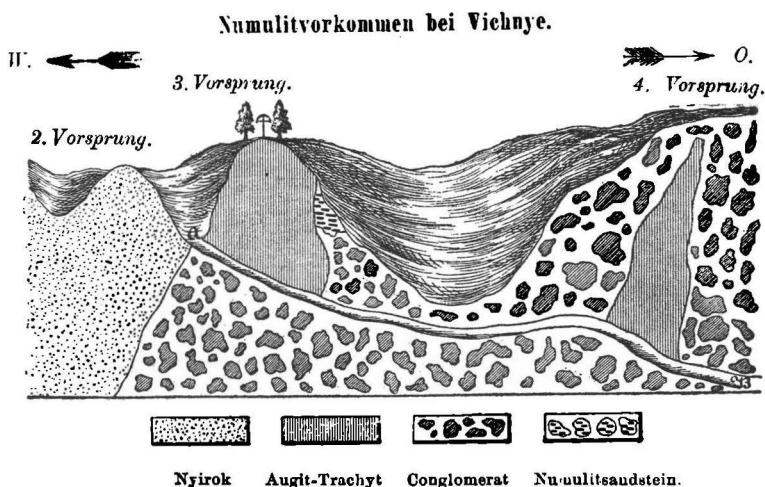
Im Folgenden werde ich *a)* meine in Bezug auf jenes Vorkommen im Jahre 1878 gemachten Beobachtungen beschreiben, *b)* hierauf das Verhältniss in dem die Trachytformation zum Nummulithconglomerat steht, im allgemeinen auseinandersetzen, und *c)* endlich jene Folgerungen anführen, welche dieses Vorkommen zu machen gestattet.

#### **a) Das Vorkommen des Nummuliten-Conglomerates.**

Das Nummulitconglomerat befindet sich an der rechten Seite des Eisenbacher Thales am Abhange eines niedrigen Vorsprunges, beiläufig in der halben Entfernung zwischen der Kirche von Vichnye und dem Steinmeer, dem westlichen Ende des Bräuhauses schräg gegenüber.

Zum Verständniss des Vorkommens diene die beigefügte Skizze, welche ich von der entgegengesetzten Thalseite aus, oberhalb der Kalköfen, aufgenommen habe.

\* Geol. Karte von Schemnitz von Pettko. Abhandl. der geol. Reichsanst. Wien 1853.



Vom Steinmeer angefangen thalaufwärts ist der Bau des rechten Gehänges folgender: auf das Steinmeer folgt, in der Richtung von West nach Ost ein niedriger Bergrücken, der sich erst am oberen Theile des Thales von Vichnye zu grösserer Höhe erhebt. Von diesem Rücken springen mehrere Vorgebirge senkrecht in südlicher Richtung in das Hauptthal vor.

In der obigen Abbildung ist der erste derartige Vorsprung zum Theil, der zweite ganz zu sehen, beide aber sind mit Nyrok bedeckt. Am interessantesten ist der dritte Vorsprung, der weiter als die übrigen in's Thal hineinreicht und kahler, felsiger ist als jene; sein Gipfel ziert ein Kreuz zwischen zwei Bäumen; ein Fahrweg *a b* führt nach der gegen das Thal gerichteten Lehne bis in das Hauptthal hinab.  $\frac{1}{3}$  der SO-Seite dieses Vorsprunges befinden sich aber nur auf der angeebenen kleinen Fläche die Nummuliten.

Der Augittrachyt (Augit-Andesit) interessirt uns zunächst auf dem dritten Vorsprunge, wo er auch in der That am besten aufgeschlossen ist. Er bildet hier eine Eruptivmasse, ist aber einestheils zu Grünstein umgewandelt, andernteils stark verwittert; er wird von Sprüngen durchschwärmt, welche häufig mit Calcit und anderen Mineralbildungen erfüllt sind, und es mag wohl diese Beschaffenheit gewesen sein, wodurch Pettko veranlasst wurde, das Gestein als Grünsteintuff zu bezeichnen; dies ist jedoch nicht der Fall, hier haben wir bestimmt mit eruptivem Augittrachyt zu thun, den man im kleinen Thälchen zwischen dem 3. und 4. Bergvorsprunge weiter nach Nord verfolgen kann, wo dann auch ganz frische massige Partien zu finden sind. Nur an dem Contact der zwei verschiedenen Gesteine hat die Verwitterung solche Fortschritte

gemacht, dass man das Gestein, vermöge seiner grusigen Beschaffenheit, für Tuff hielt, obwohl es keine Spur von Schichtung zeigt.

