

Diverse Berichte

Briefwechsel.

Mittheilungen an die Redaktion.

Breslau, Februar 1885.

Über den Granit des Mte. Mulatto, Predazzo.

(Hiezu Taf. IV.)

Schon früher¹ habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass der Glaseinschlüsse führende Granit von Monte Mulatto wahrscheinlich ein gefrittetes Gestein sei mit secundären Glasporen. DÖLTER legte jedoch gegen diese Auffassung Verwahrung ein, indem er sagte: . . . „Speciell in dem angeführten Beispiele des Granits von Predazzo ist an secundäre Glaseinschlüsse nicht zu denken, denn die von SIGMUND beschriebenen Stücke, welche von DÖLTER gesammelt wurden, sind in einer Entfernung von 10 bis 30 Meter von der Melaphyrdecke geschlagen worden.“ (Dies. Jahrb. 1884. I. 41.)

Vor allem wäre zu fragen, ob die Handstücke von anstehendem Fels oder wie gewöhnlich von umherliegenden Blöcken losgeschlagen worden seien? Wie ich in einer anderen Arbeit nachgewiesen habe, ist das Vorkommen secundärer Glasporen nicht bloß auf den unmittelbaren Kontakt beschränkt, sondern sie gelangen relativ in einer noch ansehnlichen Entfernung vom Eruptivgestein zur Ausbildung. In dieser Beziehung mag der mächtige Beuchaer Zirkongranitporphyrgang mit seinen oft sehr grossen Grauwackenschollen, die in ihrem Innersten noch hyaline Partikel führen, als classisches Beispiel dienen. Allerdings sind die Glaseinschlüsse in der Nähe des Contactes häufiger und werden mit der Entfernung von demselben allmählig seltener; dies ist aber ganz natürlich, denn die Wirkungsintensität eines gluthflüssigen Magmas muss proportional mit der Entfernung abnehmen. Gerade dieser Umstand ist am Monte Mulatto normal, denn alle Angaben² stimmen darin überein, dass am Monte Mulatto nur

¹ Über secund. Glaseinschlüsse etc. TSCHERMAK, Min. Mitth. B. IV. p. 499.

² Vergl. SIGMUND, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1879. 29. 2. Heft, und REYER, ebend. 1881. 31. 1. Heft.

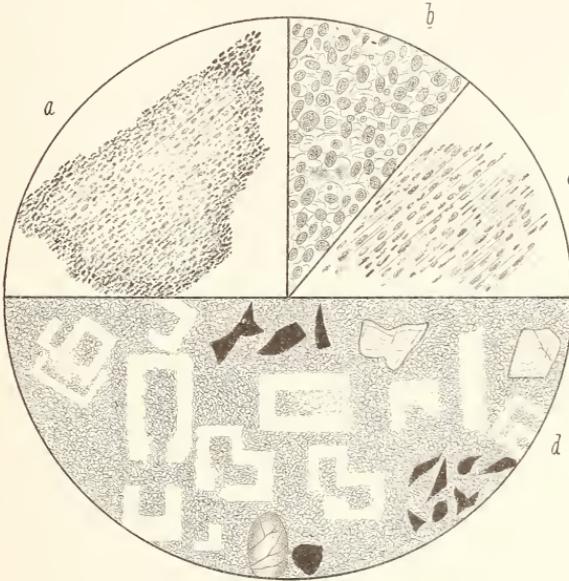


Fig. 1.

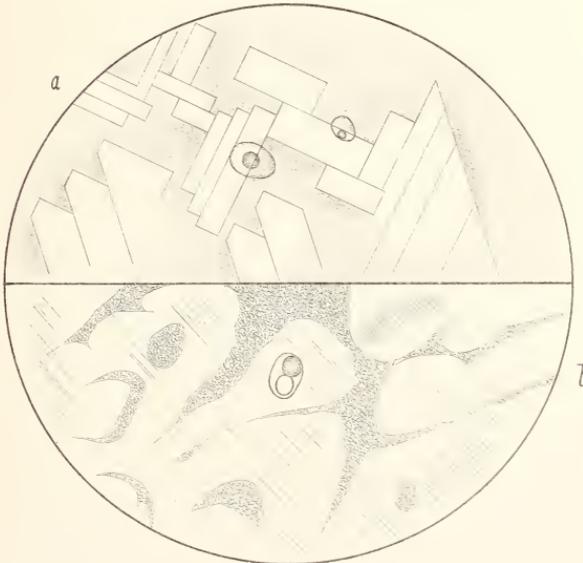


Fig. 2.

die oberen Partien glasführend seien. Warum sollte der Monte Mulatto der einzig bekannte Ort der Welt sein, wo die oberen Partien des Granitstockes noch intakt geblieben sind? Merkwürdig ist der Zufall, dass gerade hier ein im Kontakt so äusserst intensiv wirkendes Gestein, wie der Melaphyr, den Granit wenn auch nur theilweise überdeckt. Können nicht ganze Complexe der Melaphyrdecke durch Erosion verschwunden sein, so dass der darunter liegende gefrittete Granit blossgelegt wurde? Da der Melaphyr, ein Eruptivgestein, welches ganz besonders intensiv glaserzeugend wirkt, am Monte Mulatto, dem einzig bisher bekannt gewordenen Vorkommen glasführenden Granits, gerade diesen Granit, wenn auch nur theilweise überschichtet (zur Zeit), so hat die Annahme einer einfachen Frittung viel mehr Wahrscheinlichkeit für sich, als die eines Ausnahmefalles, zu dessen Deutung eine neue Hypothese herbeigezogen werden muss.

Vielleicht braucht in diesem Falle der Melaphyr gar nicht als frittendes Eruptivgestein angesehen zu werden, denn auch die Syenite, die am Monte Mulatto an mehreren Stellen über den Granit geflossen sind, können die Bildung von secundären Glaseinschlüssen veranlasst haben, da es feststeht, dass ein an und für sich glasresiduumfreies Eruptivgestein in der durchbrochenen oder eingeschlossenen Felsart secundäre hyaline Interpositionen erzeugen kann. Die Quarze des Beuchaer Zirkongranitporphyrs führen allerdings primäre hyaline Partikel, zwischen den Gemengtheilen dagegen findet sich keine Spur irgend einer amorphen Masse.

Dr. SIGMUND¹ hat neuerdings zum zweiten Male die primäre Natur der Glasporen im Predazzogranit zu beweisen gesucht und sich dabei ganz der REYER'schen Theorie angeschlossen. Er hofft auch, dass man mit der Zeit bei sorgfältigerer Auswahl der Handstücke am Fundorte in vielen anderen Graniten Glaseinschlüsse finden werde.

Der Zweck dieser Arbeit ist auf gewisse Eigenthümlichkeiten und Mikrostrukturverhältnisse des Granites vom Monte Mulatto, die ganz unterschieden für die Frittung desselben durch ein anderes Eruptivgestein sprechen, aufmerksam zu machen. Mir stehen 12 Schiffe dieses Vorkommens zu Gebote; Herr Dr. A. SIGMUND hatte die Güte, mir eines seiner Originalpräparate zu übersenden, die übrigen liess ich von einem Stücke, das ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. DÖLTER verdanke, anfertigen. Beiden Herrn spreche ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

Schon im Handstücke fallen schwarze, körnige Partien, die ziemlich spärlich vorkommen, sowie die gänzliche Abwesenheit irgend eines frischen Glimmerminerals auf.

Der Schliff des Herrn A. SIGMUND enthält eine Unzahl glasiger Interpositionen, während ich in den übrigen 11 Präparaten nur in zweien etliche auffinden konnte. Gestalt, Gruppierung und Vertheilung derselben zeigen ganz auffallende Analogien mit den in den Beuchaer Grauwackenquarzen enthaltenen. Auch die Ausscheidungen im Glase sind hier wie dort analog: Quarzkryställchen, wahrscheinlich auch Tridymit (ich halte gewisse ab-

¹ A. SIGMUND, Die amorphen Einschlüsse der Granitquarze. Programm des Obergymnasiums zu Landskron für 1883—84.

gerundet sechseckige Gebilde dafür) und endlich Diskolithe. Quarzkryställchen habe ich bisher nur in secundären Einschlüssen angetroffen, wie sie z. B. so zierlich im Beuchaer Gestein ausgebildet sind. Diskolithe dagegen sind ein ganz charakteristisches Produkt der Melaphyrfrittung¹; in primären Glasporen sind sie mir nur in ganz wenigen Fällen bekannt.

Das Hauptmoment für die Annahme einer Frittung dieses Granits liegt jedoch hauptsächlich in den schwarzen, schon makroskopisch sichtbaren Putzen. Unter dem Mikroskop lösen sie sich in ein Haufwerk von schwarzen opaken oder bräunlich durchscheinenden Körnern, die sehr klein werden, auf. Mitunter sind dieselben in Bändern und Striemen parallel oder wellig angeordnet. Betrachtet man die Struktur dieser Körneranhäufungen, so wird es sofort evident, dass ein veränderter, d. h. durch Frittung veränderter Glimmer vorliege. Die dunkle Umrandung der Augite, Hornblenden und Biotite ist schon vielfach der Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. BECKER² hat eine Reihe von Versuchen angestellt, um diese Erscheinung künstlich nachzubilden. Er sagt a. a. O., S. 11: „Die Einwirkung eines andesitischen oder basaltischen Magmas äussert sich in der Weise, dass der Biotit in der Hitze sich sofort in äusserst dünne Blättchen spaltet während sich alsdann im Erstarrungsprodukte schlierenförmige eigenthümlich struirte Partien zeigen, nämlich ein dichtes Aggregat vollkommen opaker, schwarzer Sternchen und Körnchen in einem hellen Glase.“ „So gingen die Hornblenden und Biotite in braune bis ganz schwarze Substanzen über.“

Bei meinen synthetischen Versuchen zur künstlichen Reproduktion secundärer Glaseinschlüsse habe ich öfters analoge Umwandlungsprodukte der Biotite und Hornblenden und zwar in verschiedenen Stadien erhalten. Die gefritteten Granite und Gneisse aus den Laven von Ettringen, wie auch aus Basalten anderer Localitäten zeigen an Stelle des Glimmers, wenn derselbe nicht ganz verschwunden ist, ganz dieselben Aggregate opaker oder brauner Körner, an denen man oft noch die ursprüngliche Struktur der Glimmersubstanz erkennen kann. Gewisse parallel bandförmig, wellig und fächerförmig struirte Partien erinnern deutlich an die ursprüngliche Lamellirung, Biegung, sowie andere häufig vorkommende Strukturformen des Glimmers. Der Granit vom Monte Mulatto führt nun ganz analoge Glimmerumwandlungsprodukte (Fig. 1 a b c), deren opake oder bräunliche Körner parallel bandförmig, wellig oder auch fächerartig angeordnet sind. Die ehemalige Struktur des Glimmerminerals ist hier oft noch deutlich sichtbar, so dass man, auf derartige Umbildungsprodukte des Biotits in gefritteten Gesteinen Bezug nehmend, auch hier eine Entstehung unter ähnlichen Umständen zu supponiren berechtigt ist.

Die Körner und Fetzen des Umwandlungsproduktes sind nicht immer opak, sondern auch häufig graubraun, bräunlich und rothbraun durchscheinend. Die Körner erscheinen gewöhnlich wie flache Lamellen, die zum

¹ Vergl. meine oben citirte Arbeit.

² BECKER, Über die dunkle Umrandung etc. Dies. Jahrb. 1883. II. 1.

Theil noch unveränderte Biotitsubstanz sein mögen. An der Peripherie des ganzen Complexes werden die Körner meistens grösser und gedrängter, so dass sie um das Zersetzungsprodukt einen dichten opaken Rahmen bilden. In senkrecht zur ehemaligen Lamellirung getroffenen Aggregaten erscheinen die Körner parallel in Bändern oder Schlieren angeordnet; in anderen Complexen sieht man zwei oder mehrere parallele Anordnungen, die unter verschiedenen Winkeln zusammenstossen. Da die Anordnung der Partikel der ursprünglichen Lamellirung des Biotits entspricht, so ist auch die Entfernung zwischen den Bändern eine verschiedene, bald sind sie so gedrängt, dass sich die Körner beinahe berühren, bald bleibt zwischen ihnen freier Raum übrig.

Zwischen den Körnern befindet sich gewöhnlich eine licht grünliche bis fast farblose Chlorit- oder Sericit-artige Substanz, die entweder aus sehr kleinen Schüppchen besteht oder als Ganzes mit einer feinen Faserung versehen ist. Gewisse Stellen dieser grünlichen Materie zeigen zwar Aggregatpolarisation, scheinen aber trotzdem aus einer ursprünglich glasigen Masse entstanden zu sein, da die unzweifelhaft aus Glasmasse hervorgegangene Matrix der Glimmerfrittingsprodukte in den Ettringer und anderen Einschlüssen stellenweise eine ganz ähnliche nachträgliche Umlagerung zeigt. Die meisten Opacitcomplexe sind schlierig, lappig und haben keine geradlinige Contouren; der Glimmer der granitischen Gesteine besitzt gewöhnlich ebensolche Formen. In einigen seltenen Fällen habe ich jedoch auch geradlinig sechsseitige Umrisse beobachtet; ein Individuum z. B., das aus einer schmutzig grauen, wolkigen Randzone und im Innern aus einer Anhäufung völlig opaker Fetzen besteht, erinnert seiner prismatischen Ausbildung nach vielmehr an Hornblende, die übrigens ähnliche Frittingsprodukte liefert, als an Biotit.

