

Ueber Pseudomorphosen von Anatas nach Titanit im Syenit des Plauenschen Grundes.

Von

Bruno Doss in Riga.

Mit Tafel II.

Auf einer vor Jahren in das Syenitgebiet des Plauenschen Grundes ausgeführten Excursion traf ich mit dem besten Kenner des Syenits und seiner Mineralien, Herrn Professor E. ZSCHAU, zusammen, der mir freundlichst die Fundstelle eines interessanten, zersetzten Syenits im unteren Bruch hinter der Garnisonmühle, am rechten Ufer der Weisseritz, zeigte. Das unscheinbare Gestein fand sich an einer Stelle in wenigen Bruchstücken unter dem vorher gebrochenen und bereits zerkleinerten Material und erweckte das Interesse dadurch, dass, wie man sich mit der Lupe überzeugen konnte, an Stelle der Titanitkrystalle sich honiggelbe, winzige, aber wegen ihres diamantartigen Glanzes immerhin noch gut wahrnehmbare Kryställchen fanden. Die Natur der letzteren blieb zunächst noch zweifelhaft, da bei ihrer Kleinheit sich auch mittelst der Lupe die Krystallform nicht genau erkennen liess. Ich untersuchte hierauf die Kryställchen provisorisch u. d. M. und erklärte sie Herrn Prof. ZSCHAU gegenüber als Anatas, worauf eine Vorlage des betreffenden Syenits in der Dresdner Isis-Sitzung vom 21. März 1889 stattfand (vergl. Sitz.-Ber. p. 8).

Näher auf diesen interessanten Fund einzugehen, glaubte ich so lange unterlassen zu müssen, bis Herr Prof. ZSCHAU

als der eigentliche Entdecker desselben seine Beobachtungen würde veröffentlicht haben. Da letzteres nun geschehen ist¹, so will ich die Resultate hier vorlegen, welche die Untersuchung zweier, allerdings nur kleiner, von mir gesammelter Handstücke, in denen die betreffenden Kryställchen sich befinden, ergeben hat.

Das in Rede stehende Gestein ist ein Normalsyenit, dessen fleischfarbener Orthoklas sich noch recht frisch ausnimmt, während die Hornblende zum Theil, stellenweise auch ganz in eine gelblichgrüne serpentinartige Substanz umgewandelt ist. Die beiden Handstückchen werden von vielfachen, sich durchquerenden Klüften und Spältchen durchzogen. In diesen, sowie auch in eckigen Hohlräumen, deren Wandungen durch jene Kluftflächen gebildet werden, haben sich Quarz, Calcit und Baryt angesiedelt. Der Quarz als ältestes secundäres Product, quantitativ aber am untergeordnetsten, sitzt in Form kleiner wasserheller Pyramiden auf den Spaltwänden und wird bedeckt von grobspäthigem Kalkspath oder übereinander geschichteten Calcitkryställchen der flachen Comb. — $\frac{1}{2}$ R. ∞ R. Das Vorkommen von fleischfarbenem, blättrig aggregirtem Baryt ist local.

An Stelle des einstigen Titanit findet sich nun ein mehr oder minder locker verbundenes Haufwerk der schon oben erwähnten gelben, diamantglänzenden Kryställchen; kleine verzweigte Hohlräume ziehen sich gewöhnlich zwischen sie hin, so dass nicht der ganze, ursprünglich vom Titanit eingenommene Raum ausgefüllt ist. Die äussere Gestalt dieser Aggregate giebt zuweilen genau die charakteristische Krystallform des Titanit wieder, so dass auf den ersten Blick erkennbare Pseudomorphosen vorliegen; oft aber ist sie auch ganz unregelmässig, in Übereinstimmung mit der Thatsache, dass der Titanit des Plauenschen Syenites gleichfalls nicht immer in modellartigen Individuen auftritt, sondern, wie ich mich durch die Untersuchung vieler Syenit-Dünnschliffe überzeugt habe, auch in Körnern, corrodirt Krystallen, ja hie und da in recht zerschlitzten

¹ E. ZSCHAU: Ein Titanit-Abkömmling im Syenite des Plauenschen Grundes bei Dresden. Abh. d. naturw. Ges. Isis in Dresden, 1893, p. 106—107.

