

Über den Titanit im Syenit des Plauen'schen Grundes

von

Herrn **P. Groth**

in Dresden.

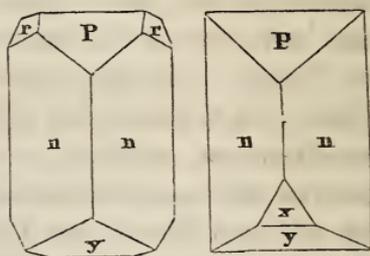
Der Syenit des Plauen'schen Grundes bei Dresden, seit langer Zeit bekannt als ein vorzügliches Beispiel normalen Syenites, ist noch ausgezeichnet durch das Vorkommen einer Anzahl interessanter Mineralien, über welche wir die genauesten Nachrichten den Untersuchungen des Hrn. ZSCHAU (s. Naturhist. Zeitschr. herausg. v. d. Isis, Dresd. 1856, p. 81 f.) verdanken. Unter diesen ist unbestritten das wichtigste der eisenhaltige dunkelbraune Titanit, welcher in dem Gestein so verbreitet ist, dass man in der That kaum ein grösseres Stück Syenit finden kann, welches nicht wenigstens einige kleine Krystalle desselben enthält. Allerdings sind dieselben in dem normalen Syenit, wie er — höchst gleichartig — fast die ganze Masse dieses Vorkommens ausmacht, von so geringer Grösse, dass noch wenig genauere Untersuchungen über denselben gemacht wurden, und er unter andern bisher noch nicht ein Mal analysirt worden ist. In dem frischen und ganz gleichartigen Syenit findet er sich gewöhnlich in flach säulenförmigen Krystallen von meist nur 1—2 Millim. Durchmesser, aber vortrefflich krystallisirt mit glänzenden Flächen; er ist hier besonders leicht zu finden auf den Spiegeln des Gesteins, d. h. den Flächen, welche man durch Zerspalten in der Richtung der parallel gelagerten Orthoklaskrystalle erhält. Neuerdings fand ihn ZSCHAU in einem etwas grobkörnigen, hornblendereichen Syenit in grösseren ausgezeichneten Krystallen, von der Gestalt der

Fig. 1, p. 402 in NAUMANN'S Elem. d. Mineral. 1864. Eigenthümlich ist für diese die Vertheilung im Gestein. Sie finden sich nämlich auf gewissen Flächen der Handstücke in ziemlich grosser Zahl zusammen, welche Flächen in Vergleich mit anderen ein etwas netteres Ansehen besitzen, während man auf dem ganz frischen Bruche an demselben Stück gewöhnlich nicht einen Kry stall sieht. Offenbar hängt Diess mit dem Vorhandenseyn höchst feiner Klüfte zusammen und merkwürdigerweise liegen an solchen Stellen die flachen Säulen (nach $n = \frac{2}{3}P2$ NAUM.) annähernd einander und der Kluftfläche parallel. Ich besitze unter mehreren Belegstücken dafür eines, an welchem auf der Kluftfläche die Einwirkung der Atmosphärien bereits so weit vorgeschritten ist, dass die Hornblende fast ganz in Grünerde übergegangen ist und der Feldspath seinen Glanz völlig verloren hat, während die zahlreichen Titanitkrystalle auf dieser Fläche noch nicht die geringste Spur von Zersetzung zeigen.

Wenn auch der Charakter unseres Syenit's im Allgemeinen von bewunderungswürdiger Gleichmässigkeit ist, so finden sich doch Partien darin, in denen er die Eigenschaften eines eigentlichen Syenit's völlig verliert. Zu diesen gehören (Weiteres s. ZSCHAU a. a. O.) die Ausscheidungen eines grobkörnigen Granits, wie man eine solche im »Bruch am Forsthause« in gangförmiger Gestalt fand. Nach ZSCHAU, dem besten Kenner dieser Vorkommen, folgen die Mineralien, wenn diese Ausscheidungen sich nach einer Richtung ausdehnen und daher einem Gange ähneln, einer bestimmten Anordnung. Aussen wiegt Feldspath vor, auf welchen ein granitähnliches Gemenge, vorzüglich Feldspath mit Quarz, endlich in der Mitte Quarz folgt. — In diesen Ausscheidungen nun, und zwar in den äusseren Schichten derselben, findet sich der Titanit in weniger zahlreichen, aber um so grösseren Kry stallen, nach ZSCHAU bis 1mm^2 , doch sind gerade alle grösseren unvollkommen, verdrückt und schaalig zusammengesetzt. Leider gehören hier ganz frische Krystalle zu den Seltenheiten und von den mir von ZSCHAU zur Untersuchung überlassenen waren nur einzelne kleinere noch völlig unzersetzt. Am stärksten zeigte sich diese Umwandlung in der granitischen Ausscheidung in GÜNTHER'S Bruch bei Potschappel, wo manche Krystalle des Titanit zu einer hellgelben erdigen Substanz, welche aber noch die äus-