Betrachtet man die Körneraggregate bei starker Vergrösserung (800 bis 1000), so unterscheiden sich folgende drei Ausbildungsweisen:

I. Rundliche oder gestaltlos lappige, ganz opake und darunter bräunlich durchscheinende Partikel mit noch unveränderter Biotitsubstanz. Die bräunlich durchscheinenden Gebilde bestehen ihrerseits aus ausserordentlich winzigen aneinandergeballten Globuliten (Fig. 1 b), die mitunter auch isolirt in der farblosen und, wie es scheint, zum Theil strukturlosen Matrix liegen. Diese Zwischenmasse wird stellenweise grünlich und besteht aus Schüppchen eines chloritischen Minerals, dann wieder gelblich bis fast farblos. Die Biotitreste sind braun durchsichtige, entweder aus Lamellen zusammengesetzte Leisten oder rundliche, viereckige und lappige Blättchen.

II. Meistens deutlich quadratische und länglich rechteckige völlig opake Körner und Körnergruppen (mit ein- und ausspringenden Winkeln), die streckenweise alle in demselben Sinne orientirt sind. Sie sind nicht so gedrängt, wie im ersten Falle, sondern lassen noch ziemlich viel Raum zwischen einander übrig. Die Zwischenmasse besteht ausschliesslich aus 1) rundlichen Schüppchen eines gelblich grünen, schwach pleochroitischen, 2) lappigen Flittern eines licht kupfergrünen und 3) aus Schuppen eines beinahe farblosen glimmerartigen Minerals.

III. Längliche, kurz stabförmige, opake und an den Rändern braunroth durchscheinende Gebilde, die in paralleler Anordnung dicht aneinandergedrängt liegen. Soweit der Complex der parallelen Anordnung reicht, zeigt die farblose Zwischenmasse eine äusserst feine stengelig-faserige Struktur im ganzen (Fig. 1 c), die opaken Stäbchen und Körner kleben so zu sagen an diesen Fasern herum. Diese faserigen Partien löschen zum Theil einheitlich aus, wiewohl auch stellenweise Aggregatpolarisation stattfindet.

Demnach will es mich bedünken, dass die verschiedenen Gebilde mindestens aus zwei ursprünglichen Substanzen entstanden sind; das wahrscheinlichste ist, dass Umwandlungsprodukte des Biotits und des Amphibols, besonders da Hornblende in unmittelbarer Nähe als selbständiger Gemengtheil anderer Granitpartien¹ auftritt, vorliegen.

Das zweite Moment, das für eine stattgefundene Frittung des Pre-dazzogranites spricht, ist die rothbraune Materie, die in Adern, analog der felsitischen Basis der Porphyre, den Quarz durchzieht und an der Grenze zwischen Quarz und Feldspath vorkommt. Sie durchdringt die wasserklaren Quarze genau in derselben Weise wie das Frittungsglas die Gemengtheile der granitischen Einschlüsse der Basalte. Eine vielleicht auf den ersten Blick daran erinnernde Maschenstruktur mag wohl auch mitunter in gewöhnlichen Graniten vorkommen, dann ist es aber leicht nachzuweisen, dass sie durch mit Infiltrationen erfüllte Risse oder dergleichen hervorgerufen wird. Bei genauer Besichtigung erkennt man nämlich, dass es dünne Anflüge auf den Sprungwandungen sind, die die Schlibbene schräg treffen. Hier aber sehen diese Adern ganz anders aus und lassen sich in der That nicht sämmtlich auf pigmenterfüllte Spalten zurückführen (Fig. 2 a). Die rothbraune feingekörnelte Substanz zeigt zum Theil lebhaft, zum Theil kaum sichtbare Aggregatpolarisation. Mit starker Vergrößerung habe ich darin, wenn auch nur kleine Partien, wahrgenommen, von denen man nur schwierig entscheiden könnte, ob sie völlig isotrop seien oder nicht. Übrigens kenne ich in vielen Ettringer Einschlüssen ein umgewandeltes Schmelzprodukt, das dieser Substanz auffallend ähnlich sieht und doch unzweifelhaft aus hyaliner Masse hervorgegangen ist. Ganz dieselbe rothbraune Materie befindet sich in dünnen Lagen zwischen Quarz und Orthoklas. Darin liegen vereinzelt oder auch zu mehreren beisammen Schüppchen eines kupfergrünen chloritischen Minerals nebst Körnern secundären Calcits, der mitunter ganze Sprünge im Quarze einheitlich ausfüllt, eingebettet.

Während die Feldspäthe des Granites vom Monte Mulatto stark verändert und mit einem rothbraunen Pigment imprägnirt erscheinen, kommen in der rothen oben beschriebenen Masse, namentlich in unmittelbarer Nähe des Orthoklases, fast wasserklare andere Feldspathe vor, die ich für secundär ansehe, und die sich in genau derselben Weise in gefrittetten Gesteinen finden und allgemein als Neubildung betrachtet werden. Die rahmenartigen,

¹ Vergl. SIGMUND l. c.

den neogenen Feldspäthen so sehr charakteristischen Formen sind auch hier zu beobachten (Fig. 1 d), wenn auch nicht so deutlich wie in recenten Gesteinen, da doch dieser Granit einer schon ziemlich starken Alteration anheingefallen ist. Darf man jemals überhaupt aus Formanalogien auf gleichartige Entstehungsweisen schliessen, so ist es hier gewiss der Fall.

Der Granit von Predazzo führt ferner recht schöne und ziemlich grosse Zirkone von weingelber Farbe. Ich habe dieselben mit Flusssäure isolirt; da mir aber nur wenig Material zu Gebote stand, so konnte ich nur 4—6 Kryställchen untersuchen. Sie zeigen die Formen (111), (110) und die ditetragonale Pyramide, die aber hier bei weitem nicht so entwickelt ist, wie in anderen Vorkommnissen. Sie führen keine Glaseinschlüsse¹ wie z. B. die aus dem Granitporphyr von Beucha; es scheint mir jedoch nicht absolut unmöglich, dass auch in Zirkonen secundäre Glaspartikel entstehen können, zumal da die abgerundeten Zirkonkörner von Unkel am Rhein, die doch allgemein im Basalt als Fremdlinge betrachtet werden, gewisse Dinge enthalten, denen ich eine glasige Natur zuschreiben möchte.

Schliesslich möchte ich einer höchst eigenthümlichen Erscheinung an Quarzen gedenken, die mir nur noch in einem Falle und zwar in einem Granitquarze aus dem Rossberger Basalte bekannt geworden ist. Da sie nur in polarisirtem Lichte zum Ausdruck gelangt, so scheint es, dass ein rein optisches Phänomen vorliege; mit Worten ist diese Erscheinung nur schwer wiederzugeben: es sind nämlich Lamellen von verschiedener Länge, die theils parallel liegen, theils unter geraden Winkeln zusammenstossen; das andere scheinen mit schräger Endigung versehene Tafeln zu sein. Stellt man den Quarz auf das Maximum der Dunkelheit ein, so heben sich diese Gebilde mit bläulichgrauem Tone ab. Die beigegebene Skizze Fig. 2 a soll das eben Gesagte veranschaulichen. Ferner ist noch ein Umstand, der ganz besonders häufig an gefritteten Quarzen vorkommt, auch hier zu beobachten: nämlich eine deutlich ausgeprägte Spaltbarkeit (Fig. 2 b). Gewisse Quarzkörner des Predazzogranites sind von ganz scharfen Rissen, die parallel in derselben Richtung verlaufen, durchzogen; die Spaltrisse sind zuweilen so dicht gedrängt, dass der Quarz geradezu faserig wird.

Eine directe Entscheidung der primären oder secundären Natur der Glaseinschlüsse an und für sich lässt sich natürlich kaum treffen. Mir sind viele Tausende hyaliner Poren bekannt, und fasse ich sämmtliche daran gemachte Beobachtungen zusammen, so möchte ich sagen, dass ich echte Diskolithe nur sehr selten in unzweifelhaft primären Einschlüssen gesehen habe.

Fassen wir nun die Analogien zwischen gefritteten Gesteinen und dem Granit des Monte Mulatto zusammen, so geht mit grosser Wahrscheinlichkeit daraus hervor, dass auch letzterer eine Frittung erlitten hat. Die Resultate vorliegender Untersuchung könnte man folgendermassen ausdrücken: Zur Deutung der hyalinen Einschlüsse in den Quarzen des Gra-

¹ Neuerdings habe ich Zirkone aus dem Trachyt vom Drachenfels isolirt, die äusserst scharf nach 111. 110. 311 ausgebildet sind und prachtvolle hyaline Interpositionen führen.

nites vom Monte Mulatto ist keine besondere Theorie nothwendig, denn sie sind als secundär zu betrachten, da dieser Granit verschiedene, unzweifelhafte Anzeichen einer stattgefundenen Frittung (durch Melaphyr wahrscheinlich), die allerdings theilweise durch nachträgliche Alteration mehr oder weniger verwischt wurden, an sich trägt.

K. von Chrustschoff.

Wien, 16. März 1885.

Der Chlorgehalt der Skapolithe.

In meiner Arbeit über die Skapolithreihe (Sitzb. d. Wiener Ak. Bd. 88 Abth. I. p. 1142) habe ich gezeigt, dass die bisher untersuchten Minerale dieser Abtheilung isomorphe Mischungen sind, welche sich ähnlich wie die Plagioklase verhalten, indem ein Ca-haltiges und ein Na-haltiges Alumosilikat in wechselnden Mengen vereinigt erscheinen. Aus den vorhandenen Analysen wurden sodann für die beiden Silikate die Verbindungsverhältnisse $\text{Si}_6\text{Al}_6\text{Ca}_4$ und $\text{Si}_6\text{Al}_3\text{Na}_4$ abgeleitet, zugleich aber wurde gezeigt, dass der Chlorgehalt, welchen die neueren Analysen angeben, dem zweiten Silikat angehöre. Um nun die Formel für das letztere zu erhalten, wurde das Verhältniss zwischen Na und Cl gesucht und wie 4 : 1 gefunden.

Die Berechnung dieses Verhältnisses erforderte mehrere Überlegungen, die aber für den Fachmann leicht verständlich sind und deshalb nur kurz angeführt wurden. Die eine bezieht sich darauf, dass die kleinen Mengen von Kalium, welche in den Skapolithen gefunden werden, voraussichtlich dieselbe Rolle spielen wie das Natrium, daher auf der 9. Seite der Abhandlung gesagt wurde, da das Kali auch in frischen Skapolithen und zwar bis zu 2 perc. angegeben werde, dieses wohl auch hier, wie bei den Plagioklassen als ein mit dem Natron vicariirender Bestandtheil anzusehen sei. Demgemäss wurde an allen folgenden Stellen der Abhandlung bei der Berechnung das K dem Na zugezogen, insbesondere auch auf pag. 20 der Abhandlung, wo das Verhältniss zwischen Na und Cl bestimmt wurde. Da auf dieser Pagina geradezu die Quotienten der perc. Mengen durch die Atomgewichte ins Verhältniss gesetzt sind, und demnach leicht ersichtlich ist, dass die Zahlen für Na und K addirt wurden, so konnte für den aufmerksamen Leser hier kein Zweifel bleiben.

In der Kritik, welche Hr. Prof. STRENG in dies. Jahrb. 1885. I. - 182- veröffentlicht hat, ist beides nicht berücksichtigt. Dasselbst heisst es nämlich: Der Verf. hat den Chlorgehalt und sein Verhältniss zum Natriumgehalt berechnet und . . . = 4 : 1 gefunden. „Wenn man aber, um die Formel der Skapolithreihe zu erhalten, auch den Gehalt an Kali als einen das Natron vikariirenden Bestandtheil mit in Rechnung zieht, dann muss man, wenn das Verhältniss von Na zu Cl ermittelt werden soll, ebenfalls den K-gehalt mit berücksichtigen.“

Eine zweite Überlegung, welche vor der Berechnung jenes Verhältnisses erforderlich schien, wurde durch den Umstand angeregt, dass in den Skapolithen ausser dem Chlor auch SO_3 und CO_2 gefunden wurden. Ob

diese mit dem Ca- oder mit dem Na-Silicat verbunden sind, ist aber unbekannt und selbstverständlich auch das Verbindungsverhältniss fraglich. Wären SO_3 und CO_2 mit dem Natron zu normalem Sulfat resp. Carbonat verbunden, so würde blos der Rest des Na mit dem Cl in dem gesuchten Verhältnisse stehen. Wegen der hier herrschenden Unsicherheit bleibt nun, wie leicht einzusehen, nichts übrig, als bei der Berechnung des Verhältnisses von Na zu Cl alle Analysen mit einem grösseren Gehalte an SO_3 und CO_2 auszuschliessen. Dies wurde auf pag. 20 der Abhandlung ausdrücklich bemerkt und es wurden demnach blos jene drei Analysen zur Rechnung verwendet, welche relativ am wenigsten SO_3 und CO_2 angeben.

