

Diverse Berichte

Briefwechsel.

Mittheilungen an die Redaktion.

Hamburg, 8. Oktober 1886.

Ueber „Gelenksandstein“ aus der Umgegend von Delhi.

Das Naturhistorische Museum gelangte im Anfang dieses Jahres in den Besitz zweier schöner Stücke sog. biegsamen Sandsteins aus der Umgegend von Delhi. Gegenüber den in den meisten Lehrbüchern¹ gemachten Angaben über die Ursache der „Biegsamkeit“, namentlich des Itacolumits, ist es vielleicht von Interesse mitzutheilen, was die Untersuchung hier ergeben hat.

Wesentlicher Gemengtheil ist hauptsächlich Quarz; in viel geringerer Menge als in anderen Sandsteinen² thonige Substanz; accessorisch ziemlich häufig ist Turmalin in sechsseitigen Säulchen, viel seltener Zircon, Korund und Muscovit; letzterer ist nur so wenig vorhanden, dass gar keine Rede davon sein kann, er umwebe die einzelnen Quarzkörner und mache dadurch Biegung möglich. Zudem sind diese Sandsteine, wie aus Folgendem hervorgeht, nicht biegsam, oder gar, wie es oft heisst, elastisch biegsam, sondern nur bis zu einem gewissen Grade in sich beweglich. Das grössere Stück von fast 3 Pfund Gewicht hat die Dimensionen 396:67:27 mm., das kleinere bei 430 gr. Gewicht hat die Verhältnisse 280:51:14 mm.; ersteres biegt sich, mit den Enden auf zwei Schneiden gelegt, in der Mitte um 13 mm. durch, letzteres um 25 mm. Belastet man nun ersteres in der Mitte noch mit 10 Pfund, also mit mehr als dem dreifachen desjenigen Gewichtes, welches in der Mitte des durchgebogenen Stückes als wirksam anzusehen ist, so wächst die Durchbiegung doch nur um 2½ mm.; bei dem

¹ CREDNER, Geologie, 1883. p. 113 u. 114; LAPPARENT, Géologie, 1883. p. 617; ZIRKEL, Petrographie, 1866, II, p. 482 u. a.; mit dem Folgenden im Wesentlichen übereinstimmende Mittheilungen macht dagegen QUENSTEDT (Mineralogie, 1877. p. 947); diese stützen sich aber z. Th. auf alte, und, da man Gesteinsdünnschliffe damals noch nicht kannte, wohl der Bestätigung bedürftige Angaben von KLAPROTH.

² Zum näheren Vergleich wurden benutzt ein Sandstein von Postelwitz bei Schandau und ein Sandstein von Arran; beide von ungefähr gleichem, aber auch gleichmässigerem Korn als der Sandstein von Delhi (Durchmesser der Körner etwa ½ mm. und weniger).

kleineren Stück bewirkt eine Belastung in der Mitte um 1 Pfund noch eine weitere Durchbiegung von nur 2 mm. Nach mehrfachem Auf- und Absetzen der Gewichte ist die Durchbiegung auch für den unbelasteten Zustand schon um $1\frac{1}{2}$ mm. für beide Stücke gewachsen. Lässt man von dem kleineren Stück 220 mm. frei überhängen, so beträgt die Senkung des freien Endes ca. 80 mm.; legt man die Stücke auf die hohe Kante auf zwei Schneiden, so biegt sich das grössere um 1, das kleinere um 4 mm. durch. Schüttelt man die Stücke, indem man sie etwa in der Mitte fasst und vertical hält, so hört man ein deutliches Klappern.

Die geringe Menge thoniger Substanz bewirkt offenbar die geringe Festigkeit dieser Gelenksandsteine gegenüber den gewöhnlichen Sandsteinen; sie ist zugleich die nächste Ursache ihrer sog. Biagsamkeit, indem sie den Quarzkörnern eine geringe Bewegung gegen einander gestattet. Hiezu kommt, dass diese geringe Menge thoniger Substanz auch ganz anders vertheilt ist, als in den gewöhnlichen eben genannten Sandsteinen: sie umhüllt nicht die einzelnen Quarzkörner und füllt nicht die Lücken zwischen ihnen aus, sondern findet sich hier und da in Klümpchen von ungefähr gleicher Grösse wie die Quarzkörner. Die letzteren berühren sich daher unmittelbar, aber der Zusammenhalt des Ganzen ist weniger innig als in den gewöhnlichen Sandsteinen, und es würde sogar unzweifelhaft längst ein Zerfall in Sand stattgefunden haben, wenn nicht die Quarzkörner vermöge ihrer höchst unregelmässigen Umrisse in einander verhakt wären und so ein Gebilde schüfen, welches im Stande ist, gleichsam „hundert Gelenke zugleich“ zu regen.

Den Gegensatz zwischen der Form der Quarzkörner der gewöhnlichen Sandsteine und des vorliegenden Gelenksandsteins erkennt man weitaus am besten, wenn man von beiderlei Gesteinen mit dem Finger etwas Sand abreibt (so dass man annehmen darf, dass die ursprüngliche Form der Quarzkörner noch erhalten ist) und beide, etwa durch einen Faden getrennt, auf einem Objectglas unmittelbar neben einander legt (für Dauer-Präparate mit Kanadabalsam fixirt). Die Delhiseite solcher Präparate erscheint zunächst viel klarer, weil den Quarzkörnern die thonige Hülle fehlt; die Umrisse der Quarzkörner sind hier aber auch viel unregelmässiger als auf der andern Seite; rundliche Begrenzungselemente fehlen durchaus, alles ist zackig und rauh. Stellt man bei etwa 50facher Vergrösserung auf verschiedene Höhen über dem Objectglas ein, so ändern sich die Umrisse vielfach und plötzlich, während diejenigen des gewöhnlichen Sandstein-Sandes langsam und stetig in einander übergehen. Vielfach erscheinen die Körner auch terrassenartig aufgebaut (ähnlich den sog. Babelquarzen), was auf das Vorhandensein ebener Flächen, also auf Krystallbegrenzung hinweist. An solchen ebenen Begrenzungsflächen bemerkt man auch Streifung, welche sich in vielen Fällen sehr wohl als Streifung auf einer Pyramidenfläche des Quarzes nach der Rand- und Polkante deuten lässt, zumal auch die Auslöschung (hier wie bei den Körnern der gewöhnlichen Sandsteine im Schliff oft streifig) der Basis der durch die Streifung entstehenden gleichschenkligen Dreiecke parallel geht. Der Unterschied der beiderlei Gesteins-

sande ist so gross, dass man u. d. M. fast Korn für Korn wieder von einander trennen könnte, wenn sie etwa durch einander geschüttelt wären.

Auch im Dünnschliff treten die Unterschiede in den Umrissen deutlich hervor; die Körner der Sandsteine von Delhi fassen hakenartig ineinander, was man namentlich erkennt, wenn man darauf achtet, dass durch das Schleifen getrennte Theile nach dem Polarisationsverhalten vielfach einem Individuum angehören. Von einer lagenweisen Anordnung der Quarze oder plattiger oder gar flächenartiger Form derselben ist weder im Schliff senkrecht noch parallel zur Schichtebene etwas wahrzunehmen; damit stimmt, dass Durchbiegung auch noch dann stattfindet, wenn die Schichtfläche der Stücke senkrecht gestellt wurde. (Vergl. oben.)

In dieser letzteren Hinsicht scheint sich der Itacolumit von Minas Geraës etwas anders zu verhalten. Biegungsversuche konnten wegen der Kleinheit der vorhandenen Stücke nicht angestellt werden; die Quarzkörner haben aber dieselben unregelmässigen Umrisse und raue Oberfläche wie diejenigen der Sandsteine von Delhi, so sehr, dass Sande von beiden Sandsteinen auf die vorher beschriebene Weise neben einander gelegt fast nicht zu unterscheiden sind; es fehlt den Quarzen des Itacolumits nur die oben erwähnte Streifung. Die Quarze des Sandsteins von Minas Geraës sind aber allerdings etwas plattig ausgebildet und es wird dadurch, wenigstens an dem vorliegenden Stück, ein ähnliches faserig-streifiges Aussehen der Schichtfläche erzeugt, als wenn Glimmerblättchen sich in grösserer Menge an der Zusammensetzung des Gesteins beteiligten. In Wirklichkeit ist die Menge des Glimmers (Muscovit) sehr gering, die Blättchen sind ziemlich dick und ausserdem viel zu kurz, als dass sie die Quarzkörner einhüllen und unter einander verbinden könnten. Thoniges Cement fehlt so gut wie ganz, die Quarzkörner stossen im Schliff fast überall unmittelbar an einander, so dass die Schiffe fast wasserklar erscheinen.

Die Entstehung dieser Gelenksandsteine ist wohl so zu denken, dass das thonige (oder andersartige) Bindemittel (wenn ein solches nicht etwa überhaupt fehlte) durch Wasser entfernt wurde; in die so entstandenen (oder ursprünglich vorhandenen) Zwischenräume wuchsen die Quarze weiter hinein, indem jedes Quarzkorn auf das zugeführte Material krystallographisch richtend wirkte; die äusseren Umrisse der Krystalle wurden so wegen der vielfachen Hindernisse natürlich sehr unregelmässig, und die Zufuhr weiterer Kieselsäure haltiger Lösung hörte auf, ehe die Zwischenräume zwischen den Quarzen vollständig ausgefüllt waren.

Zu ganz ähnlichen Ansichten über die Entstehung der Gelenksandsteine sind, wie ich erst nach Beendigung der Untersuchung bemerkte, auch O. A. DERBY (American Journ. of Science, Bd. 28, 1884. p. 205) und J. D. DANA (das. p. 448) auf einem ganz anderen Wege, nämlich durch die Untersuchung des Vorkommens der Gelenksandsteine, der Ablagerung von Kaolin in ihrer Nähe u. s. w. geführt worden. Es stimmt damit auch HAUSMANN'S Angabe über das Vorkommen fast glimmerfreier Gelenk-Sandsteine (nach ZIRKEL, Petrographie, 1866. II. p. 482).

O. Mügge.

Bonn, 11. November 1886.

Ueber Cristobalit vom Cerro S. Cristóbal bei Pachuca (Mexico).

Bei einem Besuche der Tridymit-Fundstätte, nahe dem Gipfel des Cerro S. Cristóbal bei Pachuca (Mexico), über welchen in den Sitzungsber. der niederrh. Ges. f. Nat.- u. Heilkunde, 7. Juli 1884 eine Mittheilung gemacht wurde, fand ich in den Drusen bzw. Hohlräumen gewisser Blöcke in Begleitung von Tridymit weisse reguläre Krystalle, über welche damals nichts Näheres ermittelt werden konnte. Diese ausschliesslich vom Oktaëder begrenzten Krystalle sind theils einfach (bis 2 mm. gr.), theils spinell-ähnliche Zwillinge (bis 4 mm. gr.). Letztere stellen sich als dreiseitige Tafeln ohne eine Spur von einspringenden Kanten dar. Obgleich die Flächen nur schimmernd (auch die Tridymite, welche dies seltene Vorkommen begleiten, sind weniger frisch und glänzend, als in den Drusen der herrschenden nur Tridymit, Hornblende, Eisenglanz darbietenden Blöcke), so konnten doch die Oktaëderkanten an den einfachen und an den Zwillingenindividuen mit genügender Sicherheit bestimmt werden. Zuweilen zeigen die Krystalle eine unvollständige Ausbildung, so dass die den Kanten anliegenden Partien zwar gut gebildet, die Flächen aber vertieft sind. Recht auffallend zeigt sich diese Skelettbildung auch bei den Zwillingen, indem zwar die Ecken der dreiseitigen Tafel auskrystallisirt, die mittleren Partien der Randflächen aber defekt sind, so dass der peripherische Umriss der Tafel an den Seiten eingebuchtet erscheint. Unter den vorliegenden Gebilden befindet sich auch eine Parallelverwachsung eines Tridymitdrillings nach dem Gesetze $\frac{1}{6}P$ mit einem oktaëdrischen Krystalle. Die Zwillingkante der Tridymitgruppe steht parallel mit einer Kante (Zwischenaxe) des Oktaëders. Die beiden zu dieser Kante zusammenstossenden Flächen fallen nun sehr nahe in gleiche Ebenen mit den Tafelflächen der beiden äusseren Individuen des Tridymitdrillings. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Härte 6—7 (zwischen Feldspath und Quarz). Spec. Gew. 2,27. V. d. L. unschmelzbar. Glühverlust weniger als 1 pCt. Zur chemischen Analyse stand nur eine sehr geringe Menge (0,081 gr.) zur Verfügung. Dieselbe wurde mit reinstem kohlen saurem Natrium geschmolzen, die Kieselsäure in bekannter Weise bestimmt; im Filtrat Eisenoxyd mit wenig Thonerde gefällt. Das Ergebniss war:

Kieselsäure	91,0
Eisenoxyd und etwas Thonerde .	6,2
	97,2

Die regulären Kryställchen bestehen demnach wesentlich aus Kieselsäure. Die kleine Menge von Eisenoxyd und Thonerde rührt ohne Zweifel vom Gestein (reich an Flitterchen von Eisenglanz) her, welches nur unvollkommen von den Oktaëdern getrennt werden konnte. Kalkerde konnte im Filtrat vom Eisenoxyd nicht gefunden werden.