und gebuchteten Gestalten. Hat solch unregelmässig conturirter Titanit vorgelegen, dann erhalten die Pseudomorphosen ein drusenförmiges Gepräge. Nebenbei ist nicht ausgeschlossen, dass die Pseudomorphosen in manchen Fällen auch dadurch an Regelmässigkeit der Umgrenzung verloren haben, dass beim Umwandlungsprocess die Neubildungsproducte ein wenig über die ursprünglichen, krystallographisch schärfer fixirten Conturen des Titanit hinaus sich verbreitet haben.

Die Zersetzung hat insgemein denjenigen Titanit betroffen und völlig alterirt, der entweder von der gleichfalls zersetzten Hornblende umschlossen wird oder doch wenigstens an letztere grenzt. Vollständig in Feldspath eingehüllter Titanit — eine im Ganzen seltene Paragenesis — ist noch intact; höchstens hat er ein wenig an seinem starken Glanze eingebüsst. Zu ihm hatten die zersetzenden Agentien eben nicht in der Weise gelangen können, wie zu jenen Individuen, die an Hornblende grenzen und bei der Umwandlung der letzteren mit in den Zersetzungs Vorgang einbezogen werden konnten. Ein Fall, der diese Abhängigkeit in der Zersetzung des Titanit recht instructiv vor Augen führt, ist in Fig. 1 wiedergegeben. Hier ist die eine Hälfte eines Titanit-Individuums in Orthoklas (*O*) eingefügt, an die andere grenzt theilweise Hornblende (*H*) (zersetzt); nur diese letztere Titanitpartie ist in das Aggregat der Neubildungsproducte (*A*) übergeführt; die erstere stellt noch frischen Titanit (*T*) dar; erst bei noch längerer Einwirkung der zersetzenden Agentien würde schliesslich auch sie pseudomorphosirt worden sein, ein Stadium, das übrigens in den allermeisten analogen Fällen bereits erreicht worden ist.

Behufs genauerer Untersuchung wurden die neugebildeten Kryställchen mit einer feinen Nadel blossgelegt und in Canadabalsam eingetragen. Unter dem Mikroskop erweisen sie sich als rechteckig oder quadratisch gestaltete Tafeln mit pyramidaler Zuschärfung. In grösserer Anzahl sind es Einzelindividuen, zu einem nicht unbeträchtlichen Theile sind sie unregelmässig zu Gruppen, seltener endlich parallel verwachsen. Die grösste beobachtete Länge bezw. Breite der Tafeln beträgt 0,2 mm, ihre Maximaldicke — mit Hilfe der Mikrometerschraube gemessen — 0,02 mm. Nach dem anderen

Extrem hin lässt sich keine sichtbare Grenze constatiren, da man bei sehr starken Vergrösserungen noch winzigste Individuen erblicken kann. Die grösseren und dickeren Tafeln erscheinen im durchfallenden Lichte wein- bis goldgelb, die kleineren dünneren sind farblos; selbstverständlich existiren Übergänge. Die dünneren Kryställchen sind, wenn sie mit ihrer Tafelfläche genau parallel dem Objectträger eingebettet liegen, zwischen gekreuzten Nicols isotrop, im anderen Falle stark doppelbrechend, mit lebhaften Polarisationsfarben, die bei geringer Dickenzunahme der Tafelchen schnell in die Farben höherer Ordnung übergehen. Es liegt also ein optisch einaxiges Mineral vor. Damit stimmt überein, dass die Tafelchen bei basaler Lage keinen, bei senkrechter aber einen ziemlich deutlichen Dichroismus wahrnehmen lassen, und zwar ist: E weingelb, O orange gelb. Die dünnen Kryställchen geben im convergenten Lichte keine deutliche Interferenzfigur, die dickeren erweisen sich als optisch anomal: das Interferenzkreuz zerfällt beim Drehen des Objectes in Hyperbeln. Der Axenwinkel ist klein; die optische Axenebene geht parallel einer Nebenaxe. Die Doppelbrechung ist negativ.

