

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. Joseph Szabó in Budapest. Die makrographische Eintheilung der Trachyte.

Bei meinen geologischen und petrographischen Trachytstudien könnte ich drei Phasen unterscheiden: in der ersten (1873) führte ich die Classificirung der Trachyte einerseits nach den vorherrschenden Feldspäthen, andererseits nach den geologischen Verhältnissen durch, und gelangte dabei zu der Ueberzeugung, dass diese beiden Momente in enger Beziehung zu einander stehen. Der Trachyt, welcher basischen Feldspath führt, ist jüngeren, hingegen derjenige mit sauerem Feldspathe älteren geologischen Alters ¹⁾.

In der zweiten Phase bildete nicht blos der Feldspath, sondern die ganze Mineralassociation der herrschenden Gemengtheile die Basis zur Eintheilung; allmählig entwickelt, kam diese Classificirung öfters zur Sprache, doch genauer präcisirt habe ich dieselbe anlässlich des ersten internationalen geologischen Congresses zu Paris (1878) veröffentlicht ²⁾.

Während man bei der ersten Eintheilung nach Feldspäthen blos allmähliche Uebergänge in den trachytischen Gesteinen constatiren konnte, unterscheide ich auf Grund der Mineralassociation 5 Trachytypen. Diese sind charakterisirt durch die Mineral-Hauptgemengtheile, welche in den einzelnen Typen ständig auftreten und durch welche auf das relative Alter, auf dieselbe Weise wie es bereits bei meiner ersten Eintheilung entdeckt wurde, geschlossen werden kann. Diese Classificirung, bei welcher zwischen der mineralogischen Zusammensetzung und dem Alter, wenn von, zu einem und demselben Eruptionscyklus gehörigen trachytischen Gesteinen die Rede ist, eine so innige Wechselbeziehung sich äussert, kann mit Recht eine natürliche genannt werden, während die Eintheilung blos nach dem Feldspath doch nur den Charakter einer künstlichen Classificirung an sich trägt.

Es folgt nun auf die zweite Phase eine dritte, in welcher von einer solchen Eintheilung die Rede ist, welche der Geologe bei seinen Aufnahmen unmittelbar anwenden kann; dieselbe ist naturgemäss auf die Erkennung solcher Mineralien basirt, welche auch ohne Zuhilfenahme mikrographischer Methoden zu erkennen sind. Aus diesem Grunde bezeichne ich diese Eintheilung als die makrographische ³⁾.

Solche Mineralien sind der Biotit, Amphibol, Augit und unter den farblosen der Quarz, während der Feldspath ausgeschlossen bleibt. Vom Feldspath erwähnen wir blos so viel, als sich makroskopisch angeben lässt: nämlich seine Grösse, Menge, Farbe, Zwillingsstreifung,

¹⁾ Trachyte eingetheilt nach dem natürlichen System. Wien, Weltausstellung 1873; XXVI. Gruppe. Unterrichtswesen. Beschreibung der ausgestellten Sammlung in ungarischer und deutscher Sprache.

²⁾ Sur la classification et la chronologie des roches éruptives tertiaires de la Hongrie. Paris 1880. Extrait du compte rendu sténographique du Congrès international de Géologie tenu à Paris le 29 août et du 2 au 4 Sept. 1878.

³⁾ Die Principien dieser Eintheilung trug ich einer „Conférence“ (1. Oct. 1891) des internationalen geologischen Congresses zu Bologna vor, und legte als Beweismaterial eine systematische Trachytsammlung und eine durch mich angefertigte neue detaillirte geologische Karte von Schemnitz vor.

Zustand, ob frisch oder verwittert, glasig oder trüb, ob derselbe Spaltbarkeit oder unregelmässige Sprünge zeigt, kaolinisirt ist u. s. w.; von seiner Species dagegen schweigen wir. Diese Eintheilung ist zwar etwas allgemeiner Natur, doch wurde dasselbe Princip, nämlich der chronologische Charakter eines makroskopisch erkennbaren wesentlichen Gemengtheiles auch hier angewendet, und sie kann demnach als Anfang einer eventuell später auszuarbeitenden auf mikrographischen Untersuchungen basirenden Detailtheilung angesehen werden.

Betrachten wir die Bedeutung der erwähnten 4 Mineralien, welche die Basis der makrographischen Eintheilung bilden, in chronologischer Beziehung.

Am wichtigsten ist der schwarze Glimmer, (meist wohl Biotit), welcher in chronologischer Beziehung höchst durchgreifend ist, so dass wir mit seiner Hilfe folgende zwei Gruppen unterscheiden können.

A. Trachyt ohne Biotit.

B. Trachyt mit Biotit.

Der Biotit-Trachyt ist immer der ältere, derjenige ohne Biotit der jüngere, vorausgesetzt, dass blos von den Gesteinen eines Eruptionscyclus die Rede ist.