Bei Deutung der vorliegenden Thatsache bietet sich die Frage dar: haben wir es mit einer Pseudomorphose oder mit einer neuen regulären Form der Kieselsäure zu thun? Wenngleich eine reguläre Kieselsäure ge-

wiss nicht ausgeschlossen ist, so wage ich doch mit Rücksicht auf die trübe, milchweisse Beschaffenheit der Kryställchen nicht, die Existenz einer regulären Kieselsäure auf Grund dieses Fundes zu behaupten.

Die Voraussetzung einer pseudomorphen Beschaffenheit der regulären Krystalle führt sogleich zu der Frage nach dem ursprünglichen Mineral; eine Frage, welche leider noch nicht in befriedigender Weise beantwortet werden kann. Von regulären Mineralien, welche hier in Betracht kommen, bieten sich wohl nur Spinell und Faujasit dar. Pseudomorphosen von Kieselsäure nach Spinell sind freilich bisher nicht gefunden worden; auch würde das Vorkommen von Spinell in einem Andesit sehr ungewöhnlich sein. — Kaum weniger unwahrscheinlich ist es, dass das primitive Mineral der seltene Faujasit war. Nicht nur sind Vorkommen und Habitus des letztgenannten Minerals recht verschieden; auch Pseudomorphosen der Kieselsäure nach Mineralien der Zeolithfamilie möchten kaum bekannt sein, wenn man von derjenigen nach Apophyllit absieht (s. BLUM, Die Pseudomorphosen, 4. Nachtrag. S. 128). Wenn die Annahme eines bekannten Minerals als ursprüngliches, formgebendes Gebilde als unwahrscheinlich bezeichnet werden muss, so bleibt die Fragemahl zwischen einem bisher unbekanntem Mineral oder einer regulären Form der Kieselsäure. Mimetisch reguläre Krystalle des Tridymits wurden in den Sitzber. d. niederrhein. Ges. v. 7. Juni 1886 beschrieben. Jene neuseeländischen Gebilde sind indess gänzlich verschieden von den Oktaëdern des Cerro S. Cristóbal. Wenn letztere als Pseudomorphosen aufzufassen sind, so können sie mit Rücksicht auf ihr spec. Gew. nur als Aftergebilde nach Tridymit gedeutet werden.

Nur durch Sammeln neuer Stufen in der Felsenschlucht des Cerro S. Cristóbal kann eine Lösung des hier vorliegenden merkwürdigen Räthsels erhofft werden. Sollte das Gebilde in Rede mit einem eigenen Namen zu bezeichnen sein, so würde ich mir den Vorschlag gestatten, dasselbe nach dem Fundort Cristobalit zu benennen.

Mit den geschilderten weissen Oktaëdern von Pachuca dürften „schnee- weisse oder gelbliche Oktaëder mit starkem Glasglanz; — auch häufig in sog. Spinellzwillingen“ zu vergleichen sein, welches TH. WOLF (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1868. S. 16) und J. LEHMANN (Verh. naturhistor. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf. 1874. S. 35) beschrieben.

G. vom Rath.

Zusatz. Das hiesige mineralogische Institut verdankt Herrn G. v. RATH einen kleinen Vorrath von Cristobalit. Ich habe mich bemüht, mit Hülfe desselben auf optischem Wege einen Einblick in die Natur dieser interessanten Substanz zu gewinnen. Zu diesem Zweck wurde ein Krystallfragment unorientirt und ein wohl ausgebildetes Oktaëderchen parallel mit einer Oktaëderfläche geschliffen, dabei aber nur bis zur völligen Durchsichtigkeit der Plättchen fortgefahren, um nicht durch zu weit gehendes Dünnschleifen das kostbare Material zu gefährden; die Präparate sind also nicht sehr dünn. Bei der Beobachtung u. d. M. im gewöhnlichen Licht zeigte sich die Substanz einheitlich gebaut, keine

Differenzirung in verschiedene einzelne aneinandergewachsene, zu einem Aggregat vereinigte Theilchen. Einzelne Stellen des Präparats sind etwas trübe, wie durch den Einschluss geringer Mengen einer fremden Substanz, vielleicht durch Anfänge einer Umwandlung. Spaltbarkeit ist auch u. d. M. nicht zu erkennen. Im parallelen polarisirten Licht zeigt die unorientirt geschliffene Platte eine geradlinige, schmale centrale Parthie über ihre ganze Erstreckung hin, welche vollkommen isotrop ist und welche sich nach beiden Seiten hin in die daran sich anschliessenden beiden doppelbrechenden Randparthien in einzelnen schmalen und langen Vorsprüngen verzweigt, die ihrerseits isotrop und senkrecht zu der isotropen Mittelparthie gerichtet sind. Die isotropen und anisotropen Theile des Präparats setzen nicht scharf gegen einander ab, sondern es findet ein allmählicher Übergang aus den einen in die anderen statt. Diess spricht entschieden gegen einen pseudoregulären Zwillingstock von Tridymit. Die zur Oktaëderfläche parallel geschliffene Platte hat einen sechsseitigen Umriss, der allerdings theilweise fehlt, an dem der Ansatzstelle des Krystalls entsprechenden Theil des Randes. Diese Platte zeigt Andeutungen einer Feldertheilung, indem vom Centrum nach den Mitten der abwechselnden Sechsecksseiten drei schmale isotrope Zonen verlaufen, zwischen welchen drei grössere doppelbrechende Felder liegen. Indessen ist die Erscheinung nicht sehr deutlich und über alle Zweifel erhaben. Die Beobachtung im konvergenten Licht u. d. M. hat nirgends eine Spur von Axenbildern ergeben.

Jedenfalls stimmt die ziemlich kräftige Doppelbrechung der Substanz nicht mit der nach den Messungen des Verf. regulären Krystallform überein, man müsste denn an anomale Erscheinungen, wie sie auch bei anderen regulären Mineralien vorkommen, denken. Die schmalen isotropen Zonen weisen auch direkt darauf hin. Irgend ein definitives Urtheil über die Natur des Cristobalits abzugeben, dazu reichen die vorhandenen Präparate nicht aus, es müssten namentlich auch anders orientirte Platten untersucht werden. Schwerlich hat man es aber mit Pseudomorphosen zu thun, wenigstens deutet von den optischen Erscheinungen nichts eine derartige Bildung an. Leider ist aber das Material ein so seltenes und vorläufig auch nicht in grösseren Mengen zu erwartendes, dass eine Aufklärung wohl noch nicht in nächster Zukunft zu erwarten ist. Unter allen Umständen ist der Cristobalit eine der interessantesten mineralogischen Entdeckungen der Neuzeit.

Marburg, 28. Nov. 1886.

Max Bauer.

Göttingen, 12. November 1886.

Optische Untersuchung zweier Granatvorkommen vom Harz.

Bekanntlich erscheinen in den durch Granitcontact umgewandelten Cramenzelkalken, nahe bei Romker-Halle im Ockerthal und zwar südlich von diesem Punkte, an der Strasse nach Clausthal nach Westen zu gelegen, zahlreiche licht bräunlich-grünliche Granatkrystalle als Einsprenglinge im Gestein und hie und da sind auf Klüftflächen desselben auch Krystalle ausgewittert, an denen man die Form des ∞O (110) erkennt.

Im Dünnschliffe bieten diese Granaten vortreffliche Beispiele der von mir als Dodekaëderstructur bezeichneten optischen Anomalie dar. Die Wirkung auf das polarisirte Licht ist, namentlich bei Anwendung eines Gypsblättchens vom Roth der ersten Ordnung, recht kräftig, der Charakter der Doppelbrechung erweist sich als negativ, wie s. Z. für andere dodekaëdrische Vorkommen ermittelt wurde (vergl. dies. Jahrb. 1883. I. p. 115 u. Taf. VII Fig. 9—12).

Da die Krystalle im Schliff beliebig getroffen werden, so stellen sich die von mir abgebildeten Normallagen und solche beliebiger Orientirung ein. In allen Schnitten beobachtet man, dass Einschlüsse der Elemente der Gesteinsmasse reichlich vorhanden sind.

Im Gegensatz hierzu ist der Granat, der in dem Kalksilicathornfels der Schurre an der Rosstrappe im Bode-Thal vorkommt und der gleichfalls einem Contacte (dem des Wieder Schiefers mit dem Granit) seine Entstehung verdankt, absolut isotrop, soweit wenigstens meine Beobachtungen reichen. Die in Erscheinung tretenden Krystalle sind, wenn frisch, hellbraunroth von Farbe und bieten die Form 202 (211) dar. Im Schliff beobachtet man, dass auch sie zahlreiche Einschlüsse der Einzeltheile des Muttergesteins führen, diese letzteren sind nicht selten zonar angeordnet.

Ich benütze diese Gelegenheit um rücksichtlich eines Punktes in der soeben erschienenen Arbeit des Herrn BRUNO MIERISCH, die Auswürflinge des Monte Somma (Min. u. petr. Mitth. von TSCHERMAK N. F. B. VIII. 1886) einen Ausdruck des Hrn. Verfassers auf p. 147 richtig zu stellen. Derselbe sagt, er könne meiner Angabe, „dass der gelbe Granat vom Vesuv vollständig isotrop sei, nicht ganz zustimmen“ im Gegentheil erweisen alle vorliegenden Körner nur ausnahmsweise keine Doppelbrechung.

Wenn man das vergleicht, was ich p. 136 meiner erwähnten Arbeit gesagt habe, so sieht man, dass das nicht dasselbe ist, als das, was der Herr Verfasser mich sagen lässt. Ich glaube aber überdiess, dass wir nicht dasselbe Material unter Händen hatten. Der Herr Verf. spricht von Körnern, ich hatte lichthoniggelbe Krystalle einer bestimmten chemischen Zusammensetzung zur Untersuchung und diese Krystalle waren (und das allein habe ich auch nur gesagt) „fast absolut isophan“. Die Beobachtungen des Hrn. Verfassers können also meine Angabe nicht berühren; sie zeigen aber in interessanter Weise, dass es sehr ähnliche Vorkommen von gelbem Granat am Vesuv gibt, die sich optisch wirksam erweisen.

Carl Klein.

Heidelberg, 16. Nov. 1886.

Laavenit im brasilianischen Elaeolithsyenit.