In der genannten Kritik wird jedoch die letztere Überlegung vollständig bei Seite gesetzt und werden Analysen herbeigezogen, welche für den vorliegenden Zweck ganz ungeeignet sind, wie z. B. ROSSIE mit 2.91 perc. Na_2O gegen 3.06 perc. CO_2 . Aus den so erhaltenen, nach meiner Ansicht unbrauchbaren Zahlen wird hierauf der Schluss gezogen, dass das Verhältniss von Na zu Cl durchaus schwankend sei.

Endlich ist auch pag. 10 meiner Abhandlung nicht berücksichtigt, wo angeführt wird, dass vor der Publication der Arbeit von ADAMS (1879) das Chlor nach unvollkommenen Methoden bestimmt und dessen Quantität zu gering gefunden wurde, während später durch Aufschliessen mit Na_2CO_3 die grösseren Zahlen erhalten wurden. So gibt denn auch die Mejonit-analyse NEMINAR's, welche 1876 ausgeführt wurde, blos 0.14 perc. Chlor an, da das Chlor aus der beim Glühen in feuchter Atmosphäre entwickelten Salzsäure bestimmt wurde, wogegen SIPÖCZ später nach der besseren Methode, jedoch in einer anderen Probe 0.74 perc. Chlor fand. Es ist also nicht richtig, wenn in der Kritik aus der Verschiedenheit dieser beiden Zahlen der Schluss gezogen wird, das Verhältniss von Na + K zu Cl sei selbst bei gleichem Fundort grossen Schwankungen unterworfen.

Dabei ist noch zu bemerken, dass auch im Falle der Richtigkeit der ersten Analyse bei einem Betrag von blos 0.14 Chlor das Verhältniss von Na zu Cl nicht zu berechnen ist, weil die Versuchsfehler die Gewinnung eines brauchbaren Resultates vereiteln.

Ich kann demnach die Einwendungen, welche in jener Kritik erhoben werden, durchaus nicht als gerechtfertigt ansehen, wemgleich ich mich dem Wunsche anschliesse, dass die von mir erhaltenen allgemeinen Resultate durch genaue und vollständige Analysen, besonders durch solche des Endgliedes Marialith erprobt werden mögen. **Tschermak.**

Bonn, den 25. März 1885.

Hypersthenandesit aus Peru.

In dem letzten Hefte¹ dieses Jahrb. machte HEIT JOSEPH v. SIEMIRADZKI eine briefliche Mittheilung, in welcher er Hypersthenandesit aus W.-Ecuador beschreibt. Im Anschluss daran möchte ich, der Publikation

¹ 1885. Bd. I. Hft. 2. 155.

einer grösseren Arbeit vorgreifend, hier Mittheilung über ein ähnliches Gestein aus Peru machen. Dasselbe ist zusammen mit einer ganzen Reihe anderer interessanter Gesteine von Herrn Dr. STÜBEL in der Vulkangruppe N. der Stadt Arequipa gesammelt worden. Durch seine Güte sind mir dieselben zur petrographischen Bestimmung übergeben worden.

Das Auftreten der Hypersthenandesite scheint für die ganze Kette der Cordilleren charakteristisch werden zu sollen. Ausser dem neuen Auftreten in Ecuador ist Hypersthenandesit aus den Rocky Mountains von Nord-Amerika bekannt. Derselbe stammt von Buffalo Peaks in Colorado und ist von C. WHITMAN CROSS beschrieben worden². Auch unter den Quarztrachyten von Mexico, die mit anderen vulkanischen Gesteinen von Herrn BURKART s. Z. gesammelt worden sind, und mit deren Untersuchung Herr BRAUN im hiesigen mineralog. Institut beschäftigt ist, befinden sich solche, welche Hypersthen führen.

Die Vulkane des Gebietes von Arequipa sind bezüglich ihrer Gesteine und ihrer allgemeinen geologischen Verhältnisse noch fast ganz unbekannt. Es sind die Vulkane Misti, Pichu-pichu, und Chachani. Von diesen ist der Misti der höchste (20000 Fuss nach PENTLAND) und der Stadt Arequipa am nächsten gelegen. Der Vulkan Chachani ist ein in die Länge gezogener zackiger Berg, welcher 8 leguas nördlich von Arequipa liegt. CH. DAUBENY spricht in seinen „Vulkanen“ (p. 265) die Meinung aus, — es bildeten die Berge Pichu und Chachani früher einen Theil vom Wall des ausgedehnten Kraters, in welchem in Folge neuerer Eruptionen der Vulkan Misti entstand.

Nach den schriftlichen Notizen des Herrn Dr. STÜBEL liegen die mächtigen Lavenströme des Cirro Chachani über einem Quarz führenden Bimsteintuff und bedecken auch Aschenschichten. Sie sind durch einen Eisenbahndurchschnitt deutlich aufgeschlossen worden.

Die Lava dieses Berges ist Hypersthenandesit. Die mir vorliegenden Handstücke sind z. Th. von poröser und schlackiger Beschaffenheit, vielleicht wenn das Stück von der Oberfläche des Lavastromes stammt, z. Th. etwas dichter, wenn es dem Innern desselben entnommen ist. In einer theils grauen theils braunen Grundmasse liegen die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspatheinsprenglinge. Makroskopisch sind ausserdem noch Leisten von Hornblende und kleine Biotittäfelchen sichtbar. An der äusserst spröden Beschaffenheit des Feldspathes, und dem Mangel einer guten Spaltbarkeit scheiterten alle Versuche zur optischen Untersuchung geeignete orientirte Spaltungsstücke abzulösen, obschon die Querschnitte meist deutliche Conturen aufwiesen. Auch liess sich eine genaue Bestimmung der Auslöschungsschiefen nicht bewerkstelligen wegen eines auffallend ausgeprägten zonalen Baues der Krystalle, welcher unter gekreuzten Nicols eine undulöse Auslöschung bewirkt. Fast alle Querschnitte zeigen Zwillingsstreifung, zuweilen in der Art, dass zwei Streifensysteme sich rechtwinkelig durchkreuzen. Es liegen also in diesen Fällen Zwillingsverwachsungen sowohl nach dem Albit- als nach dem Periklingsgesetz vor.

² Dies. Jahrb. 1884. I. -228-.

Um eine chemische Analyse vorzunehmen, wurden die farblosen Feldspathbruchstücke sorgfältig von der Grundmasse geschieden.

Das Resultat der Analyse war folgendes:

Si O ₂	57.31
Al ₂ O ₃	27.62
Ca O	6.06
Na ₂ O	6.25
K ₂ O	3.05
Glühverlust	25
	<hr/>
	100.54

Es entspricht dieses dem Mischungsverhältniss

$$\text{Ab} : \text{An} = 1 : 1 \text{ (nahezu).}$$

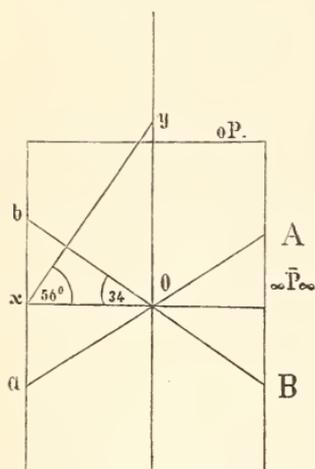
Der Feldspath ist somit ein Andesin von normaler Zusammensetzung; jedoch scheint auch ein wenig Oligoklas beigemischt zu sein, wodurch sich der verhältnissmässig geringe Kalkgehalt erklären würde. Diese Annahme wird auch durch die Bestimmung des spec. Gewichtes wahrscheinlich gemacht. In der borwolframsauren Cadmiumlösung scheiden sich zweierlei Körner; die einen besitzen das spec. Gewicht 2,666, die anderen 2,687. Nun ist aber das spec. Gewicht des Oligoklases 2,67, und das des Andesins 2,69.

Unter den Einschlüssen des Feldspathes sind besonders die Glaseinschlüsse zu erwähnen; dieselben sind entweder trichitisch entglast oder farblos und enthalten eine oder mehrere fixe Libellen. Ausserdem wurden blassgefärbte schiefauslöschende Mikrolithe, wohl Augit, und parallel den äusseren Conturen eingeschaltete Magnetitkörnchen beobachtet. Die den grössten Theil der Grundmasse ausmachenden Feldspathmikrolithe lassen wegen ihrer Kleinheit eine sichere Bestimmung ebenfalls nicht zu. Ein kleiner Theil derselben scheint parallel und senkrecht orientirt zu sein, und wäre somit als Sanidin zu betrachten. Die Mehrzahl löscht jedoch schief aus, und ist vermuthlich Oligoklas.

Die Hornblende bildet entweder wohl ausgebildete Krystalle, die im basischen Querschnitt $\infty P \infty$, $\infty P \infty$, ∞P (∞P vorwaltend) erkennen lassen, oder abgerundete keilförmige Gestalten, die wahrscheinlich durch partielle Einschmelzung und Auflösung ihre ursprüngliche Form verloren haben. In beiden Fällen ist die Umwandlung in Magneteisen so weit fortgeschritten, dass höchstens noch ein kleiner Kern von Hornblende sichtbar ist, der dann den starken Pleochroismus zeigt; häufig aber ist die Hornblendesubstanz vollständig verschwunden und so entstehen Pseudomorphosen von Magneteisen nach Hornblende. Interessant ist die anscheinend ebenfalls durch Einschmelzung hervorgebrachte Umwandlung in Augit. Zuweilen ist der Hornblendequerschnitt mit einem vollständigen Kranz von ungefähr normal zu den Kanten des Querschnittes gestellten Augitmikrolithen umgeben. Associirt mit diesen beiden Umwandlungsprodukten der Hornblende erscheint auch der Apatit, der entweder am Rande oder im Innern des Querschnittes sich findet.

Ebenfalls als einer der zuerst ausgeschiedenen Bestandtheile erscheint der Hypersthen. Die Krystalle zeigen die Flächencombination ∞P , $\infty \bar{P}\infty$, $\infty \check{P}\infty$, wobei die pinakoidalen Flächen gleichmässig vorwalten. Herrschend ist die Spaltbarkeit nach ∞P , unvollkommen die nach $\infty \bar{P}\infty$. Die Querschnitte löschen parallel und senkrecht aus und zeigen einen deutlichen Pleochroismus. Da Augit auch ein Bestandtheil dieses Gesteins ist, hätten die senkrecht und parallel orientirten Querschnitte auch Augitschnitte aus der Zone $oP \cdot \infty P\infty$ sein können, besonders weil gerade solche Schnitte häufig einen sehr deutlichen Pleochroismus zeigen¹. Es wurden deshalb dieselben einer genauen optischen Prüfung im parallelen und convergenten polarisirten Licht unterworfen.

Da sowohl beim Augit als beim Hypersthen die optischen Axen in der Symmetrieebene (resp. der Fläche $\infty \check{P}\infty$) gelegen sind, liegen alle Schnitte, die ein vollständiges Axenbild zeigen in der Zone $oP \cdot \infty P\infty$ (resp. $oP \cdot \infty \bar{P}\infty$). In solchen Schnitten ist in dem in ihnen liegenden Winkel der Prismenflächen zu einander (den wir im folgenden immer kurzweg Prismenwinkel nennen werden), die Möglichkeit geboten, die Abweichung der Lage des Schnittes von der zur verticalen Axe normalen Ebene oder mit anderen Worten die Neigung des Schnittes zur Axe c zu bestimmen.



Beim Augit fällt die erste Mittellinie in den stumpfen Winkel β ; die eine optische Axe B steht nahezu senkrecht auf der Basis (oP), die andere A bildet einen Winkel von 75° mit der Fläche $\infty P\infty$. Dagegen steht beim Hypersthen die erste Mittellinie (a) senkrecht auf $\infty \bar{P}\infty$ und es treten beide optische Axen in derselben Fläche aus.

Zur Erläuterung mögen einige der beobachteten Fälle dienen.

Ein Schnitt, der einen Prismenwinkel von 55° besitzt, zeigt im convergenten polarisirten Licht den einen Axenpol und die um denselben drehende Hyperbel. Der Schnitt liegt deshalb senkrecht zu einer optischen Axe. Beim Augit steht freilich die Basis (oP) nahezu senkrecht zur Axe B, aber der Prismenwinkel müsste dann 84° sein. Ein Schnitt senkrecht zur Axe A bildet aber einen Winkel von 52° mit der Basis. Bei dieser Neigung des Schnittes beträgt der Prismenwinkel 76° . Keines von beiden stimmt mit dem oben angeführten Werth für den Prismenwinkel unseres Schnittes. Nehmen wir dagegen den Schnitt als dem Hypersthen angehörig an, so müssen wir, um den Prismenwinkel von 55° zu erhalten, den Schnitt (xy in der Figur) um 56° gegen die Basis geneigt denken. Da er, wie beobachtet,

¹ ROSENBUSCH: Mikrosk. Physiogr. II. p. 410.

senkrecht zur optischen Axe steht, haben wir für den halben Winkel der optischen Axen (β oder α) den Werth $90^\circ - 56^\circ = 34^\circ$. Daraus ergibt sich für den Axenwinkel den Werth 68° . DES-CLOIZEAUX giebt 69° (in Öl) für die eisenreichsten Hypersthene an.

In einem anderen Fall beträgt der Prismenwinkel 92° . Der Schnitt liegt also senkrecht zur verticalen Axe. In dieser Lage müsste man im convergenten polarisirten Licht für Augit nur die eine Hyperbel im Gesichtsfeld haben, für Hypersthen das Durchgehen der beiden Hyperbeln, was genau mit der Beobachtung übereinstimmt.