A. Trachyt ohne Biotit.

Der Trachyt ohne Biotit ist beinahe in allen Fällen durch das Vorhandensein des Augites charakterisirt, welcher gewöhnlich allein, oft jedoch in Gesellschaft des Amphibol vorhanden ist. Ein negatives Kennzeichen dieser Gruppe ist, dass die hierher gehörigen Trachyte Quarz als wesentlichen Gemengtheil nicht führen.

Die Biotit-freien Trachyte sind nach ihrem allgemeinen Charakter meist dicht, schwarz oder dunkelgrau; ihr Bruch mehr weniger muschlig. Ursprünglich wurde von den Geologen für derartig aussehende Trachyte der Name Andesit angewendet. Ausser dem normalen Zustande sind unter den Modificationen am meisten jene vertreten, welche eine grüne Farbe besitzen und erzführend sind, nämlich die Grünsteine.

Andere Modificationen sind von lichter Farbe, oder ganz weiss, wieder andere besitzen neben der schwarzen Farbe einen gewissen Pechglanz, seltener ein sammtartiges Aussehen und bilden jenes Gestein, welches Beudant als „*semivitreux*“ bezeichnete. Letztere Modification kommt blos in geringeren Massen vor. Man bezeichnet daher den Trachyt ohne Biotit im Allgemeinen am zweckmässigsten als Augit-Trachyt, und der Geologe findet Stützpunkte zu seiner Erkennung vor allem anderen in der Abwesenheit der glänzenden schwarzen Biotitblättchen, sowie der mit denselben vergesellschafteten, meist glänzenden und deutlich spaltbaren Amphibolnadeln; ferner in dem Vorhandensein eines schwarzen, meist glanzlosen Minerals, welches oft auch mit blossem Auge als Augit erkannt werden kann.

Es gibt aber auch solche Augit-Trachyte, in denen Amphibol als wesentlicher Gemengtheil vorkommt; wenn wir daher Amphibol ohne Biotit finden, können wir den Biotit-losen Trachyt eintheilen in

- α) Augit-Trachyt und
- β) Amphibol-Trachyt.

Im Augit-Trachyt ist kein Amphibol vorhanden, im Amphibol-Trachyt dagegen ist Augit meistens zugegen, kann aber auch eventuell fehlen; letzterer Typus kömmt seltener vor und wird immer im räumlichen Zusammenhang mit Augit-führendem Amphibol-Trachyt gefunden¹⁾.

Der Augit-Trachyt (Augit Andesit) ist unter allen Trachyten der jüngste; der Amphibol-Trachyt weicht bezüglich des Alters nur wenig von ersterem ab. In Ungarn fallen beide in die sarmatische Stufe, doch so, dass der Amphibol-Trachyt die Eruption einleitete, während der Augit-Trachyt als Endproduct derselben Eruption zu betrachten ist. In letzterem kommen mitunter unter ganz eigenthümlichen Umständen, nämlich von Augit umgeben, Olivine vor (Hargitta).

B. Biotit-Trachyt.

Seit jeher betrachtete man den Biotit-Trachyt als den echten Trachyt²⁾. Die Trachyte dieser Gruppe fallen häufig durch die Bunttheit der verschiedenen, in meist lichter Grundmasse auftretenden Gemengtheile auf.

Biotit ist der nie fehlende Gemengtheil; es kommt zwar vor, dass derselbe später durch Verwitterung oder Metamorphismus zu Grunde gegangen ist, in einem solchen Falle aber ist das ganze Gestein nicht in normalem Zustande mehr, und da sucht man Stützpunkte für die Classificirung in anderen makroskopisch erkennbaren Gemengtheilen, oder in gewissen Habituscharakteren.

Quarz kann vorhanden sein, aber auch nicht; das steht jedoch fest, dass jeder Quarz-Trachyt zur Gruppe der Biotit-Trachyte gehört, woraus wieder folgt, dass der Quarz, vom Standpunkte der Eintheilung der Trachyte aus, den Biotit zu ersetzen im Stande ist, welcher Umstand besonders dann in Anwendung kömmt, wenn der Biotit unkenntbar geworden, oder zerstört sein sollte.

Amphibol tritt sehr häufig auf, ist oft der überwiegende Gemengtheil, es kommen aber auch solche Biotit-Trachyte vor, in denen Amphibol fehlt. — Der Augit ist nicht ausgeschlossen, doch kömmt derselbe seltener vor als der Amphibol.

Granat kömmt zumeist im Biotit-Trachyt als Gemengtheil vor (Karauer).