Von der brasilianischen geologischen Landesuntersuchung wurden Hrn. ROSENBUSCH mehrere Gesteinssuiten zur näheren mineralogisch-petrographischen Untersuchung zugeschiedt. Hr. ROSENBUSCH hatte die Liebeshwürdigkeit, die Bearbeitung eines Theiles derselben mir zu überlassen. Obgleich das Studium derselben noch nicht abgeschlossen ist, scheint es

mir aus verschiedenen Gründen wünschenswerth, einige Ergebnisse, welche vielleicht von allgemeinerem Interesse sein dürften, kurz mitzuthemen.

Die von mir zunächst in Untersuchung genommenen Gesteine gehören der Familie der Elaeolithsyenite an, einer Felsart, welche nach den Ergebnissen der genannten Landesuntersuchung eine verhältnissmässig grosse Verbreitung in Brasilien besitzen muss. Es liegen mir Handstücke von 3 verschiedenen, zum Theil recht weit auseinanderliegenden Lokalitäten vor.

Wie an den meisten bis jetzt bekannten Fundorten, so sind auch diese Gesteine sehr varietätenreich und zeichnen sich durch die Fülle der accessorischen Gemengtheile aus. Ja unter diesen letzteren finden sich bemerkenswerther Weise auch solche Mineralien, welche bei den bisher bekannt gewordenen Vorkommnissen nicht im eigentlichen Gesteinskörper, sondern nur auf den grobkörnigen sog. pegmatitischen Ausscheidungen beobachtet wurden¹. Es ist klar, dass die Bestimmung dieser meist seltenen und wenig studirten Mineralien mit nicht geringen Schwierigkeiten verknüpft ist, wenn dieselben nicht in grossen Krystallen, sondern in meist mehr oder weniger allotriomorph begrenzten kleinen Körnern, dazu nicht eben allzureichlich, in dem mittel- bis feinkörnigen Gesteinsgewebe eingestreut liegen. In den Dünnschliffen mehrerer Gesteinsproben von der Serra de Tinguá, Provinz Rio de Janeiro, fanden sich u. A. stets, aber nicht eben sehr reichlich, kleine zum Theil idiomorph begrenzte, stark pleochroitische, mit gelben Farben durchsichtig werdende Schnitte eines Minerals von hohem Lichtbrechungsvermögen und starker Doppelbrechung. Aus dem Gesteinspulver konnte dasselbe zunächst mit Benützung seines hohen Eigengewichtes, schliesslich durch Auslesen mit der Loupe isolirt werden. Dasselbe stellte dann etwa $0,1 \times 0,2$ mm grosse, ziemlich durchsichtige, stark glasglänzende Körner dar, welche öfters in einer Zone von Krystallflächen begrenzt sind. Meist sind dieselben dann nach der Zonenaxe etwas verlängert. Die Zahl der an einem Individuum vorhandenen Flächen betrug in der Regel 6—9. Dieselben geben nur zum kleinsten Theile brauchbare Lichtreflexe (trotz des hohen Glanzes der Körner), ein grosser Theil derselben liefert nur Schimmerbilder. Gemessen wurden 5 Individuen. Die Resultate der Messung, welche an anderer Stelle ausführlicher mitgetheilt werden sollen, zeigen, dass die Zone als aus 2 Pinakoiden und 2 Prismen bestehend aufgefasst werden kann. Als Mittelwerthe für die halben Prismenwinkel (Normalenwinkel) wurde gefunden:

$$n : a = 27^{\circ} 32' \quad , \quad t : a = 45^{\circ} 43'$$

Nach der einen pinakoidalen Fläche (a) scheint das Mineral eine ziemlich vollkommene Spaltbarkeit zu besitzen.

Die optische Orientirung ist folgende: Auslöschung auf a parallel und senkrecht zur Zonenaxe, auf den andern Flächen schief gegen diese geneigt. Die Axenebene liegt // der Zonenaxe. Auf Fläche a beobachtet man

¹ Im Ditróit kommt nach TSCHERMAK Wöhlerit vor; doch bleibt es zweifelhaft ob im typischen Gestein oder auf pegmatitischen Gängen.

den Austritt einer Axe in symmetrischer Lage am Rande des Gesichtsfeldes. Es gelang mehrmals den Krystallkörnern eine solche Lage zu geben, dass der Austritt der spitzen Bisectrix in das Gesichtsfeld fiel. Der Axenwinkel ist ziemlich gross, die Doppelbrechung sehr hoch, der Charakter derselben positiv. Die Dispersion konnte nicht bestimmt werden. Die Axe der kleinsten Elasticität bildet mit der Vertikalaxe einen ziemlich grossen Winkel. Pleochroismus stark, Asorption $b \begin{matrix} \leq \\ > \end{matrix} c > a$; b dunkelgelb, a hellgelb-farblos. Specificisches Gewicht noch etwas höher als 3,526, das Gewicht der angewandten ROHRBACH'schen Lösung, da die Körnchen in derselben sehr langsam zu Boden fielen.

Chemisches Verhalten: Die Krystallkörner werden von conc. HCl selbst nicht bei schwachem Erwärmen merklich angegriffen. Durch H_2O_2 wurde in der Perle von $KHSO_4$ Titansäure nachgewiesen. Durch die BOICKY'schen Proben wurde die Anwesenheit von Natrium, Calcium, sowie Mangan oder Eisen (resp. beiden), auch etwas Kalium constatirt.

Ein Vergleich der aufgeführten Eigenschaften mit denjenigen des von BRÖGGER (Zeitschr. f. Kryst. X. 1885. 503) beschriebenen Laavenit aus dem pegmatitischen Elaeolithsyenit (Zirkonsyenit) der Insel Laaven im Langesundfjord lässt meines Erachtens eine genügende Übereinstimmung derselben erkennen, um beide Mineralien für identisch zu halten.

Die Differenz beruht darin, dass das von mir beschriebene Mineral etwas schwerer ist als der Laavenit BRÖGGER's (3,51) und dass ersteres optisch positiv ist, während BRÖGGER die Doppelbrechung als negativ (mit Fragezeichen) bezeichnet. Die Übereinstimmung der Prismenwinkel dürfte in Anbetracht des ungünstigen Materiales als genügend erachtet werden.

Franz Fr. Graeff.

z. Z. Freiburg i. Br., 20. Nov. 1886.

Ueber Oligocän am Ostabhang des Ural.

In einem der letzten Hefte dieses Jahrbuchs, 1886, II, 205 ff. befindet sich ein Artikel des Herrn NIKITIN über die Beziehungen der russischen zur westeuropäischen Juraformation, in welchem mein Name wiederholt genannt wird. Überhaupt erscheint fast keine Schrift des Herrn NIKITIN, in welcher er mich nicht der Beachtung der Fachgenossen empfiehlt. Die häufige Nennung des Namens hat ja in der Publicistik ihre anerkannten Vortheile, und wenn, wie in diesem Falle, die persönlichen Beziehungen stark genug betont sind, so dass über den Zweck der Erwähnung kein Zweifel möglich ist, thut man Unrecht, sich darüber Gedanken zu machen. Um so weniger hat man Anlass dazu, wenn es sich um Allgemeinheiten handelt, wie z. B. dass man nicht bahnbrechend gewirkt hat, dass man keine Entdeckungen gemacht, dass man nicht gründlich citirt hat u. dgl. m. Sobald indessen die Sache sich auf dem Felde specieller Thatsachen bewegt, ist es geboten, Notiz davon zu nehmen. Ein solcher Fall liegt in dem folgenden Passus pag. 245 l. c. des NIKITIN'schen Artikels vor. Es heisst dort: „In den Literatur-Notizen der verschiedenen deutschen Zeit-

schriften des Jahres 1886 lesen wir, dass nach den Worten TRAUTSCHOLD's dieser Palaeontologe zum ersten Mal jetzt marine Tertiär-Schichten vom Ostabhange des Ural studirt habe. Aber das ist wohl nur persönlich für Herrn TRAUTSCHOLD richtig. Wir besitzen in Wirklichkeit über diese Bildungen schon lange eine grosse Literatur.“ In einer Anmerkung wird diese vermeintliche grosse Literatur folgendermassen citirt: „Jahrbuch für Min. 1883. II. 229. MURCHISON, Geology of Russia. I. p. 494. SCHMIDT, Zeitschrift der geol. Gesellschaft. 1877. p. 836. KARPINSKY, Sédiments tertiaires du versant oriental de l'Oural. Mém. soc. oural. 1883. Jahrbuch. 1885. I. 455.“

Zwei der citirten Schriften sind aus dem Jahre 1883, eine von 1885. Mein Brief an den Sekretär der uralischen Gesellschaft der Liebhaber der Naturgeschichte ist aber datirt vom 28. Dez. 1881. Jene drei Schriften gehören also schon nicht mehr der „grossen Literatur“ über sibirisches Tertiär an. Es bleiben demnach nur noch zwei Äusserungen über diesen Gegenstand in der geologischen Literatur übrig, das, was sich auf p. 494 der Geology of Russia befindet, und was der Akademiker FR. SCHMIDT darüber in diesem Jahrbuch 1877, p. 836 sagt. An der erstgenannten Stelle ist erwähnt, dass schon PALLAS Kenntniss gehabt hat von im westlichen Sibirien gefundenen Haifischzähnen. Welcher Schicht diese Zähne angehörten, konnte PALLAS nicht ausfindig machen und meinte, dass sie wohl von den Bergen herabgeschwemmt sein könnten. An der zweiten Stelle findet sich die kurze Erwähnung der Auffindung von Eocänschichten durch KARPINSKY am Südostabhange des Ural und des Eocän und Miocän am Ostufer des Kaspi. Der ganze Bericht über sibirisches Tertiär bis zum Jahre 1881 beschränkt sich also auf einen Text von fünf Zeilen.

Das Faktische meiner Betheiligung an dieser Frage besteht nun im Folgenden: Herr CLERC schickte mir aus Katharinenburg bei Kamüschlow gesammelte Haifischzähne mit der Bitte, sie zu bestimmen. Aus der Bestimmung geht hervor, dass die Zähne dem Oligocän angehören, das noch nicht im Osten des mittleren Ural nachgewiesen war. Ich schreibe Herrn CLERC, dass das Factum wichtig sei, da auf der neuesten HELMERSEN'schen Karte überhaupt noch kein Tertiär östlich vom Ural angegeben sei, und fordere ihn auf, meinen Brief in den Publicationen seiner Gesellschaft zum Abdruck zu bringen. In meinem Schreiben habe ich mit keinem Worte erwähnt, dass ich der erste sei, der die marinen Tertiärschichten vom Ostabhange des Urals studirt¹, wie in deutschen Zeitschriften des Jahres 1886 zu lesen sein soll; im Gegentheil habe ich als wünschenswerth erklärt, dass die Haifischzähne führenden Schichten gründlicher untersucht würden. Dieser Mühe hat sich auch Prof. KARPINSKY unterzogen, und hat seine Durchforschung des in Rede stehenden Gebiets erwiesen, dass meine Bestimmung richtig war. Selbstverständlich ist, dass man mich nicht dafür verantwortlich machen kann, was auszugsweise in verschiedenen Zeitschrif-

¹ Dagegen war ich der erste, der über die Auffindung von Jurapflanzen von der Angara bei Irkutsk berichtet hat (dies. Jahrb. 1870, p. 589).

ten über diesen Gegenstand geschrieben ist. Herr NIKITIN aber wird aus dem Gesagten ersehen, dass er in diesem Falle fehlgeschossen hat.

H. Trautschold.

Breslau, November 1886.

1. Ueber gelungene Versuche zur Darstellung des Quarzes auf nassem und des Tridymits auf trockenem Wege.

Mit 2 Holzschnitten.