seren Formen bewahrt, zersetzt sind. Dieser Pseudomorphosen nach Titanit erwähnt bereits 1856 ZSCHAU a. a. O. Die neuerdings aufgefundenen liegen sogar in einem anscheinend noch recht frischen normalen Syenit, obgleich der Titanit dieselbe tiefgehende Zersetzung erlitten hat, wie in jener grobkörnigen Auscheidung. Das Interesse, welches eine Vergleichung einer pseudomorphisirten Substanz mit der ursprünglichen immer darbietet, bewog Verfasser Dieses zu einer weiteren namentlich chemischen Untersuchung des frischen, wie des zersetzten Titanits, deren Resultate im Folgenden gegeben werden sollen.

Was das relative Alter des besprochenen Minerals, im Vergleich mit den beiden Hauptgemengtheilen des Syenit's, dem Orthoklas und der Hornblende betrifft, — so fand ich bei der mechanischen Trennung (für die chem. Unters.) der frischen, wie der zersetzten Krystalle von dem Gestein, dass dieselben sich von den Flächen des Feldspath immer leicht und vollkommen sondern liessen und Abdrücke in denselben hinterliessen, während die Hornblende sich umgekehrt verhielt, indem oft Theilchen derselben so tief in den Titanit hineinragten, dass es nöthig war, einen ohnehin sehr kleinen Krystall noch zu zerschlagen, um völlig reine Titanitstückchen zu erhalten. Daraus folgt, dass die Hornblende in diesem Gemenge zuerst zur Krystallisation gelangte, worauf der Titanit folgte, während der Orthoklas, wenn auch vielleicht nahezu gleichzeitig mit dem letztern, zuletzt mit seiner Form fertig wurde. Die Gestalt, in welchen der Titanit auskrystallisirte, zeigt allerdings, da er sich nirgends freistehend in Drusen entwickeln konnte, keinen grossen Flächenreichtum. Man findet an ihnen die beistehenden Gestalten und sie zeigen die Hemipyramide n ($\frac{2}{3}P2$) NAUMANN) immer am grössten und lang säulenförmig ausgedehnt, P (oP NAUM.) und y ($P\infty$ NAUM.); einige derselben das steilere Hemidoma x ; noch seltener findet sich das Prisma ∞P (l. NAUM.).



— Einige annähernde Messungen ergaben:

n/n im Mittel $136^{\circ}0'$ ($136^{\circ}6'$ NAUM. ; *

x/n bei verschiedenen Krystallen $155^{\circ}19'$ bis $156^{\circ}20'$;

x/P ungefähr 162° .

Das Mineral spaltet sehr deutlich nach einer der beiden Flächen von n , also hemipyramidal, weniger deutlich nach dem primären Prisma und nach einem Klinodoma (vielleicht $r = \infty$ NAUM.). Der Glanz ist Glas- bis Fettglanz, Bruch muscheligen-uneben (fettglänzend); die Farbe des frischen nelken- bis schwärzlichbraun, in dünnen Splintern rothbraun durchscheinend, des zersetzten isabellgelb bis blass gelblichbraun. Die wenigen ganz frischen Stücke ritzen den Adular, wenn auch nur gering. — Specif. Gew. 3,52—3,60.

Chemische Constitution:

Zur Ermittlung der Zusammensetzung wurde eine grössere Quantität des Minerals (1,7 Gr.) einer genaueren qualitativen Untersuchung unterworfen, welche ergab: Kieselsäure, Titansäure, Kalkerde, Eisenoxyd, Thonerde, Manganoxyd, wenig Yttererde.

Besonders ist hierbei der Gehalt an Thonerde, welcher, wie aus den quantitativen Analysen zu ersehen, nicht unbedeutend ist, auffallend, während die Yttererde nur in sehr geringer Menge zugegen ist.