Weiteren Beweis liefert die Bestimmung des Pleochroismus: — In Schnitten parallel der Basis sind die parallel β ($= \bar{\beta}$) schwingenden Strahlen röthlich braun, und die parallel α ($= \bar{\alpha}$) braunroth; in Schnitten parallel $\infty\check{P}\infty$ die Strahlen parallel c grünlichgrau, und die parallel β röthlichbraun.

$$\text{Also Axenfarben} \begin{cases} \alpha = \text{braunroth,} \\ \beta = \text{röthlichbraun,} \\ c = \text{grünlichgrau.} \end{cases}$$

Der Hypersthen polarisirt mit wenig lebhaften Farbentönen (meist grau und gelb). Auch dieses dient als Unterscheidungsmittel von dem ebenfalls vorhandenen Augit. Die Querschnitte sind meist klar und durchsichtig. Ausser Glaseinschlüssen mit oder ohne Libellen treten Einlagerungen von Magnetitkörnchen entweder parallel der Längsaxe oder in zierlichen Kränzchen parallel den äusseren Conturen auf. Eine Einschmelzung hat zwar nicht in demselben Maasse auf den Hypersthen eingewirkt wie auf die Hornblende; jedoch sieht man stellenweise deutliche Spuren einer solchen.

Ausser den wohl ausgebildeten Krystallen tritt der Hypersthen in langen Leistchen auf, die eine deutliche Quergliederung zeigen. Bei diesen tritt besonders der Reichthum an Eisen hervor, indem dieselben eine grosse Neigung besitzen, in Folge der Oxydation eine tief rothbraune Farbe anzunehmen. Dieselbe zeigt sich zunächst am Rande der Leistchen und dringt dann tiefer ein, bis schliesslich wirkliche Pseudomorphosen von Eisenoxyd nach Hypersthen entstehen.

Vereinzelt finden sich grössere Augitquerschnitte. Dieselben sind meist Zwillinge und zeigen lebhaft polarisationsfarbene. Die Auslöschungsschiefen reichen bis zu 41° . In der Grundmasse befinden sich ebenfalls Augitmikrolithe.

Dunkler Glimmer kommt in grossen, mit einem schwarzen Magnetitrand umgebenen Querschnitten vor. Manchmal ist er auch durch Augitmikrolithe umrandet. Auf den feinen Streifen, welche ihn durchsetzen, haben sich ebenfalls Magnetitkörner angesiedelt. Der starke Pleochroismus zeigt die Farben: $\alpha =$ grünlichgelb, $c =$ schwarzbraun. Eine eigenthümliche Erscheinung ist das Auftreten von ziemlich grossen Feldspatheinschlüssen in dem Glimmer, welche deutliche Zwillingstreifung zeigen.

Als accessorische Bestandtheile treten ausser dem Magneteisen und

dem Apatit ganz vereinzelt Körner von Zirkon auf, deren Querschnitte auf die Combination $\infty P.P$ verweisen. Derselbe wurde an seiner klaren Beschaffenheit, starken Doppelbrechung, parallel und senkrechten Auslöschung, und den charakteristischen lebhaften Polarisationsfarben erkannt.

Eine farblose Glasbasis umgibt die verschiedenartigen Mikrolithe, von welchen besonders die Feldspathleistchen Andeutungen einer fluidalen Anordnung zeigen.

Inzwischen sind auch die Laven der Vulkane Misti und Pichu-pichu als hypersthenführend von mir befunden worden.

Mineralog. Institut.

Frederick H. Hatch.

Graz, den 4. April 1885.

Über Einschlüsse und Ausscheidungen in Eruptivgesteinen: eine neue Dünnschliffsammlung von R. Fuess in Berlin.

H. FISCHER¹ wies gelegentlich seiner Untersuchungen der vulkanischen Gesteine des Kaiserstuhlgebirges darauf hin, wie schwierig es oft ist, zu bestimmen, ob ein Einschluss oder eine Ausscheidung in einem Eruptivgesteine vorliegt und beschrieb eine grössere Anzahl angeblicher Einschlüsse von Gneiss, Granit u. s. w. aus dem Phonolith von Oberschaffhausen (Ber. d. naturf. Ges. f. Freiburg i. Br. 1862, II. Bd. No. 26 und 1865, III. Bd. Heft 2 u. 4).

Während H. FISCHER auf Grund seiner chemischen und makroskopischen Bestimmungen sämtliche, bald wie Granit-, Syenit-, Marmor-, Gneiss- und Glimmerschiefer-Einschlüsse aussehenden Mineralaggregate für Ausscheidungen aus dem phonolithischen Magma hält, haben F. v. HOCHSTETTER und A. KENNGOTT (l. c.) den grössten Theil derselben für wirkliche fremde Gesteinseinschlüsse erklärt.

Herr H. FISCHER betraute mich mit der mikroskopischen Untersuchung dieser interessanten Vorkommnisse und übersandte mir dasselbe Material, welches er selbst, v. HOCHSTETTER und KENNGOTT untersuchten, wie auch eine grosse Anzahl von Dünnschliffen, welche fast durchwegs von den Kontaktstellen zwischen Phonolith und „Einschluss“ hergestellt waren. Es lagen mir Glimmerschiefer-, Granit-, Syenit- und Marmor-ähnliche Einschlüsse vor.

1. Glimmerschiefer einschlüsse.

Das schwarze, magnetkiesreiche, dichte Gestein zeigt eine deutliche Schieferung, indem weisse mit schwarzen, an Magnesiaglimmer reichen Lagen abwechseln. Im Dünnschliffe findet sich stets am Kontakt gegen den Phonolith eine schmale grüne Augitzone, ähnlich der an verglasten Sandsteineinschlüssen in Basalten auftretenden. Die weissen Lagen bestehen, wie schon H. FISCHER zeigte, vorwiegend aus zeolithischen Substanzen (Natrolith), in denen noch selten grüne Augitsäulchen liegen; die Augitkontaktzone fehlt immer an den zeolithischen Lagen des Schieferereinschlusses, auch kommt in diesen niemals Magnesiaglimmer vor. Das Fehlen der im „Glimmerschiefer“ vorkommenden Mineralien in den zeolithischen Lagen und im

Phonolith, wie das Unterbrochensein der Augitkontaktzone an den Zeolithlagen scheint mir die Ansicht zu bekräftigen, dass es wirkliche Glimmerschiefer- resp. Gneiss-Einschlüsse sind, die zeolithischen Massen aber vom stark zersetzten Phonolith herrühren, indem möglicherweise ursprünglich ein Ineinandergreifen des Phonoliths in den eingeschlossenen Schiefer stattgefunden, die phonolithischen Lagen später zeolithisirt wurden. Dies tritt wenigstens bei der Untersuchung der Schiffe vom Kontakt beider Gesteine hervor; auch das Vorkommen von Augitsäulchen in den Zeolithlagen spricht dafür.

Die Schieferlagen bestehen zum grössten Theil aus dunkelbraunem, manchmal auch bräunlich- oder ziegelrothem, rubellanähnlichem Magnesiaglimmer, der reich an Einschlüssen von Erzkörnchen ist und bald in Aggregaten kleiner oder grösserer Blätter, seltener in regellos zerstreuten, winzigen Blättchen auftritt; zwischen den Glimmerblättern liegen theils farblose, theils prächtig blau gefärbte Körner von Korund, der auch hin und wieder in isotropen Schnitten die sechsseitige Umgrenzung erkennen lässt und dessen Längsschnitte kräftig pleochroitisch sind. Ferner finden sich hin und wieder in Gruppen zwischen den Glimmerblättern kleine dunkelgrüne isotrope Oktaëderchen eines Eisenspinells, schliesslich Zirkonkryställchen und in einem Schiffe auch reichlich dünne kleine, oft knieförmig verzwilligte Rutilkryställchen, also alles Mineralien, die für krystallinische Schiefergesteine oder im Kontakt mit Eruptivgesteinen veränderte Schiefer charakteristisch sind und im Phonolith niemals auftreten.

Dünnschliffe des eingeschlossenen Schiefergesteins, die nicht von der Kontaktstelle des Phonoliths stammen, zeigen sich von Zeolithen freier, an Stelle dieser tritt ein sehr feinkörniges Quarz-Orthoklasaggregat auf, wonach das eingeschlossene Gestein als ein sehr biotitreicher, feinkörniger Gneiss zu bezeichnen wäre.

So unzweifelhaft die Einschlussnatur dieses Gesteins ist, so schwierig wird die Bestimmung derselben bei anderen im Phonolith von Oberschaffhausen befindlichen Gesteinsstücken, so insbesondere bei den Marmor- und gewissen Granit-„Einschlüssen“.

2. „Marmoreinschlüsse.“

Die „Marmoreinschlüsse“ weisen ebenfalls eine scharfe Abgrenzung gegen den Phonolith auf, besitzen theilweise eine Kontaktzone und sind concentrisch struirt. Der Phonolith ist gegen die „Einschlussgrenze“ hin durch Erzkörnchen dunkel gefärbt, die Grenze des Einschlusses scharfeckig; zuerst folgt eine dünne Schale trüber faseriger farbloser Zeolithsubstanz, dann gegen den centralen grobkörnigen Marmorkern eine dünn gesäete Lage von Melanitkörnern. Melanitkörner und Krystalle, Apatit und Magnetit einschliessend, kommen auch zwischen den grossen, nicht verzwilligten Calcitkörnern vor.

Ein anderer „Einschluss“ ist im Handstücke sehr einem feinkörnigen röthlichen Granit ähnlich und besteht aus einem Aggregat gleich grosser bläulichweisser und fleischröthlicher Körner, zwischen welchen kleine Rhombendodekaëder eines grünlichbraunen Granats eingesprengt vorkommen.

Die fleischrothen Körner sind wieder Zeolithe (Natrolith?), die weissen Körner Calcitkörner mit vollkommen rhomboëdrischer Spaltbarkeit, ohne Zwillingsstreuung, in die verworren-büschelige Zeolithfasern hineinragen; der Granat ist ein Melanit mit prachtvollem zonalem Bau, vollkommen isotrop und reich an doppeltbrechenden Einschlüssen.

In einem dritten calcitreichen „Einschluss“ gesellt sich zu diesen Mineralien noch ein smaragdgrüner Augit, wie er in dem Phonolith auftritt.

3. Syenitähnlicher „Einschluss“.

Im Phonolith von Oberschaffhausen kommen auch nicht selten unregelmässig begrenzte Mineralaggregate vor, die, obwohl keine Kontaktzone gegen den Phonolith ersichtlich ist, doch durch ihr scharfes Absetzen von demselben und durch ihr grobes Korn einem Einschluss ähnlich sind. Dieselben bestehen aus einem Aggregat unregelmässig begrenzter, grosser Körner eines grünen Augits, der mit dem im Phonolith auftretenden vollkommen übereinstimmt, und grossen, schalenförmig gebauten Melanitkörnern, zwischen welchen graue, aus gerade auslöschenden farblosen Nadelchen bestehende Zeolithsubstanz, gleichend dem Zersetzungsprodukte der Noseane im Phonolithe, und grosse Apatitsäulen liegen. Diese Mineralaggregate sind gewiss keine Einschlüsse, sondern nur grobkörnige, ursprünglich aus Melanit, Augit, Nosean und Apatit bestehende Ausscheidungen aus dem phonolithischen Magma. Demnach scheinen mir auch die calcitreichen, unter 2. beschriebenen „Einschlüsse“ wahrscheinlich ursprünglich noseanreiche, total zersetzte Ausscheidungen und nur das zuerst beschriebene Schiefergestein ein wirklicher fremder Einschluss zu sein.

Herr H. FISCHER hat, damit diese interessanten Einschlüsse und Ausscheidungen im Phonolith von Oberschaffhausen bekannter werden, Herrn R. FUESS in Berlin Material zur Herstellung einer grösseren Dünnschliffsammlung zur Verfügung gestellt und ausserdem noch eine Reihe von anderen Einschlüssen und Ausscheidungen in Eruptivgesteinen, wie Einschlüsse von Sandstein, Quarzit, Granit in basaltischen und phonolithischen Gesteinen, Kontaktstücke von zweierlei verschiedenen Eruptivgesteinen, schlierige Ausscheidungen in granitischen Gesteinen, Olivinknollen aus Basalt etc. hinzugefügt. Herr R. FUESS hat von diesen eine neue kleine Studierendünnschliffsammlung hergestellt, zu welcher ich eine Beschreibung, in gleicher Kürze wie eine solche den bereits vorhandenen Dünnschliffsammlungen beiliegt, gab. Bezüglich letzterwählter Gesteinseinschlüsse sei nur erwähnt, dass der von H. FISCHER (in dies. Jahrb. 1865. 721) beschriebene Einschluss im Basalt von Ascherhübel bei Tharandt, der später als verglaste Sandstein bezeichnet wurde, in der That bezüglich seiner makro- und mikroskopischen Eigenschaften einem Meissner Felsitpechstein überaus ähnlich ist.

E. Hussak.

Graz, den 4. April 1885.

Über die Verbreitung des Cordierits in Gesteinen.