Als es mir im Jahre 1870¹ zum ersten Male gelang beide krystallisirten Modifikationen der Kieselsäure auf hydrothermischem Wege künstlich darzustellen, waren jene Produkte von wirklich mikroskopischer Kleinheit, so dass zur deutlichen Erkennung der Krystalle 200—300fache Vergrößerungen erforderlich waren. Vor kurzer Zeit ist es mir abermals gelungen Quarz auf nassem und Tridymit auf trockenem Wege nachzubilden, und zwar sind diesmal die gewonnenen Produkte von auffallender Schönheit: prachtvoll ausgebildete Quarzsäulen mit beiden Rhomboëdern bis 1 mm. und bohngrossen Ausscheidungen fast reinen Tridymits.

Künstlicher Quarz. Zur Nachbildung dieser Kieselsäuremodifikation gieng ich wie zum ersten Male von einer wässerigen Kieselsäurelösung² aus. Statt zugeschmolzener Glasröhren, oder wie damals eines hermetisch verschliessbaren Gussstahleylinders, bediente ich mich eines etwas anderen Apparates. Mehrere etwa $\frac{1}{4}$ Liter fassende Glaskolben, deren Wandungen fast $\frac{1}{2}$ cm. dick waren (und die ich von einem Glasbläser zuschmelzen liess) wurden mit 10 Proc. wässriger Hydrosollösung etwa zur Hälfte gefüllt und im Luftbade während vieler Monate bis auf 250° C. erhitzt. Schon am ersten Tage hatte sich die Kieselsäure in weissen Flocken abgeschieden. Im Laufe der Zeit zersprangen am Halse drei solcher Kolben, sobald die Temperatur auf etwa 320° C. stieg. Durch ein Versehen stieg auch bei dem letzten Apparate die Temperatur auf 310° C., und zwar geschah dies eines Tages, nachdem derselbe bereits 6 Monate fast täglich eine und mehrere Stunden auf 250° C. erhitzt worden war; auch diesmal zersprang der innen matt gewordene Kolben am Halse und der grösste Theil des Inhalts gieng verloren. Als ich nun den noch im Halse und an den Scherben haftenden schleimig-weisslichen Niederschlag mit dem Finger zerdrückte, fühlte ich darin harte sandige Körner, die nun aufs sorgfältigste gesammelt und ausgewaschen wurden. Gewiss war die Ausbeute äusserst gering, das Resultat dagegen wahrhaft überraschend. Schon mit einer schwachen Loupe liess es sich erkennen, dass das ausge-

¹ Ein Bericht darüber befindet sich im „American Chemist“, Bd. III, Heft 8, 1873, p. 281 und TSCHERMAK'S Min. und Petr. Mitth. Bd. IV, p. 536.

² Dialysirte Kieselsäure, Hydrosol; in einem Liter dest. Wassers wurden 112 gr. reinen kieselsäuren Natrons (dargestellt aus reinem Natron und aus Fluorkiesel gewonnener Kieselsäure) gelöst und dazu 68 gr. conc. Salzsäure zugesetzt; diese Flüssigkeit blieb 14 Tage auf dem Dialysator.

waschene Produkt aus lauter wasserhellen, um und um scharf ausgebildeten, bis zu $\frac{1}{2}$ mm. messenden Quarzkrystallen bestand.

Die Krystalle (Fig. 1) sind sämmtlich von gleichem Habitus: Säule a ($10\bar{1}0$), vorherrschendes Rhomboëder P ($10\bar{1}1$), untergeordnetes Rhomboëder Z ($01\bar{1}1$) und selten (mit Sicherheit 2 Mal) auch s ($11\bar{2}1$). Ihre Sub-

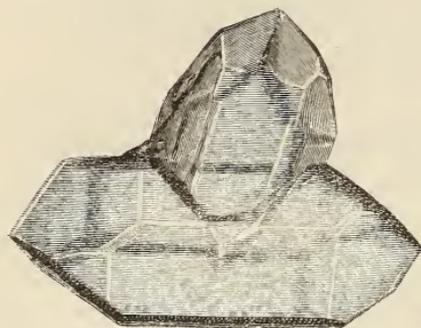


Fig. 1. Vergr. 50fach (nach einer Photographie).

stanz ist wasserklar, homogen und frei von jeder Art Interpositionen.

Künstlicher Tridymit. Bei der künstlichen Darstellung des Tridymits gieng ich von der bekannten Thatsache aus, dass nämlich derselbe in gewissen Eruptivgesteinen und besonders gerne in gefritteten Gesteinsbrocken auf-trete. Sehr nahe lag daher auch der Gedanke, den von der Natur vorgezeichneten Weg zu betreten, d. h. vermittelt feuerflüssiger Magmen künstliche Frittungen

vorzunehmen. In diesem Sinne wurden zwei Versuchsreihen angestellt:

- I. Quarzreiche Gesteine wurden mit Basalten oder Melaphyren zusammengesmolzen und 1—8 Stunden (auch noch kürzere Zeit) im Schmelzfluss erhalten.
- II. Quarzreiche Gesteine wurden für sich 1—8 Stunden (und noch kürzere Zeit) im Holzkohlen-Coaksfeuer gefrittet oder ganz eingeschmolzen.

Beide Versuchsreihen lieferten in gewissen Fällen ausgezeichnete Tridymitbildungen. Die Regeneration des Quarzes zu Tridymit gelang dann am vollkommensten, wenn die eingelegten Gesteinsfragmente vom basaltischen resp. melaphyrischen Magma völlig durchtränkt worden waren¹.

In vielen dieser Schmelzprodukte finden sich mitten im obsidian- oder pechsteinartigen Glase schneeweisse, erbsen- bis bohngrosse Stellen, die fast ausschliesslich aus Tridymit bestehen. Behandelt man solche herauspräparierte Concretionen mit HFl und Schwefelsäure, so hinterbleibt fast gar kein Rückstand. In pulverisirtem Zustande lösen sie sich ziemlich leicht in Kalilauge. Eine gewogene Menge dieser weissen Substanz wurde in einem Platingefässe (mit Platinableitungsrohr versehen), mit chemisch reiner Fluss- und Schwefelsäure behandelt und das Kieselfluorgas in Kalilauge aufgefangen; die daraus abgeschiedene SiO_2 betrug nun fast genau dasselbe wie die angewandte Substanzmenge. Zwei specifische Gewichtsbestimmungen ergaben bei 12° C. 2.268 und 2.276².

¹ Auf 1 kg. Basalt- resp. Melaphyrvpulver kam gewöhnlich etwas mehr als 1 kg. quarzreicher Gesteinsstücke.

² Das zu diesem Zwecke verwandte Material wurde vorher kurze Zeit mit verdünnter Flusssäure und sodann mit conc. Salzsäure und Kalilauge digerirt, um das vermuthlich leichter zersetzbare Glas zu entfernen.

Im Dünnschliff tritt der Tridymit in den meisten Fällen in Schmitzen oder Concretionen auf, die aus dünnen neben- und übereinanderliegenden, meist abgerundeten, wohl aber auch deutlich sechseckigen Täfelchen bestehen. Inmitten solcher Tridymitcomplexe liegen oft noch eckig-splitterige, lebhaft polarisirende Quarzreste. Im polarisirten Lichte verhalten sich die Tridymite in verschiedenen Versuchen verschieden: bald erscheinen die Blättchen völlig isotrop¹, bald lassen sie jene bekamte Felder und Segmenteintheilung erkennen.

Die Täfelchen beherbergen folgende Interpositionen: allerwinzigste, punktförmige Poren und sehr zahlreiche Glaseinschlüsse, die sich zu Zügen oder Flecken zusammenschaaren. Zwischen den einzelnen Täfelchen stecken nur zuweilen farblose Glashäute, gewöhnlich erkennt man jedoch zwischen ihnen keine Spur des hyalinen Residuums.

Der Verlauf der Frittung beim Quarze² äussert sich im allgemeinen auf zweierlei Art:

- I. Der Quarz zertheilt sich in grössere und kleinere unregelmässige Fragmente, die ohne rissig zu werden ganz allmählig rundum bis zur völligen Resorption abschmelzen.
- II. Der Quarz zerfällt in eckige, scharfsplitterige Fragmente, die sich durch haarfeine Risse wiederum bis fast in's unendliche zertheilen; in vielen Fällen ist die Anzahl der capillaren Risse eine so grosse, dass der Quarz grau, wie faserig, fast impellucid aussieht und eigenthümlich gelbgrau undulireude Interferenztöne aufweist. Das Glas wird in die capillaren Spalten aufgesogen; das unendlich fein zertheilte Stück ist demnach mit Glas durchtränkt. Diese innige Berührung von Glas- und Quarzsubstanz scheint bei dem Tridymitisirungsprocess die Hauptrolle zu spielen.

Der zu dieser letzteren Kategorie gehörende Quarz hat sich zur direkten Umbildung in Tridymit am geeignetsten erwiesen.

Der Process der molekularen Umlagerung (die jedenfalls mit einer Volumvergrösserung verbunden sein muss) des Quarzes in Tridymit kann in gewissen Frittungsprodukten in allen seinen Phasen direkt verfolgt werden:

- I. Capillar-rissige, regellos zerklüftete, glasdurchtränkte Quarzpartien zertheilen sich in geradlinig begrenzte, oft hexagonale Felder; bis auf einige Stellen ist das ganze bereits isotrop geworden.
- II. Die Risse sind verschwunden; an Stelle der geradlinig begrenzten, isotropen Felder und des trüben Quarzes, wovon immer noch lebhaft polarisirende kleine Reste vorhanden sein können, sind Aggregate wasserheller, rundlicher, wie Fischschuppen über-

¹ Auf das verschiedene optische Verhalten des auf verschiedene Weise gewonnenen Tridymits weist auch HAUTEFEUILLE hin (Sur la Reproduction de quelques minéraux etc. Paris 1880).

² 36 Versuche haben dies dargethan.

einandergreifender Tridymitblättchen getreten. Das Glas, welches in die Capillarrisse aufgesogen worden war, findet sich in dem fertig individualisirten Tridymit in Form abgeschlossener Glaseinschlüsse wieder.

In zwei Schmelzprodukten nur habe ich Gelegenheit gehabt auch solchen Tridymit zu beobachten, der offenbar als eine Ausscheidung aus dem Magma angesehen werden muss. Derselbe bildet scharf hexagonale, sehr dünne Blätter, die entweder isolirt im Glase schwimmen oder an die Quarzreste sowie fertig gebildeten Tridymitcomplexe angeschossen sind. Die regelmässigste Ausbildung dieser Art erhielt ich durch sechsstündige Frittung (mit Basalt vom Rossberge) eines grossblättrig-späthigen Albits von Zöblitz in Sachsen.

Tridymitbildungen haben ausserdem folgende Gesteine geliefert:

8 Granite mit Basalt	6 Stunden geschmolzen,
6 Gneisse „ „	6 „ „
6 Quarzphyllite „	5 „ „
Albit „	6 „ „
5 Granite für sich	6 Stunden gefrittet ¹
5 Gneisse „ „	6 „ „
3 Quarzitschiefer	6 „ „

2. Beweis für den ursprünglich hyalin-magmatischen Zustand gewisser echter Granite und granitartiger Gesteine.

Obgleich über die Granitgenese eine ganze Reihe der geistreichsten Hypothesen aufgestellt worden sind, existirt bis heute doch noch keine einheitliche Anschauung über das, was der Granit vor der Eruption gewesen sei; mit der Einführung des Mikroskops in die petrographische Forschung eröffneten sich auch für diese Frage neue Gesichtspunkte. SORBY'S Spekulation über die Flüssigkeitseinschlüsse der Granitquarze war gewiss geeignet neues Licht zu spenden, doch erwiesen sich leider deren Prämissen als unrichtig. Seitdem sind unzählige Granitvorkommnisse von den ersten Petrographen unserer Zeit mikroskopisch untersucht worden, ohne dass irgend ein Befund zu besonderen Folgerungen Anlass gegeben hätte. Umso mehr erscheint die Auffindung wohlcharakterisirter, unzweifelhafter Glaseinschlüsse in einem der ältesten Gemengtheile echter Granite und granitischer Diorite, Gabbros und Hyperite wohl geeignet einiges Interesse zu erregen. Ich meine den Zirkon, der ja fast in allen Gesteinen vorhanden ist und zu den ältesten Ausscheidungen derselben gehört. Er ist also der unmittelbare Zeuge und Repräsentant derjenigen Gesteinsbildungsphase, während welcher noch keinerlei grössere Mineralausscheidungen erfolgt waren; die Partikel, die der Zirkon umschliesst, müssen demnach naturgemäss noch älter sein als er selbst. Es ist jedenfalls eine beachtenswerthe Thatsache, dass derselbe in allen Gesteinen, wo er angetroffen wurde, aus-

¹ Mit einer Holzkohlen-Coaks-Feuerung konnten sogar sehr quarzreiche Granite in etwa 9—10 Stunden völlig eingeschmolzen werden.

nahmslos zu den allerältesten Gemengtheilen gehört oder selbst der älteste derselben ist.