Die quantitative Analyse wurde durchschnittlich nur mit etwa 0,8 Gr. des Minerals ausgeführt, da die Beschaffung vollkommen frischen und reinen Materials die grössten Schwierigkeiten darbot. ** Dasselbe wurde mittelst zweifach schwefelsaurem Kali aufgeschlossen, die beim Behandeln mit kaltem Wasser zurückbleibende Kieselsäure, die gewöhnlich noch Etwas unzersetzten Minerals enthielt, noch einmal mit demselben Salze geschmolzen, der nun noch unlöslich bleibende Theil im Fluorwasserstoffapparat behandelt und die Kieselsäure dadurch verflüchtigt; der Rückstand war fast nur schwefelsaure Kalkerde, zuweilen mit etwas Titansäure. Aus der Lösung in Wasser wurde die Titansäure durch anhaltendes Kochen ausgefällt, da sie dann immer eisenhaltig ist, durch Schmelzen mit dem obigen Aufschliessungsmittel wieder in die lösliche Modifikation übergeführt, wonach sich stets die ganze Schmelze im Wasser löste, darauf das Eisenoxyd durch wässrige schweflige Säure zu

* S. NAUMANN, El. d. Min. p. 103; die dort angegebenen Messungen sind wahrscheinlich an grössern skandinavischen Krystallen ausgeführt.

** Um so grössern Dank verdient die Güte des Herrn ZSCHAU, der mir zu diesem Zwecke eine Anzahl schöner Handstücke mit Krystallen zur Verfügung stellte.

Oxydul reducirt und hierauf die Titansäure wieder durch längeres Kochen (1 Stunde) gefällt; sie ist dann rein weiss und eisenfrei. Die Thonerde, das Manganoxyd und der noch in Lösung befindliche Theil des Eisenoxyds und der Kalkerde wurden nach den bekannten Methoden getrennt.

Die Resultate der Analysen sind:

	I.	II.	III.	Mittel:
Kieselsäure	30,67	(27,93)	30,35%	30,51%
Titansäure	30,47	(28,05)	31,84 „	31,16 „
Eisenoxyd	5,76	5,89	—	5,83 „
Thonerde u. Yttererde	2,43	2,44	—	2,44 „
Manganoxydul . . .	1,03	1,01	—	1,02 „
Kalkerde	31,07	31,61	—	31,34 „
	<u>101,43%</u>	<u>(96,93%)</u>		<u>102,30%</u>

Anm. Bei Analyse II sind die Bestimmungen der Kieselsäure und Titansäure offenbar mit einem Verluste behaftet, wie die Summe ergibt, daher wurden diese beiden Bestandtheile mit neuer Substanz noch ein Mal (III.) bestimmt und diese Werthe statt jener für die folgenden Rechnungen eingesetzt. — Die Yttererde wurde nicht von der Thonerde getrennt.

Obige Analysen führen auf ein einfaches Sauerstoffverhältniss, wenn man das Mangan als Oxyd zu den Sesquioxyden nimmt; dann ist der Sauerstoff

von Si : Ti : R : Ca

I. 16,25 : 11,89 : 3,21 : 8,88

II. 16,05 : 12,42 : 3,24 : 9,03

oder :

I. 15,18 : 11,11 : 3 : 8,30

II. 14,86 : 11,50 : 3 : 8,36.

Dieses Verhältniss ist nahezu 15 : 12 : 3 : 9, und würde sich demselben noch mehr nähern, wenn man annähme, dass ein Theil des Mangan etwa als Oxydul vorhanden sey, wodurch die Zahlen unter Kalkerde eine grössere, Kieselsäure und Titansäure eine geringere Zunahme erleiden würden. Doch ist auch ohne diese, völlig berechnete, Annahme das Verhältniss kaum auf ein anderes zurückzuführen, als auf

15 : 12 : 3 : 9.

Diesem entsprechen:

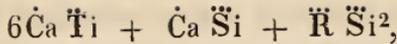
5 At. Kieselsäure,

6 „ Titansäure,

1 „ Sesquioxyde,

9 „ Kalkerde (vielleicht mit Manganoxydul)

oder die Formel:



worin $\underline{\ddot{\text{R}}} = \underline{\ddot{\text{F}}}\text{e}$, $\underline{\ddot{\text{A}}}\text{l}$, $\underline{\ddot{\text{M}}}\text{n}$, und zwar stehen diese unter einander in dem Verhältniss 5 : 2 : 1 (das gesammte Mangan als Oxyd angenommen).

Die nach dieser Formel berechnete procentale Zusammensetzung des besprochenen Minerals würde sein:

Kieselsäure	28,4 ⁰ / ₀
Titansäure	30,7 „
Eisenoxyd	5,8 „
Thonerde	2,3 „
Manganoxyd	1,2 „
Kalkerde	31,6 „
	<u>100,0⁰/₀</u>

welche Werthe sich mit denen, welche die Analysen ergeben, in genügender Übereinstimmung zeigen.

