

4,86

# Neues Jahrbuch

für

## Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Gegründet von

**K. C. von Leonhard** und **H. G. Bronn,**

und fortgesetzt von

**G. Leonhard** und **H. B. Geinitz,**

Professoren in Heidelberg und Dresden.

---

**Jahrgang 1877.**

Mit **X** Tafeln und **20** Holzschnitten.

---

**Stuttgart.**

**E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).**

**c 1877.**

**Strengit,**  
**ein neues Mineral**  
von  
**August Nies in Giessen.**

(Mit 1 Holzschnitt.)

Auf der Eisensteingrube Eleonore am Dünsberg bei Giessen kam gemeinschaftlich mit Kakoxen in traubigen Überzügen und gewöhnlich undentlich krystallinisch erscheinenden Kügelchen ein Mineral vor, das wegen seiner Farbe für Manganspath gehalten wurde, unter welchem Namen es auch C. TRAPP erwähnt<sup>1</sup>. Das Auffinden deutlicher Krystalle von augenscheinlich rhombischem Habitus veranlasste mich, dieses Vorkommen genauer zu untersuchen.

Das Material zur Untersuchung verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Verwalters FREITAG und des Herrn Obersteigers GÖTZ, die mir dasselbe auf geschehene Anfrage bereitwillig zu Tage fördern liessen. Das Mineral fand sich auf einem isolirten Eisenstein- und Psilomelan-Block im Kieselschiefer, dem Hangenden des grossen Brauneisensteinlagers am Fusse des Dünsberges, und lieferte die Förderung dieses Blockes hinreichendes Material zur Untersuchung, deren Resultate ich hiermit der Öffentlichkeit übergebe.

Das Mineral bildet kugelige, nierenförmige, radialfaserige Aggregate mit drusiger Oberfläche, selten einzelne Krystalle; es

---

<sup>1</sup> C. TRAPP: „Die Brauneisensteinlager des oberen Bieberthales bei Giessen. Vierzehnter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 1878, p. 41.“

besitzt lebhaften Glasglanz, ist durchsichtig-durchscheinend und roth in verschiedenen Nuancen, besonders schön pfirsichblüthroth und carmoisinroth, mitunter fast weiss, einzelne Krystalle sind beinahe farblos. Der Strich ist gelblichweiss. Härte = 3—4.

Vor dem Löthrohre schmilzt das Mineral leicht zu einer schwarzen, glänzenden Kugel, färbt die Flamme bläulich-grün und zeigt mit Borax und Phosphorsalz Eisenreaktionen. Im Kolben gibt es viel Wasser; in Salzsäure löst es sich, besonders beim Erwärmen, leicht; in Salpetersäure ist es unlöslich.

Um möglichst reines Material zu erhalten, wurden ausgesuchte Stückchen mit Zinnchlorür behandelt, in dem sich der anhängende Brauneisenstein löste. Das Mineral selbst wurde dabei nach einiger Zeit etwas angegriffen. Nach der Reinigung wurden die einzelnen Krystalle sorgfältig unter der Loupe ausgelesen.

Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes wurden zwei Versuche mit dem Pyknometer gemacht:

I. 0,8089 Gr. Substanz verdrängten 0,2909 Gr. Wasser, daher specif. Gew. = 2,78.

II. 0,9109 Gr. Substanz verdrängten 0,3074 Gr. Wasser, daher specif. Gew. = 2,96.

Beide Versuche wurden bei 16° C. ausgeführt. Das mittlere specif. Gew. beträgt demnach: 2,87 bei 16° C.

Bei der qualitativen chemischen Untersuchung fand sich nur Eisenoxyd, Phosphorsäure und Wasser, aber weder Mangan, noch Thonerde, noch Fluor. Es wurden zwei Wasserbestimmungen gemacht.

Das Mineralpulver wurde einige Stunden im Exsiccator getrocknet und im Platintiegel geglüht: 0,6030 Gr. verloren 0,1182 Gr. an Gewicht, entsprechend 19,60% Wasser.

(Dieses Material diene zur qualitativen Voruntersuchung.)

Ferner verloren 0,9013 Gr. Substanz 0,1768 Gr. an Gewicht, entsprechend 19,61% H<sub>2</sub>O.