Der Augittrachyt ist hier das jüngste Gebilde; er ist als vulkanisches Product emporgestiegen und so mit dem Conglomerate in Contact getreten. Einzelne Geschiebe des letzteren wurden unmittelbar in die feuerigflüssige Masse eingebettet, während anderseits der Lavaerguss stellenweise in die Spalten des Conglomerates eindrang, wovon man sich sowohl am dritten als am vierten Bergvorsprunge zu überzeugen reichliche Gelegenheit findet. Daraus folgt also, dass der Augittrachyt jünger ist als die einzelnen Gesteine, deren Trümmer im Conglomerate vorkommen.

#### Die Zusammensetzung des Conglomerates.

Die Nummuliten treten theils in einem kalkigen Sandstein, theils in einem feinen grauen — theils endlich in einem gebänderten Mergel auf. In den beiden ersten Fällen sind die Nummuliten dunkler als das umhüllende Gestein und schon dadurch auffallend, während sie im gebänderten grauen Mergel weiss sind und so der Farbe nach ebenfalls vom Gestein abstechen. Da der Mergel leicht verwittert, fallen die Nummuliten heraus, und können an der Berglehne gesammelt werden.

Der Nummulitsandstein bildet grosse eckige Stücke, aber im Ganzen habe ich etwa nur drei finden können, deren Dimensionen sich nach Metern ausdrücken liessen, alle anderen sind kleiner.

Im Conglomerate scheinen die nummulitführenden Gesteine den obersten Horizont einzunehmen und unmittelbar hinter denselben befindet sich Augittrachyt. Nach abwärts kommt dann das Numulitgestein gemengt mit Kalkstein, Dolomit und Calcit vor, aber das tiefste Niveau des Conglomerates enthält blos Geschiebe von den ältesten Gesteinen, ohne Nummuliten. Das Conglomerat nimmt zwar einen bedeutenden Raum ein, denn die südliche Lehne des 3. Vorsprunes besteht in ihrer unteren Hälfte daraus sowie auch der südw. Ausläufer des 4. Vorsprunes; die Nummuliten aber sind ausschliesslich auf einen kleinen Theil der SO-Seite des 3. Vorsprunes beschränkt. Die Länge dieser Fundstelle beträgt an der Berglehne in horizontaler Richtung gegen Nord bei 25 Schritte und senkrecht darauf kann sie auf 3 Meter geschätzt werden, ihre Mächtigkeit beträgt höchstens 2 Meter.

Eines der grössten Stücke hat sich vom Bergabhängé schon losgetrennt und liegt im Wasserrisse. Sowie der Nummulitensandstein, treten auch die übrigen Gesteine in Bruchstücken auf, und da sie ganz zerklüftet sind, lässt sich über ihre Lagerungsverhältnisse weiter nichts sagen als im Allgemeinen dass der Augittrachyt und das Conglomerat

in einer vielfach gekrümmten Linie aneinander grenzen und dass die Bestimmung des Streichens und Fallens, an einem Punkte vorgenommen, keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen könne.

Das Nummulitengestein von Vichnye ist grösstentheils ein kalkiger Sandstein von dunkelgrauer Farbe und grobkörniger Struktur; die einzelnen abgerundeten Quarzkörner vermag man mit freiem Auge zu unterscheiden und auch davon kann man sich überzeugen, dass deren Oberfläche mit einer undurchsichtigen Rinde überzogen ist. Beim Formatiren geben diese Körner häufig Funken.

Die Nummuliten treten mit ihrer Farbe und ihrer oft bedeutenden Grösse deutlich hervor. Einige haben einen Durchmesser von 15 und eine Dicke von 10 Mm. Sie sind nicht gleichmässig vertheilt, in manchen Partien des Gesteins fehlen sie. Sehr untergeordnet kommt das nummulitführende Gestein mit feiner Structur und lichtgrauer Farbe vor, gebildet von thonigem Kalk; in diesen sind dann die schwarzgrauen Nummuliten noch auffallender.

Man findet nur die Abtheilung der punktirten Nummuliten vertreten; nach Hrn. Hantken's Bestimmung ist am häufigsten *N. Lucasana* und seltener *N. perforata* vorhanden.

In verdünnter Salzsäure braust der Nummulitensandstein wohl sehr stark auf, zerfällt aber nicht zu Sand, sondern behält seine Gestalt, wird aber leicht bröckelig. Die Substanz der schwärzlichen Nummuliten löst sich ganz und gar auf. Der Rückstand des Sandsteins ist zum grössten Theil Quarz in mehr minder abgeriebenen Körnern. Auf der Bruchfläche zeigen einige wenige Quarzkörner Glasglanz, die meisten jedoch Fettglanz und sind bald farblos, bald grau, weiss oder röthlich. Ausser dem Quarze ist untergeordnet ein weisser verwitterter Gemengtheil vorhanden, möglicher Weise zersetzter Feldspath, der aber schon das Ansehen von Kaolin oder bisweilen von Agalmatolith hat. Glimmer ist nicht zu sehen.