Die Interpositionen des Zirkons haben bereits die Aufmerksamkeit mehrerer Forscher erregt¹; a. a. O. habe ich selbst darüber einen eingehenden Bericht gegeben²; folgende Einschlüsse sind darin beobachtet worden: 1) Farblose Belonite, 2) Apatitmikrolithe, 3) Zirkonkryställchen, 4) Opake Partikel, 5) Hohlräume, 6) Fluidale Poren, 7) Glaseinschlüsse, 8) Rutilnadeln.

Nachdem ich seit fast 3 Jahren Zirkone aus etwa 100 krystallinisch massigen und geschichteten, sowie 50 Sedimentär-Gesteine isolirt und untersucht habe, bin ich nun im Stande, folgendes zu berichten: Glasein-

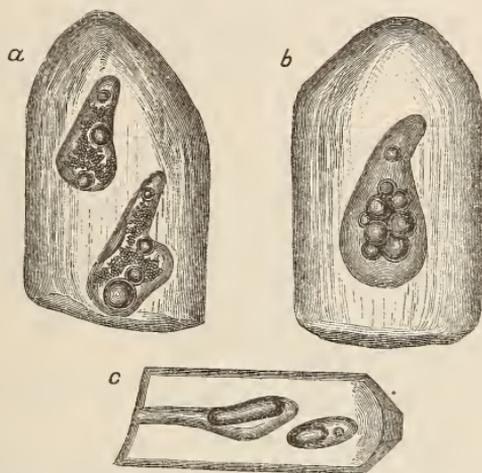


Fig. 2. Vergr. 170fach.

schlüsse kommen sehr oft da vor, wo man sie am allerwenigsten vermuthen dürfte; wenn in Porphyren und analogen wohl charakterisirten Eruptivgesteinen glasführende Zirkone gefunden werden, ist dies nicht auffallend, da deren wesentliche Gemengtheile gewöhnlich ebenfalls hyaline Partikel beherbergen. Trifft dieser Fall jedoch auch bei solchen Felsarten zu, in deren constituirenden Gemengtheilen bisher noch niemals primäre amorphe Residuumreste vorgekommen sind, so zögert man unwillkürlich, mit einer

¹ Vgl. VÉLAIN (Bull. Soc. Géol. III. Sér. t. VII. p. 287); UNGERN-STERNBERG, Untersuchungen über den Rapakivi-Granit, Inaug.-Diss. Leipzig 1882, p. 29; KOLLBECK, Porphyrgesteine des süd-östl. China (Z. D. G. G. 1883, p. 461); v. FOULLON (T. M. M. Bd. VII, p. 454); SCHALCH, Section Mutschel, p. 10 u. 11 (Erläut. z. geol. Special-Karte von Sachsen).

² Vgl. v. CHRUSTSCHOFF, Ueber ein neues typisches zirkonführendes Gestein. (T. M. M. Bd. VI, p. 175.) Sur une nouvelle occurrence de zircon. (Bull. Soc. Min. t. VII, p. 222.) Ueber einen eigenthüml. Einschluss etc., Anhang. (T. M. M. Bd. VII, 187.) Beitrag zur Kenntniss der Zirkone in Gesteinen. (T. M. M. Bd. VII, 443.)

solch abnormen Thatsache hervorzutreten¹. Schon längst fielen mir übrigens in granitischen Zirkonen gewisse Interpositionen auf, die durchaus die Eigenschaften von Glaseinschlüssen aufwiesen; hiefür absolut beweisende Momente aufzufinden gelang mir trotzdem erst kürzlich.

In den auffallend grossen, jedoch sehr mangelhaft krystallisirten Zirkonen aus dem Granit (sog. Syenit) von Heppenheim im Odenwald sind folgende Bildungen constatirt worden (vergl. Fig. 2).

- I. Grosse (0,07 mm. lang, 0,03 mm. breit), schlauch- oder birnenartige Glassäcke mit 2—8 Bläschen, welche letzteren sehr oft in die Länge gezogen und verzerrt erscheinen.
 - II. Eben solche mit 2, 3 sich unmittelbar berührenden oder auch einem traubenartigen Knäuel von vielen Bläschen.
 - III. In einem zugleich mit dem Zirkonindividuum längs durchbrochenen Glaseinschluss befindet sich an Stelle der sonst bis auf den lichten Scheitelpunkt schwarzen Bläschen ein zartumrandeter heller Kreis.
 - IV. In den durch Bruchflächen der Krystalle geöffneten Einschlüssen bleiben die Bläschen unverändert an ihrem alten Orte.
 - V. Entglaste Einschlüsse mit mehreren Bläschen; bei Dunkelstellung des Wirthes zeigen sie eine Art feine Aggregatpolarisation.
- Einschlüsse ebensolcher Beschaffenheit finden sich ferner in Zirkonen:
- I. Des Quarzdiorits von Weinheim a. d. B.
 - II. Des Gabbros aus dem Radauthale.
 - III. Des Granits von Striegau.
 - IV. Eines nordischen Granitgeschiebes von Markowka (bei Sumi, Gouv. Charkow), Südrußland.
 - V. Eines grobkörnigen Granits aus der Nähe von Helsingfors u. a.

Die Eigenthümlichkeit der eben erwähnten Einschlüsse scheint mir derart, dass an deren fester glasiger Natur wohl kaum gezweifelt werden darf.

Allen anderen Interpositionen gegenüber sind die fluidalen Poren von ausserordentlicher Seltenheit; man muss oft stundenlang suchen, bevor man Einschlüsse mit spontan oder wenigstens beim Erhitzen beweglichen (den Ort verändernden) Libellen antrifft. Diese Seltenheit ist durchaus befremdend, wenn man den grossen Reichthum an liquiden Einschlüssen der Granitquarze berücksichtigt. Findet darin A. TURNER's Hypothese² nicht auch eine gewisse Bestätigung? Denn dieser Umstand deutet darauf hin, dass das granitische Magma an und für sich weniger Wasser enthielt, als später zur Zeit der Individualisation der constituirenden Mineralien nöthig war. Man muss überhaupt annehmen, dass das zufällig hinzutretende Wasser dasjenige Agens war, welches dem hyalin-homogenen Magma die Fähigkeit

¹ Vgl. SIGMUND, Petrograph. Studie am Granit von Predazzo. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1879. XXIX. p. 305—316.) v. CHRUSTSCHOFF, Ueber den Granit vom Monte Mulatto (Predazzo). (Dies. Jahrb. 1885. II. 66—71.)

² A. TURNER, Die Geologie der primitiven Formationen. 1886. p. 61.

verlieh, sich zu Granit zu entwickeln. Ich erinnere nur an die Synthesen des Quarzes und Feldspaths von DAUBRÉE, FRIEDEL und SARASIN, sowie an meine eigenen; daher wäre vielleicht folgende Annahme gerechtfertigt:

Ein saures, hyalin-homogenes Magma mit den fertigen mikrolithischen Ausscheidungen nahm beim Durchbruch wasserreicher Horizonte zufällig Wasser auf und dadurch erst wurde dessen Individualisation zu Quarz, Feldspath und Glimmer eingeleitet. **K. von Chrustschoff.**

Greifswald, 1. December 1886.

Ueber Andalusit aus den krystallinen Schiefen von Marabastad, Transvaal.

Da von massgebender Seite Zweifel erhoben worden sind an der Richtigkeit der Bestimmung des Andalusit in den Ottrelith- und Andalusit-schiefern von Marabastad¹ und auf die Möglichkeit hingewiesen wurde, es könne Disthen vorliegen, so habe ich mich veranlasst gesehen, eine erneute eingehende Untersuchung des fraglichen Minerals vorzunehmen. Wenn ich die Resultate hiemit veröffentliche, so geschieht es einerseits, weil ich in meiner Arbeit aus Versehen unterlassen habe, anzuführen, dass es besonders das niedrige specifische Gewicht des Minerals war, welches mich zur Bestimmung als Andalusit bewog, und weil andererseits in dem früher isolirten Pulver sich thatsächlich einige Disthenfragmente vorfanden. Letzteren Umstand kann ich mir nur dadurch erklären, dass mir während der ersten Untersuchung ein Luftzug beim Öffnen der Thüre das isolirte Pulver auf den Boden wehte, von wo ich dasselbe mit einer Federfahne zusammenkehrte und aufnahm. Jedenfalls ergab die erneute, mit möglichster Sorgfalt durchgeführte Isolirung, wie hier schon im voraus bemerkt werden mag, keinerlei Anhalt, die Anwesenheit von Disthen anzunehmen, sei es allein, sei es neben Andalusit. Die Resultate der Untersuchung sind die folgenden.

Das specifische Gewicht wurde an Pulver bestimmt, welches aus Andalusitschiefer (Profil 2 der citirten Arbeit) mittelst Fluss säure isolirt worden war. Die Menge der erhaltenen Körnchen war verhältnissmässig gering, und das specifische Gewicht derselben liegt zwischen den Grenzen 3,10 und 3,14, d. h. bei 3,14 sinkt eine geringe Quantität zu Boden, bei 3,11 ist das Meiste ausgefallen und nur noch eine kleine Menge schwimmt oben. Disthen hat ein bedeutend höheres Volumgewicht, und auch der Disthen von Röraas, welchen RAMMELSBURG² und nach ihm WEBSKY³ irrthümlicher Weise mit dem specifischen Gewichte 3,124 anführen, sinkt in einer Lösung von 3,247 flott unter, wie an einem aus dem Berliner mineralogischen Museum erhaltenen Stücke nachgewiesen wurde.

¹ Untersuchung einer Gesteinssuite aus der Gegend der Goldfelder von Marabastad etc. Dies. Jahrb. IV. Beil.-Bd. p. 147.

² Handbuch der Mineralchemie. I. Aufl. 1860. p. 557.

³ Mineralog. Studien. I. Theil: Die Mineralspecies nach den für das specifische Gewicht etc. p. 77.