Die Kenntniss eines neuen Cordieritvorkommens im Basalt, über welches Herr K. PROCHASKA in Kürze berichten wird, regte mich zu neuen Studien über dieses interessante und in Gesteinen sehr selten auftretende Mineral an. Die prismatischen Zwillingungsverwachsungen wurden bisher nur an Cordieritkrystallen vulkanischer Gesteine nachgewiesen, von A. v. DESCLOIZEAUX in französischen Graniten, von A. v. LASAULX und mir in Auswürflingen des Laacher Sees und des Asama Yama. A. v. LASAULX sprach die Vermuthung aus, dass die Zwillingusbildung eine sekundäre, durch hohe Temperatur erzeugte Erscheinung sei; seine diesbezüglich angestellten Versuche blieben jedoch erfolglos.

Ich studirte neuerdings das Vorkommen des Cordierits in anderen Eruptivgesteinen, wozu mir in zuvorkommendster Weise von Herrn G. v. RATH Material von dem Quarztrachyt von Campiglia maritima und von Seiten der Direktion der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien von den ungarischen granatführenden Andesiten zur Verfügung gestellt wurde.

Der Quarztrachyt von Campiglia maritima enthält, ähnlich dem Laacher Vorkommen, in der glasreichen Grundmasse vereinzelt kleine, säulenförmige, abgeschmolzene Cordieritkrystalle eingesprengt, die ebenfalls die prismatischen Zwillingungsverwachsungen aufweisen.

Ebenso sind die in den Biotitdaciten von Cabo de Gata vorkommenden Cordieritkrystalle nach diesem Gesetze verzwillingt, wie dies meiner Meinung nach aus einer Abbildung der CALDERON'schen Originalarbeit (dies. Jahrb. 1883. II. -220-) fig. 12, pag. 57 hervorgeht¹. Nach langen vergeblichen Versuchen gelang es mir endlich, dieselben Zwillingusbildungen auch an den im Magnetkies eingewachsenen Cordieritkrystallen von Bodenmais aufzufinden; die Zwillingusbildung ist demnach nicht auf die vulkanischen Cordierite allein beschränkt und wohl auch keine sekundäre Erscheinung.

An dem Bodenmaiser Cordierit jedoch sind Zwillingungsverwachsungen nach ∞P sehr selten, Durchkreuzungsdrillinge fand ich nicht.

Die Versuche durch Erhitzen bis zur Rothgluth oder durch Druck die Zwillingusbildungen am Cordierit hervorzurufen, blieben erfolglos, ebenso wie die Herstellung grösserer, deutlicher Cordieritkrystalle aus Schmelzfluss, wobei ich zu demselben Resultate wie BOURGEOIS gelangte und äusserst schmale, gerade auslöschende Nadelchen neben Augit und Eisenspinell erhielt. Auch durch Umschmelzen des derben Cordierits von Orijärfi erhielt ich keine Krystalle, sondern ein Aggregat langer und breiter, violblauer, stark pleochroitischer, garbenförmig gruppirter Nadeln und Körner. Schliess-

¹ Inzwischen erhielt ich auch von diesem Vorkommen Proben zur Untersuchung, welche ich der Güte der Herren S. CALDERON und FR. QUIROGA verdanke, und konnte mich überzeugen, dass die in dünnen Schliften farblosen Cordieritkrystalle der Grundmasse, deren Querschnitte einen Durchmesser von 0.3 mm haben, durchwegs in höchst regelmässigen Durchkreuzungsdrillingen, die mehrere Millimeter grossen, dunkelviolblauen Cordieriteinsprenglinge jedoch stets in einfachen Individuen vorkommen.

lich möchte ich noch bezüglich der Verbreitung des Cordierits in den ungarischen Andesiten hervorheben, dass derselbe wohl unzweifelhaft, aber sehr selten in violblauen Körnern vorkommt und bei weitem nicht die enorme Verbreitung zu haben scheint, welche ihm SZABÓ angedeihen lässt. Ich hatte Gelegenheit, eine Reihe Granat-führender und -freier Andesite Ungarns, von welchen SZABÓ angibt, dass sie reichlich Cordierit führen, wie vom Karancsgebirge (Satoros), Tolmacs, Gran, Pilsen, Schemnitz und Kremnitz etc. zu untersuchen und konnte nirgends Cordierit nachweisen. Jedenfalls ist der Cordierit in den ungarischen Trachyten, unter welchem Sammelnamen sowohl die quarzfreien wie quarzführenden Glieder der Trachyt- und Andesitgruppe von SZABÓ gefasst werden, nicht verbreiteter als der Quarz, wie dieser Forscher (dies. Jahrb. 1881. I. Beil.-Bd. 317 u. 324) angibt. Von Quarz mag der Cordierit wohl manchmal schwer zu unterscheiden sein; es scheint mir auch die von SZABÓ angegebene „neue Bestimmungswise des Cordierit“, Flammenprobe und mikrochemische Reaktion (BORIČKY) auf Natrium nicht ausreichend zu sein, da es ja, den vorhandenen Analysen nach zu schliessen, Cordierite ohne Natriumgehalt gibt.

Von Quarz ist er wohl einfacher durch Untersuchung im convergenten Lichte, vom Feldspath durch Mikroreaktion auf Magnesium (BEHRENS) zu unterscheiden.

E. Hussak.

Stuttgart, 10. April 1885.

Ein Uralitgestein von Ebersteinburg im nördlichen Schwarzwald.

Wenn man von Rothenfels im Murgthale den herrlichen Spaziergang nach Baden-Baden macht und, statt die mächtige Felsenwand des Battert durch das Fichtenthal nördlich zu umgehen, den Weg südlich über die Ebersteinburg wählt, überschreitet man zweimal eine isolirte Partie älterer paläozoischer Schichten. Die Conglomerate, Sandsteine und Schieferthone des Rothliegenden verschwinden und werden ersetzt durch dunkle, ebenflächige Thonschiefer, durch adinol-, wetz- und kieselschieferartige Gesteine. Kurz bevor man von Neuem das Rothliegende erreicht, etwa 400 Meter südlich vom Kreuzungspunkte der beiden Strassen: Rothenfels-Baden und Ebersteinburg-Kuppenheim, da wo letzterer Weg, vom Dorfe Ebersteinburg kommend, am Fusse des Berges zum zweiten Male in den Wald führt, stösst man auf eine Anzahl kleine Blöcke eines dunklen, massigen Gesteins. Da die Lokalität von Geologen öfter besucht wird und von Stuttgart sowohl wie von Karlsruhe alljährlich Excursionen in die Gegend gemacht werden, sind die Blöcke schon ziemlich verarbeitet und zertrümmert. Sie werden ausserdem zu Wegsteinen benutzt und weit in das Gebiet des Rothliegenden verschleppt, daher an der ursprünglichen Stelle bald nichts mehr von diesem Gestein zu finden sein wird.

Die Blöcke werden bereits seit längerer Zeit in der Schwarzwaldliteratur erwähnt. So viel mir bekannt, hat SANDBERGER sie zuerst, und

zwar als Diabas, beschrieben¹. SCHILL, der das Gestein mit Vorkommnissen aus dem südlichen Theile des Gebirges verglich, nannte es ebenfalls Diabas und führte zwei Analysen davon an, deren erste sich bereits bei SANDBERGER findet². KNOP spricht von einem diabasartigen Gestein³; PLATZ erwähnt es als Diorit⁴. Wie Professor Eck so freundlich war mir mitzutheilen, ist es ihm, so wenig wie früheren Beobachtern, bei seinen kartographischen Aufnahmen in der Umgegend von Baden-Baden gelungen, das Gestein anstehend zu finden. Die Schichten, auf welchen die Blöcke liegen, sind grösstentheils durch dichten Waldbestand verhüllt und haben Versteinerungen bisher nicht geliefert. Sie werden daher von Eck auf seiner in Druck vollendeten und im Laufe dieses Jahres erscheinenden geognostischen Karte der Gegend von Baden-Baden, Rothenfels u. s. w. als Übergangsgebirge, nur fraglich als Devon, bezeichnet.

Das Gestein hat zum grössten Theile eine mittelkörnige Ausbildung. Mit unbewaffnetem Auge sieht man einen schwach röthlich feldspathigen, einen dunkelgrün bis schwarzen körnigen und einen lichtergrün gefärbten Gemengtheil. Letzterer besitzt starken Seidenglanz und eine ausgezeichnet faserige Beschaffenheit. Obleich der Feldspath z. Th. in der Form gestreifter Leisten erscheint, hat das Gestein im Ganzen keine diabasische Struktur, zeigt vielmehr ein granitisch- oder dioritischkörniges Gefüge, hin und wieder porphyrtartig durch die glänzenden Spaltflächen des allseitig scharf begrenzten faserigen Minerals. Eisenkies in kleinen Pünktchen ist ein häufiger Gast. Nur vereinzelt finden sich Blöcke, die ein dichteres, etwas schiefriges Aussehen haben. Auch in diesen macht sich ein faseriges Mineral mit der Lupe bemerkbar; es besitzt ebenfalls dioritischen Habitus.

Bei der mikroskopischen Untersuchung giebt sich nun zunächst noch der Quarz in kleinen Körnern durch das ganze Gestein verbreitet zu erkennen. Er ist rein und wasserhell, enthält nur wenig Luftporen und Flüssigkeitseinschlüsse, die vereinzelt bewegliche Libellen aufweisen. Dann entdeckt man alsbald Hornblende in zweifacher Ausbildungsweise. Einmal finden sich grössere, faserige Individuen mit paralleler Begrenzung und meist undeutlicher Endausbildung, zweitens kleine, compacte Krystallkörner, deren Dimensionen bis zu den winzigsten Mikrolithen herabsinken. Die faserige Hornblende ist bedeutend vorwiegend; sie erscheint entweder in breiten, gedrungenen Säulen; in schilfartigen, verworren faserigen Gestalten oder in langgezogenen gekrümmten Zügen und Flasern, die sich zwischen den übrigen Gemengtheilen hindurchzuwinden scheinen. Ein steter Begleiter der Hornblende, oft deren Krystalle überziehend, oft auch an den Rändern ihrer Durchschnitte angehäuft und mit den Flasern in kleinen Blättchen und Schuppen verwebt, ist ein hellbrauner, in Querschnitten stark

¹ In den Beiträgen zur Statistik der innern Verwaltung des Grossherzogthums Baden, 11. Heft, 1861, S. 50.

² In denselben Beiträgen, 23. Heft, 1867, S. 75.

³ bersicht über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Baden-Baden, 1879, S. 26.

⁴ Geologische Skizze des Grossherzogthums Baden, S. 12.

pleochroitischer Glimmer. Die grösseren Krystalle desselben stecken voll dunkler Interpositionen, die auffallend regelmässig, reihenweise angeordnet sind. Die Feldspathe sind, soweit sie leistenförmig ausgebildet sind, gestreift, meistens getrübt und von Neubildungen erfüllt.

Neben Amphibol, Plagioklas, Glimmer und Quarz erscheinen als häufiger Bestandtheil graue, verschiedentlich gestaltete Körnchen, die deutlich, aber wenig lebhaft polarisiren. Sie stehen oft in Verbindung mit staubartigen Erztheilchen oder umranden grössere, undurchsichtige Erzkörner, die aussehen wie zerfressene Reste von Magnet- oder Titaneisen. Man beobachtet Anhäufungen solcher Körnchen in der Hornblende und im Glimmer. In den Feldspathen kommen dergleichen Gebilde nur vereinzelt vor. Augit liess sich in keinem der untersuchten Schliche nachweisen.

Von den genannten Mineralien nimmt die überwiegende, faserige Hornblende das Interesse vorzugsweise in Anspruch. Ausser den bereits erwähnten gekrümmten und vielfach geknickten Gestalten fällt an ihr besonders die häufige Zwillingbildung auf. Es finden sich sowohl Zwillinge, bei denen zwei Individuen in Gleichgewicht ausgebildet sind, wie eine und mehrere Lamellen in einem breiten Krystall eingeschaltet. Dann kommt es öfter, namentlich bei den gewundenen Durchschnitten vor, dass die einzelnen Hornblendeprismen sich in zwei Systemen gruppiren, die symmetrisch rechts und links zur Zwillingsgrenze auslöschen, in derselben Weise, wie ROSEBUSCH dies von einem Vogesendiorit mit faserigem Amphibol und vom Uralit aus dem Monzonidiabas beschrieben hat¹. Endlich ist in unserem Gestein mehrfach noch eine vollkommene Durchdringung zweier Hornblendeindividuen mit höchst unregelmässig verlaufenden Zwillingsgrenzen ersichtlich.

Die Querschnitte dieser Hornblende erinnern hin und wieder an die achtseitige Begrenzung des Augits. Ihre Contouren entbehren allerdings der Schärfe; einmal darauf aufmerksam geworden, findet man aber mehrere solcher Querschnitte. Von einer Spaltbarkeit nach der Augitsäule ist dabei nichts zu sehen, der Verlauf der undeutlichen Spalttracen lässt sich stets eher auf die Hornblendespaltbarkeit beziehen. Deutlich und regelmässig tritt letztere erst dann auf, wenn die Begrenzung ganz unregelmässig wird und die Figuren lappig und zerissen aussehen. Bei den Zwillingen durchsetzen die Spalttracen ununterbrochen beide Individuen; sie lassen sich bei hinreichender Vergrösserung auch durch die schmalsten Zwillinglamellen hindurch verfolgen.