Auf einer einseitigen Schlißfläche treten die Quarzkörner mit ihrem lebhaften Glanz, sowie die Nummuliten in mehrfarbigen Durchschnitten deutlich hervor. Im Dünnschliffe erscheinen auch kleine Nummuliten, doch fallen unter den Gemengtheilen auch hier die eckigen Quarzkörner, welche am durchsichtigsten sind und im polarisirten Lichte lebhaftere Farben zeigen, am meisten auf. Bei 600-facher Vergrößerung erblickt man in ihnen zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse und darunter viele mit beweglicher Libelle. Bei 700-facher Vergrößerung bemerkt man, dass die Substanz um den Rand des Flüssigkeitseinschlusses herum nicht mehr Quarz ist, denn sie zeigt eine andere Farbe als die übrige Quarzmasse. An den Flüssigkeitseinschlüssen ist ferner auffallend,

dass sie sich meist nach Reihen aneinander ordnen. Calcit ist in grosser Menge vorhanden, aber von geringer Durchsichtigkeit. Ferner trifft man einen feinen Detritus von Thonschiefer sowie hie und da Trümmerreste, die von Glimmer herrühren dürften; endlich hat man noch ein trübes Conglomerat von mehr-weniger undurchsichtigen Körnern, die man nicht weiter unterscheiden kann.

Unter den kleinen Nummuliten fand Herr Hantken auch keine neue Art. Die übrigen von Pettko erwähnten Versteinerungen kommen äusserst sparsam vor; in den Besitz einer solchen gelangte ich durch die Freundlichkeit des Hrn. Halavács, der sie selbst gefunden hatte. Dr. K. Hofmann erkannte darin eine *Crasatella*, jede nähere Bestimmung ist in Folge des schlechten Erhaltungszustandes derselben unmöglich. Bei den in der Schemnitzer Sammlung befindlichen Exemplaren Pettko's ist das Nummulitenführende Gestein als Nummulitensandstein bezeichnet; diese Benennung nehme auch ich an.

Die übrigen Bestandtheile des Conglomerates sind lauter Bruchstücke solcher Gesteine, die in der nächsten Umgegend im Grossen selbstständig auftreten: bläulicher und weisser Kalkstein, dunkelgrauer Dolomit, Thonschiefer, Glimmerschiefer, Quarz und Aplit, wovon Bruchstücke der verschiedensten Grössen regellos zusammengetragen sind.

Aplit. — Am eigenthümlichsten ist unter den Gesteinstrümmern der Aplit, sowohl wegen der wichtigen Rolle die er in der Gegend von Vichnye spielt, als auch wegen der Menge, in welcher derselbe darin vorkommt. Hier werde ich mich blos auf die Betrachtung des Aplites von diesem Fundorte beschränken, was ich desswegen besonders erwähne, weil dieses Gestein an vielen Orten und mit sehr wechselnder Beschaffenheit angetroffen wird.

Die Gemengtheile des von Pettko Aplit genannten Gesteines sind im Allgemeinen Quarz und Feldspath, bald in gleichen Mengenverhältnissen, bald mit Überwiegen des Einen. In diesem Aplitischen Gesteine, das im Conglomerat oft ansehnliche Blöcke bildet, ist das wie Quarz aussehende Mineral grünlich und hat meist Fettglanz und unregelmässige Bruchflächen; der Verwitterung leistet es mehr Widerstand als die anderen Gemengtheile und an dieser Eigenschaft sowie an seiner bedeutenden Härte kann man es auf den ersten Blick leicht für Quarz erkennen.

Bei näherer Betrachtung zeigt er sich aber, dass in mehreren Exemplaren dieses Aplites das Quarzähnliche Mineral einen deutlichen, wengleich nicht starken Dichroismus aufweist, dass seine Farbe zuweilen in's Veilchenblau übergeht und dass es nach einer bestimmten Richtung spaltet, und auch in der Flamme ein anderes Verhalten zeigt

als reiner Quarz, indem es dieselbe, wenn auch nur im geringen Grade, aber constant gelb färbt und ein wenig schmilzt.

Mit Soda zusammengeschmolzen, liefert es zwar eine reine Perle unter schwachen Schäumen, aber bei Behandlung mit Silicium hydrofluorsäure nach Boricky's Methode bilden sich auffallend viel hexagonale Krystalle, die man bei der verschwindend kleinen Menge von vorhandenen Na der Gegenwart von Magnesium zuschreiben muss. Es ist demnach ein Theil der Quarzkörner als Cordierit zu betrachten, der mit Quarz innig vermennt auftritt. Die Dichtigkeit des Aplites ist 2.6.