Das geglühte Mineralpulver wurde wiederholt mit Salzsäure eingedampft und gelöst. Der unlösliche Rückstand betrug 0,0014 Gr. = 0,15% der angewandten Menge.

Die salzsaure Lösung wurde mit Ammoniak neutralisirt und das Eisen durch Schwefelammonium als Schwefeleisen ausgefällt.

Nach dem Auswaschen mit schwefelammoniumhaltigem Wasser wurde dasselbe getrocknet, verbrannt und in Salpetersäure gelöst. Aus der filtrirten Lösung wurde das Eisen in der Hitze durch Ammoniak als Oxyd gefällt.

Der geglühte Niederschlag wog 0,3935 Gr., entsprechend 43,65% Eisenoxyd.

Das Filtrat vom Schwefeleisen wurde durch Salzsäure vom überschüssigen Schwefelammonium befreit und der Schwefel abfiltrirt. Aus der durchlaufenden Flüssigkeit wurde die Phosphorsäure mit einer Mischung von schwefelsaurer Magnesia, Salmiak und Ammoniak gefällt, der Niederschlag mit ammoniakhaltigem Wasser gewaschen, nochmals in Salzsäure gelöst, durch Ammoniak wieder gefällt, getrocknet und geglüht und als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen = 0,5322 Gr., entsprechend 0,3409 Gr. Phosphorsäure = 37,82%.

Das Gesamtergebnis der Analyse war hiernach:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	= 0,3935 Gr.	= 43,65 %
$\text{P}_2\text{O}_5$	= 0,3409 „	= 37,82 „
$\text{H}_2\text{O}$	= 0,1768 „	= 19,61 „
Unlös. Rückstand	= 0,0014 „	= 0,15 „
		0,9126 Gr. = 101,23 %.

Der Ueberschuss von 1,23% mag zum Theil seinen Grund in einer theilweisen Reduction des Eisenoxyds durch das zur Reinigung angewandte Zinnchlorür haben. Im Mineral selbst befindet sich kein Oxydul, was eine besondere Prüfung mit übermangansaurem Kali nach Aufschliessung mit Schwefelsäure im zugeschmolzenen Rohre zeigte.

Nach Abzug des 0,15% betragenden unlöslichen Rückstandes, der als Verunreinigung anzusehen ist, erhalten wir bei Berechnung auf 100 als Resultat der Analyse:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	= 43,18
$\text{P}_2\text{O}_5$	= 37,42
$\text{H}_2\text{O}$	= 19,40
100,00.	

Theilen wir diese Zahlen durch die entsprechenden Moleculargewichte 160, 142, 18 und nehmen den für die Phosphorsäure gefundenen Werth als Einheit, so erhalten wir die Proportion

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 : \text{H}_2\text{O} = 1,024 : 1 : 4,086$$

oder rund = 1 : 1 : 4,

entsprechend der Formel:



Diese Formel verlangt:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 42,78$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 = 37,97$$

$$\text{H}_2\text{O} = 19,25$$

---

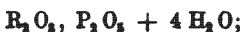

$$100,00.$$

Hiernach ist der Eisengehalt etwas zu hoch gefunden, ein Grund dafür wurde oben schon angegeben. Ein Theil des gleichfalls bei der Analyse zu viel erhaltenen Wassers ist wohl als hygroskopisches anzusehen, das bei der etwas kurzen Zeit, während welcher sich das Pulver im Exsiccator befand, nicht ganz entfernt worden war. Jedenfalls sind die Differenzen zu klein, als dass sie Zweifel an der Richtigkeit der aufgestellten Formel erregen könnten. Es ergibt sich hiernach für das neue Mineral eine dem Skorodit vollkommen entsprechende Zusammensetzung, nur ist in der Formel



alle Arsensäure durch die äquivalente Menge Phosphorsäure vertreten. Dass wirklich alle Arsensäure durch Phosphorsäure ersetzt sei, zeigten die deshalb besonders gemachten Versuche.

