

Vol. V: Part 1.

1900

No. 9.

BULLETIN
OF
THE GEOLOGICAL INSTITUTION
OF
THE UNIVERSITY OF UPSALA.

EDITED

BY

HJ. SJÖGREN.



UPSALA 1901
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

3. Mineralogische Notizen.

Von

Gust. Flink.

(Hierzu Tafel III.)

1. Ueber den Synchronit

von Narsarsuk in Süd-Grönland, ein Mineral, welches für *Parisit* gehalten wurde.

Dieses Mineral wurde schon im Jahre 1894 von G. NORDENSKIÖLD entdeckt und beschrieben¹. Derselbe hatte jedoch so wenig Material zu behandeln (nur 0.0966 Gm. für die Analyse), dass seine Untersuchung, besonders die chemische, nur unvollständig werden konnte. Auf Grund dieser Untersuchung erklärte er das Mineral für *Parisit*, obwohl er auch die auffällige Thatsache hervorhebt, dass das Mineral rhomboedrisch ist, während der *Parisit* von Muss als hexagonal beschrieben ist.

Nachdem ich im Jahre 1897 auf Narsarsuk ein reichliches Material von diesem Mineral gesammelt hatte, wurde dasselbe von mir einer vollständigeren Untersuchung unterworfen². Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden derartig, dass das Mineral nicht mit *Parisit* identisch sein könne, wenn die Angaben über das letzte Mineral in allen Teilen richtig wären. Dies glaubte ich aber in gewissen Fällen zu bezweifeln berechtigt zu sein. Ich hielt es für nöthig die Untersuchung des *Parisit* einer Revision zu unterwerfen, ehe man die Beziehungen der beiden Mineralien zu einander feststellen könne. Und in der That, eine solche Revision war schon unternommen worden! Während meine Arbeit im Drucke war, erschien eine Abhandlung von S. L. PENFIELD über neugefundenen *Parisit* von Ravalli Co., Mt.³, welche auch Mittheilungen über neue Untersuchungen des *Parisit* von Muse enthielt. Diese Mittheilungen bestätigten durchaus die älteren Angaben über den südamerikanischen *Parisit*, mit dem

¹ Geol. Fören. Förh. 16, 1894, S. 338.

² Meddelels. om Grönl. 24, 1899, S. 29.

³ Americ. Journ. of Sc. 4 ser. Vol. 8, 1899, pag. 21.

auch der neugefundene von Montana völlig identisch war. Es liegt also kein Grund mehr vor die Feststellung des grönländischen Minerals als eines selbständigen Minerals länger aufzuziehen.

Der Name *Synchysit* ist nach dem griechischen Worte *σύνχυσσις*, Verwechslung, gebildet, weil das Mineral mit einem anderen verwechselt war. Die Eigenschaften des neuen Minerals sind in meiner früheren Beschreibung desselben so vollständig angegeben, dass jetzt nur wenig Neues hinzuzufügen ist. Es scheint mir doch angemessen zu sein, das wichtigste der Beschreibung hier zu wiederholen.

Der *Synchysit* kommt nur krystallisiert vor, und die Krystalle sind in den meisten Fällen klein. Die Mehrzahl der Individuen erreicht nur eine Länge von 1—2 Mm., während die Dicke nur $\frac{1}{2}$ Mm. beträgt. Solche Individuen bilden häufig locker zusammengewachsene Aggregate, welche grössere Flächen an anderen Mineralien wie Aegirin oder Feldspath bedecken können, oder die Aggregate füllen Zwischenräume aus, welche bei anderen Mineralien vorkommen. Bisweilen begegnet man auch Krystallen, welche 1 Cm. und noch mehr an Länge und Dicke erreichen. Solche Individuen zeigen sich häufig von mehreren kleineren Krystallen in paralleler Zusammenwachsung gebildet. Es wurde sogar ein solcher Krystallstock gefunden, welcher 6 Cm. lang und 3 Cm. dick ist.