Dieser Titanit unterscheidet sich demnach in chemischer Hinsicht wesentlich dadurch von den übrigen bisher analysirten Titaniten, dass er einen beträchtlichen Antheil seiner Zusammensetzung Sesquioxyden verdankt, deren Menge in einem bestimmten stöchiometrischen Verhältniss zu den Säuren und Monoxyden steht. Bei den von anderwärts untersuchten Varietäten dieses Minerals liess sich immer das Eisen als Oxydul als theilweiser Vertreter der Kalkerde denken, und man kommt hierdurch in allen Fällen auf das von G. ROSE zuerst für den Titanit angesprochene Sauerstoffverhältniss: $\ddot{\text{S}}\text{i} : \ddot{\text{T}}\text{i} : \dot{\text{C}}\text{a} = 2 : 2 : 1$. — Jenes ist hier nicht möglich, da die nicht zu vernachlässigende Menge Thonerde uns zwingt, die Existenz von Sesquioxyden als solchen in der Verbindung anzunehmen. Rechnet man aber den Sauerstoff dieser Sesquioxyde zu dem der Titansäure, so findet man annähernd das Sauerstoffverhältniss:

$$15 : 15 : 9,$$

d. h. dasselbe, welches für die anderen Titanite gilt, nur mit dem Unterschied, dass in unserer Varietät ein Theil der Titansäure durch 1 Atom $\underline{\ddot{\text{R}}}$ vertreten, in den eisenhaltigen von andern Orten dagegen das Eisen als Oxydul einen Theil der Kalkerde vertritt. Damit stimmt der Umstand überein, dass der Titanit des Plauen'schen Grundes aus c. 10% Titansäure weniger, als die

eisenhaltigen sonst enthalten, aber aus einem ebenso grossen, ja grössern Antheil an Kalkerde zusammengesetzt ist.

Da nun die Messungen der Krystalle gezeigt haben, dass dieses Mineral sich in Hinsicht seiner Gestalt nicht von den ähnlichen skandinavischen unterscheidet, so sind die Sesquioxyde, welche für einen Theil der Titansäure eintreten, in diesem Fall als isomorph (wahrscheinlich »monomer isomorph«) mit der Titansäure zu betrachten, ein Umstand, der möglicherweise auch auf die chemische Deutung eines dem unsern sehr verwandten Minerals, des norwegischen Yttrotitanit, angewandt werden könnte, welcher nach DANA, DAUBER, FORBES und MILLER dem Titanit isomorph ist. In der That liefert der Yttrotitanit, wesswegen ihn schon DANA mit dem Titanit vereinigt wissen wollte, wenn man die Yttererde als den Kalk theilweise vertretend, zu diesem rechnet (wie es allgemein geschieht) und die Sesquioxyde als Vertreter der Titansäure betrachtet, ein Sauerstoffverhältniss, welches sich dem obigen genügend nähert. Würde sich dieser Isomorphismus von $\underline{\text{R}}$ mit Ti bestätigen, * so würden die Titanite chemisch in folgende Stufen zu trennen seyn:

1) Sauerstoffverhältniss von Si , Ti , $\text{Ca} = 2 : 2 : 1$; keine erhebliche Vertretung durch andere Bestandtheile (eisenfreier Titanit, Sphen);

2) Sauerstoffverhältniss $2 : 2 : 1$, aber ein Theil des Kalk vertreten durch Eisenoxydul (eisenhaltiger Titanit, z. B. von Arendal);

3) Sauerstoffverhältniss dasselbe, ein Theil der Titansäure vertreten durch Sesquioxyde (Titanit des Plauen'schen Grundes);

4) Sauerstoffverhältniss dasselbe; ein Theil des Kalk vertreten durch Yttererde, ein Theil der Titansäure durch Sesquioxyde (Yttrotitanit).

Demnach könnte man unsern Titanit auch betrachten als einen Yttrotitanit, welcher statt der Yttererde (da in ihm nur Spuren sind) Kalkerde enthält.

* Für denselben könnte man noch den Rutil anführen, den man als Titansäure betrachten kann, in dem ein Theil derselben durch Eisenoxyd isomorph vertreten ist, ferner die Titaneisenerze etc.