Der weisse feldspathige Gemengtheil ist oft erdig und beinahe Kaolinartig, so dass er sich theilweise mit dem Fingernagel reitzen lässt. An den Verwitterungsflächen ragt der Quarz mit unregelmässigen Formen mehr weniger schwammartig verwachsen hervor und bleiben bei dem Herauswittern des weissen Gemengtheiles Höhlungen zurück. Man findet aber auch frischeren Feldspath, der sich dann in der Flamme als Kaliumfeldspath erweist. Jene Körner, die noch etwas Glanz und deutliche Spaltung besitzen, geben sich charakteristisch als zur Adularreihe gehörig zu erkennen.

Dieser Feldspath schmilzt wohl (3), jedoch nicht zur Perle: das Schmelzproduct hat oberflächliche Blasen, was, nach meinem Verfahren für die Kaliumfeldspathe der metamorphischen Gesteine charakteristisch ist.

Mit dem Fortschreiten der Verwitterung vermindert sich der Natriumgehalt noch mehr, aber auch Kalium geht verloren. Der Natriumgrad ist im frischesten Aplit, den ich im Liegenden des Nummuliten-sandsteine fand, nicht höher als 1; er kann desshalb die Kaliumflamme nicht verdecken, so dass diese bläulich ist, und nur an einer Seite einen gesonderten schwach gelblichen Streif hat. Aplit kommt in der nächsten Umgebung dieses Fundortes gegen Szklono auch im Contrathale\* vor; hieraber ist der Feldspath weit frischer, der Grad der Natriumfärbung darum auch höher, aber doch noch so gering (2 Grad) dass der Kaliumfeldspath auch hier in die Adularreihe gestellt werden kann.

Die wenigsten Gesteinsstücke Brausen mit Säuren, doch gibt es auch solche, bei denen ein brausen stattfindet. Der Calcitgehalt scheint vom Vorhandensein von Kalksteineinschlüssen abhängig zu sein. Ein Theil des Calcium ist jedoch nicht an Kohlensäure gebunden, es werden nämlich auch solche Stücke, welche nicht brausen, von Säuren angegriffen und die Lösung färbt die Flamme hauptsächlich auf Calcium daneben aber auch auf Natrium und Kalium. Die Menge

\* Einem kleinen Parallele von Eisenbach.

des Kalium übertrifft die des Natrium. Daraus kann man schliessen, dass die Alkalien nicht mehr ausschliesslich einem der sauren Feldspathe angehören, sondern auch in solchen, aus der Dissociation dieser hervorgegangenen Verbindungen stehen, welche von Salzsäure angegriffen werden.

Im Dünnschliffe erscheinen bei cir. 140-facher Vergrösserung im gewöhnlichen Lichte schon dreierlei Substanzen: zwischen dem Quarze und dem weissen undurchsichtigen Feldspath tritt eine durchsichtige farblose Substanz auf, deren Textur bald faserig, bald körnig ist, und die wie ein nicht vollständig individualisirtes Mineral aussieht, das später hinzugekommen ist und etwas Fluidalstructur zeigt, als ob in dieser wässerigen Lösung die Substanz in langsamer Bewegung gewesen wäre. In dieser Bewegung dringt es einerseits in den Quarz, anderseits in den weissen Feldspath ein und das Resultat davon ist eine zum Theil auf Kosten des Kaliumfeldspathes in Bildung begriffene neue Association.

In den Quarzkörnern kann man bei 600-facher Vergrösserung Flüssigkeitseinschlüsse, häufig mit Libellen, wahrnehmen; in den Feldspathen sind solche nicht zu sehen.

Im polarisirten Lichte (bei 90-facher Vergrösserung) prangt der Quarz in den ihm eigenthümlichen lebhaften Farben; der mehr verwitterte Theil der Feldspäthe hat körnige Structur, ist aber nur durchscheinend, während die Structur des frischeren sich zum Faserigen hinneigt und grössere Durchsichtigkeit besitzt.

In der Nähe der Quarzkörner befindet sich die grobkörnige, lebhaft farbenspielende neuere Substanz, die scheinbar oft auch in den Quarz hineinragt. Bei dieser wäre das viele Calcium und das wenige Natrium unterzubringen, welche durch Salzsäure ausgezogen werden und sich in der Flammenfärbung verrathen.

Die Gesteine des Contrathales. Da die Gesteine des Contrathales als die unmittelbare Fortsetzung der eben beschriebenen Gebilde angesehen werden können, so ist wohl die beste Gelegenheit hier geboten, auch jene zu besprechen.

Die Exemplare (19—76) wurden von Hrn L. Cseh gesammelt, und es befindet sich darunter, mit Ausnahme des Nummulitensandsteines alles das, was aus der oben beschriebenen Strecke des Eisenbachthales beschrieben worden ist, nämlich:

Augittrachyt, dicht, schwarz mit ganz normaler Beschaffenheit.