Vorstehende morphologische und optische Beobachtungen mussten die Bestimmung ohne Weiteres auf den Anatas führen. Bei demselben kommen ja bekanntlich auch optische Anomalien in der angegebenen Art zuweilen vor.

Mit dieser Diagnose stehen die übrigen Wahrnehmungen im Einklang. Zunächst ist zu constatiren, dass die Tafeln eine tetragonale Combination der typenbedingenden Basis mit einer steilen Protopyramide darstellen. An den Flächen der letzteren findet bei basaler Lage der Individuen Totalreflection statt. In einem Falle lag ein dicktafelförmiges Kryställchen (0,06 mm lang und 0,02 mm dick) mit zwei seiner Randkanten zufällig senkrecht zum Objectträger, so dass der Randkantenwinkel der Pyramide gemessen werden konnte. Acht Messungen ergaben im Mittel $123\frac{1}{2}^{\circ}$ (Grenzwerthe 123° und 124°). Hieraus ergibt sich, dass wohl die Pyramide $\frac{3}{4}P$ (334) vorliegt; sie ist am Anatas bisher noch nicht beobachtet worden; ihr Randkantenwinkel berechnet sich zu $124^{\circ} 8'$. Ob durchgängig, d. h. bei den

Kryställchen aller Pseudomorphosen, der Pyramide dieses Symbol zukommt, ist natürlich auf Grund dieser einen Beobachtung nicht zu entscheiden; a priori sollte man das Auftreten der viel häufigeren Grundpyramide erwarten.

Die pyramidale Spaltbarkeit des Anatases giebt sich an den Täfelchen gar nicht selten durch einzelne scharfe Risse parallel den Conturlinien kund (Fig. 2). Wenn auch fraglos solche Spaltrisse meistens erst bei der Herstellung der Präparate infolge Pressung einzelner Individuen sich gebildet haben mögen, so ist doch auch der gegentheilige Fall: die Entstehung von Rissen am Bildungsorte der Krystalle selbst, nicht ausgeschlossen. Dass letzteres z. Th. geschehen kann, beweist folgende Beobachtung. Eine Anatastafel ist, wie Fig. 3 zeigt, durch eine Bruchlinie getheilt; die beiden Hälften sind gegeneinander um ein Geringes seitlich und vertical verschoben worden und in dieser Lage dann wieder mit einander verwachsen¹. Ähnliche Fälle sind mir ein paar Mal begegnet. Die Zertheilung kann nur durch Druck oder Erschütterungen, welche die Bewegung von Gesteinsmassen begleiten, vor sich gegangen sein. Dass letztere in ausgedehntem Maasse stattgefunden haben, geht ja eclatant aus der weitgehenden Zerklüftung schon des Handstückes hervor. Die Einwirkung des Druckes ist aber auch erkenntlich an der undulösen Auslöschung sowohl des Orthoklases als des primären accessorischen Quarzes, die man in Dünnschliffen des die Anatase bergenden Gesteines durchgängig beobachtet.

Während bei basaler Lage die dünnen farblosen Täfelchen, wie oben bemerkt, isotrop sind, sich also optisch normal verhalten, ist dies bei den dickeren nicht mehr der Fall. Diese zeigen Doppelbrechung; zunächst ist bei relativ geringerer Dicke eine viermalige Auslöschung parallel den Diagonalen während der totalen Horizontaldrehung noch wahrnehmbar, bei grösserer Dicke bleiben aber die Individuen in jedem Azimuth hell und polarisiren in grünlich- oder leuchtend gelben Farbentönen. Dass diesen letzteren entsprechende Beobachtungen MALLARD veranlasst haben, den Anatas als mimetisch zu betrachten (aufgebaut aus monoklinen

¹ Die in Fig. 3 sichtbaren Flecken sind röthlich-gelbes Eisenhydroxyd (oder auch Titanhydroxyd?).

Lamellen), dass aber die Erscheinung auch an anderen stark doppelbrechenden Mineralien wahrnehmbar und lediglich bedingt wird durch die nicht vollkommene Parallelität der den Krystall durchdringenden Lichtstrahlen, ist bekannt.