Der Biotit-Trachyt ist nach den allgemeinen äusseren Eigenschaften der Masse meist lichtgrau, seltener dunkel, stark porös, rau und es ist demnach an demselben der Trachytismus bei weitem häufiger entwickelt, als der Andesitismus. Die aus der mehr weniger feinkörnigen Grundmasse ausgeschiedenen grösseren Krystalle verleihen ihm ein ausgezeichnet porphyrisches Aussehen.

¹⁾ Im Amphibol-Trachyt tritt oft auch Granat auf (Karauer, linkes, Ufer der Donau-Trachytgruppe, Gebirge von Nagy-Orozi).

²⁾ Den Augit-Trachyt bezeichnete man früher bald als Dolerit, bald als Basalt. Beidant benannte denselben stets als *trachyte porphyrique*, in einigen Fällen hielt er denselben für Basalt, wo man denselben in der That makrographisch vom Basalt nicht unterscheiden kann.

Der Feldgeologe ist in der Lage, in der grossen Gruppe der Biotit-Trachyte folgende Unterabtheilungen zu machen; zunächst nach dem Vorhandensein oder dem Fehlen von Quarz gibt es:

- aa) Biotit-Trachyte;
- bb) Biotit-Quarz-Trachyte.

Von diesen ist ersterer in der Regel jünger, als der letztere.

Eine andere Unterabtheilung kann nach dem Amphibol aufgestellt werden:

- α) Biotit-Trachyt mit Amphibol;
- β) Biotit-Trachyt ohne Amphibol, von welchen der Amphibol führende der jüngere zu sein pflegt.

Der Rhyolith gehört seiner Mineral-Association zufolge beinahe ausnahmslos zur Gruppe der Biotit-Trachyte, am häufigsten zum Biotit-Quarz-Trachyt. Grünstein-Trachyt kommt unter den Biotit-Trachyten ebenso häufig vor als unter den biotitfreien Trachyten.

Wenn in irgend einem Trachyt-Gebiete der Rhyolith und der Grünstein derartig verwittert ist, dass die makroskopische Erkennung der massgebenden Gemengtheile nicht mehr möglich ist, so können wir blos nach dem äusseren Aussehen dieselben einfach als Rhyolith oder Grünstein bezeichnen; ebenso kann der Name Grünstein als genereller Ausdruck für die erzführenden Varietäten, in einer montanistischen Karte recht zweckmässig fort angewendet und können diese Gesteine zusammengefasst hervorgehoben werden.

Das erste Auftreten der Biotit-Trachyte in Ungarn fällt in das obere Eocän ¹⁾. In den Sedimenten dieser Formation finden wir ihre Tuffe mit den entsprechenden Nummuliten: *N. intermedia d'Arch.*; *N. Mollé d'Arch.*; seltener *N. Garansensis Joly et Leym.* (in Budapest rechtes Ufer und Nagy-Kovácsi) und anderen Foraminiferen dieser Stufe, während wir in dem Liegenden dieser Stufe in den Nummulitenschichten keine Spur von Trachytgerölle mehr finden. Von den *Clavulina Szabói*-Schichten angefangen aufwärts findet sich der Trachyt in jedem Horizont, jedoch so, dass dem Biotit-Trachyt der Augit-Trachyt beigemengt nur in der sarmatischen Stufe vorkommt.

In den tertiären Sedimenten ist das Vorkommen von Trachytgerölle von grosser Wichtigkeit und kann eventuell dieselben Dienste leisten wie die Petrefacten. Ein Stückchen Augit-Trachyt ist genügend, um alle vorsarmatischen miocänen Gebilde auszuschliessen. Wenn das Gerölle vom Biotit-Trachyt und Augit-Trachyt vermengt vorkommt, so ist die Altersbestimmung nach dem Augit-Trachyt vorzunehmen.

Nomenclatur. Die soeben in Vorschlag gebrachte makrographische Eintheilung erfordert naturgemäss auch eine entsprechende Nomenclatur. Die Benennungen sind zwar durch Mineralnamen angedeutet, doch kann deshalb die Nomenclatur nicht als einseitig mineralogische bezeichnet werden, da diese Mineralnamen zugleich das relative Alter des Gesteins ausdrücken, wodurch eines der wichtigsten geologischen Momente zum Ausdrucke gelangt.

¹⁾ Oder nach Hantken's Eintheilung in's untere Oligocän, wo sie die *Clavulina Szabói*-Schichten bilden.