Die rhomboedrische Natur des Minerals tritt fast immer sehr deutlich hervor. Doch findet man auch solche Krystalle, an welchen entsprechende positive und negative Formen in Gleichgewicht vorkommen, und diese können einen völlig hexagonalen Habitus zeigen. Ich habe daher, obwohl die allermeisten Individuen deutlich rhomboedrisch sind, doch die Rhomboedrie auch durch Aetzung festzustellen gesucht. Diese Versuche hatten indessen keinen günstigen Erfolg. Die Flächen wurden nur matt, deutliche Aetzfiguren wurden aber nicht gebildet. Ich wendete mich daher an den berühmten Spezialisten der Aetzung, Prof. H. BAUMHAUER, in Freiburg in der Schweiz. Betreffs seiner Versuche teilte mir Prof. Baumhauer gütigst Folgendes mit: »An dem *Parisit* ist es mir noch nicht gelungen deutliche Aetzfiguren zu erhalten; er ist offenbar rhomboedrisch, ich gedenke an demselben noch Messungen anzustellen — —» und später: »Der *Parisit*, welcher dem Habitus seiner Krystalle gemäss als rhomboedrisch ausgesprochen ist, gab leider mit Säuren keine deutlichen Aetzfiguren. Auch zur Ausführung zuverlässiger Messungen erwiesen sich die Krystalle, bei welchen nur die Basis eben und gut spiegelnd ist, nicht geeignet. — — —»

Professor S. L. PENFIELD in New Hawen, welcher den *Parisit* jüngst untersucht hatte und an welchen ich Proben des Minerals sandte, hatte die Güte mir Folgendes hierüber mitzuteilen: »— — Your $\text{Ca}(\text{CeF})\text{CO}_2$, although surprisingly like *parisite*, must be considered, it seems to me, as a different species. Your analysis gives an excellent ratio 2 : 1 : 1 : 1, while the formula of *parisite* is well established, so there can be no question concerning it. *Parisite* being 0.4 heavier its specific gravity constitutes

also a considerable difference. The crystals of your mineral are like parasite in that very steep forms prevail, and thus the two minerals look alike; parasite however does not show, as far as I have ever seen, a rhombohedral development. — — I notice that your cordylite has the parasite type of formula, and not the type of your new mineral. — —».

Wie von Prof. BAUMHAUER bemerkt, ist die Basis die einzige Form, deren Flächen eben und gut spiegelnd sind. Alle anderen an dem Synchronisit vorhandenen Flächen sind matt oder nur schimmernd. Daneben sind sie auch fast immer stark gestreift, sogar grob treppenförmig gebaut. Die von mir durch Winkelmessung erhaltenen Werthe sind daher sämmtlich ungenau. Sie können nur höchsten dazu dienen, die verschiedenen Formen zu bestimmen, nicht aber als Grundlage für Berechnung eines genauen Axenverhältnisses. Obwohl der Synchronisit trigonal, der Parasit dagegen hexagonal ist, so sind doch die beiden Mineralien, wie schon G. NORDENSKIÖLD gefunden, in ihren Winkelverhältnissen einander sehr ähnlich. Die von mir gefundenen zuverlässigen Werthe sind nämlich derart, dass die resp. Formen des Synchronisit sich auf das von URBA für den Parasit berechnete Axenverhältniss¹ beziehen lassen. Dieses Axenverhältniss, welches also auch für den Synchronisit gelten mag, lautet:

$$a : c = 1 : 3.36456.$$

Auf dieses Axenverhältniss bezogen sind diejenige Formen, welche auf dem Synchronisit mit genügender Sicherheit bestimmt werden konnten, folgende:

$$\begin{aligned} c &= \{0001\}, m = \{10\bar{1}0\}, n = \{11\bar{2}0\}, i = \{1\bar{1}05\}, t = \{20\bar{2}9\}, \\ u &= \{2\bar{2}09\}, q = \{1\bar{1}02\}, r = \{20\bar{2}3\}, v = \{30\bar{3}4\}, y = \{3\bar{3}04\}, \\ p &= \{10\bar{1}1\}, s = \{40\bar{4}3\}, \alpha = \{30\bar{3}2\}, \beta = \{3\bar{3}02\}, \gamma = \{3\bar{3}01\}, \\ z &= \{11\bar{2}1\}. \end{aligned}$$

Die wichtigsten unter den berechneten Winkeln sind folgende:

$$\begin{array}{ll} i : c = 37^{\circ} 51' & \alpha, \beta : c = 80^{\circ} 13' \\ t, u : c = 40^{\circ} 48' & \gamma : c = 85^{\circ} 6' \\ q : c = 62^{\circ} 46' & s : c = 81^{\circ} 33' \\ r : c = 68^{\circ} 53' & m, n : c = 90^{\circ} — \\ v, y, z : c = 71^{\circ} 4' & \alpha : \alpha' = 117^{\circ} 4' \\ p : c = 75^{\circ} 34' & \gamma : \gamma' = 119^{\circ} 16' \\ s : c = 79^{\circ} 5' & \end{array}$$