Über Farbe und Pleochroismus ist nichts besonderes zu erwähnen. Durch Prüfung mehrerer verschieden orientirter Schnitte kann man sich leicht überzeugen, dass der Axe *c* eine bläulich grüne, *b* eine grasgrüne und *a* eine schwach gelblich grüne Färbung entspricht. Die Auslöschungsschiefe bestimmte ich im Maximum zu 24°. Die Farbe ist in der Mitte der breiteren säulenförmigen Krystalloide öfter etwas verschieden, meist trüber wie an den Rändern. Dies rührt einmal daher, dass farblose oder

¹ Physiographie der massigen Gesteine, S. 263, und Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1875, S. 363.

blassgelbe Körnchen und andere winzige Mikrolithe sich gern nach der Mitte hin anhäufen, oder indem Kalkspath sich in der Hornblende bemerkbar macht. Ich konnte einen Calcitgehalt sowohl durch das Polarisationsverhalten, als mittelst verdünnter Salzsäure nachweisen. Betupft man das Gestein damit, so ist ein geringes Aufbrausen, namentlich an den Rändern und in der Nähe der faserigen Amphibolspaltflächen, ersichtlich. Der Kalkspathgehalt ist jedoch unbedeutend; ein Präparat, welches längere Zeit, sogar unter Erwärmung, in der verdünnten Säure gelegen hatte, zeigte unter dem Mikroskop kaum eine abweichende Beschaffenheit. Durch die hiernach angeführte HOFMANN'sche Analyse wurde dann auch nur ein geringer Gehalt an Kohlensäure (0.57 %) constatirt. Chloritische Zersetzungsprodukte liessen sich in den Schlifften nicht auffinden und das Verhalten gegen verdünnte Säure spricht auch gegen deren Anwesenheit in meinen Präparaten.

Wie aus obiger Beschreibung ersichtlich, stimmen die Eigenschaften des faserigen Amphibols in unserem Gestein ganz mit denen des Uralits, und obgleich durch etwaige Augitreste bis jetzt kein unumstösslicher Beweis dafür erbracht werden konnte, dass dieses Mineral früher vorhanden gewesen sein muss, so können wir mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit das Vorhandensein der bekannten Paramorphose annehmen. Dass bei einer Umwandlung des Augits in Hornblende die Zwillingbildung des ursprünglichen Minerals erhalten bleiben kann, wissen wir bereits durch einige frühere Beobachtungen. So erwähnt ROSENBUSCH, dass man am optischen Verhalten des Uralits von Miask oft noch die gewesenen Augitzwillinge erkenne¹. BECKE hat einen Augitquerschnitt aus einem Kersantit des niederösterreichischen Waldviertels abgebildet, der völlig in Hornblende umgewandelt ist und eine wohl erhaltene Zwillinglamelle zeigt². WILLIAMS beschreibt die Umwandlung eines Pyroxenzwilling in braune Hornblende aus einem Gestein von Peekskill am Hudson, wobei der resultirende Amphibol sich gleichfalls in Zwillingstellung befindet³.

Auch der Quarz unseres Gesteins kann schwerlich primär sein, da die Feldspathe sich durch ihre Auslöschungsschiefe als sehr basische kundgeben und es nicht wahrscheinlich ist, dass solche sich bei Anwesenheit freier Kieselsäure gebildet hätten. Da wo die Auslöschung der Lamellen in den fein gestreiften Leisten annähernd symmetrisch stattfindet, erhielt ich Winkel von 22° bis 26°, eine Schiefe, wie sie dem kalkreichen Labrador oder Bytownit TSCHERMAK's zukommt. Diese Feldspathe entsprechen den mit blossen Auge im Gestein sichtbaren Leisten. Ein anderer Theil des Feldspathes bildet mit dem Quarz ein feinkörniges Gemenge und liegt daher augenscheinlich noch eine zweite Feldspathbildung vor, welche zugleich mit der Quarzausscheidung stattfand. Diese Feldspathkörner können, da sie nur sparsam Zwillingstreifung aufweisen, zu einem grossen Theil dem

¹ Mikroskopische Physiographie der Mineralien 1873, S. 316.

² TSCHERMAK's Petrographische Mittheilungen Bd. V, Taf. 1, Fig. 4.

³ American Journal of Science 1884, XXVIII, S. 262.

Orthoklas angehören, was den auffallend hohen Kaligehalt erklären würde, den die Analysen aufweisen.

Die mehrfach erwähnten grauen Körnchen stimmen in ihren morphologischen Eigenschaften, wie im optischen Verhalten mit Titanit. Wo sie um die Reste der Erzkörner angehäuft sind, aus denen sie offenbar entstanden, ist die Identität mit Leukoxenrändern unverkennbar, obgleich ihnen die trübe Beschaffenheit dieser Substanz, welche diese dem beigemengten Rutil verdankt¹, abgeht. Häufig ist jede Spur des Erzes verschwunden: die Titanitkörnchen treten dann dicht gedrängt in scharf begrenzten kleinen Partien, namentlich in der Hornblende, sowie im Glimmer auf. Wohl vom Titanit zu unterscheiden sind etwas verschieden gestaltete, sehr dunkel umrandete Körner von blassgelber Farbe, die lebhafter polarisiren und hin und wieder die Form von Epidotmikrolithen zeigen. Sie finden sich sowohl im Amphibol wie im Feldspath, jedoch stets isolirt und im Ganzen untergeordnet. Sehr merkwürdig sind die nadelförmigen Mikrolithe, welche zusammen mit dem Titanit den Glimmer grösstentheils erfüllen. Sie liegen in parallelen Reihen oder in drei Systemen, die sich unter 60° kreuzen. Anscheinend opak, erscheinen sie bei starker Vergrößerung farblos, aber sehr dunkel umrandet. Ihre Breite beträgt nur 0.0007 bis 0.0015 Millim. Zackige und knieförmig gebogene Gestalten sind häufig. Nachdem SANDBERGER solche Gitter farbloser Krystallnadeln im Phlogopit von Ontario nachgewiesen und gefunden hat, dass sie aus reiner Titansäure bestehen², liegt es nahe, diese Mikrolithe für eisenfreien Rutil zu halten. Die Beschreibung ROSENBUSCH's der stacheligen Mikrolithe im Glimmer des Kersantons stimmt vollständig mit diesen Gebilden überein³. Der Vollständigkeit wegen wäre noch zu erwähnen, dass Apatit nur sparsam in den Schlifften zu erkennen ist.

Von den beiden vorliegenden Analysen, welche SANDBERGER und SCHILL entnommen sind, wurde die erste von einem Schüler BUNSENS, Namens HOFMANN, in dessen Laboratorium ausgeführt, die zweite wird als von BUNSEN selbst herrührend, angegeben:

	I.	II.
SiO ₂	53.65	58.71
Al ₂ O ₃	16.44	12.28
FeO	7.37	11.64
MnO	0.12	—
MgO	5.99	4.24
CaO	4.78	5.59
Na ₂ O	6.13	2.89
K ₂ O	3.70	2.93
CO ₂	0.57	—
H ₂ O	2.50	1.75

¹ vergl. CATHREIN, Über Titaneisen, Leukoxen u. s. w. Zeitschr. f. Krystallographie VI, 3, S. 9.

² Dies. Jahrbuch 1882, II, S. 192.

³ Mikroskopische Physiographie der Gesteine, S. 245.

Diese Zahlen zeigen erhebliche Unterschiede in der Kieselsäure, Thonerde, im Eisen und in den Alkalien. Zum Theil würden diese sich erklären lassen, wenn die zweite Analyse sich auf das dichte Gestein bezieht, welches bedeutend mehr Quarz und Titanit, dagegen weniger Feldspath aufweist wie das vorherrschende Gestein. Die Zusammensetzung I stimmt bereits mit einem dioritischen Gestein weit besser wie mit Diabas, da für letzteren die Alkalien zu hoch, Kalk und Thonerde zu niedrig sind. Die zweite Analyse entfernt uns noch weiter von den Diabasen, stimmt aber auch schlecht mit Diorit. Da in beiden Analysen die Titansäure nicht getrennt, das Eisen nur als Oxydul angegeben ist, würde es, abgesehen von den Differenzen, auch desshalb wünschenswerth sein, dieselben zu wiederholen, wozu ich leider jetzt nicht die Gelegenheit habe.

Berücksichtigt man nur die mineralogische Zusammensetzung des Gesteins von Ebersteinburg, wie es jetzt vorliegt, so muss es entschieden zu den Dioriten gestellt werden. Es käme dann wohl am nächsten den Epidioriten GÜMBEL's und den von ROSENBUSCH beschriebenen Vogesendioriten mit faserigem Amphibol. Durch den bedeutenden Gehalt an Quarz und Glimmer nähert es sich aber zu gleicher Zeit dem Quarzglimmerdiorit im engeren, d. h. im Sinne von ROSENBUSCH. Betrachtet man jedoch die oben ausführlich geschilderte Hornblende, welche alle übrigen Bestandtheile überwiegt, als Uralit und sieht in derselben einen umgewandelten Augit, so gehört das Gestein zu der als Proterobas bezeichneten Abtheilung der Diabase. Die Schwierigkeit, diesem Gestein den ihm gebührenden Platz in unserem jetzigen petrographischen System anzuweisen, würde sich umgehen lassen, wenn man dafür eine eigene Gruppe, diejenige der körnigen Uralitgesteine oder Uralitite, aufstellte. Die Uralitbildung ist gewiss von besonderen Verhältnissen abhängig, an bestimmte Bedingungen geknüpft und lässt sich nicht als eine Umwandlung im Sinne einer Zersetzung durch Einwirkung von Wasser und Kohlensäure, mit anderen Worten als Verwitterungsprocess auffassen. In vielen Diabasen ist von einer Uralitisirung nichts zu beobachten; der Augit verwandelt sich unter dem Einfluss der obengenannten Agentien direkt in wasserhaltige, sehr basische Silikate, in chloritische Produkte, die sowohl ein faseriges, wie ein schuppiges Gefüge haben können. Es scheint sogar die Umwandlung des Augits in Hornblende einigen Diabasregionen vollständig zu fehlen¹ oder nur sporadisch darin vorzukommen², während sie für andere Gegenden geradezu charakteristisch sein dürfte. Da der Uralit, wie öfter beobachtet, so gut wie der Pyroxen und anderer Amphibol, bei gleichzeitiger Entstehung von Calcit und unter Ausscheidung von Quarz, in wasserhaltige Silikate übergeht, kann es nicht auffallen, wenn eine Uralitbildung manchmal wie ein Zwischenstadium bei der Chloritisirung des Augits in Erscheinung tritt.

¹ Vergl. z. B. DATHE: Über sächsische Diabase, Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1874, XXVI, S. 10 u. s. w.

² Vergl. A. SCHENCK: Die Diabase des oberen Ruhrthales, Verh. des naturw. Vereins d. preuss. Rheinlande u. s. w., 1884, S. 68 u. folg. Auch aus dem, was TÖRNEBOHM in dies. Jahrb. 1877, S. 259 u. s. w. über die Diabase Schwedens sagt, könnte man schliessen, dass dort bei der Zersetzung des Augits keine Hornblendebildung beobachtet ist.

Dass einige Gesteine, wie Diabase, Syenite, gewisse Gabbros, Kerantit u. s. w. neben Augit und Diallag auch untergeordnet Uralit enthalten, dürfte keinen Einwand gegen die Abtrennung einer Gesteinsgruppe als Uralitit bilden, wenn der Uralit ausschliesslich oder ganz überwiegend vorkommt, wenn solche Gesteine sogar keinen Augit mehr enthalten. Ist doch das Vorkommen des Olivins in der Basaltgruppe, in den Melaphyren u. s. w. in so sehr verschiedenen und wechselnden Verhältnissen keine Schwierigkeit für die Aufstellung einer Gruppe von Olivingesteinen.

Wenn wir von primären Bestandtheilen der Gesteine sprechen, so meinen wir damit diejenigen Mineralien, welche nicht durch Verwitterungsprocesse (einfache oder complicirte Verwitterung) aus anderen entstehen oder entstanden sind. Es handelt sich bei secundären Mineralien fast in allen Fällen um wasser- oder kohlen säurehaltige und um die Überreste der ursprünglichen Verbindungen, welche sich nebenbei ausscheiden, wie Kiesel- und Titansäure, sowie Eisenoxyde und in vereinzelt Fällen Feldspath¹. Ob die übrigen Gesteinsbestandtheile im eigentlichen Sinne primär oder aus anderen jetzt verschwundenen entstanden sind, ob wir ursprüngliche Erstarrungsprodukte, oder ganz, resp. theilweise, umkrystallisirte Mineralaggregate vor uns haben, können wir nur in den wenigsten Fällen entscheiden. Dies ist namentlich der Fall in den älteren (annähernd vortertiären) Massengesteinen, welche uns die Mineralien so vielfach in einer Ausbildungsweise vorführen, die den jüngeren Eruptivgesteinen fremd ist.