Der Geologe braucht sich aber nicht gerade blos auf die classificirenden Mineralien zu beschränken, sondern berücksichtigt zugleich auch den Habitus, nämlich die Structur, die Farbe, den normalen oder veränderten Zustand. Der dichte, dunkle Trachyt (Andesit) ist im Allgemeinen jünger als der poröse, lichte, der zugleich auch durch ein rauhes Anfühlen sich auszeichnet. Der Rhyolith gehört unter allen Umständen einem älteren Trachyt-Typus an, welcher der submarinen vulkanischen Einwirkung gelegentlich des Ausbruches eines jüngeren Trachytes ausgesetzt war. In derselben Gegend, wo der Rhyolith vorkommt, muss auch unbedingt dieser jüngere, andesitische Trachyt vorhanden sein. Die rhyolitische Modification kann am ältesten Trachyte zu verschiedenen Zeiten der nachfolgenden Eruptionen entstanden sein, daher kann auch das Alter des dem Biotit-Trachyt-Typus zugehörigen Rhyolites ein verschiedenes sein; ja es kann selbst der Fall vorkommen, dass die Ausbildung des einen minderen Grades der Rhyolithisirung früher und eines höheren Grades später veranlasst worden ist. Am meisten ist die Rhyolithbildung contemporär mit jenem dichten, dunkeln Trachyt (Andesit), welchen wir mit dem Rhyolith in Contact antreffen.

In solchen Gegenden wo der ältere Biotit-Trachyt mit dem später empordringenden Augit-Trachyt nicht in Berührung kam, finden wir keine Spur einer Rhyolithisirung und es kann jenes Glied der Trachytfamilie mit seiner stark krystallinischen Structur ein granit-, syenit- oder dioritähnliches Aussehen besitzen. Als Beispiel führe ich in der Gegend von Schemnitz, westlich vom Tanád bis Hodritsch, den sogenannten Syenit an; ähnliche Structurverhältnisse zeigt der Biotit-Quarz-Trachyt im Krassoer Comitate, welcher dem Gesteine von Hodritsch sehr nahe steht, sowie auch den Biotit-Quarz-Trachyten der Vlegyásza-Gruppe, für welche Stache die Bezeichnung „Dacit“ in Vorschlag gebracht hat.

Die makrographische Classificirung bietet genügende Stützpunkte, um die geologischen Verhältnisse bezüglich des gegenseitigen Alters der Trachytypen sowohl in Beziehung ihres Durchbruches, als auch der Bildung ihrer Sedimente gehörig würdigen zu können; fernerhin liefert sie uns auch genügende Daten zur Anfertigung der geologischen Karte, da wir mit ihrer Hilfe die zwei Hauptgruppen der Trachyte nach den von ihnen eingenommenen Gebieten in zwei selbstständige Systeme scheiden können, und eine Classification der Gesteine in zwei grosse Familien, von welchen wir das relative Alter wissen, ist gewiss ein grosser Fortschritt in der Behandlung der eruptiven Gebilde, ein Charakter, der bisher bei der Behandlung dieser Classe der Gesteine nicht zum Ausdrucke gelangte.

Die früheren geologischen Eintheilungen geschahen nach äusseren Charakteren. Diesen Eigenschaften des äusseren Habitus legte man stets, und nicht mit Unrecht, grosse Wichtigkeit bei. Dieselben fallen zuerst in die Augen und sie drücken in gewisser Beziehung auch die genetischen Verhältnisse des Gesteines im grossen Ganzen aus, und aus diesem Grunde kann der Geologe dieselben auch in Zukunft nicht ausser Acht lassen. Indem wir Trachyt, Andesit, Rhyolith und Grünstein unterscheiden, haben wir die Glieder der Trachytfamilie bereits

eingetheilt; diese Eintheilung kann aber dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft nicht mehr entsprechen, da die Frage „ob diese Eintheilung auch zu gleicher Zeit das relative Alter ausdrücke?“ oder „ob man auf Grund dieser Eintheilung die verschiedenen Trachyte als selbstständige Systeme nach ihrer Superposition ordnen könne?“ — mit Nein beantwortet werden müsste. Keine andere Basis, als die der Mineralassociation gestattet die einzelnen zu einem und demselben Eruptionscyklus gehörenden Glieder so zu classificiren, dass zugleich auch das relative Alter derselben angedeutet werden kann.

Bei der in Rede stehenden makrographischen Eintheilung kommen daher zweierlei Bezeichnungsweisen vor: Die eine bezieht sich auf die Mineral-Association, die andere auf die Habitus-Eigenschaften. Bezüglich der ersteren habe ich dem bereits Gesagten nichts mehr zuzufügen; die die Habitus-Eigenschaften bezeichnenden Namen dagegen müssen einer Revision umsomehr unterzogen werden, da sich darunter auch solche befinden, deren Bedeutung während der stetig fortschreitenden Entwicklung der Petrographie bedeutende Veränderungen erfahren hat.