Conglomerat (73.) mit denselben abgerundeten Gesteinsfragmenten, die hauptsächlich durch kalkigen Cement verbunden sind. Von diesen Gesteinen hebe ich nur den Aplith hervor, der hier eine ganze Reihe von interessanten Ausbildungs-Stadien zeigt. Eines davon (71<sub>3</sub>)



sieht aus, fast wie reiner körniger Quarzit, mit dem es sowohl was die Farbe als das körnige Gefüge als auch die Grösse der Körner betrifft übereinstimmt, der Unterschied besteht darin, dass zwischen den einzelnen Körnern sich eine weisse feldspathige Masse vorfindet. In einem anderen Exemplare tritt der feldspathige Theil schon deutlicher hervor, doch ist der Quarz noch überwiegend; in einem dritten endlich halten beide einander das Gleichgewicht. Der Feldspath gehört nach den Flammenreaktionen der Adularreihe an.

Unter den Gesteinen des Contrathales ist auch Biotittrachyt zu finden, welcher im Vichnyeer Thale unmittelbar bei dem Fundorte der Nummuliten nicht auftritt, wohl aber in dem oberen Theile dieses Thales anstehend getroffen wird.

#### **b) Das Verhältniss der Nummulitformation zur Trachytformation im Allgemeinen.**

Gegenwärtig, wo der herrschenden Ansicht nach die Eruption der Trachyte in die Zeit der Mediterran und sarmatischen Bildungsstufe gesetzt wird, ja sogar die allgemeine petrographische Systematik die Eruptivgesteine in ante- und post-nummulitische scheidet, halte ich es für nothwendig, dieses neue Ergebniss meiner Forschungen auch hier anzuführen, indem ich nebstbei die Chronologie der von mir aufgestellten vier Trachytypen hinzufüge.

1. Der jüngste ist der Augit-Anorthit-Trachyt (Augit-Andesit); seine Eruption fällt in die Epoche der sarmatischen Bildungen. Seine Tuffe und Breccien können ein Gemenge aus allen Trachytypen enthalten. Hierher gehören die Tuffschichten von Erdőbénye, von Szántó und jene bei Schemnitz im Pacherstollen aufgeschlossenen mit *Carpinus grandis*. Die meisten Rhyolithe verdanken dieser Eruption ihre Entstehung durch submarine Einwirkung auf ältere Trachyte. Zuweilen schliesst sich auch Hornblende dem Augit an, auf kleinen Strecken findet sich einigemal Amphibol ohne Augit, sowie neben Anorthit mehr weniger Labradorit vorkommt, zur Bezeichnung genügt es aber die in grosser Menge beobachteten Gemengtheile zu nennen. Biotit und Quarz fehlen beständig.

2. Unmittelbar vorhergegangen ist der Biotit-Amphibol-Labradorit-Trachyt (mit oder ohne Quarz; Augit oft vorhanden). Seine Eruption fällt in die Mediterranzeit. Seine Tuffe und Breccien enthalten in der Trachytgruppe an der Donau an vielen Orten zahlreiche charakteristische Versteinerungen. Der mediterrane Meeresgrund wurde hier gehoben, so dass er an vielen Orten nicht mit sarmatischen Schichten bedeckt erscheint. Unter den Trümmergesteinen

fehlt der Augittrachyt, hingegen kann man an einzelnen Stellen beobachten, dass derselbe die Mediterran-Schichten durchsetzt, daher jünger ist. Auch der Biotit-Labradorit-Trachyt hat Rhyolithe aus solchen Trachytypen gebildet, die älter sind als er selbst; ein schlagendes Beispiel dafür ist jene Orthoklas- und Quarzführende Mühlsteinbreccie von Sárospatak in der Tokaj-Hegyalja, worin verkieselte Exemplare von *Arca diluvii*, *Cerithium lignitarum* und anderen mediterranen Versteinerungen mit Ausschluss aller sarmatischen Fossilien, auftreten. Die Geologen haben an vielen Stellen des rechten Ufers des Bodrog eine jüngere und eine ältere Lage von Trachytconglomerat constatirt, die beide in bedeutender Mächtigkeit ausgebildet sind. Mit Hülfe meiner auf die Mineralassociation gegründeten Classificirung erweitere ich jene Beobachtung dahin, dass in der oberen Conglomeratlage alle drei Typen dieser Gegend vertreten sind, von welchen aber die Augittrachyt-Einschlüsse die frischesten, häufigsten und grössten sind; die Trümmergesteine des unteren Conglomerates sind abgenützt und es befindet sich darunter kein Augittrachyt, so dass dieser bei der Bildung des Conglomerates noch nicht vorhanden war; hingegen kommt Biotit-Amphibol-Trachyt nebst Biotit-Orthoklas-Trachyt vor.