Wie schon oben bemerkt, geht der Titanit des Plauen'schen Grundes durch den Einfluss der Atmosphärlilien in eine hellgelbe erdige Substanz über, welche bereits beschrieben wurde. Dieselbe wurde nun ebenfalls nach derselben Methode analysirt, und es ergab sich, dass die bei 100^o getrocknete Substanz bei starkem Glühen noch 2,05% Wasser verlor, 100 Theile des scharfgeglühten Minerals enthielten:

Kieselsäure	26,01%
Titansäure	34,85 „
Eisenoxyd	13,39 „
Thonerde	9,34 „
Manganoxydul	1,64 „
Kalkerde	16,21 „
	<u>101,44 %.</u>

Man sieht hieraus, welche bedeutende Veränderungen die Verhältnisse der verschiedenen Bestandtheile erlitten haben, zugleich aber auch, dass diese Zusammensetzung sich unter keine chemische Formel bringen lässt, dass die Analyse weiter Nichts angiebt, als eine Stelle der fortschreitenden Verwitterung und Auslaugung des Minerals. Am meisten scheint die Titansäure der Zersetzung und Fortführung widerstanden zu haben, während von der Kieselsäure mehr, als man erwarten durfte, ausgelaugt erscheint, da andernfalls dieselbe wegen der Entfernung eines Theils der übrigen Bestandtheile procental einen grösseren Antheil haben müsste, als im frischen Mineral. Wie sich schon ohne Untersuchung annehmen liess, ist am Meisten von der Kalkerde gelöst worden, während die Mengen der Thonerde und des Eisenoxyd so gestiegen sind, dass dieser Umstand noch nicht seine Erklärung allein darin zu finden scheint, dass der Procentgehalt eines Bestandtheiles überhaupt durch Auslaugen eines andern relativ wächst, sondern man fast gezwungen ist, anzunehmen, dass die auf den Klüften circulirenden Wasser noch dem Mineral diese Sesquioxyde zugeführt haben. Wenigstens steht fest, dass dieselben im Mineral in so inniger Verbindung (mit Kieselsäure) vorhanden waren, dass Nichts davon gelöst wurde.

P. LIOY: über eine Seestation am Lago di Fimon. (*Atti della Soc. Ital. di sc. nat.* Vol. VII. P. 167—172.)

An der Stelle am Lago di Fimon, wo LIOY einen Pfahlbau entdeckte, — nämlich bei Pascalone, — lag zuoberst eine Torfschicht, dann eine thonige Anschwemmung mit Conchylien, darunter eine Masse, welche ganz aus organischen Resten und Überbleibseln menschlicher Thätigkeit zusammengesetzt war. Jedes dieser Lager war etwas über einen Fuss mächtig. Darunter folgte der alte Seegrund mit *Unio*, *Limneus*, *Paludina*, *Anodonta* in bester Erhaltung. Zwischen den stehenden Pfählen lagen am Boden andere halb angebrannte, zum Beweis, dass Feuer die Hütte zerstört habe. Dabei fand man Reste von Hirschen, Schweinen und anderen vierfüssigen Thieren. In der Schicht zunächst über dem alten Seeboden war ein Vorrath von Asche, Kohlen, Stroh, Schilf, aufgespaltenen Knochen, Krebschalen, Schildkrötenpanzern, Nüssen, Eicheln. An einem ausgezogenen Pfahle war die Art der Bearbeitung noch wohl zu erkennen. Nahe bei Pascalone wurde ein grosser Eichstamm gewonnen, der zu einem einerseits zugespitzten Kahne verarbeitet war. Nebenbei gedenkt LIOY zweier Pfeile aus Stein von Padovanello bei Treviso, zweier Menschenschädel, welche ZANNICHELLI in Istrien fand und für fossil ansieht, endlich des Fundes von drei steinernen Messern von San Vito del Tagliamento.

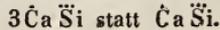
Mineralien-Handel.

Eozoön canadense ? von Raspenau in Böhmen und aus der Gegend von Passau in Bayern in angeschliffenen Stücken von 1—2 Quadr.-Zoll Grösse und grösser sind zu haben bei V. FRITSCH, Lehrmittel- und Naturalienhändler in Prag.

Berichtigung.

Seite 45, Zeile 5 von oben lies: matteres statt netteres.

„ 49, „ 2, „ oben „ in der Formel:



„ 216 lies: VOGELGESANG statt VOGELSANG.

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: 1866

Band/Volume: [1866](#)

Autor(en)/Author(s): Groth Paul

Artikel/Article: [Über den Titanit im Syenit des Plauen'schen Grundes 44-51](#)