Zur Bezeichnung der an der Masse der Trachyte äusserlich wahrzunehmenden Eigenschaften wurden besonders vier Bezeichnungen in die Wissenschaft eingeführt: Der Trachytismus (von Ch. Saint Claire Deville)¹⁾ zur Bezeichnung jener eigenthümlichen Rauheit, welche schon Haüy Anlass zur Aufstellung des Trachytes bot; der Andesitismus bezeichnet gerade die entgegengesetzte Eigenschaft. L. von Buch bezeichnete in der Boussingault'schen Sammlung solche jüngere Gesteine der Andes-Kette, die sehr dicht waren und keine Rauheit aufwiesen, als Andesite. Abich benützte diese Bezeichnung für ähnlich aussehende eruptive Gesteine des Kaukasus; Hauer und Stache in Siebenbürgen und später ich in Ungarn.

Die Bezeichnung Rhyolith führte Richthofen als Collectivnamen für solche Trachyte ein, bei denen die durch hohe Temperatur hervorgebrachte Flüssigkeit oder glasige Beschaffenheit als Resultat der submarinen vulcanischen Wirkung sichtbar ist. Schliesslich wurde als Grünstein ein solcher Trachyt von grüner Farbe bezeichnet, welcher gleichzeitig auch Erz führt und daher für den Bergmann von grosser Wichtigkeit ist. Diesen letzteren Umstand hebe ich deshalb hervor, weil die Geologen in solchen Gegenden, wo keine Erze vorkommen, den grünen Trachyt niemals „Grünstein“ benannten. Der Name „Grünstein“ wurde ursprünglich durch den Bergmann eingeführt und später auch durch den Geologen gebraucht.

Diesen vier Hauptbezeichnungen legte man später eine rein petrographische Bedeutung bei: Als Trachyt bezeichnete man blos jene Glieder der grossen Familie, welche Orthoklas führten, als Andesite hingegen jene, in denen Plagioklas vorhanden ist. Unter Rhyolith verstand man einen Orthoklas führenden Quarztrachyt, dessen Synonym Liparit ist. Auch im Grünstein-Trachyt war man bestrebt, charakteristische Eigenschaften sowohl in Bezug auf die Zusammensetzung,

¹⁾ Sur le trachytisme des roches. Comptes rendus. 1859 I, Seite 16.

wie hinsichtlich des Alters festzustellen und bezeichnete denselben als Propylit und hielt denselben für das älteste Glied der Trachytfamilie.

Alle Resultate der modernen Studien über krystallinische eruptive Gesteine verdanken wir den petrographischen Untersuchungs-Methoden, und es ist höchst natürlich, dass man eine eigene Terminologie einführen musste, um diese Resultate zum Ausdruck zu bringen. Es war fraglich, ob zu diesem Zwecke solche Namen gewählt werden sollten, deren Sinn bis jetzt ein anderer war? Ob bei der geologischen Beschreibung irgend einer Gegend die Nothwendigkeit der ursprünglichen Bedeutung der Namen aufgehört habe und ob demnach die Auffassung der früheren Bedeutung genügend gerechtfertigt sei oder nicht?

Ich war anfänglich beim Studium ein Anhänger der alten Schule, wie aber die petrographischen Methoden in's Leben traten, betrat ich ebenfalls diese Bahn und im Gegensatze zum Standpunkte der meisten Petrographen, die diesen überaus werthvollen Zweig der Wissenschaft selbstständig pflegten, unterliess ich es bei der Untersuchung der Trachyte nie, die petrographischen und geologischen Resultate mit einander in Einklang zu bringen und es war stets meine Ueberzeugung, dass während einestheils zur Bezeichnung der petrographischen Resultate eine neue Terminologie nothwendig geworden ist, andererseits die durch die Geologen hervorgehobenen Habitus-Eigenschaften von ihrer Wichtigkeit nichts verloren haben, und dass dieselben heute ebenso nothwendig sind wie früher, und deshalb fand ich es niemals genügend motivirt, dass man den Bezeichnungen „Trachyt“ und „Andesit“ eine rein petrographische Bedeutung beilegte, eine solche Bedeutung, über welche der Geologe im Freien höchst selten in's Reine kommen kann.

Darum bin ich der Meinung, dass dem Geologen jene Bezeichnungen in ihrer ursprünglichen Bedeutung zurückgegeben werden müssen, welche durch ihn eingeführt wurden. Es möge „Trachyt“ der Familienname für jene jüngeren eruptiven Feldspathgesteine sein, von denen die meisten porös und rauh sind, deren Feldspath meist glasig ist und deren basische Glieder Olivin als wesentlichen Gemengtheil nicht enthalten. Trachyte von diesem Aeusseren gibt es mit der verschiedensten Mineralassociation; es gibt echte Trachyte mit Orthoklas und echte Trachyte mit Plagioklas. Wie oft begegnen wir nicht in der geologischen Beschreibung Ungarns dem Ausdrucke: „echter Trachyt“, mit welchem Gesteine von typischen habituellen Eigenschaften charakterisirt sind, die durch Structur, Farbe, durch die makroskopischen Gemengtheile, kurz durch alle hervorragenden Eigenschaften den Trachyten der Auvergne und des Rhein ähnlich sind, für welche Gesteine der Name Trachyt ursprünglich eingeführt wurde, welche Benennung Beudant nach Ungarn überpflanzt hat und den die Geologen nach Beudant ein halbes Jahrhundert hindurch gebrauchten. Als solche echte Trachyte werden die Gesteine von Déva, Visegrad u. s. w. angeführt; in diesen findet sich aber kein Orthoklas, denn der ganze, ziemlich reich auftretende Feldspath ist theils Andesit, theils Labradorit; diese Gesteine wären demnach nach den Be-