Ich meine, dass wir desshalb auch den Uralit oder umkrystallisirten Augit als primären Gesteinsbestandtheil betrachten und ihn bei unserer Gesteinsclassification mit verwerthen dürfen. Vermuthlich wird man die Epidiorite des Fichtelgebirges, des östlichen Thüringens und der Vogesen², sowie einen Theil der Ophite aus den Pyrenäen und der Propylite aus Ungarn und Nordamerika zu den Uralititen ziehen können. Chemisch weichen diese Gesteine gewiss nicht mehr von einander ab wie die Glieder der Granit-, Diabas-, Diorit- und der meisten anderen Gesteinsgruppen.

Kloos.

Heidelberg, 25. Februar 1885.

Rutil und Zinnstein im Greifensteiner Granit (Ehrenfriedersdorf).

Die Untersuchung eines Handstücks¹ des Granites vom Greifenstein bei Ehrenfriedersdorf ergab unter dem Mikroskop die Anwesenheit reich-

¹ Dies. Jahrb. III. Beil.-Bd. 1884, S. 46.

² Vergl. ausser GÜMBEL und ROSENBUSCH auch LIEBE'S Beschreibung des Epidiorits im östlichen Thüringen, Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Bd. V, S. 482, wo LIEBE dieses Gestein geradezu bei den Diabasen einreihet. Dagegen gehört das bekannte Gestein von Quenast zu den Uralitporphyren, da getrübbte Plagioklase, Titaneisen (grösstentheils in Leukoxen) und Augit (gänzlich zu Uralit umgewandelt) als Einsprenglinge in einer kleinkörnigen, mikrogranitischen Grundmasse liegen.

¹ Dieses Handstück befindet sich in der Sammlung des Herrn H. ROSENBUSCH und wurde ihm von Herrn H. CREDNER geschenkt; es ist ein

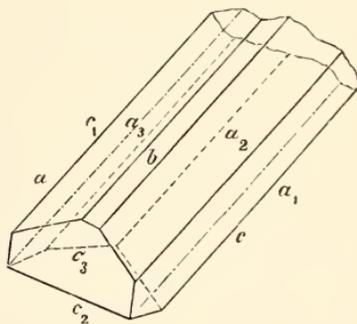
licher Einschlüsse im Glimmer. Dieselben sind meistens undurchsichtig und mit pleochroitischen Höfen umgeben; einige waren durchsichtig und bildeten Zwillinge und Drillinge, welche die Annahme nahe legten, sie seien zum Rutil zu rechnen. Da ein strenger Nachweis für das Auftreten des Rutil in Graniten meines Wissens noch nicht geführt ist, unternahm ich eine genauere Prüfung dieses Vorkommens.

Um die Einschlüsse des Glimmers zu isoliren, schlug ich folgenden Weg ein: ich pulverisirte das Gestein und trennte die Gemengtheile mit Hülfe der THOULET'schen Flüssigkeit nach ihrem spezifischen Gewicht. Es ergab sich, dass das schwerste Pulver hauptsächlich aus Topas, und spärlich aus Rutil, Zinnstein, Turmalin und Apatit bestand; ein leichterer Theil ausschliesslich aus Glimmer mit Einschlüssen. Die grösseren Einschlüsse waren also beim Pulverisiren aus dem Glimmer herausgefallen und hatten sich dem schwereren Theil zugesellt. Der Rest bestand aus Feldspath und Quarz; dieser wurde nicht weiter untersucht.

Da eine fernere Trennung des schwersten Theils mit der Baryumquecksilberlösung misslang, war ich genöthigt, die zu Messungen geeigneten Krystalle unter dem Mikroskop aus dem Pulver auszulesen.

In diesem Pulver fand sich ein undurchsichtiger 0,68 mm langer und 0,32 mm breiter, im reflectirten Licht röthlicher Krystall (s. die nebenstehende Figur), welcher auf dem Reflexionsgoniometer gemessen, folgende Winkel ergab:

$$\begin{aligned} a : a_1 &= 123^\circ 10' \\ a_1 : c &= 118^\circ 18' \\ c : a_2 &= 118^\circ 16' \\ a_2 : b &= 153^\circ 30' \\ b : a_3 &= 149^\circ 55\frac{1}{2}' \\ a_3 : c_1 &= 117^\circ 44\frac{1}{2}' \\ c_1 : a &= 118^\circ 56\frac{1}{2}' \\ c_2 : c_3 &= 114^\circ 52' \\ a : c_2 &= 119^\circ 51' \\ a_1 : c_2 &= 118^\circ 20' \end{aligned}$$



Aus diesen Winkeln konnte man schliessen, dass ein Rutilzwilling nach dem Gesetz: Zwillingsenebene ist eine Fläche der nächst stumpferen Pyramide, vorliege, und dass $a = P$, $P = P\infty$, $c = \infty P\infty$ sei. Die übrigen farbigen Körner liessen sich entweder nicht messen, oder es wurden hexagonale Säulen von 120° gefunden, welche nach ihrem Pleochroismus als Turmalin gedeutet werden mussten. Die wasserhellen Krystalle waren auf Grund der an ihnen gemachten Messungen Topas, deren nähere Besprechung noch folgen wird.

mittelkörniges Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, Quarz und Lithioneisenglimmer, worin schon mit blossem Auge Körner und Krystalle von Topas erkennbar sind.

Die Untersuchungen an dem Glimmer aus dem Eibenstocker Granit, welcher in allen Beziehungen dem des von mir untersuchten Gesteins ganz ähnlich ist, durch Herrn SCHRÖDER¹ ergaben einen Titan- und Zinnsäuregehalt. Dies veranlasste mich, sowohl den gemessenen Krystall, als auch die im schwersten Pulver vorhandenen undurchsichtigen, nicht messbaren Kryställchen und Körner auf Ti und Sn zu prüfen. Es wurden dabei für Zinn die Reaction in einer Kupferperle, für TiO₂ die Farbenreaction mit Wasserstoffsperoxyd angewandt und zwar so, dass das untersuchte Korn, in einer Perle von Kaliumbisulphat gelöst und auf dem Porzellanteller mit dem Reagens geprüft wurde. Ein Theil des vorhin besprochenen Krystalls ergab ganz deutliche Titan-, die andere Zinnreaction. Ob nun eine isomorphe Mischung von SnO₂ und TiO₂ vorliege oder eine blosse Verwachsung, war nicht zu entscheiden. Die nicht messbaren undurchsichtigen Körner und Kryställchen ergaben entweder einen Titan- oder Zinnsäuregehalt.

Um die Identität der Einschlüsse im Glimmer mit den untersuchten Körnern und Kryställchen festzustellen, habe ich den einschlussreichsten reinen Glimmer in HFl und H₂SO₄ gelöst, um die Einschlüsse frei zu bekommen; aber Glimmer sammt Einschlüssen lösten sich auf. Dann versuchte ich den anderen Theil in HFl und HCl zu lösen; im Rückstand befanden sich kleine Topas-Krystalle und schwarze Körner, welche ganz deutliche Zinnreaction ergaben. Dieses Resultat bestimmt mich zu der Annahme, dass die durch die Analyse erwiesene TiO₂ und SnO₂ in der Form von Rutil und Cassiterit als ältere Ausscheidungen im Granit zugegen sind, nicht aber der chemischen Constitution des Glimmers angehören.

An den oben erwähnten Topaskryställchen von 0,8 mm bis 0,5 mm Länge und 0,6 mm bis 0,3 mm Querdurchmesser wurden durch die Messung folgende Formen festgestellt: ∞P (110), $\infty P\checkmark$ (120), $2P\infty$ (021), $P\checkmark$ (011), oP (001). Die besten Messungen ergaben für das Grundprisma den Winkel von 124° 8', für das Doma $2P\infty$ (021) 124° 26'. Aus diesen Messungen geht hervor, dass man für den Greifensteiner Topas dieselben Axenverhältnisse annehmen kann, welche P. GROTH² für die Schlaggenwalder Topase festgestellt hat. M. von Miklucho-Maclay.

Ekaterinodas (Kaukasus), den 25. März 1885.

Pseudomorphose von Hornblende nach Olivin.

Soviel mir bekannt ist, hat zuerst F. BECKE³ auf die Pseudomorphosen von Hornblende nach Olivin aufmerksam gemacht. Solche Pseudomorphosen wurden von mir als eine recht charakteristische und beständige

¹ Die Zinnerzgänge des Eibenstocker Granitgebietes und die Entstehung derselben. Berichte der Naturf. Gesellsch. zu Leipzig, Jahrg. 1883.

² Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. Band XXII, 1870.

³ TSCHERMAK's mineralog. u. petrogr. Mittheil. IV. 1882. 450. Dies. Jahrb. 1883. I. 56, 61.

Erscheinung an einer interessanten Varietät der Grünsteine vom Gouvernement Olonez am Nordufer des Onegasees beobachtet. Zwischen weit verbreiteten Dioriten und Diabasen tritt ein lichtgrünlichgranes, feinkörniges Gestein auf, welches nach der mikroskopischen Analyse als ein stark metamorphosirter Olivindiabas angesprochen werden kann.

Seine mikrokrystallinische Grundmasse umschliesst nur mikroskopisch erkennbare Mandeln, hellgrüne oft in Uralit umgewandelte Augite und vollständig metamorphosirte Olivine. Einzelne Krystallumrisse dieser letzteren sind so gut erhalten, dass mehrere Winkel ganz genau gemessen werden können; nicht minder gut erhalten sind auch die Spaltungslinien.

Sämtliche Olivine sind vollständig theils in Hornblende, theils in chloritische Substanz pseudomorphosirt. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist die chloritische Substanz das Product der vorgeschritteneren Gesteinsumwandlung, eine Ansicht, die dadurch begründet erscheint, dass häufig das ganze Gestein fast nur aus Chlorit besteht.

Die Hornblende tritt innerhalb der Krystallumrisse einerseits in Form schöner büschelförmiger Aggregate auf, die entweder von den Krystallrändern nach der Mitte eindringen oder im Krystall regellos neben einander liegen, andererseits erscheint sie in grösseren Krystallen, welche im Querschnitt eine tafelförmige Gestalt besitzen. In beiden Fällen ist die Hornblendesubstanz vollkommen rein und klar durchsichtig und zeigt keinen Pleochroismus, doch heben sich ihre sanften Interferenzfarben ausserordentlich lebhaft von einander ab. Dass wir es hier in der That mit Hornblende zu thun haben, davon überzeugen uns Schnitte, welche die Hornblende normal zur Symmetrieebene getroffen haben. Einige dieser Schnitte lassen höchst regelmässige Spaltung erkennen und geben für den Prismenwinkel einen Werth von annähernd 124° ; die Auslöschungsrichtung ist den Diagonalen der Rhombenschnitte genau parallel. In den büschelförmigen Aggregaten wurde die Auslöschungsschiefe gegen die Verticalaxe bis zu 18° gemessen, meistens jedoch ist sie bedeutend geringer.

B. Kolenko.

Breslau, den 22. Mai 1885.

Über den Nephrit von Jordansmühl in Schlesien.

In dies. Jahrb. 1885. I. -239- sucht Herr KENNGOTT den Beweis zu führen, dass der von mir beschriebene Nephrit von Jordansmühl in Schlesien (dies. Jahrb. Beil.-Bd. III. 412) nicht als solcher angesehen werden könne, sondern wahrscheinlich ein Gemenge von Grammatit und Diopsid sei. Die Gründe, welche hierfür angegeben werden, sind: 1) das Jordansmühler Vorkommen enthalte im Vergleich mit den anderen Nephriten zuviel Kieselsäure; 2) der geringe Gehalt an Thonerde stehe bei ihm in keiner Verbindung mit dem Wassergehalt; 3) es unterscheide sich vollkommen in seiner Mikrostruktur von den andern Nephriten.

Im Nachstehenden führe ich einige Analysen von Nephrit an, welche den in dem Werke H. FISCHER's: „Nephrit und Jadeit nach ihren mineralogischen Eigenschaften, sowie nach ihrer urgeschichtlichen und ethnographischen Bedeutung“ auf S. 349—351 zusammengestellten Analysen dieses Minerals entnommen sind und an einem Material ausgeführt wurden, dessen Bestimmung als Nephrit nie in Zweifel gezogen worden ist. Diese Nephrite stimmen in der chemischen Zusammensetzung in den wesentlichen Punkten fast gänzlich mit dem Jordansmühler Nephrit überein und enthalten sogar z. Th. noch etwas mehr Kieselsäure.