3. Noch älter ist der Biotit-Andesin (Oligoklas) Trachyt (mit oder ohne Quarz; mit oder ohne Amphibol; zuweilen enthält er auch Augit). Seine Eruptionszeit fällt in die Epoche des Oberoligocän (unteres Miocän). In bedeutender Entwicklung finden wir die Tuffe dieses Gesteines auf der Nordseite der Mätra, wo sie sich in horizontalen Lagen den sekundären Bildungen des Bükkgebirges anschliessen, während sie westlich davon, unter der mediterranen Braunkohle von Salgó-Tarján unter jenen Gebilden lagern, welche das Liegende der Kohle bilden und von Fuchs in den Horizont der Anomiasande gestellt wurden. Sie bilden ein ganz homogenes Agglomerat, in welchem keine den erwähnten Trachytypen entsprechenden Bruchstücke vorkommen. Dies ist der Typus, von welchem Hauer (in seinem Handbuche der Geologie) bemerkt, dass es auch ältere als mediterrane Rhyolithe gebe, und als Beispiel der Beobachtung bei Salgó-Tarján citirt.

Dieser Typus ist aber auch innerhalb deutlicherer Grenzen bekannt in der Gegend von Gran, wo er in der alttertiären Schichtenreihe, welche den Rand des Trachytbeckens bildet, als Tuffschichte auftritt. In Gesellschaft von Hrn. Hantken besichtigte ich dieses Vorkommen besonders bei Szarkás. Zuerst trifft man dort die Schichten mit *Cerithium margaritaceum* an, darunter liegt die obere Braunkohle und das Liegende derselben bilden „räthselhafte Schichten“ wie sie Hr. Hantken anfangs nannte, die er jedoch bei näherer Besich-

tigung als Trachyttuff erkannte. Darin ist der Primas Josefstollen getrieben und aus diesem holten wir das untersuchte Exemplar heraus; es ist nur schade, dass dieser Stollen verbrochen ist und man daher nicht weit hineindringen kann. Zu Tage ist das Gestein sehr verwittert; weiter drinnen ist er etwas frischer. Die Mächtigkeit beträgt circa 2 Meter. Darunter folgt die untere Abtheilung der *Clavulina-Szabói-Schichten*.

Schwarzer Biotit ist noch häufig zu erkennen, seine Farbe ist noch oft erhalten, ebenso wie sein Glanz und seine Form; auch Quarzkörner sind wahrzunehmen; sie sind unregelmässig polygonal, wasserhell und glänzend; der Feldspath lässt sich schwerer erkennen, da er mit Kalk gemengt ist, ja in manchen Partien kann man sogar Foraminiferen sehen; hat man jedoch den Kalk durch Salzsäure entfernt, so findet man unter den zurückgebliebenen Körnern auch Feldspath, wovon die frischesten Körner die Reaction des Natriumfeldspathes zeigten.

Man kann daher das Gestein mit Sicherheit als Biotit-Andesin (Oligoklas)-Quarztrachyt betrachten, der in der Donau-Trachytgruppe in Ueberresten bei Neograd (Schlossberg) vertreten ist, welches Vorkommen Pendant als eine von den Trachyten der Gegend verschiedene Varietät mit dem Namen *Domit terreux* bezeichnet hat. Hierher gehört der in der Nähe von Budapest bei Mogyoród vorkommende Biotit-Quarztrachyt. In der Mátra ist er an vielen Stellen vorhanden: bei Deménd (gegen Erlau), sowie in der Gegend von Gyöngyös bildet er den schönen Rhyolith.

4. Als den Aeltesten muss man den Biotit-Orthoklas (stets in Begleitung irgend eines sauren Plagioklases) Quarztrachyt betrachten. Sein Detritus kommt zuweilen mit Trümmern aller genannten Typen gemischt vor, doch tritt er auch selbstständig und dann immer in einem tieferen Niveau auf als die übrigen. Kein Wunder, dass im Innern des Trachytgebietes die Spuren dieses alten Gebildes nur selten vorkommen, hingegen haben sich dieselben innerhalb der Sedimentgebilde, welche den Rand jenes Gebietes bilden, besser erhalten. In dieser Beziehung hat die Umgegend von Budapest die ersten Daten geliefert.

Schon in einer von mir im Jahre 1858 herausgegebenen Arbeit (*Pest-Buda környékének földtani leírása Akad. pályamunka*) erwähnte ich, dass bei Budakeszi unter dem Nummulitenkalke ein Dolomit-Conglomerat mit Trachytgeschieben auftritt, das gewissermassen wie eine Reibungsbreccie aussieht. Das Gleiche fand ich später bei Ofen, im westlichen Ende des Schöngrabens und im Auwinkel am Fusse des Johannisberges.