obachtungen der Geologen Trachyte, während der Petrograph in seinem Laboratorium die Entdeckung macht, dass das fragliche Gestein kein Trachyt — sondern ein Andesit sei. Es ist dies eine solche Anomalie, die zu beseitigen wirklich angezeigt ist. Andererseits fehlt es nicht an Beispielen, dass auch der Orthoklas-Trachyt dicht und dunkel sein kann, so dass der Geologe nach dem Habitus geneigt wäre, das Gestein als Andesit zu bezeichnen, während es nach den Untersuchungen des Petrographen Trachyt ist.

Ferner schlage ich vor, dass die den Quarz als wesentlichen Gemengtheil führenden Trachyte einfach Quarz-Trachyte genannt werden mögen statt Liparit, Rhyolith oder Dacit. Durch mikrographische Untersuchungen zur Kenntniss des Feldspath gelangend, fügen wir dessen Speciesnamen zu, wodurch der Trachyttypus wesentlich charakterisirt ist. Allerdings erhalten wir zusammengesetzte Benennungen, dafür ist aber der Sinn derselben ein deutlich verständlicher: „Brevis esse volo, obscurus fio.“ Wir werden weiter unten sehen, dass die Benennungen eingehend untersuchter Trachyte, wie: Labrador-Trachyt, Anorthit-Trachyt, Orthoklas-Trachyt u. s. w. genügend sind und selbst bei detaillirter Besprechung allen wesentlichen Anforderungen genügen.

Ebenso ist die Bezeichnung Rhyolith und Grünstein in jener allgemeinen Bedeutung beizubehalten, in welcher dieselben der Geologe und der Bergmann fortwährend benützte.

Es existirt ausserdem noch ein Wort, welches der Kritik unterliegt, nämlich „Sanidin.“ Der glasige Zustand kann bekanntlich bei jedem Gliede der Feldspathreihe vorkommen; wenn wir daher den Feldspath irgend eines Trachytes glasig finden und denselben in der ursprünglichen Bedeutung des Wortes als Sanidin bezeichnen, so begehen wir einen grossen Fehler, da nicht blos der Kalifeldspath, sondern auch der Natron- und Calcium-Feldspath glasig sein kann. Es ist daher besser, die Ausdrücke Sanidin oder Mikrotin ganz aufzugeben, und statt ihrer die Feldspath-Species anzugeben und bei der Beschreibung zu erwähnen, ob derselbe glasig, rissig oder gar faserig ist, was die verschiedenen Stadien der sanidinischen Modification andeutet.

Auf grosse zusammenhängende Trachyt-Gebiete ist diese makrographische Eintheilung gut anzuwenden und für sich allein genügend. Bei isolirten Trachythügeln kann das mikroskopische Studium ohne Schwierigkeit durchgeführt werden, da hier bei Berührung zweier verschiedener Typen Vermischungen seltener vorkommen. Auf grösseren Gebieten kann dieselbe mitunter ebenfalls nothwendig werden, wie z. B. bei irruptiven Massen oder Trachytgängen, welche irgend einen anderen Trachyt durchsetzen. In diesem letzteren Fall ist der Trachytgang entweder von derselben Zusammensetzung wie der durchbrochene, oder aber von diesem verschieden. In letzterem Falle ist er basischer als der durchbrochene. An der Berührungsfläche zwischen zwei Trachytypen kann der Fall vorkommen, dass der jüngere Trachyt ganze Stücke des älteren oder aber einzelne Gemengtheile desselben in sich eingeschlossen oder gar eingeschmolzen hat. In einem solchen

Fälle kommt ein Typengemenge zu Stande und das mikroskopische Studium weist solche Mineralien auf, welche den in Folgendem aufgestellten Trachytypen nicht entsprechen. Welches von den Mineralien bei der Gesteinsbildung activen Antheil genommen hat, entscheidet der Geologe; aber auch der Petrograph kann durch den Erhaltungszustand der Gemengtheile mehr weniger sicher darauf kommen: unter Feldspathen z. B. gehören die scharf umrandeten dem empordringenden jüngeren Trachyt an, die abgerundeten (acideren) dagegen dem älteren. Wenn der Augit frisch ist, der Amphibol dagegen eine mehr minder stärkere Umrandung von Magentid aufweist, an den Rändern in Augit übergeht oder zuweilen zerbrochen gefunden wird — so gehört letzterer zu den Mineralgemengtheilen des älteren Typus.