Es beziehen sich die unter I, II, III stehenden Zahlen auf Jordansmühler Nephrite, die Zahlen unter IV und VI auf zwei von FELLEBERG (a. a. O. S. 349, Nr. 146, Turkestan. S. 351, Nr. 1, Neuseeland) analysirte Nephrite, die Zahlen unter V auf einen von SCHAFHÄUTL (a. a. O. S. 350, Nr. 136, Orient) und die unter VII auf einen von SCHEERER (a. a. O. S. 351, Nr. 6, Neuseeland) untersuchten Nephrit.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Si O ₂	57,26	56,93	53,21	59,50	58,880	57,75	57,10
Mg O	19,96	19,21	20,81	24,24	22,387	19,86	23,29
Fe O	4,22	4,99	2,40	1,35	„	4,79	3,39
Mn O	0,74	0,71	0,80	0,79	„	0,46	„
Ni O	„	„	„	„	„	0,22	„
K ₂ O	„	„	„	1,57	0,800	„	„
Ca O	13,19	14,54	14,08	11,60	12,151	14,89	13,48
Fe ₂ O ₃	„	„	„	„	2,811	0,38	„
Mn ₂ O ₃	„	„	„	„	0,911	„	„
Al ₂ O ₃	1,40	1,01	1,16	0,75	1,564	0,90	0,72
H ₂ O	2,53	1,93	1,81	0,85	0,268	0,68	2,50

Nach Ausführung der Berechnung, bei der für SiO₂ die Zahl 60, MgO 40, FeO 72, MnO 71, NiO 75, K₂O 94, CaO 56, Fe₂O₃ 160, Mn₂O₃ 158, Al₂O₃ 102,6, H₂O 18 angenommen wurde:

	IV	V	VI	VII
Si O ₂	0,9916	0,9810	0,9625	0,9516
Mg O	0,6060	0,5597	0,4945	0,5872
Fe O	0,0187	„	0,0665	0,0470
Mn O	0,0111	„	0,0065	„
Ni O	„	„	0,0029	„
K ₂ O	0,0167	0,0085	„	„
Ca O	0,2071	0,2098	0,2658	0,2230
Fe ₂ O ₃	„	0,0175	0,0024	„
Mn ₂ O ₃	„	0,0052	„	„
Al ₂ O ₃	0,0073	0,0152	0,0074	0,0070
H ₂ O	0,0472	0,0015	0,0378	0,1388

Nach Summirung der Basen RO und R₂O₃:

	IV	V	VI	VII
Si O ₂	0,9916	0,9810	0,9625	0,9516
RO	0,8596	0,7780	0,8362	0,8572
R ₂ O ₃	0,0073	0,0379	0,0098	0,0070
H ₂ O	0,0472	0,0015	0,0378	0,1388

Nach Umrechnung auf 8 Si O₂:

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Si O ₂	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
RO	6,736	6,906	6,617	6,935	6,344	6,950	7,308
R ₂ O ₃	0,114	0,083	0,092	0,058	0,309	0,081	0,058
H ₂ O	1,180	0,904	0,815	0,331	0,009	0,057	1,167

Angesichts dieser Analysen muss der Vorwurf, dass der Nephrit von Jordansmühl zu viel Kieselsäure im Vergleich mit den andern Nephriten enthalte, unbegründet erscheinen.

Herr KENNGOTT hält es für wahrscheinlich, dass in dem Jordansmühler Mineral ein Gemenge von Diopsid und Grammatit vorliege. Er würde somit durch Berechnung meiner Analysen z. Th. das bestätigen, was bereits durch mikroskopische Untersuchung festgestellt war. Die Analyse No. I bezieht sich, wie ich auch früher angegeben habe, in der That auf ein Amphibol-Pyroxen-Gestein, bei dem allerdings eine nähere Bestimmung als Diopsid und Grammatit nicht möglich war. Aus diesem Gestein bildete sich durch Uralitisirung des Pyroxens, also durch einen Prozess, bei welchem ein Verlust an Substanz nicht stattfand, der Nephrit. Weisen die drei Analysen des Jordansmühler Vorkommens auf ein Gemenge von Pyroxen und Amphibol hin, so müssen sie nothwendig auch für Amphibol allein, d. h. Nephrit Geltung haben können. Man kann aber aus der chemischen Zusammensetzung allein nicht ersehen, ob das untersuchte Material aus Pyroxen und Amphibol oder nur aus Amphibol bestehe. Für die Substanz, auf welche sich die Analysen II und III beziehen, ist eine Zusammensetzung aus Amphibol durch mikroskopische Untersuchung erwiesen worden.

Dass Nephrite bei einem geringen Thonerdegehalt viel Wasser aufweisen, ist eine recht häufige Erscheinung. Ein von FELLEBERG analysirter Nephrit enthält sogar bei 3,72% H₂O nur 0,48% Al₂O₃ (a. a. O. S. 351 No. 5 d), ein zweiter ebenfalls von FELLEBERG untersuchter Nephrit bei 3,50% H₂O überhaupt keine Thonerde (No. 5 b). Das Verhältniss der Thonerde zum Wasser bei dem Jordansmühler Vorkommen steht hiernach durchaus nicht einer Bestimmung als Nephrit entgegen.

Die Behauptung des Herrn KENNGOTT, dass der Nephrit von Jordansmühl sich durch seine mikroskopische Beschaffenheit von allen andern unterscheidet, ist wohl durch meine Angabe herbeigeführt worden, dass derselbe einige Besonderheiten in der Anordnung der ihn zusammensetzenden Hornblendenädelchen zeige. Jedes Nephritvorkommen lässt aber, wie ARZRUNI (Zeitschr. für Ethnologie 1883 S. 176) dargethan hat, besondere Eigen-

thümlichkeiten in der Ausbildung seiner Mikrostruktur erkennen, nach welchen die einzelnen Vorkommen oft leicht von einander unterschieden werden können. Die für den Nephrit charakteristische Beschaffenheit, die Zusammensetzung aus fein verfilzten, mikroskopisch kleinen Hornblendenädelchen ist für das Jordansmühler Mineral unzweifelhaft nachgewiesen worden.

Es liegt sonach keine Veranlassung vor, die Bestimmung des Jordansmühler Vorkommens als Nephrit in Zweifel zu ziehen.

H. Traube.

Stockholm, 29. April 1885.

Reste von Cervus megaceros sind bisher nicht in Schweden gefunden.

In seiner interessanten Abhandlung „Das Diluvium von Paris“ etc. (Denkschr. d. schweiz. Gesellsch. für die gesammten Naturw. Bd. 28. Abth. 2. Aug. 1881) sagt ROTHPLETZ auf pag. 81, dass ich im Torfe im südlichen Schonen Knochen von *Cervus megaceros* gefunden haben sollte. Das ist nicht richtig. Die Angabe ist wahrscheinlich durch einen Lapsus entstanden. In meiner Abhandlung gebe ich nämlich Knochen von *Cervus Elaphus* an. Bisher hat man keine Reste von *C. megaceros* in Schweden gefunden. — Dann bemerke ich mit Bezug auf eine andere Mittheilung an demselben Orte, dass es STEENSTRUP und nicht ich war, welcher zuerst (und zwar schon 1837) die verschiedenen Stufen (mit *Populus tremula*, mit *Pinus sylvestris* und mit *Quercus*) in den dänischen Torfmooren nachgewiesen hat. Die arktischen Pflanzenreste wurden allerdings von mir entdeckt.

A. E. Nathorst.

St. Petersburg, den 13./25. Mai 1885.

Über eine Vergleichungskammer zur mikroskopischen Untersuchung undurchsichtiger Mineralien.

Die grosse Bedeutung der mikroskopischen Gesteinstudien unterliegt wohl keinem Zweifel. Dem Mikroskop verdanken wir die gegenwärtige Classification der Gesteine, unsere Kenntniss von der Structur der Gesteine, der sie bildenden Minerale und ihrer fremden Einschlüsse, ebenso wie auch derjenigen Veränderungen und Metamorphosen, denen Gesteine und Mineralien unterworfen sind. Bis zum heutigen Tage ist aber fast noch kein Schritt auf dem Wege zu einer rationellen Untersuchungsmethode der undurchsichtigen gesteinsbildenden Mineralien gethan worden. Vor zehn Jahren veröffentlichte ich in den „Abhandlungen der Moskauer Naturforschergesellschaft“, Bd. VI, Lief. I eine Notiz „Über die Untersuchung der undurchsichtigen gesteinsbildenden Mineralien“, worin ich zur Bestimmung dieser Mineralien ausser anderen Merkmalen ihren Glanz und ihre Färbung zu benutzen vorschlug. Mit Hülfe einer ziemlich starken, von dem gewöhnlichen Lichte sich wenig unterscheidenden oberen Beleuchtung kann man

Glanz und Farbe der undurchsichtigen Mineralien zum Vorschein bringen. Auf diese Art gelang es mir in den Olonezer Gesteinen acht undurchsichtige Mineralien zu bestimmen und in manchen Fällen auch auf ihre genetischen Beziehungen Licht zu werfen. Da aber die Bestimmung von Glanz und Farbe auf subjectiven Empfindungen beruht, hegte ich schon seit langer Zeit den Gedanken, eine vergleichende Methode zu finden, um die zu bestimmenden Minerale mit schon genau bekannten vergleichen zu können. Im Lauf der letzten zehn Jahre ist kein einziger neuer Schritt auf diesem Gebiete gemacht worden.

Den ersten Versuch in der oben bezeichneten Richtung machte ich mit der Camera lucida, welche Glanz und Färbung der undurchsichtigen Mineralien vorzüglich wiedergiebt. Mit Hülfe dieser Kammer wird das Bild eines undurchsichtigen Minerals aus einem Mikroskop in ein zweites, wo ein genau bekanntes Mineral sich befindet, übertragen; auf diese Weise kann ein Vergleich zwischen beiden angestellt werden. Folgende Vorrichtung verhütet bei diesem Verfahren das Verdecken des einen Bildes durch das andere. Eine gewöhnliche Camera lucida von HARTNACK wird mit einem Diaphragma versehen, welches so in dem Rohr des Apparates placirt wird, dass es nur die Hälfte des Gesichtsfeldes bedeckt. Ein anderes Diaphragma, welches ebenfalls nur eine Hälfte des Gesichtsfeldes verdeckt, wird in das Ocular desjenigen Mikroskops, in welchem der Vergleich angestellt wird, eingeführt. Bei der von mir angewandten Vertheilung der Diaphragmen erhalte ich folgendes Bild in meinem zweiten Mikroskop: das runde Gesichtsfeld besteht aus zwei Hälften, links ein halbes Bild des aus dem ersten Mikroskop durch die Camera lucida übertragenen Vergleichsobjects und rechts das Bild eines genau bekannten Minerals.

Ein wesentlicher Mangel des eben beschriebenen Verfahrens besteht aber darin, dass man einen Gegenstand so zu sagen mit einem Schatten vergleicht, denn die Camera lucida vergrößert immer etwas den Gegenstand und macht dadurch seine Beleuchtung schwächer. Es war mir daher höchst wünschenswerth, den Vergleich unter völlig identischen Bedingungen anstellen zu können, und ich theile hier meinen ersten Versuch mit der Camera lucida nur deswegen mit, weil ein jeder dieses Instrument besitzt und also leicht das oben Beschriebene controliren kann. Völlige Identität der Bilder des zu bestimmenden und des bekannten Minerals erreichte ich mit meiner Vergleichungskammer¹. Dieser Apparat dient so zu sagen zur Verlängerung und Umbiegung unter einem rechten Winkel von zwei nebeneinander gestellten Mikroskopen, so dass beide Bilder in einem Gesichtsfelde in der Mitte der Kammer vereinigt werden. In den äusseren Winkeln

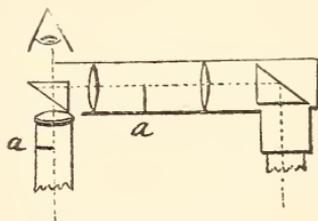


Fig. 1.

¹ Die Kammer ist nach meiner Zeichnung und unter meiner Leitung von dem hiesigen Universitätsmechanicus H. FRANTZEN construirt worden.

der Kammer befinden sich zwei Reflexionsprismen oder auch zwei kleine Spiegel, welche dazu dienen, die aus den Mikroskopen kommenden Strahlen unter einem rechten Winkel abzulenken. In der Mitte der Kammer unter der Öffnung für das Ocular befinden sich zwei andere Prismen, welche so

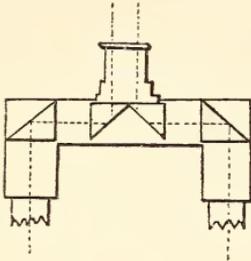


Fig. 2.

gestellt werden, dass sie die von ihnen empfangenen Bilder nach oben ablenken. Die Vergleichungskammer wird auf zwei nebeneinander stehende Mikroskope, aus denen man die Oculare herausgenommen, aufgesetzt, und eines von den Ocularen wird in das Rohr über den beiden mittleren Prismen eingesetzt. In dem Ocular der Vergleichungskammer erhält man ein kreisförmiges Gesichtsfeld, welches durch einen feinen Streifen in zwei Hälften getheilt ist: die eine Hälfte gehört dem einen Mikroskop, die andere dem zweiten an.

Bei völliger Identität beider Objecte sind auch Glanz und Färbung beider Bilder völlig identisch, so dass das Gesichtsfeld völlig einförmig erscheint. Bei der geringsten Veränderung in der Färbung des einen Objects erscheint sofort die Grenzlinie und kommt der Unterschied zwischen beiden Hälften zum Vorschein.

Ich glaube, dass meine Vergleichungskammer in allen Zweigen der Mikroskopie, so oft man vergleichende Untersuchungen anstellt, Anwendung finden könnte.

Die Beschreibung der zur Beleuchtung der Objecte dienenden Spiegel, sowie der Vergleichungsscala wird in meinem ausführlichen Aufsätze gegeben werden. Hier kann ich nur noch hinzufügen, dass ich für die Scala an Stelle der natürlichen Mineralien, welche den Apparat sehr vertheuern würden, künstliche Farben, welche mit dem Pulver dieser Minerale bereitet werden, anwende; unter dem Mikroskop kommen Glanz und Färbung der betreffenden Minerale dabei sehr schön zum Vorschein.

A. v. Inostranzeff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [1885_2](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 66-96](#)