Von allen Phosphaten gleicht in der Zusammensetzung dem neuen Minerale am meisten der von v. ZEPHAROVICH<sup>2</sup> bestimmte Barrandit. Beide genügen der allgemeinen Formel



während aber bei jenem R ausschliesslich Eisen ist, ist bei diesem nach der Analyse von BORICKY

$$\text{R}_2\text{O}_3 = \begin{cases} 4/7 \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ 3/7 \text{Al}_2\text{O}_3. \end{cases}$$

Die Krystallform des Minerals ist rhombisch. Einzelne Krystalle gestatteten approximative Messungen; genaue Bilder waren wegen der Kleinheit der Krystalle und der unvollkommenen Glätte der Krystallflächen nicht zu erhalten, vielmehr gaben die scheinbar gut ausgebildeten Flächen bei genauer Betrachtung doppelte und verschwommene Bilder.

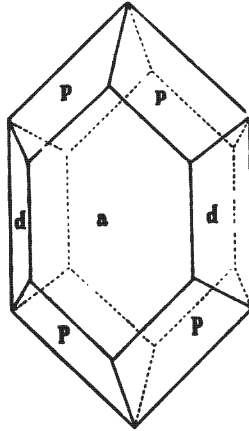
<sup>2</sup> Sitzungsbericht der k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. LVI, S. 19 ff.

Die beobachteten Formen sind:

$$p = (a : b : c) = P$$

$$d = (a : \frac{1}{3}b : ccc) = \infty \bar{P}2$$

$$a = (a : ccb : ccc) = \infty \bar{P}\infty.$$



Ausser diesen Formen wurde an einem einzigen Krystall an der makrodiagonalen Polkante der Pyramide eine kleine Fläche bemerkt, doch war dieselbe zu lichtschwach, um gemessen werden zu können, vielleicht entspricht dieselbe einem Brachydoma  $m\bar{P}\infty$ .

Parallel der Fläche  $\infty \bar{P}\infty$  scheint das Mineral unvollkommen spaltbar zu sein, sie besitzt mehr perlmuttartigen Glasglanz; durch ihr Vorherrschen werden die Krystalle dünn tafelförmig. Dieselben sind sehr selten einzeln, gewöhnlich büschelförmig verbunden, so dass nur die Pyramidenflächen sichtbar sind, Säule und Pinakoid aber nur an den einzelnen Krystallen. Um die grösstmögliche Genauigkeit zu erzielen, werden die an verschiedenen Krystallen gemachten Messungen oftmals wiederholt und das Mittel genommen. Die Resultate waren: Winkel der makrodiagonalen Polkanten der Pyramide (X)

$$p : p = 102^\circ 14', \quad 1)$$

Winkel der brachydiagonalen Polkanten der Pyramide (Y)

$$p : p = 115^\circ 8', \quad 2)$$

Winkel der Säule

$$d : d = 118^\circ 36'. \quad 3)$$

[Dem Winkel 1) liegen 46 Messungen zu Grunde, 2) ist das Mittel von 20, 3) von 30 Messungen.]

Aus je zwei von diesen Winkeln wurde das Axenverhältniss für die Pyramide berechnet und zwar aus 1) und 2)

$$a : b : c = 1 : 1,1814 : 1,1184,^8$$

aus 1) und 3)

$$a : b : c = 1 : 1,1875 : 1,0988,$$

aus 2) und 3)

$$a : b : c = 1 : 1,1875 : 1,1500.$$

Das mittlere Axenverhältniss ist hiernach:

$$a : b : c = 1 : 1,1855 : 1,1224.$$

Hieraus berechnete Winkel:

$$p : p \text{ (makrod. Polk.)} = 101^\circ 38' \text{ (gem. } 102^\circ 14')$$

$$p : p \text{ (brachyd. Polk.)} = 115^\circ 36' \text{ (gem. } 115^\circ 8')$$

$$p : p \text{ (Lateralk.)} = 111^\circ 30'$$

$$d : d = 118^\circ 51' \text{ (gem. } 118^\circ 36')$$

$$d : a = 120^\circ 34\frac{1}{2}'$$

$$p : a = 129^\circ 11'.$$

Vergleichen wir diese Ergebnisse der Krystallmessungen, die allerdings nur für approximativ gelten können, mit den für den Skorodit gefundenen Winkeln und Axenverhältnissen, so kommen wir gleichwohl zu einem befriedigenden Resultate.