Wie schon vorher erwähnt wurde, sind die allermeisten Krystalle des Synchronisit sehr klein und ihrem Habitus nach immer spitzig rhomboedrisch. Diejenige Form, welche den Habitus der Krystalle hauptsächlich bestimmt, ist das Rhomboeder α . Diese Form ist zusammen mit der Basis c häufig allein vorhanden (Fig. 1). Diese einfache Kombination ist

¹ Zeitschr. f. Kryst. 15, 1888, S. 210.

gewöhnlich sehr regelmässig ausgebildet. Die Rhomboederflächen, obwohl immer parallel ihrer Kombinationskante mit der Basis gestreift, sind häufig ziemlich eben und bisweilen auch etwas glänzend, doch gewöhnlich nur schimmernd. Die Basis ist dagegen immer eben und vollkommen glänzend.

Zu dieser einfachen Kombination tritt recht häufig das noch spitzere Rhomboeder γ , welches an α parallele Kombinationskanten bildet (Fig. 2). Viel seltener ist das Hauptprisma m . Da, wo diese Formen zusammen vorkommen, sind die Krystalle immer stark gestreift, sogar treppenartig gebaut.

Unter den negativen Rhomboedern kommt ρ am häufigsten vor, jedoch überhaupt selten. An demselben bildet α parallele Kombinationskante (Fig. 3). Diese Form sowie auch die anderen stumpferen Rhomboeder, sind hauptsächlich nur an den grösseren Krystallen vorhanden.

In ihrer Ausbildung zeigen diese grösseren Krystalle eine sehr hervortretende Eigenthümlichkeit. Während an Krystallen sonst die niedrigen Formen, d. h. solche mit kurzer Hauptaxe, an den Enden (oben und unten) gelegen sind und die höheren Formen, d. h. diejenige mit längeren Hauptaxen an der Mitte, so ist an diesen Synchysitkrystallen das Verhältniss gerade umgekehrt. An der Mitte dieser Krystalle kommt nämlich fast regelmässig eine eigenthümliche Anschwellung vor, welche von niedrigen Rhomboedern begrenzt ist, die an den kleinen, spitzen Individuen kaum zu beobachten sind. Oben und unten sind die Krystalle mit Zuspitzungen versehen, an welchen dieselben Formen vorkommen, die an den kleinen Krystallen vorherrschen. Figur 4 zeigt eine gewöhnliche Kombination dieser Art. An der centralen Verdickung der Krystalle kommen das positive Rhomboeder t und das homologe negative Rhomboeder u zusammen vor, jedoch so, dass die positive Form viel grösser als die negative entwickelt ist. Die Endpartien der Krystalle sind von den Formen α und ρ nebst der Basis begrenzt.

Der erweiterte Teil dieser Krystalle befindet sich auch in einem anderen Zustande von Erhaltung als andere Teile des Minerals. Während die kleinen Krystalle sämtlich, sowie auch die Endspitzen der grösseren Krystalle ganz frisch und unverändert sind, zeigen sich die Anschwellungsmassen überall etwas verwandelt. Das Mineral ist hier aschgrau, trüb, und die Flächen nur wachsartig schimmernd. Deshalb sind die Flächen hier für Reflexmessung noch weniger geeignet, als dies bei dem Mineral sonst der Fall ist. Es war daher mit grosser Schwierigkeit verbunden, die Formen zu bestimmen. Nur die hierher gehörenden Formen i , t , u und s sind mit genügender Sicherheit bestimmt. Es kommen aber auch andere Formen vor, welche unmöglich sicher zu bestimmen waren. Sowohl positive und negative Rhomboeder, wie hexagonale Bipyramide und vielleicht auch skalenödrische Formen sind also unbestimmt geblieben. Auch der Zonenverband der verschiedenen Formen ist wegen des treppenförmigen Baues der Krystalle sehr unzuverlässig. Doch ist das Prisma zweiter Ordnung, n mittelst Zonen bestimmt worden (Fig. 4).

Unter den Synchronitkrystallen kommen häufig *Zwillinge* vor. Die Zwillingsbildung des Minerals wurde schon von G. NORDENSKIÖLD beobachtet und erwähnt. Die Zwillinge sind nach folgenden Gesetze gebildet: Zwillingsene die Basis, Zwillingsaxe die Vertikalaxe, um welche das eine Individuum 60° gedreht ist (Fig. 5). Die Zwillingsbildung wiederholt sich häufig, indem mehrere Lamellen in Zwillingsstellung auf einander lagern, wodurch stark treppenförmige Stengel entstehen. Die Zwillingsbildung nach der Basis ist ein sicherer Beweis, dass das Mineral rhomboedrisch, nicht hexagonal ist.