Das zur Analyse verwendete Material wurde dem Ottrelith-Andalusit-schiefer (Profil 1) entnommen. Der Versuch, dasselbe mittelst der THOULET'schen Lösung zu isoliren, glückte nicht, da das spezifische Gewicht des die Hauptgesteinsmasse bildenden Glimmers nicht stark genug von dem des Andalusit abweicht. Aus einer Lösung von 3,17 fiel nur Ottrelith mit etwas Rutil aus. Durch successives Verdünnen der Lösung und Ablassen des Ausgefallenen erhielt ich der Reihe nach Producte, in denen der Andalusit sich allmählig anreicherte, um dann bei weiterer Verdünnung wieder zu verschwinden, und das letzte derselben, bei 2,9 entnommen, zeigte nur noch Glimmer, während Quarz noch auf der Lösung schwamm. Diejenigen Producte, in denen sich Andalusit vorfand, wurden weiter mit Flusssäure behandelt und das gewonnene Pulver (0,1110 gr.) mit folgendem Resultat analysirt:

Si O_2	=	28,38 %
$\text{Al}_2 \text{O}_3$	=	56,50 "
Ti O_2	=	15,14 "
		<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
		100,02 %

oder nach Elimination von Ti O_2 :

Si O_2	=	33,44 %	(berechnet 36,9)
$\text{Al}_2 \text{O}_3$	=	66,56 "	(" 63,1)
		<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	
		100,00 %	

Eisenoxyd war nur spurenweise vorhanden; Thonerde und Titansäure wurden zusammen gewogen und nach Bestimmung der letzteren die Menge der ersteren aus der Differenz berechnet. Da die Trennung von Titansäure und Thonerde bei der geringen Menge angewendeter Substanz mit Schwierigkeiten verknüpft war, so dürfte das Resultat wohl befriedigen. Die Titansäure ist wahrscheinlich etwas zu niedrig bestimmt, da das Aufschliessen des Gemenges von Thonerde und Titansäure nicht vollkommen glatt gelang.

Unter dem Mikroskop zeigen die isolirten Körner des Andalusit aus beiden Gesteinen das eigenthümliche schwammige, zerfressene Aussehen, wie im Dünnschliff; sie sind unregelmässig lappig begrenzt und durchweg doppelbrechend. Bei der ausserordentlich guten Spaltbarkeit des Disthen nach $\infty P \infty$ (M) müsste doch wenigstens ein Theil der Splitter in Blättchen nach dieser Ebene erscheinen und alsdann im convergenten Lichte die Interferenzfigur in aller Deutlichkeit zeigen. Axenaustritt wurde nun allerdings fast immer beobachtet, allein meistens war nur ein schwarzer Balken zu sehen, der sich beim Drehen des Präparates hyperbolisch krümmt. In den wenigen Fällen, in welchen das Kreuz deutlich auftrat, lag es immer abseits vom Centrum des Gesichtsfeldes.

Die Analyse weist nun unzweifelhaft nach, dass ein Mineral von der chemischen Zusammensetzung $\text{Al}_2 \text{O}_3$, Si O_2 vorliegt. Nach dem spezifischen Gewicht, sowie nach dem Fehlen vollkommener Spaltbarkeit dürfte Disthen ausgeschlossen sein, und auch an Sillimanit ist nach der Art des Auftretens und nach der Gestalt der Individuen, sowie wegen des Mangels der charak-

teristischen Spaltung nicht zu denken; es kann daher nur Andalusit sein, womit auch die für das specifische Gewicht gefundenen Werthe in vollem Einklang stehen.

J. Götz.

Rom, 4. December 1886.

Ueber Gastaldit und Glaukophan.

Wenn ich nochmals auf den von mir im Jahre 1875 beschriebenen Gastaldit zurückkomme, so geschieht dies nur, um eine Reihe von Behauptungen zu widerlegen, welche von verschiedenen Autoren zu verschiedenen Zeiten über das Mineral und sein Vorkommen geäußert worden sind, und um gleichzeitig auf die Existenz der reichhaltigen geologischen und mineralogischen Litteratur der piemontesischen Alpen hinzuweisen, welche dem einen oder andern Forscher vollständig unbekannt geblieben zu sein scheint, vielleicht weil dieselbe grösstentheils nur in italienischer Sprache erschienen ist. Ich kann mich sehr kurz fassen, da Herr LORENZO BUCCA eine Arbeit druckfertig hat, welche auch die gastalditführenden Gesteine der piemontesischen Alpen, namentlich die von COSSA in Val Tournanche und von mir bei Champ de Praz und St. Marcel im Aostathal, an der Uja di Bellavarda bei Chialamberto im Valle-Grande di Lanzo u. s. w. gesammelten Gesteine, berücksichtigt.

Speziellere Veranlassung zu dieser kurzen Notiz geben mir die Mittheilung von K. OEBBEKE „Über das Vorkommen des Glaukophan“ (GROTH's Zeitsch. f. Kryst. XII. 3. p. 282. 1886) und die Arbeit von T. G. BONNEY „On a glaucophane-eclogite from the Val d'Aoste“ (Mineral. Magazine. Vol. VII. July 1886).

OEBBEKE sagt in seiner Übersicht der bis jetzt bekannten Glaukophanvorkommen, dass über das geologische Vorkommen der von mir aufgeführten Gastalditgesteine von St. Marcel, Champ de Praz, Brosso bei Ivrea, Val Locana, Valle-Grande di Lanzo und Val d'Ala keine näheren Angaben vorliegen. Die Möglichkeit einer solchen Behauptung wird nur dadurch erklärlich, dass man annimmt, Herrn OEBBEKE seien die zahlreichen Arbeiten von A. SISMONDA, GERLACH, GASTALDI, BARETTI, GIORDANO, VIRGLIO und anderen über die Geologie und die Erzlagerstätten der piemontesischen Alpen, sowie das Original meiner Arbeit über den Gastaldit, meine Notiz über die Minerallagerstätten des Alathals (dies. Jahrb. 1871) und die andere über die Geologie der Torre d'Ovarda (dies. Jahrb. 1873. p. 654) gänzlich entgangen. Ich hielt es im Jahre 1875 nicht mehr für nöthig, nochmals anzuführen, dass die Chloritschiefer und ähnliche Gesteine der Grajischen Alpen, sowie die Kupfererzlagerstätten von Champ de Praz, St. Marcel u. s. w. jener Zone der krystallinischen Schiefer angehören, welche von GASTALDI „zona delle pietre verdi“ genannt wurde und das grosse Gneissmassiv (GASTALDI's gneiss antico) des Gran Paradiso und der Levanna mantelförmig umlagert. Bekanntlich halten GASTALDI und BARETTI den Centralgneiss für unterlaurentisch und die Zone der „pietre verdi“ oder der „grünen Gesteine“ für oberlaurentisch und huronisch, obgleich diese

übrigens an sich recht wahrscheinliche Ansicht wohl nur durch Auffindung direct überlagernder cambrischer Schichten zweifellos bewiesen werden könnte. Wenn man nun die oben angeführten Vorkommen von Gastalditgesteinen auf der Karte von SISMONDA oder GASTALDI oder BARETTI nachsieht, so findet man leicht, dass dieselben rings um das genannte Gneissmassiv vertheilt sind. Ich füge noch hinzu, nach wiederholtem längeren Aufenthalte in den Grajischen Alpen, dass die erwähnten Gesteine überall in mächtigen und weit ausgedehnten Bänken auftreten. Wenn wir ferner bedenken, dass die Stura zwischen Germagnano und Lanzo schon das Wasser der sämmtlichen drei Lanzothäler, d. h. der Stura von Valle-Grande, der Stura von Val d'Ala und der Stura von Val d'Usseglio oder von Viù vereinigt führt, so darf es uns nicht wundern, wenn WILLIAMS (dies. Jahrb. 1882. II. p. 202) dort im Flusse Gerölle der uns beschäftigenden Gesteine gefunden hat. Im Gegensatz zu Herrn OEBBEKE darf man also wohl behaupten, dass bis jetzt in keiner anderen Gegend eine so ausgedehnte Zone blauen Amphibol haltender Gesteine nachgewiesen worden ist, und dass das geologische Vorkommen derselben nirgends besser bekannt ist, als gerade in den piemontesischen Alpen.

In seiner oben citirten Arbeit über einen Glaukophaneklogit aus dem Aostathal sagt BONNEY:

„Glaucothane seems to occur rather frequently in the central part of the Pennine Alps, for it is recorded as discovered at another locality, Champ de Praz, in the Val d'Aoste, also at Brozzo (near Ivrea) and in the Val Locarno (STELZNER, dies. Jahrb. 1883. Bd. I. p. 211). STRÜVER gives an analysis of the mineral from Brozzo, to which he gives the name Gastaldite (which, however, is now replaced by the older name glaucophane) (dies. Jahrb. 1876. p. 664). Glaucothane has also been found in the Val Tournanche near the Matterhorn (COSSA and STRÜVER, dies. Jahrb. 1880. Bd. I. p. 162)“ In einer Anmerkung fügt BONNEY hinzu: „See also Atti R. Accad. Lincei. Ser. 2, Vol. II, p. 333. Here it is said that the specimens from the Val d'Aoste „furono estratti dagli affioramenti dei depositi cupriferi di Champ de Praz e S. Marcello“. I cannot find on my maps the former place, but, as the latter is between Chatillon and Aosta, conclude the above localities are different from that which I have described“

Im Anfange seiner Arbeit hat aber BONNEY gesagt, dass er das betreffende Gestein zwischen Verrès und St. Vincent, am Défilé von Montjovet, zwischen den Weilern Berrioz und Nus(?) geschlagen hat. Nun gehören die von mir angegebenen Fundorte sämmtlich den Grajischen Alpen an, während der von COSSA (und nicht von mir) angegebene Fundort im Val Tournanche allerdings in den Penninischen Alpen liegt und immer in der Zone der „pietre verdi“. Ferner giebt es zwischen Verrès und St. Vincent weder einen Weiler Berrioz noch einen Weiler Nus. Der Name Berrioz ist vielleicht aus Beriaz entstanden, welches man auf der Generalstabskarte (1 : 50 000) etwa 3 km. oberhalb Verrès angegeben findet. Nus ist ein Ort von über 2000 Einwohnern, welcher zwischen Aosta und Chatillon liegt,

kaum mehr als 1 km. unterhalb St. Marcel und so ziemlich der Kupfergrube von St. Marcel gerade gegenüber, aber nicht zwischen Verrès und St. Vincent. Andererseits liegt nun gerade die Gemeinde Champ de Praz (mit über 600 Einwohnern) auf dem rechten Ufer der Dora wenig oberhalb Verrès und die Kupfergrube (vergl. z. B. ROBILANT, *Journal des Mines*, No. 50, p. 147; BARELLI, *Statistica mineralogica*, Torino 1835, p. 126; F. VIRGILIO, „Cenno geognostico-mineralogico sulla miniera cuprifera di Champ de Praz“, Torino 1879. 4^o) im W.N.W. von Champ de Praz oder im N.W. von Verrès und etwa 12 km. im Osten der Kupfergrube von St. Marcel, welche nicht mit der durch den Romein, Greenovit, Violan, Braunit u. s. w. bekannten Mangangrube zu verwechseln ist, welche auf dem linken Abhange des Thales von St. Marcel gelegen ist. Wie man auch die Ortsangaben BONNEY's verstehen will, so viel steht fest, dass sie sich entweder auf die Gegend von Champ de Praz, was wohl mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen ist, oder aber auf die Gegend von St. Marcel beziehen, worauf allerdings nur die Ortsangabe Nus hinweisen würde. Was die übrigen Bemerkungen BONNEY's betrifft, so erwähne ich noch, dass der Gastaldit von COSSA analysirt wurde und nicht von mir, und dass das Material für die Analysen von St. Marcel stammte und nicht von Brosso, wo das Mineral sich erratisch findet und offenbar durch den alten Gletscher des Aostathals von den weiter oben liegenden Fundorten hintransportirt wurde. Aus Val Locano (wohl einfacher Druckfehler) bei STELZNER, welchen er citirt, macht BONNEY Val Locarno, während es richtig Val Locana heissen muss. Es ist dies eines der bedeutenderen Alpenthäler, vom Orco durchströmt und zwischen dem Thal der Dora Baltea oder von Aosta und dem Valle-Grande di Lanzo gelegen und hat nichts mit Locarno zu thun, welches bekanntlich am Lago Maggiore und am Ausgange des Val Maggia im Canton Tessin liegt. Alle diese geographischen Ungenauigkeiten würde man leicht vermeiden können, wenn man sich immer an die Karten des Generalstabs oder, in unserem Falle, auch nur an die geologischen Übersichtskarten von A. SISMONDA, GERLACH, GASTALDI und BARETTI oder an das geographische Lexikon von RITTER um Auskunft wenden wollte. BONNEY's Karten müssen jedenfalls nicht sehr genau sein, auch scheint ihm seine speciellere Ortsangabe selbst nicht zweifellos zu sein, da er dem Orte Nus ein Fragezeichen hinzufügt, welches dann bei OEBBEKE wieder abgedruckt wird. Ich brauche wohl kaum zu bemerken, dass die Schlussfolgerung BONNEY's, nämlich dass der von ihm angegebene Fundort zwischen Verrès und St. Vincent neu sei, weil St. Marcel zwischen Chatillon und Aosta liege und Champ de Praz auf seinen Karten nicht zu finden sei, denn doch etwas gewagt erscheinen dürfte.