Unsere neugebildeten Kryställchen lassen häufig in vorzüglicher Weise eine zonale Structur erkennen; diese giebt sich in einer feinen, den Randkanten parallelen Streifung kund; zwischen gekreuzten Nicols bemerkt man streifenweise hellere und dunklere Nüancen der Polarisationsfarben. Aus dem Verlaufe der Streifung des Beispieles Fig. 2 ist ersichtlich, dass der Krystall mit seiner linken Seite aufgeheftet gewesen und nach oben und rechts schneller gewachsen ist als nach unten. Interpositionen fehlen. Dass keine Combinationsstreifung vorliegt, an die man denken könnte, weil Krystallflächen und nicht Durchschnitte das Beobachtungsobject bilden, geht daraus hervor, dass man beim Senken des Tubus einzelne als Lichtlinien sich besonders deutlich hervorhebende Streifen nach dem Inneren des Krystalles zu verfolgen kann; sie verlaufen parallel den Pyramidenflächen.

Einen nach der Pyramide schaligen Aufbau, in basalen Platten erkenntlich an abwechselnd verschieden gefärbten Streifen, die parallel den Seiten gehend sich rechtwinkelig durchschneiden, beschreiben MALLARD¹, v. LASAULX² und BAUER³.

Einige Anataskryställchen liegen in Calcit eingebettet, der übrigens in Fragmenten für sich allein nicht selten im Präparat erscheint. Calcit muss daher theilweise am Aufbau der Pseudomorphosen theilnehmen, kann sich aber nur randlich zwischen den Anataskryställchen finden, da er im Innern der von kleinen Hohlräumen durchzogenen Pseudomorphosen nicht sichtbar ist.

Das chemische Verhalten des Neubildungsproductes stimmt durchaus mit dem des Anatases überein; die Titansäure ist durch die bekannten Reactionen leicht nachweisbar.

¹ Explication des phénomènes optiques anomaux etc. Annales des mines t. X (1876).

² Über Mikrostructur, optisches Verhalten und Umwandlung des Rutil in Titaneisen. Zeitschr. f. Kryst. VIII (1884). p. 74.

³ Beiträge zur Mineralogie: 15. Über die Pseudomorphosen von Rutil nach Anatas. Dies. Jahrb. 1891. I. p. 240.

Bei der Anfertigung von Dünnschliffen aus dem syenitischen Gestein schleifen sich begreiflicherweise die lockeren Anatasaggregate sehr leicht heraus. In zwei Fällen gelang es aber doch, randliche Theile derselben in ihrer ursprünglichen Lagerung im Präparat zu erhalten. Die Beobachtungen hieran liessen jedoch nicht viel Neues erkennen. Die Kryställchen liegen haufenweise zusammen und grenzen einerseits an Orthoklas, der wohl schon etwas getrübt ist, aber noch deutlich polarisirt, andererseits an vollständig zu Serpentin zersetzter Hornblende. Wegen ihres aggregatförmigen Zusammendrängens sind die Anataskryställchen im Gesteinsdünnschliff weniger gut zu studiren als an dem isolirten Material, bei dem man viele Einzelindividuen vor sich hat. Ausserdem ist auch die Durchsichtigkeit dort geringer als hier; dies liegt darin begründet, dass auf der Schlifffläche die Kryställchen eine rauhe Beschaffenheit besitzen, wodurch zu vielfacher Totalreflection Veranlassung gegeben wird.

Nicht unerwähnt darf hier bleiben, dass ich in den Dünnschliffen Anataskryställchen von genau demselben Habitus und derselben Farbe wie oben beschrieben, zweimal an opake Erzkörner geheftet sah. Sie fanden sich im ersten Fall nur dort, wo das Erz an zersetzte Hornblende (Serpentin) grenzt, aber auch da nicht etwa längs dieses ganzen Contactes, sondern nur an einigen Stellen, und wiederum nicht etwa krustenförmig (analog dem Leukoxen), sondern local als Krystalle resp. grobkrystallinische Aggregate (im mikroskopischen Sinne) dem Erz aufsitzend. Machte schon diese Art des Auftretens es wahrscheinlich, dass dieser Anatas nicht ein Zersetzungsproduct von titanhaltigem Erz sei, so wurde dies unwiderleglich dadurch bewiesen, dass mehrfach mechanisch isolirte Erzkörnchen in Phosphorsalz gelöst mit H_2O_2 keine Spur einer Titansäurereaction ergaben. Durch die weitere qualitative Untersuchung erwiesen sie sich als reiner Magnetit. Es hat somit nicht allein eine Pseudomorphosenbildung von Anatas nach Titanit stattgefunden, sondern die Titansäure ist auch, wenn gleich nur in sehr untergeordnetem Maasse, gewandert, um anderwärts, und zwar in den beobachteten Fällen in Anlehnung an Magnetit, als Anatas zu krystalli-