Dr. Hofmann hat diese Beobachtungen vermehrt und kam zu dem Schlusse, dass jenes Gebilde eine Conglomeratschichte sei, welche den Ofner Nummulitenkalk unterlagere. Die Trachytgeschiebe darin sind bisweilen faustgross, ihr Feldspath befindet sich in einem bestimmbareren Zustande, und ist immer Orthoklas; der Quarz ist vorhanden, jedoch undeutlich. Die übrigen Gemengtheile sind nicht mehr frisch, aber der trachytische Habitus ist unzweifelhaft.

Bei Nagy-Kovácsi überzeugte ich mich in Gesellschaft des Hru. v. Hantken und von demselben darauf aufmerksam gemacht, dass in den obersten Nummulitenschichten ein Quarztrachyttuff vorkomme, in welchem nur mehr der Quarz in frischem Zustande, noch wasserhell und mit ganz scharfen Ecken und Kanten erhalten ist, während Biotit und Feldspath gänzlich verwittert sind; doch ist das trachytische Aussehen des Tuffes noch zur Genüge erkennbar. In diesem Tuffe findet man eingebettet *Numm. intermedia* d'Arch., *N. Molli* d'Arch. und seltener *Num. garansensis* Goly et Leym. Wo der Tuff frischer ist, dort haben sich auch Magnetitkörner erhalten. Diese Beobachtung ergänzt jene bei Ofen; der Nummulitenkalk von Ofen nimmt ein höheres Niveau ein als jener von Kovácsi, obzwar beide noch in das Ober-Eocän (nach Hantken — unteres Oligocän-Clavulina-Szabói-Schichten) gehören. Bei Ofen haben wir das Hangende der trachytführenden Schichten gesehen, bei Nagy-Kovácsi fanden wir auch deren Liegendes, letzteres sind die Schichten mit *N. intermedia*, denen jene eingebettet sind, was von Ofen bisher noch nicht bekannt ist. Bei Nagy-Kovácsi kommt die einen tieferen Horizont bildende Etage mit *N. striata* und *N. lucasana* vor, aber weder hier noch in der Gegend von Gran fand man in dieser Trachytüberreste; zur Zeit, als diese Schichten abgelagert wurden, gab es noch keinen Trachyt.

In der Ofner Gegend, an der Ostseite des Schwabenberges, zwischen den zwei Schwabenbergen, erkannte ich Trachyttuffschichten von bedeutender Mächtigkeit als Glieder der *Clavulina-Szabói*-Etage, ja, als ich diese Untersuchungen weiter ausdehnte, gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass der ganze Kleinzeller Tegel, in mehr-weniger erkennbarem Zustande Trachyttuff enthält. Der Theil des Kleinzeller Tegels, aus welchem die westlichen Gruppen der Bitterquellen auf der rechten Seite der Donau entspringen, ist ein Agglomerat folgender Mineralbestandtheile: Kalk, Dolomit, Gyps, Pyrit, abgerollte, undurchsichtige und irgendwie gefärbte Quarkörner und Muskovit, ausserdem aber kommen darin vor: glänzender wasserheller Quarz, Biotit und Feldspath in sehr fein vertheiltem Zustande, meist entschiedene Reaction auf Kaliumfeldspath gebend, aber auch nicht arm an Natrium; in ein-

zeln Fällen erhielt ich auch Natriumfeldspath neben dem Kaliumfeldspathe, oder auch den Natriumfeldspath allein. Herr Hantken machte mich in neuester Zeit darauf aufmerksam, dass in den Briozoenschichten (Schöngraben, Ofen), welche also grösstentheils aus animalischem Detritus bestehen, einzelne Partien eingelagert vorkommen, die hier versteinungslos sind, und sich als trachyt'scher Tuff erkennen lassen.

Gegen Norden findet sich in der ganzen Donau-Trachytgruppe kein Orthoklas-Quarztrachyt vor, im Süden von Budapest fand Hr. Roth, Mitglied des ung. geol. Institutes 1871 bei Sár-Szent-Miklós im Weissenburger Comitate ein weisses quarztrachytisches Gestein, welches selbst als kleine Kuppe aus dem Löss hervorragt; seine Verbindung mit anderen Gesteinen ist nicht sichtbar. Der ganze Habitus des Gesteines deutet auf höheres Alter, der Feldspath, sowie der Quarz sind frisch, der Feldspath ist noch bisweilen wasserhell und glasig wie Sarnidin, der Quarz ist auch wasserhell und glänzend. Von Biotit sind nur Spuren vorhanden.

### c) Folgerungen aus dem Vorkommen bei Vichnye,

Die erste Folgerung ist die, dass die bei Vichnye vorkommende Nummulitenschichte in das Mittel-Eocän gehört und älter ist als die Trachyteruptionen, die wir von Ofen, Kovácsi und Gran kennen.