Um die Vergleichung zu erleichtern, wurden die von BREITHAUPT, MILLER, v. ZEPHAROVICH, v. KOKSCHAROW und G. v. RATH für den Skorodit gefundenen Axenverhältnisse in der folgenden Tabelle vereinigt<sup>4</sup>.

	a :	b :	c
BREITHAUPT	1 :	1,1727 :	1,1197
MILLER	1 :	1,1507 :	1,0978
v. ZEPHAROVICH	1 :	1,1521 :	1,1207
v. KOKSCHAROW	1 :	1,1577 :	1,1381
v. RATH	1 :	1,1530 :	1,1020,

Das hieraus berechnete mittlere Axenverhältniss = 1 : 1,1572 : 1,1156.

<sup>8</sup> Durch a wird die Brachydiagonale, durch b die Makrodiagonale durch c die Verticalaxe bezeichnet.

<sup>4</sup> Die Berechnung der Axenverhältnisse stützt sich auf die Zusammenstellung von G. v. RATH, dieses Jahrb. 1876, p. 397.

Diesem mittleren Axenverhältnisse entsprechen folgende Winkel:

$$\begin{aligned} X \text{ (makrod. Polk.)} &= 102^\circ 28' \\ Y \text{ (brachyd. Polk.)} &= 114^\circ 28' \\ Z \text{ (Lateralk.)} &= 111^\circ 42'. \end{aligned}$$

Das neue Mineral dagegen hat die Winkel

$$\begin{aligned} X &= 101^\circ 38' \\ Y &= 115^\circ 36' \\ Z &= 111^\circ 30'. \end{aligned}$$

Die sich hieraus ergebenden Differenzen sind nicht grösser als die Unterschiede der von den verschiedenen Autoren für den Skorodit gefundenen Resultate. Das neue Mineral ist hiernach als mit dem Skorodit isomorph anzusehen.

Das Mineral hat überhaupt in seiner ganzen Ausbildungsweise grosse Ähnlichkeit mit dem Skorodit, insbesondere mit dem von G. v. RATH und v. LASAULX beschriebenen Vorkommen von Dernbach<sup>5</sup>. Bei beiden Mineralien sind  $P, \infty\check{P}2, \infty\bar{P}\infty$  vorherrschende Formen, beide bilden radialfaserige Aggregate, bekleiden und erfüllen Drusen in quarzhaltigem Brauneisenstein, beide gleichen sich in ihrer unvollkommenen Ausbildung der Krystallflächen. Auch bei dem neuen Minerale scheint parallel  $\infty\bar{P}\infty$  die deutlichste Spaltbarkeit zu sein.

Das neue Mineral zeigt die Formen  $P, \infty\check{P}2, \infty\bar{P}\infty$ , wie sie G. v. RATH für den Skorodit angibt. Sie entsprechen jedoch nicht den von v. KOKSCHAROW<sup>6</sup> so bezeichneten Flächen. Es ist nämlich die Stellung, in der v. KOKSCHAROW den Skorodit von Beresowsk beschreibt, eine andere als die von G. v. RATH gewählte. Es ist die Makrodiagonale v. KOKSCHAROW's gleich der Verticalaxe G. v. RATH's und umgekehrt. Demzufolge entspricht die von v. KOKSCHAROW beschriebene Säule  $\infty\check{P}2$  einem Makrodoma  $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$  und das Doma  $2\bar{P}\infty$  einer Säule  $\infty\check{P}2$ , beides Formen, die an dem Skorodit von Dernbach bis jetzt überhaupt nicht beobachtet sind.

Das neue Mineral findet sich zusammen mit sehr schönem Kakoxen. Beide scheinen dieselben Quellen für ihre Entstehung

<sup>5</sup> Dieses Jahrb. 1875 p. 629 und 1876 p. 394.

<sup>6</sup> Materialien zur Mineralogie Russlands Bd. VI, p. 307 ff.



gehabt zu haben, gehen aber nicht in einander über, wie diess v. ZEPHAROVICH vom Barrantit und Kakoxen angibt<sup>7</sup>. Der Kakoxen umschliesst häufig das andere Mineral vollständig, doch sind die Krystallflächen des letzteren darunter ganz glatt und gut ausgebildet. An manchen Stellen, insbesondere in der Mitte der radialfaserigen Aggregate, wird der Kakoxen dichter, dunkler und deutlich krystallinisch, es bildet dadurch, wie es scheint, Übergänge in ein anderes krystallisirtes Mineral von demselben Fundort, zu dessen genauerer Untersuchung es bis jetzt an ausreichendem Material fehlt. Das Mineral ist von dunkelbraunerbraunrother Farbe, hat Glasglanz und erfüllt in ganz kleinen, anscheinend monoklinen Kryställchen, die auf dem neuen Minerale aufsitzen, Hohlräume im Brauneisenstein.