siren. Vielleicht haben an dieser Stelle ursprüngliche Poren vorgelegen.

Die beiden beobachteten Fälle sind in den Fig. 4 und 5 wiedergegeben. Ausserhalb des beiderseits gezeichneten Feldes ist kein Anatas mehr sichtbar. Bei Fig. 5 ist vom Magnetit nur die starke Contur gezeichnet, er verbreitet sich weiter nach links, rechts und unten. Bei Fig. 4 findet sich oben links neben Magnetit auch secundärer Limonit (die verzweigten Partien). Im Serpentin lagern wie gewöhnlich zahlreiche kleine Erz-(Magnetit-)Körnchen. Der Orthoklas ist relativ noch sehr frisch. Der gelbliche Anatas ist nicht überall so gut durchsichtig, wie dies aus den Figuren erscheinen mag.

Über Anatas als ein Umwandlungsproduct verschiedener titanhaltiger Minerale (Ilmenit, Biotit, Pyroxene etc.) ist schon öfters berichtet worden. Im Gebiete des Plauenschen Grundes hat man ihn bisher nur als mikroskopischen Gemengtheil zersetzter Kersantite kennen gelernt, in denen er als Nebenproduct bei der Bildung von Chlorit und Talk aus titanhaltigem Biotit (und Augit) entstanden ist¹. Dass er aber auch im Syenit auftritt, wird nicht allein durch den oben beschriebenen Fund, sondern ausserdem durch noch nicht veröffentlichte Untersuchungen des Verfassers über zersetzte Syenite bewiesen. Im Voraus soll hier nur erwähnt werden, dass einerseits Pseudomorphosen von Anatas nach Titanit nicht so überaus selten sind wie es bisher den Anschein haben musste, dass aber auch Rutil unter den Umwandlungsproducten des Titanit vorkommt, und dass andererseits Anatas als ein bei der Zersetzung der Hornblende entstehendes Secundärproduct dem Syenit gleichfalls nicht fehlt. Die betreffenden Untersuchungen haben unterbrochen werden müssen, sind noch nicht zum Abschluss gelangt, daher dieser kurze Hinweis vor der Hand genügen möge.

Als ein Umwandlungsproduct von Titanit ist Anatas mit Sicherheit bisher nur einmal beobachtet worden, während die übrigen diesbezüglichen Angaben bloss mehr oder minder

¹ B. Doss: Die Lamprophyre und Melaphyre des Plauenschen Grundes bei Dresden. TSCHERM. Miner. u. petr. Mitth. IX. p. 39 (1889).