Der Geologe, der seine Studien an Ort und Stelle erst dann vornimmt wenn die Gesteine in petrographischer Beziehung bereits untersucht sind, gewinnt die Ueberzeugung, dass Gemische von Trachytypen bloß local an der Contactstelle von zwei verschiedenen Typen vorkommen; während die auf Grund der Mineralassociation aufgestellten Typen in der grossen Masse des Gebirges constant verbreitet angetroffen werden.

Betrachten wir nun das Gesagte auf concrete Fälle, besonders auf die Haupttrachytgebiete Ungarns angewendet.

In der Schemnitzer Trachytgegend ist die makrographische Eintheilung ausreichend und wir unterscheiden daselbst:

a. Augit-Trachyt und in untergeordneter Menge die Unterabtheilung desselben, den Amphibol-(Augit-)Trachyt. Dieselben kommen auch häufig als Grünstein vor und werden durch Erzgänge ebenfalls durchschwärmt, in Folge dessen sind die Erzgänge jünger als der Augit-Trachyt.

b. Biotit-Quarztrachyt. In demselben fehlt der Amphibol selten, doch ist seine Menge variirend. Quarz ist ebenfalls bald mehr bald weniger vorhanden. Zu diesem Typus gehören in der Gegend von Schemnitz sämmtliche Rhyolithe, sowie ein Theil der Grünsteine.

Ich schied auf einer grösseren Karte der Umgegend von Schemnitz auf Grund der mikrographischen Untersuchungen nach der Mineralassociation östlich vom Tanád-Rücken folgende 4 Trachytypen aus:

I. Augit-Trachyt (Bytownit-Anorthit) sowie dessen Conglomerate und Tuffe.

II. Amphibol-Trachyt (Labradorit-Bytownit).

III. Biotitquarz-Trachyt (Andesin-Labradorit), dessen Conglomerat mitunter mit Anthracit-Einschlüssen.

IV. Biotitquarz-Trachyt (Orthoklas-Andesin).

In der Donau-Trachyt-Gruppe lässt sich die makrographische Classification ebenfalls leicht durchführen, ich führe aber auch die mikrographische an.

I. Augit-Trachyt (Bytownit-Anorthit) und dessen Sedimente.

II. Amphibol-Trachyt (Labradorit-Bytownit).

Dieser Typus ist charakteristisch und in grosser Menge besonders an beiden Ufern der Donau entwickelt. Mitunter kommt auch die granatführende Varietät vor (Karapé).

III. Biotit-Amphibol-Trachyt (Andesin-Labradorit) mit der entsprechenden Granat-Trachyt-Varietät, die in keinem unserer Trachyt-Gebiete so sehr entwickelt ist als hier. (Granatberg Szokolyluta, Csodihegy, Bogdán u. s. w.)

IV. Biotit-Quarz-Trachyt (Andesin-Oligoklas). Bloss am Schlossberge von Neógrád.

In der Mátra:

I. Augit-Trachyt (Bytownit-Anorthit) ist der vorherrschende Typus und bildet die Hauptmasse des Gebirges. Ist zuweilen in Grünstein verwandelt und führt Erze.

II. Biotit-Amphibol-Quarz-Trachyt (Andesin-Labradorit) zu Grünstein modificirt und von Gängen durchsetzt.

III. Biotit-Quarz-Trachyt. (Andesin-Orthoklas) meist rhyolitisch, führt stellenweise Erze, kann aber wegen seiner weissen Farbe nicht als Grünstein bezeichnet werden.

In der Tokaj-Hegyalja:

I. Augit-Trachyt (Bytownit-Anorthit), dessen stark entwickelte Sedimente den Trass und feinere Ablagerungen mit den berühmten Pflanzenabdrücken bilden (Erdöbenye, Tallya, Szántó); ferner kommen daselbst Fische und Mollusken aus der sarmatischen Stufe vor.

II. Amphibol-Trachyt (Labradorit-Bytownit.) Dieser Typus zeigt mitunter gewisse Spuren der Rhyolithisirung sowie der Grünstein-modification, welche letztere dieser Typus mit dem Augit-Trachyt gemeinschaftlich besitzt.

III. Biotit-Quarz-Trachyt (Orthoklas-Andesin). Ist meist als Rhyolith entwickelt und wird als solcher mit Recht als eines der interessantesten Vorkommen betrachtet. Die Conglomerate dieses Typus enthalten die verkieselten Molluskenreste der Mediterran-Stufe (Sárospatak) und es ist hiebei zu erwähnen, dass das Trachytgerölle schon bis zu einem gewissen Grade rhyolithisirt in dieses Sediment gelangte.