Die spezifische Schwere des Minerals ist von mir = 3.902 gefunden. In Zusammenhang mit seiner Analyse, welche hier unten mitgeteilt werden soll, hat auch R. MAUZELIUS das sp. Gew. des Minerals bestimmt und den Werth 3.90 gefunden.

Das Mineral ist spröde und sehr leicht zu pulverisieren. Seine Härte = 4.5. Der Bruch ist muschelrig bis splitterig. Keine Spaltbarkeit kommt im frischen Mineral vor. In den umgewandelten Theilen aber ist eine basische Spaltbarkeit gewöhnlich vorhanden. Dieselbe ist also sekundär und hauptsächlich an die angeschwollenen, mittleren Theile der grösseren Krystalle gebunden.

Der Synchronit ist wachsgelb gefärbt. Die Farbe kann von lichtgrau bis ins Haarbraune übergehen. Die mittleren Theile der grösseren Krystalle sind fast immer aschgrau, nur schwach ins Gelbe oder Braune spielend. Nur in dünnen Sektionen ist das Mineral durchsichtig. Die Krystallflächen zeigen, wenn sie nicht matt sind, infolge ihrer Streifung nur seidenen Glanz. Die Basis hat Glas- bis Diamantglanz. In unregelmässigem Bruche hat das Mineral sonst typischen Fettglanz.

Mikroskopisches Präparat aus einem homogenen Krystall hergestellt und parallel mit der Hauptaxe orientiert zeigt unter dem Mikroskope strohgelbe Farbe ohne Spuren von Pleochroismus. Auch wenn das Präparat sehr dünn ist, sind die Interferenzfarben lebhaft, andeutend, dass die Doppelbrechung stark ist. Dünnschliffe aus solchen Krystallen wie Fig. 4, orientiert wie vorher erwähnt, zeigen in der Mitte eine strohgelbe, schwach ins Grüne gehende Farbe. Schwacher Pleochroismus ist hier vorhanden. Diejenigen Strahlen, welche parallel der Hauptaxe schwingen, werden deutlich absorbiert. Ein rothbraunes Pigment kommt in Zonen eingelagert vor, welche theils der Basis, theils den Rhomboederflächen parallel sind. Diese gefärbten Zonen wechseln mit fast farblosen solchen. Dünnschliffe parallel der Basis aus den kleinen Krystallen sowie auch aus den Enden der grösseren sind strohgelb, durchaus gleichartig, ohne verschiedene Zonen und zeigen regelmässige, positive Axenbilder, mit dicht nebeneinander gelegenen farbigen Ringen. Ein ebenso orientierter Dünnschliff aus dem angeschwollenen Theile eines grösseren Krystalls zeigt wieder das rothbraune Pigment in hexagonalen Zonen. Das Axenbild ist hier weniger deutlich und die gefärbten Ringen liegen mehr von einander entfernt.

Es wurde für die Bestimmung der Brechungsexponenten des Minerals ein gutes Prisma geschliffen, dessen brechende Kante der Vertikalaxe parallel ist. Obwohl das Mineral nur wenig durchsichtig ist, konnten doch die Brechungsexponenten sehr genau bestimmt werden. Aus den gefundenen Winkeln wurden folgende Werthe berechnet:

	Grün	Gelb	Roth
ω	1.7676	1.6742	1.6718
ε	1.7729	1.7701	1.7664
$\varepsilon - \omega$	0.0962	0.0959	0.0946

Vor dem Löthrohre ist der Synchysit unschmelzbar und strahlt sehr intensivés Licht aus. Geglühte Splitter haben eine licht leberbraune Farbe und sind von Sprüngen durchsetzt. Das Mineral wird ziemlich leicht von Säuren unter Kohlensäureentwicklung aufgelöst.