Wenden wir uns nun zu der eigenthümlichsten Bemerkung BONNEY's, dass „jetzt der Name Gastaldit durch den älteren Namen Glaukophan ersetzt sei“. Dass es bequem sein mag, namentlich bei petrographischen Untersuchungen, auf die in die Augen stechende Farbe und den prächtigen Pleochroismus, welche man im Dünnschliff auf den ersten Blick und ohne alle Mühe erkennt, das Hauptgewicht zu legen, mag man zugestehen; dass

aber dem Fortschritt der Mineralogie durch ein solches Verfahren gedient sein sollte, ist denn doch höchst zweifelhaft. Ich könnte mich nun einfach auf meine Originalarbeit und auf COSSA, BODEWIG, RAMELSBERG, NAUMANN-ZIRKEL u. s. w. berufen; indessen dürften auch die folgenden Zeilen nicht ganz unnütz sein.

Der erste, der meines Wissens die Identität des Glaukophans und Gastaldits behauptet hat, ist FRIEDEL gewesen, welcher die Unterschiede in der Zusammensetzung auf Verunreinigungen zurückführen möchte. Nun ist in meiner Arbeit weitläufig auseinandergesetzt worden, dass sowohl zu der qualitativen wie zu der quantitativen Untersuchung unter dem Mikroskop ausgesuchtes, selbst von mikroskopischen Einschlüssen völlig freies, reines Material verwendet wurde. Da nun ferner gesagt ist, dass das Mineral sich mit Chlorit, Sismondin, Granat, Apatit, Kupferkies und Schwefelkies vergesellschaftet findet, welche bekanntlich auf den ersten Blick durch ihre grundverschiedenen Farben vom Gastaldit zu trennen sind; da COSSA nachgewiesen hat, dass alles Eisen als Oxydul vorhanden ist und keine Spur davon als Oxyd, so war das Material nicht nur vollständig rein, sondern auch vollständig frisch und unzersetzt. Übrigens dürften das merkwürdige Verunreinigungen sein müssen, welche den Thonerdegehalt so bedeutend vermehren, die Kieselsäure nicht nur nicht verringern, sondern noch höher hinauftreiben und den Alkaligehalt fast auf die Hälfte herabdrücken sollten, während das Mineral immer noch ganz exact einem Metasilikat entspräche. Diese wenigen Bemerkungen dürften wohl genügen, FRIEDEL's Vermuthung als unzulässig erscheinen zu lassen.

Dass die Ähnlichkeit des Gastaldits mit Amphibol (Hornblende) und namentlich mit Glaukophan mir zuerst aufgefallen und dass von mir zuerst auf diesen Umstand hingewiesen worden ist, und zwar ehe man die optischen Eigenschaften des Glaukophans genauer kannte, geht wohl zur Genüge aus Anfang und Schluss meiner Arbeit von 1875 hervor, wo ich gesagt habe:

„Während meines Aufenthalts in Turin hatte ich öfter Gelegenheit, ein Mineral der Westalpen zu studiren, welches, namentlich durch seine optischen Eigenschaften und durch sein Verhalten vor dem Löthrohr, mich an den Glaukophan erinnerte, der von der Insel Syra im griechischen Archipel stammt und unvollständig von J. F. L. HAUSMANN beschrieben ist.

„Die beiden einzigen Minerale, welche grosse Ähnlichkeit mit dem unserigen zeigen, sind der Amphibol (Hornblende) und der Glaukophan. Aber ein Silikat, welches auf 58.55 Kieselsäure 21.40 Thonerde enthält, wird man kaum als einen Amphibol (Hornblende) betrachten können, so gross auch die Ähnlichkeit der Krystallform und der physikalischen Eigenschaften sein mag. In der That, die thonerdehaltigen Amphibole (Hornblendes) entsprechen der allgemeinen Formel der Bisilikate nur, wenn man die Thonerde zur Kieselsäure, nicht zu den übrigen Basen rechnet. Der Glaukophan ferner, abgesehen davon, dass er ein bezüglich der Krystallform und der physikalischen Eigenschaften wenig bekanntes Mineral ist, zeigt ebenfalls eine chemische Zusammensetzung, welche zu verschieden von

der unseres Minerals ist, um die beiden Substanzen identificiren zu können (siehe die von SCHNEDERMANN ausgeführte Analyse des Glaukophans).“

Wie man aus diesen Worten ersieht, habe ich auf die speciellen optischen Eigenschaften durchaus kein Gewicht bei der Namengebung gelegt, und glaube ich damit auf dem einzig richtigen Standpunkte zu stehen, da wir nachgerade an vielen Beispielen wissen, dass das Zeichen der Doppelbrechung, die Orientirung der Axenebene, der Axenwinkel, der Pleochroismus u. s. w. bei derselben, durch Form und Zusammensetzung bestimmten Species schwanken können und so auch in der Amphibolgruppe die speciellere Orientirung der optischen Eigenschaften durchaus nicht constant ist. Wenn daher OEBBEKE in Betreff der Beobachtungen LOHMANN's über die Auslöschungsschiefe des Glaukophans sagt: „dass diese Angaben sich unmöglich auf Schnitte aus der Prismenzone beziehen können, ist wohl selbstverständlich“, so möchte ich dagegen bemerken, dass a priori das durchaus nicht so selbstverständlich ist, zumal da die von OEBBEKE selbst erwähnte Beobachtung MICHEL-LÉVY's am Glaukophan von Versoix (Valais) auf Änderungen in der Orientirung der Axenebene, wenn auch nicht auf Änderungen in der Auslöschungsschiefe auf (010) hinweist. Die Beobachtungen LOHMANN's können irrtümlich sein, müssen es aber nicht sein.

Was den Isomorphismus des Gastaldits mit den Mineralien der Amphibolgruppe betrifft, so habe ich einfach gesagt: „Aus den angestellten Messungen ergibt sich deutlich, für die Zone [001], der Isomorphismus unseres Minerals mit dem Amphibol (Hornblende).“ Und mehr kann man eben nicht mit Sicherheit daraus schliessen, wie denn auch, mit Ausnahme des von BODEWIG beschriebenen, für die Glaukophan genannten Vorkommen, sowie für Tremolit und Strahlstein, weiter nichts bewiesen ist. Es ist allerdings wohl sehr wahrscheinlich, dass alle diese Mineralien vollkommen isomorph sind, aber bewiesen ist es nicht, und wenn man nun auf Grund dieser Hypothese wieder neue Hypothesen aufbaut, so entfernt man sich immer mehr von der sicheren Grundlage der bewiesenen Thatsachen. Vielleicht ist es nützlich, hier an den Wollastonit zu erinnern und wenn man uns die Verschiedenheit der Spaltbarkeit beim Wollastonit und Augit vorhalten sollte, auch an den Diallag.

Man macht sich wahrlich keinerlei Übertreibung schuldig, wenn man behauptet, dass die grenzenloseste Inconsequenz und Willkür namentlich bei der chemischen Betrachtung der Silikate herrscht. Es ist das nicht allein durch unsere geringe Kenntniss der Chemie des Siliciums bedingt. Ein an sich ganz berechtigter Gedanke TSCHERMAK's (1871), welcher zu einzelnen sehr wohl begründeten Schlussfolgerungen geführt hat und wohl auch noch zu andern Resultaten führen wird, ist dermassen übertrieben worden, dass man sich bewogen gefühlt hat, selbst Molekular- und Constitutionsformeln für alle Silikate aufzustellen, wo möglich auch für diejenigen, deren empirische Formel noch nicht einmal für sicher angesehen werden kann. Es wird allerdings immer gewissenhaft daran erinnert, nicht zu vergessen, dass, abgesehen natürlich von den Fällen, wo auch dies nicht einmal sicher ist, das einzig sicher Festgestellte die empirische Formel ist;

aber dann vergisst man sofort diese beherzigenswerthe Wahrheit wohl ganz und gar, thürmt eine schlecht oder ungenügend begründete Hypothese auf die andere und kommt so schliesslich gar zu Constitutionsformeln, welche selbstverständlich in den Augen des Chemikers nicht den mindesten Werth haben können. Man braucht nur das Ergänzungsheft zur zweiten Auflage des Handbuchs der Mineralchemie (1886) von RAMMELSBURG anzusehen, um zu begreifen, was der um die Mineralchemie so hochverdiente Forscher von dergleichen aussichtslosen Speculationen hält. Eine Hypothese kann eben nicht durch andere Hypothesen bewiesen werden.

Auf der andern Seite sehen wir nun, wie man Gastaldit und Glaukophan, zwei für den Chemiker doch recht verschieden zusammengesetzte Mineralien, unter einen Namen bringen will, indem man sich offenbar von der blauen Farbe und dem Pleochroismus zu sehr imponiren lässt. Wer Tremolit, Strahlstein, Pargasit, Hornblende zu einer Species rechnet, muss auch Glaukophan und Gastaldit als Varietäten dazu nehmen und dieselben etwa blaue Amphibole nennen; das wäre jedoch meiner Ansicht nach ein evidenter Rückschritt in der Classification, welche immer den jeweiligen Standpunkt unserer sicheren Kenntnisse darstellen muss. Wer dagegen in der Augitgruppe den Namen Diopsid als Speciesnamen gebraucht und darunter sowohl Kalkmagesiametasilikat wie Kalkmagnesiaeisenmetasilikat begreift, dann aber das Kalkeisenmetasilikat wieder unter dem Namen Hedenbergit als Species betrachtet; wer zu gleicher Zeit in der Amphibolgruppe Magnesiakalkmetasilikat zur Species Tremolit macht, aber davon das Magnesiaeisenkalkmetasilikat als Species Strahlstein trennt, wer den Granat in mehrere Species zerfällt u. s. w., der hat doch wohl kaum das Recht, den Gastaldit mit dem Glaukophan zusammenzuwerfen, und noch viel weniger den Namen Gastaldit durch den Namen Glaukophan zu ersetzen, da das erstere Mineral das zuerst genauer beschriebene ist. Als verschieden erkannte Dinge unter einem Namen zu vereinigen, hat noch keiner Wissenschaft Nutzen gebracht.

J. Strüver.

Königsberg i. Pr., December 1886.

Ueber die Modifikation, welche die Neigung der Grenze der Totalreflexion bei Benutzung der Wollaston'schen Methode durch den Austritt aus dem Prisma erleidet.

Es sei N_{11} die Normale der Krystallplatte, an welcher die Totalreflexion beobachtet werden soll; diese fällt zusammen mit der nach innen gerichteten Normalen der Prismenfläche, an welche die Krystallplatte bei Benutzung der WOLLASTON'schen Methode gedrückt wird. Der Kegel der Grenzstrahlen ist dann gegeben in der Form

$$(1) \quad f(e, \delta) = 0,$$

worin e der Winkel eines Strahles S gegen N_{11} und δ das Azimuth der Ebene $N_{11}S$ gegen eine feste Ebene $N_{11}P$ ist.