Wahrscheinlichkeit für sich beanspruchen können. THÜRACH¹ fand in einer zersetzten violetten labradoritartigen Feldspath-einlagerung des Glimmerdiorits von Dürrmorsbach im Spessart den sonst frischen Titanit stark verändert und oft ganz oder theilweise verschwunden. „An solchen Stellen findet man aber die Wände ausgekleidet mit kleinen, hellbraunen, diamantglänzenden Kryställchen, die in einzelnen Fällen mit Brauneisenstein verwachsen als ein feines Gitterwerk den Hohlraum noch theilweise oder ganz erfüllen, so dass sie eine echte Pseudomorphose nach Titanit darstellen.“ Die als Anatas bestimmten, selten über 0,15 mm grossen Kryställchen hatten auch hier dünntafelförmigen Habitus; mit der Basis combinirte sich eine sehr gering entwickelte Pyramide, von der angenommen, nicht nachgewiesen wird, dass es die Grundpyramide sei. Dies Wenige lässt erkennen, eine wie grosse Analogie zwischen THÜRACH's Pseudomorphosen und denjenigen aus dem Syenit des Plauenschen Grundes besteht. DILLER² berichtet über das Vorkommen von „Anatas als Umwandlungsproduct von Titanit im Biotitamphibolgranit der Troas“, schliesst aber auf diesen Ursprung des Anatas nur aus der Thatsache, dass das betreffende Gestein im frischen Zustande anatasfrei und titanitreich, im zersetzten umgekehrt anatas-haltig und titanitfrei ist; Pseudomorphosen wurden nicht beobachtet; der Anatas liegt eingestreut in den chloritischen und carbonatischen Zersetzungsproducten des Glimmers und der Hornblende und kann daher z. Th. auch dem ursprünglichen Titangehalt dieser Minerale sein Dasein verdanken oder endlich theilweise von dem im frischen Gestein vorhandenen accessorischem Ilmenit und titanhaltigen Magnetit herrühren; auf letzteren Umstand macht übrigens der Autor selbst aufmerksam³.

¹ Über das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titan-Mineralien in den Gesteinen. Verh. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. XVIII. p. 32 (des Sep.-Abdr.). 1884. — Vorläufige Mittheilung: XIX. Bericht üb. d. Thätigk. d. chem. Ges. zu Würzburg. Sommer-Semester 1883. p. 10.

² Dies. Jahrb. 1883. I. p. 187.

³ Einen ähnlichen Mangel an Beweiskraft, durch den freilich — ebenso wie bei DILLER's Beobachtungen — einer gewissen Wahrscheinlichkeit wenig Abbruch gethan wird, besitzen THÜRACH's Angaben über den im Schutt mancher Glimmerdiorite des südlichen Spessart vorkommenden

Gar keine Beweiskraft besitzen endlich die Angaben HAMBERG's¹, welcher Anatas in Gesellschaft mit Titanit auf der verwitterten Oberfläche von Rutil (von dem bekannten Apatitvorkommen bei Kragerö in Norwegen stammend) fand und zum Beweis für die Herkunft des Anatas aus dem Titanit sich einerseits eines unstatthaften Analogieschlusses bedient (Herbeiziehung der übrigens selbst unzureichenden Beobachtungen DILLER's), andererseits auf das negative Moment hinweist, dass bisher eine Umwandlung von Rutil in Anatas noch nicht bekannt geworden sei. Wenn nun auch eine wirkliche Paramorphose von Anatas (wie auch von Brookit) nach Rutil noch nicht beobachtet worden ist — und wahrscheinlich überhaupt schwerlich vorkommen dürfte, da der Rutil im Gegensatz zum Anatas (und Brookit) in seiner Existenz an keine Temperaturgrenze gebunden ist und somit unter den drei Titansäure-Mineralien das beständigste, das im Kampfe ums Dasein am vortheilhaftesten ausgestattet ist — so beweist dies doch noch nicht, dass unter allen Umständen eine Neubildung von Anatas auf Kosten von Rutil unmöglich wäre. Es ist nicht ausgeschlossen, dass ein solcher Fall eintreten könnte, wenn zersetzend wirkende Agentien zum Rutil gelangen und bei den hierbei vor sich gehenden chemischen Processen nicht die gesammte Titansäure etwa an Basen gebunden wird, sondern ein Theil als Anatas, der unter den neugebildeten Mineralien als Nebenproduct erscheint, krystallisirt. Unmöglich ist es z. B. nicht, dass auf einen solchen Vorgang die Beobachtung v. LASAULX's² (schon in die Zeit vor HAMBERG's Publication fallend) zurückzuführen ist, wonach einige Rutilkrystalle aus dem Granitgneiss des Golfes von Morbihan umgewandelt sind in ein Gemenge von Eisenoxyd, Anataskryställchen, Titanit, Quarz und (rückständig

Anatas, von welchem angenommen wird, dass er in den meisten Fällen aus Titanit entstanden sei, weil dieser im Gestein sehr häufig, im stark verwitterten Schutt dagegen selten ist (l. c. p. 55).