LUDWIG<sup>8</sup> schreibt über die Phosphate der Grube Eleonore folgendes: „Auf den Fellingshäuser Gruben findet sich zuweilen mit dem Brauneisenstein Kakoxen in goldglänzenden Nadelbüschchen, Beraunit in hyacinthrothen, traubigen Gestalten und Wawellit in weissen und rosarothern, strahligen Kügelchen so häufig, dass das Erz dadurch einen starken Phosphorgehalt erlangt.“ Das von LUDWIG für Beraunit gehaltene Mineral ist wohl nur dunkler gefärbter Kakoxen, jedenfalls ist dieses Umwandlungsprodukt des Vivianites<sup>9</sup> mit dem neu gefundenen Minerale nicht zu verwechseln. LUDWIG scheint dieses für Wawellit gehalten zu haben, welches Mineral sich auf der Spitze des Dünsberges auf den Klüften des Kieselschiefers reichlich findet. Sehr selten kommt es in kleinen sternförmigen radialfaserigen Aggregaten auch auf und neben dem Kakoxen vor; ob LUDWIG diese oder das neue Mineral für Wawellit gehalten hat, ist mir nicht bekannt.

Sämmtliche Phosphate finden sich in reicherem Masse aus-

<sup>7</sup> Sitz.-Ber. der k. Akad. d. Wissensch. in Wien Bd. LVI, 1. Abth S. 23.

<sup>8</sup> Geolog. Spezialkarte des Grossherzogthums Hessen, Section Gladenbach, 1870.

<sup>9</sup> BREITHAUPT, Berg- und hüttenmännische Zeitung f. 1853. TSCHERMAR, Sitz.-B. der k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. XLIX. БОЖИКОЫ Sitz.-Bericht der k. Akademie d. Wissenschaften in Wien, Bd. LVI, S. 12.

schliesslich im Hangenden des eigentlichen Brauneisensteinlagers in isolirten lagerartigen Anhäufungen von dichtem Brauneisenstein und Psilomelan. Das eigentliche Lager, das aus mulmigem Brauneisenstein besteht, ist fast frei davon.

Fassen wir die Resultate der Untersuchung zusammen, so ergibt sich, dass mit dem neuen Minerale ein weiterer Beweis für die grosse Ähnlichkeit der Phosphorsäure und Arsensäure geliefert ist. Beide Säuren können sich ganz oder theilweise vertreten, ohne dass die Krystallform sich ändert. Das neue Mineral bildet wahrscheinlich das Endglied einer Reihe, die der verschiedenen Pyromorphite und Mimetesite entspricht. Auch hier gibt es Mittelglieder, in denen eine Säure die andere nur theilweise ersetzt, wie im Skorodit von Antonio Pareira in Brasilien, in dem BERZELIUS 0,67 % Phosphorsäure fand<sup>40</sup>. Auch der Skorodit von Dernbach ist ein solches Mittelglied. Eine qualitative Analyse, die von der Erwägung ausgehend, dass es auffallend sei, wenn der Skorodit, der hier doch auf einem phosphorsäurereichen Minerale, dem Beudantit, aufsitzt und mit Pyromorphit zusammen vorkommt, keine Phosphorsäure enthielte, mit möglichst reinem Materiale gemacht wurde, ergab eine nicht unbeträchtliche Menge dieser Säure.

Die vorstehenden Untersuchungen wurden in dem mineralogischen Cabinet des Herrn Prof. Dr. STRENG ausgeführt, und ergreife ich mit Freuden die Gelegenheit, hiermit auch öffentlich meinem verehrten Lehrer für seine freundliche Leitung und Unterstützung den besten Dank zu sagen. Möge es als ein Zeichen meiner Dankbarkeit angesehen werden, wenn ich dem neuen Mineral nach ihm den Namen „Strengit“ beilege.

<sup>40</sup> BERZELIUS, Jahresber. 5, 206.