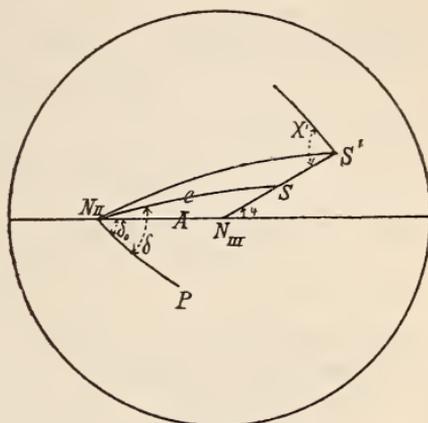
Es sei ferner N_{III} die nach aussen gerichtete Normale der Prismenfläche, zu welcher das Licht austritt. Bezeichnet man den Winkel von S gegen N_{III} mit ϑ und den Winkel der Ebene $N_{III}S$ gegen die Ebene $N_{II}N_{III}$ mit ψ , so kann man Gleichung (1) in eine andere mit den Coordinaten ϑ und ψ transformiren. Man möge so erhalten:

$$(2) \quad \varphi(\vartheta, \psi) = 0.$$

Bei der Brechung an der Prismenfläche wird dann der Kegel in der Weise geändert, dass der dem Strahl S entsprechende Strahl S' in der Ebene $N_{III}S$ bleibt, aber mit N_{III} den Winkel ϑ' bildet, der gegeben ist durch:

$$(3) \quad \sin \vartheta' = n \cdot \sin \vartheta,$$

worin n der Brechungsindex des Prismas ist.



Eliminirt man aus (2) und (3) die Grösse ϑ , so ergibt sich die Gleichung für den gebrochenen Strahlenkegel. Die von einem Punkt der Fläche II ausgehenden Strahlen würden nach der Brechung sich im Allgemeinen nicht mehr in einem Punkte schneiden. Da man aber mit einem Fernrohr beobachtet, so kommt es nur auf die Richtung der Strahlen an und man kann sie so verschoben denken, dass sie wieder durch einen Punkt gehen.

Der Winkel χ' , den die Tangentialebene, durch den Strahl S' an den Kegel gelegt, mit der Ebene $S'N_{III}$ macht, ist gegeben durch:

$$\operatorname{tg} \chi' = - \sin \vartheta' \cdot d\psi : d\vartheta'.$$

Der analoge Winkel χ für den Strahlenkegel vor der Brechung und dasselbe ψ ist bestimmt durch:

$$\operatorname{tg} \chi = - \sin \vartheta \cdot d\psi : d\vartheta.$$

Aus (3) ergibt sich ferner:

$$\cos \vartheta' \cdot d\vartheta' = n \cdot \cos \vartheta \cdot d\vartheta.$$

Es ist also:

$$(4) \quad \operatorname{tg} \chi' = \operatorname{tg} \chi \cdot \cos \vartheta' : \cos \vartheta.$$

Insbesondere gilt diese Gleichung auch für $\psi = 0$ resp. π und ergibt dann den Zusammenhang der Neigung der schiefen Grenze bei der Totalreflexion gegen die Horizontalebene vor der Brechung und der Neigung nach der Brechung durch die Fläche III.

Da $\vartheta' > \vartheta$, ist $\operatorname{tg} \chi' < \operatorname{tg} \chi$ und da beide dasselbe Vorzeichen haben, ist dann auch $\chi' < \chi$. Die schiefe Grenze weicht also nach der Brechung von der Vertikallinie **mehr** ab als vorher.

Die Behauptung von LIEBISCH¹, dass „die WOLLASTON'sche Methode in

¹ LIEBISCH, dies. Jahrb. 1886, II, 64.

Folge der Ablenkung durch das Prisma die Abweichung der Winkel χ von 90° etwas grösser erscheinen lässt, als sie in Wirklichkeit ist¹, ist also vollständig begründet.

Die Grösse des Winkels χ ergibt sich nun leicht auf folgende Weise: Es sei e_0 der nach Gleichung (1) zu δ_0 gehörige Werth von e , dann ist der zugehörige Winkel χ_0 gegeben durch:

$$\operatorname{tg} \chi_0 = - \sin e_0 \cdot d \delta_0 : d e_0.$$

Aus (1) folgt aber:

$$\left(\frac{\partial f}{\partial e}\right)_0 d e_0 + \left(\frac{\partial f}{\partial \delta}\right)_0 d \delta_0 = 0.$$

Also ist, wenn man die Indices 0 fortlässt:

$$(5) \quad \operatorname{tg} \chi = \sin e \cdot \frac{\partial f}{\partial e} : \frac{\partial f}{\partial \delta}.$$

Diese Gleichung und die Gleichung (4) gelten allgemein für jeden beliebigen Kegel, dessen Gleichung (1) ist.

Es sei nun z. B.

$$(1a) \quad f = c^2 [(a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu) \sin^2 \delta + a^2 \cos^2 \delta] \sin^2 e - v^2 (a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu) = 0$$

Dieses ist die Gleichung¹ des Grenzkegels für die ausserordentlichen Strahlen eines positiven einaxigen Krystalls, dessen optische Axe in der Ebene N_{II} P liegt und mit N_{II} den Winkel μ bildet. a und c sind die Hauptlichtgeschwindigkeiten des Krystalls und v ist gleich $1/n$. Man hat dann:

$$\frac{\partial f}{\partial e} = 2 c^2 \sin e \cos e [(a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu) \sin^2 \delta + a^2 \cos^2 \delta]$$

$$\frac{\partial f}{\partial \delta} = 2 c^2 \sin \delta \cos \delta \sin^2 e \sin^2 \mu (c^2 - a^2)$$

$$\operatorname{tg} \chi = \cos e \cdot [(a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu) \sin^2 \delta + a^2 \cos^2 \delta] : (c^2 - a^2) \sin^2 \mu \sin \delta \cos \delta$$

$$(5a) = v^2 (a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu) \cos e : c^2 (c^2 - a^2) \sin^2 \mu \sin \delta \cos \delta \sin^2 e.$$

Will man den Werth von χ nur durch μ , δ , v , a und c ausdrücken, so kann man e aus (1a) und (5) eliminiren.

Die Gleichung stimmt mit der von KETTELER² abgeleiteten überein und giebt auch dieselben Resultate, wie die von LIEBISCH³ für $\cos \chi$ abgeleitete. Dort ist jedoch das Azimuth δ in entgegengesetztem Sinne gerechnet.

Die Formel lautet:

$$\cos \chi = c (a^2 - c^2) \sin^2 \mu \sin \delta \cos \delta : \sqrt{\mathfrak{N}'}$$

$$\mathfrak{N}' = a^2 [a^2 c^2 - v^2 (a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu)] \cos^2 \delta + (c^2 - v^2) (a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu)^2 \sin^2 \delta$$

Die Grösse \mathfrak{N}' kann man auch schreiben:

$$c^2 (a^2 - c^2) \sin^4 \mu \sin^2 \delta \cos^2 \delta + [(a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu) \sin^2 \delta + a^2 \cos^2 \delta] \{c^2 [(a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu) \sin^2 \delta + a^2 \cos^2 \delta] - v^2 (a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu)\}$$

¹ LIEBISCH, l. c. 53.

² KETTELER, WIEDEM. Ann. 1886, 28, 524.

³ LIEBISCH, l. c. 56.

Benutzt man nun Gleichung (1 a), so ergibt sich:

$$\mathfrak{N}' = c^2 (a^2 - c^2)^2 \sin^4 \mu \sin^2 \delta \cos^2 \delta + v^4 \cos^2 e (a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu)^2 : c^2 \sin^4 e.$$

Es ist also:

$$\operatorname{tg} \chi = v^2 (a^2 \cos^2 \mu + c^2 \sin^2 \mu) \cos e : c^2 (a^2 - c^2) \sin^2 \mu \sin \delta \cos \delta \sin^2 e.$$

Die Anwendung der Gleichung (4) auf die Beobachtungen von DAN-
KER⁴ ergibt für Aragonit doch noch fast durchweg negative Differenzen
zwischen Beobachtung und Berechnung. Man wird also auch für diese
Beobachtungen annehmen müssen, dass der vertikale Faden des Okular-
goniometers nicht genau parallel der Drehungsaxe des Goniometers gewesen
ist. Diesen Fehler könnte man durch Beobachtungen in zwei benachbarten
Quadranten eliminiren.

Mineralogisches Institut der Universität Königsberg i. Pr.

B. Hecht.

Marburg im Januar 1887.

Phosphorsäuregehalt des Natronsalpeters.

Ein Haupteinwand, der immer gegen die Erklärung der Bildung des
Chilesalpeters aus Guano, der mit den salinischen Lösungen der Nitrat-
betten in Berührung gelangte, erhoben wurde, war das Nichtauffinden
eines Gehaltes von Phosphorsäure in dem Nitrat. Diese musste wenigstens
in geringen Mengen darin vorhanden sein, wenn der Guano als Nitrifications-
mittel gedient hatte. Auf gewöhnlichem analytischem Wege waren bisher
(drüben wie hier und ähnlich wie lange Zeit in Stassfurt) nur negative
Resultate beim Suchen nach jener Säure erhalten worden. Trotzdem war
keine andere haltbare Erklärung als die meinige — stagniren von Mutter-
laugensalzen, die von Steinsalzflötzen der Anden stammen und Natrium-
carbonat enthalten, vor der Küstencordillere, einwehen stickstoffreichen,
phosphatarmen Staubguanos von den Inseln und Felsen des Litorales her,
alles unter günstigen klimatischen Verhältnissen — möglich; denn auch
die letzthin von MUNTZ und MARCADO in Paris aufgestellte Hypothese,
nach welcher das Nitrat in den Anden selbst entstanden sei und auf seiner
Wanderung nach der Küste die in ihm befindlichen unlöslichen Phosphate
irgendwo zurückgelassen haben müsse, entsprach durchaus nicht den that-
sächlichen Verhältnissen. Ich liess mir nun, um die Sache gründlich unter-
suchen zu können, eine Schichtenfolge (der Zerfliesslichkeit jener Salze
halber luftdicht verpackt) aus den Nitratbetten der Pampa östlich von
Taltal in der chilenischen Provinz Atacama kommen und prüfte mit der
gütigen Hilfe des Professor STRENG in Giessen, dem ich hiermit noch bestens
öffentlich danke, zwei hangende Schichten (costra), den gewöhnlichen Natron-
salpeter (caliche), reines, weisses, krystallinisches Nitrat von den Absonde-
rungsflächen des letzteren, sowie das Liegende (cova) jener Muldenabsätze
von Taltal auf mikrochemischem Wege. Dabei stellten sich die unverkenn-

⁴ LIEBISCH, l. c. 64—66.

baren, hellgrünen, glänzenden Rhombendodekaëder etc. des gebildeten phosphorsauren Molybdän-Ammoniums zahlreichst heraus als enthalten in den beiden hangenden Schichten und dem gewöhnlichen Natronsalpeter; das weisse, krystallinische Nitrat und das Liegende liessen dagegen keine Reaction auf Phosphorsäure wahrnehmen. Später hat Prof. STRENG auch im Borocalcit von Ascotan in Bolivia (in der Gegend zwischen Atacama und Tarapacá) Phosphorsäure gefunden.

Solche ist also, wie ich stets behauptet, wengleich feinst vertheilt und schwach vertreten, in den Natronsalpeterbetten (calicheras) vorhanden und wird nun auf dem angegebenen Wege auch wohl in den meisten oberen Schichten der Nitratmulden von Tarapacá und Atacama anzutreffen sein.

Hinsichtlich der besonderen, ausführlichen Erläuterung meiner Erklärung der Bildung des Chilesalpeters aus dem Zusammenwirken der oben erwähnten Factoren muss ich auf mein gegenwärtig im Druck befindliches Heft darüber verweisen.

Carl Ochsnius.

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: 1887

Band/Volume: [1887](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 195-222](#)