In der Gegend von Schemnitz kennen wir bisher von keinem anderen Punkte Nummuliten, solche kommen erst ziemlich weit, nämlich nördlich von Neusohl bei Lipcs vor, wo dieselbe Stufe mit denselben Arten, und zwar als ziemlich lockeres sandiges Gestein ausgebildet, auftritt. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass vor der Eruption des Orthoklas-Quarztrachytes die beim Schlossberge von Lipcs auftretenden Nummulitformationen mit der Schemnitzer als höchste Schichtenlage im Zusammenhange gestanden habe und abwechselnd bald fester, bald lockerer gewesen sei. In Folge der vulkanischen Hebung wurde der lockere Theil entfernt und vom festeren blieb ein kleiner Theil, zwischen dem ausbrechenden Augittrachyt eingeklemmt erhalten.

Gegen Nordwest, bei Bajmócz im Neutraer Comitatz, findet sich eine Nummulitenformation, hier aber kommen nach H. Hantken schon die Formen der höheren Etagen vor. Gegen Südost, im Comitatz Neograd, in der Gegend von Tarnócz, erhielt ich in Hornstein umgewandelte und von solchem umschlossene Nummuliten.

Das Gestein, welches bei Vichnye in unmittelbarem Contact mit dem Nummulitensandstein tritt, ist der Augittrachyt, also der jüngste Typus der Trachytfamilie, dessen Ausbruch in die sarmatische Zeit fällt. Demnach liefert die Nummulitenschichte bei Vichnye speciell

keine näheren Daten zur Altersbestimmung der damit im Contact stehenden Trachytformation, weil dieser Trachyt eine bedeutend ältere Ablagerung emporgehoben hat; sondern man kann nur im Allgemeinen sagen, dass der Augit-Anathittrachyt jünger ist als die Eocän-Etage mit *N. Lucasana*. Was aber zwischen diese zwei Formationen fällt, ist dort nicht ersichtlich. Er hat ferner das Kalk-Quazit-Aplit-Conglomerat gehoben, ist also auch jünger als dieses.

Noch ist zu bemerken, dass im Conglomerate keinerlei Trachytbruchstücke angetroffen werden.

Fasst man das Gesagte über die Gesteine des Eisenbacher und des Contrathales zusammen, so ergibt sich in Bezug auf den Aplit ein höchst wichtiger Schluss. Zwischen Aplit und Quarzit besteht ein genetischer Zusammenhang. Der Quarzit ist körnig und wahrscheinlich nichts als ein einstmaliger Sandstein, der stufenweise diese Beschaffenheit annahm.

Es gibt aber auch Quarzitstücke, in welchen die einzelnen Quarzkörner durch eine zarte Membrane von weissem Orthoklas von einander getrennt sind. Bei der stufenweisen Zunahme dieser weissen Substanz wird zuletzt ein blättriges Gefüge sichtbar, wodurch der Orthoklas auch unter dem Mikroskop erkennbar wird. So rein ist er wohl nie, dass man mit dem Mikroskope eine Bestimmung desselben vornehmen könnte, die Flammenreaktion setzt es jedoch ausser Zweifel, dass es ein kaliumreicher Orthoklas sei.

In den wenig entwickelten Apliten befindet sich zwischen dem blättrigen Feldspath und dem Quarz ein mit anderer Substanz erfüllter Zwischenraum; in diesem findet man ausser K und Na auch Ca, letzteres bisweilen als Calcit entwickelt; aber wenn auch kein Brausen zu bemerken ist, so zieht die Salzsäure diese drei Elemente doch in einem solchen Verhältnisse aus, in welchem man die Salzsäurelösung zur Flammenprobe aus Labradorit erhält.

Die Entstehung des Aplites beruht auf Metamorphismus; eine K, Na und Al hältige Lösung dräng zwischen die Quarzkörner ein und bildete Orthoklas. Im Anfange war der Quarz allein das ursprüngliche Material und aus den hinzukommenden Stoffen bildete sich die Orthoklas-Association zwischen den einzelnen Körnern aus; das Mikroskop weist jetzt zwischen dem Orthoklas und dem Quarz jenen vermittelnden Granulationsraum nach, in welchem der eindringende Stoff noch nicht vollständig individualisirte Mineralien hervorgebracht hat, und von welchen die metamorphische Bildung des Aplites ihre weitere Fortsetzung bekundet.

Vorläufig möge für den Aplit das Gesagte genügen. Die Wichtig-

keit dieses Gesteines ist für den Gang des Metamorphismus eine bedeutende. Pettko gab ihm den Namen, Andrian und noch mehr Lipold hoben seine Bedeutung im Allgemeinen hervor. Im weiteren Verlaufe meiner Studien über Schemnitz werde ich noch oft Gelegenheit finden auf das Specielle seiner Rolle dort zurückzukommen, wo derselbe in ursprünglicher Lagerstätte angetroffen wird.

---