¹ Anatas och titanit på rutil från apatit förekomsten vid Kragerö. Geol. Fören. i Stockh. Förh. VIII. p. 475 (1887). — Referat: Zeitschr. f. Kryst. XV. p. 430.

² Vorträge und Mittheilungen. Sitz.-Ber. d. Niederrhein. Ges. Bonn. Sitz. 9. I. 1882. — Referat dies. Jahrb. 1884. II. 299.

gebliebenem) Rutil; anderorts¹ wird ausser diesen Gemengtheilen noch Epidot angegeben. Es ist nicht ausgeschlossen, dass HAMBERG's Anatas selbst einem solchen Vorgang seine Entstehung verdankt, da von einem Angegriffensein des Titanit nichts erwähnt wird, dieser aber doch alterirt sein müsste, wenn aus ihm sich sollte der Anatas entwickelt haben. Sollte man endlich hierher vielleicht auch die Beobachtung HUTCHINGS'² stellen können, der zufolge in den Fleckschiefern von Wasdale Beck in demselben Maasse wie die Neubildungen von Biotit und Quarz zunehmen, die zahlreich vorhandenen Nadelchen von Rutil schwinden, um grösseren Körnern und Prismen desselben Minerals und da wo die lichten, aus Muscovit und Andalusit (?) bestehenden Flecke stark entwickelt sind, Häufchen zierlicher Anataaskrystalle, anderwärts auch Titanit und Ilmenit Platz zu machen?

So ergibt sich denn aus diesem anhangsweisen Literatur-excurs, dass mit Sicherheit, weil Pseudomorphosen vorliegen, bisher nur einmal, und zwar von THÜRACH die Abkunft des Anatastes von Titanit nachgewiesen worden ist; aber gerade diese Beobachtung hat unter den Petrographen weniger Beachtung gefunden, da man bei den betreffenden Angaben über Anatasbildung wohl DILLER, aber nicht THÜRACH angeführt findet.

Riga, Polytechnicum, 27. Mai 1894.

¹ l. c. (Zeitschr. f. Kryst.). p. 73.

² On the altered Coniston Flags at Shap. Geol. Mag. 1891. p. 459.
— Referat dies. Jahrb. 1892. II. p. 263.

Fig. 2. $\frac{200}{1}$



Fig. 1. $\frac{4}{1}$

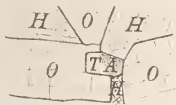


Fig. 3. $\frac{300}{1}$

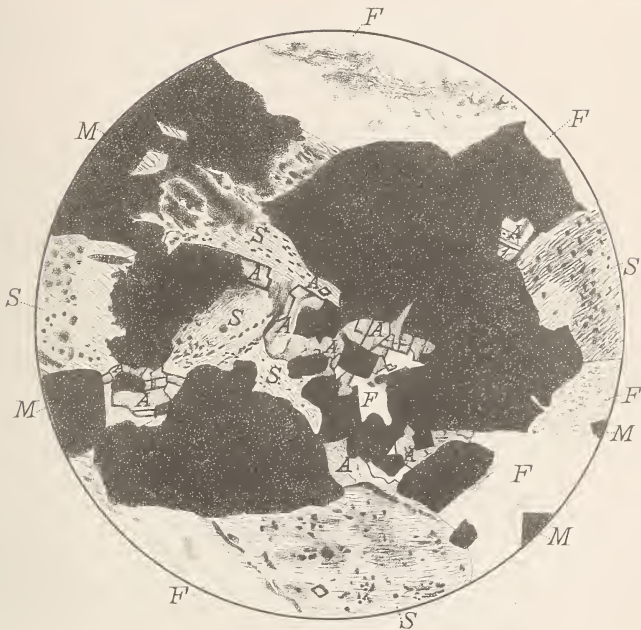


Fig. 4. $\frac{150}{1}$

M = Magnetit. F = Orthoklas. S = Serpentin. A = Anatas.

Fig. 5. $\frac{150}{1}$



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: 1895

Band/Volume: [1895](#)

Autor(en)/Author(s): Doss Bruno

Artikel/Article: [Ueber Pseudomorphosen von Anatas nach Titanit im Syenit des Plauenschen Grundes. 128-138](#)