Nachstehend werden die Resultate von zwei Analysen an Synchysit mitgetheilt. Die mit I bezeichnete wurde von mir 1898 ausgeführt. Da dieselbe zu einer Zusammensetzung für das Mineral führte, die wesentlich von derjenigen des Parisit abweicht, schien es mir wünschenswerth, das Mineral wiederholt analysirt zu erhalten. Eine zweite Analyse wurde deshalb von dem Analytiker des Herrn prof. HJ. SJÖGREN, Dr. R. MAUZELIUS ausgeführt, und spreche ich hier den genannten Herren für ihre Zuvorkommenheit meinen verbindlichsten Dank aus. Die von Dr. MAUZELIUS ausgeführte Analyse ist mit II bezeichnet:

	I		II
CO ₂	26.54	0.6032—2	25.99
Th O ₂	—	—	0.30
Ce ₂ O ₃	28.14	0.3221—1	21.98
(La ₂ , Di ₂) O ₃	22.88		28.67 ¹
Y ₂ O ₃	1.23	—	1.18 ²
Ca O	17.13	—	16.63
Fe O	—	—	0.11 ³
Na ₂ O	0.19	0.3103—1	—
K ₂ O	0.12	—	—
F	5.82	0.3063—1	5.04
H ₂ O	—	—	2.10 ⁴
	102.05		102.00
— O	2.45		2.12
	99.60		99.88

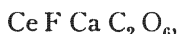
¹ Laut spektroskopischen Bestimmungen von Dr. FORSLING ist die Hälfte dieser Menge La, das übrige meistens Di mit Prd. und ein par % Sm.

² Erdarten, welche für K₂ SO₄ nicht niedergeschlagen werden.

³ Oder Fe₂ O₃ mit Spuren von Ti.

⁴ Die Analyse wurde auf ungetrocknetem Material ausgeführt. 1.56 % H₂ O wurde bei 100°, 0.16 % bei 135°, 0.13 % bei 165° und der Rest bei Rothglühen ausgetrieben.

Die beiden Analysen stimmen mit einander sehr gut überein. Der einzige wesentliche Unterschied liegt in den resp. Quantitäten des Ce_2O_3 und $(La_2, Di_2)O_3$, welche in den verschiedenen Analysen gerade vertauscht sind. Dies zu erklären bin ich zwar ganz ausser Stande, das Verhältniss hat aber auf die Formel des Minerals keine Einwirkung. Beide Analysen geben nämlich die chemische Formel



wo Ce alle im Minerale vorhandenen seltenen Erden bezeichnet und Ca die übrigen basischen Bestandtheile.

Wie schon angegeben wurde, ist der Synchronit bisher mit Parisit verwechselt worden. Die beiden Mineralien sind einander auch in mehreren Beziehungen sehr ähnlich. In den meisten Haupteigenschaften sind sie jedoch von einander ganz verschieden. Um dies endlich recht anschaulich zu machen werden hier die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale der beiden Minerale zusammengestellt.

	<i>Synchronit</i>	<i>Parisit</i>
Chemische Formel . . .	$Ce F Ca C_2 O_6$	$Ce_2 F_2 Ca C_3 O_9$
Spaltbarkeit	Keine ursprüngliche	Deutliche basische
Spec. Gew.	3.902	4.364
Brechungsexpon. . . .	$\left\{ \begin{array}{l} \omega 1.6742 \\ \varepsilon 1.7701 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1.569 \\ 1.670 \end{array} \right.$
Krystallsystem	Rhomboedrisch	Hexagonal

2. Pyroaurit von Långbanshyttan.

Schon im Jahre 1865 wurde der Pyroaurit zu Långbanshyttan von L. J. IGELSTRÖM¹ entdeckt. Seiner Angabe nach wurden damals keine Krystalle gefunden, sondern das Mineral kam nur als blättrige Massen und hexagonal begrenzte Tafeln vor. Seitdem ist eine lange Zeit vergangen, während welcher das Mineral an diesem Fundorte nicht observirt worden ist. Erst in letzter Zeit ist es wieder vorgekommen, und zwar in nicht unbedeutender Menge. Dieser neue Fund unterscheidet sich von dem älteren auch dadurch, dass das Mineral hier in der Regel gut krystallisiert vorkommt. Die neugefundenen Pyroauritkrystalle, welche *rhomboisch* sind, kommen in zwei verschiedenen Ausbildungstypen vor, die nachstehend gesondert beschrieben werden sollen.

Typus I.

Die hierher gehörigen Pyroauritkrystalle bilden dünne Tafeln, welche in den meisten Fällen an den Rändern unregelmässig begrenzt sind. Zwischen diesen unregelmässigen Blättern kommen auch solche vor, die an den Rändern von Krystallflächen begrenzt sind. Solche Tafeln sind höchstens 1 Cm. breit und 0.3 Mm. dick. Meistenteils sind sie so

¹ Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 22, 1865, S. 608.