Aus diesen concreten Fällen geht hervor, dass einzelne Gebiete in Bezug auf die zu einem und demselben Cyklus gehörigen vulkanischen Gesteine ihre eigene Facies haben. In dem einen kommen mehr, in dem anderen weniger Typen vor und es gibt Unterschiede bezüglich des Vorherrschens des einen oder andern Typus oder der Modificationen. Im Allgemeinen kann man auf Grund des mikrographischen Studiums folgende 5 Typen aufstellen.

I. Augit-Trachyt (Bytownit-Anorthit).

II. Amphibol-Trachyt (Labradorit-Bytownit).

III. Biotit-Trachyt (Andesin-Labradorit).

IV. Biotit-Trachyt (Oligoklas-Andesin).

V. Biotit-Trachyt (Orthoklas-Oligoklas).

In den verschiedenen Trachytgebieten sind vorerst nach den verschiedenen äusseren Merkmalen Gesteinsproben zu sammeln und an diesen durch petrographisches Studium die daselbst vorkommenden Typen (nach dem Gehalte von Quarz, Amphibol, Granat u. s. w.)

mit der sich eventuell darbietenden Detaillirung festzustellen. Wenn man die Kenntniss der Gesteine derart vorbereitet hat, können die geologischen Studien wiederholt und die dem mikrographischen Studium entsprechende geologische Karte angefertigt werden, was in Anbetracht der grossen Schwierigkeiten bloss auf kleineren Gebieten mit Erfolg durchgeführt werden kann; bei grösseren Trachytgebieten ist die Kartirung nach der makrographischen Eintheilung genügend und es wäre in diesem Falle die mikrographische Eintheilung einer später vorzunehmenden detaillirten Untersuchung vorzubehalten.

Dr. F. Standfest. Ueber das Alter der Schichten von Rein in Steiermark.

Das Reinerbecken in der Steiermark wurde sowohl der Schichtenfolge, als auch der Fossilführung nach von Peters und Gobanz in den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften (XIII p. 180) ausführlich beschrieben. Eine Altersbestimmung war damals kaum möglich und Sandberger sprach später in den „Süsswasserconchylien der Vorwelt“ nur nebenher von obermiocänen Ablagerungen zu Rein in Steiermark. Ich möchte jedoch dieselben auf Grund neuer Fossiluntersuchungen für untermiocän halten.

Die von Gobanz als *Succinea Pfeifferi Rossm.* bestimmte Schale, welche nur in zwei Exemplaren gefunden wurde, dürfte nicht, wie Sandberger vermuthet, *Succinea minima Klein* gewesen sein, namentlich da Gobanz in seiner Schilderung der Form nichts von einseitiger Abplattung des letzten Umganges erwähnt, welche zu den Merkmalen dieser Art gehört, sondern entspricht ihrer Beschreibung nach auf's Vollkommenste der *Succinea peregrina Sandb.*, unter welchem Namen gewisse untermiocäne Formen der *S. Pfeifferi Rossm.* begriffen werden.

Was die *Helix Reinensis Gob.* angeht, welche wahrscheinlich des fehlenden Mundsauces wegen von Sandberger ganz ignorirt wurde, so kann ich an mehreren wohl erhaltenen Exemplaren die von Gobanz ausgesprochene Vermuthung, dass der Mundsaum wahrscheinlich zurückgeschlagen war, nur bestätigen. Der nicht verdickte Umschlag ist ziemlich scharfrandig und circa $\frac{3}{4}$ Mm. breit. Der verdickte Spindelrand, in dem sich jedoch keine theilende Längsfurche befindet, ist an das Gehäuse nicht angedrückt, sondern lässt unter sich den Nabel deutlich erkennen. Der letzte Umgang zeigt vor der Mundöffnung eine ganz unbedeutende Einschnürung und eine entschiedene Abwärtsbiegung. Die Mündung selbst ist schräg gestellt und ihre Ränder fallen nicht in eine Ebene. *H. sylvana Klein*, welche mit unserer Form noch die meiste Aehnlichkeit hätte, unterscheidet sich durch ihre bauchige Gestalt, die Beschaffenheit des Mundsauces und durch den Umstand, dass der Spindelrand an die Schalenwand angedrückt ist.

Die *Helix depressa v. Martens* genannte Form ist nicht die unter diesem Namen von Zieten (Verstein. Württemb. p. 38. Taf. XXIX, Fig. 6) vorgeführte Schale, da sie eine deutliche Kante, oben beinahe flache Umgänge und weit schrägere Anwachsrippen besitzt. Sie entspricht aber ziemlich genau der von Klein ebenfalls als *H. depressa v. Mart.* bezeichneten Schnecke. Von *H. oxystoma*