

m.

J o u r n a l

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

*J. J. Bernhardt, J. Berzelius, G. Bischof, R. Brandes,
J. W. Döbereiner, Du Menil, J. N. Fuchs, L. Gmelin,
Th. v. Grotthufs, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt,
C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link,
W. Meißner, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, T. I.
Seebeck, T. H. Steffens, F. Stromeyer,
A. Vogel, F. Wurzer,*

herausgegeben

von

Dr. Schweigger u. Dr. Meinecke.

XXXII. Band.

Mit 4 Kupfertafeln.

Nürnberg,

in der Schrag'schen Buchhandlung.

1821.

Chemische Untersuchung
des
C r o n s t e d t i t ' s,
eines neuen Fossils von Pribram in Böhmen.
V o n
Professor Joseph Steinmann
z u P r a g.

Das Fossil, welches der Gegenstand dieser Abhandlung ist, wurde bei seiner ersten Auffindung (vor 2 bis 3 Jahren) in dem an interessanten Fossilien so reichen pribramer Bergwerke, einer anscheinenden Aehnlichkeit des Aeußern zur Folge, zuerst für Schörl angesehen, und eben nicht sonderlich geachtet. Bei einer genauen Vergleichung seiner Eigenschaften mit denen des Schörls war man jedoch bald genöthigt, dieser Meinung zu entsagen. Die folgende äussere Charakteristik, welche auf mein Ansuchen Herr Zippe, Adjunkt des chemischen Lehrfachs beim böhmisch-ständisch-technischen Institut, davon entworfen hat, so wie meine chemische Analyse werden den Beweis liefern, daß dieses Fossil sowohl hinsichtlich auf äussere Beschaffenheit wie auf chemische Zusammensetzung mit keiner mir bis jetzt bekannt gewordenen

und analysirten Fossiliengattung überein kommt, somit als eine neue Gattung betrachtet werden müsse.

Ich habe dem Fossile den Namen *Cronstedtit* beigelegt, um an die Verdienste *Cronstedt's* um die Mineralogie — deren Vater er gewissermassen war — zu erinnern, und da es einmal Herkommens geworden ist, neu entdeckten Fossilien die Namen berühmter und verdienstvoller Mineralogen beizulegen, wie dieses die Gattungen *Wernerit*, *Hauyn*, *Gahnit* und mehrere dergleichen bezeugen; so schien es mir der Dankbarkeit angemessen, auch das frühere Verdienst anzuerkennen und zu ehren, wenn auch die Fortschritte, welche die Mineralogie seit *Cronstedt's* Tode gemacht hat, dessen Leistungen — eben deshalb die schwierigeren, weil sie die ersten waren — zu verdunkeln drohen sollten.

Die zur chemischen Analyse erforderlichen Mengen Fossils verdanke ich den bereitwilligen Mittheilungen des böhmischen *National-Museums*, des k. k. Herrn Gubernial- und Commerz-Raths *Neumann* und des k. k. Herrn Bergraths *Franz* in Pribram,

I.

Aeussere Charakteristik des Cronstedtits,

Farbe. Die Farbe des Cronstedtit's ist rabenschwarz.

Gestalt. Derb, eingesprengt, grossnierenförmig und krystallisirt als vollkommenes gleichwinkliches sechseitiges Prisma, welches zuweilen durch Abstumpfungen der Seitenkanten beinahe cylindrisch erscheint.

Die *Krystalle* sind sehr, und ganz klein, stehen selten einzeln mit einem Ende auf-

gewachsen in kleinen Gruppen vereinigt, sondern sind meistens in grossen Parthien mit den Seitenflächen aneinander gereiht, so dafs nur die Figur der Endflächen sich bestimmen läfst.

Oberfläche. Die Endflächen der Krystalle sind glatt, die Seitenflächen zart in die Länge gestreift; die Oberfläche des Nierenförmigen ist sechseckig netzförmig gemustert und eine Zusammenhäufung von Krystallen, von welchen blos die sechseckigen Endflächen sichtbar sind.

Glanz. Die Endfläche der Krystalle, und die Oberfläche des Nierenförmigen ist starkglänzend von Glasglanz; die Seitenflächen der Krystalle sind wenig glänzend von seidenartigem Glanz,

Der Bruch (oder vielmehr die Spaltung, denn eigentlicher Bruch ist an dem Fossil nicht wahrnehmbar) ist vollkommen blättrig in einer Richtung senkrecht auf die Axe des sechsseitigen Prisma; minder vollkommen in mehreren Richtungen parallel mit der Axe und den Seitenflächen des Prisma.

Bruchglanz der vollkommenen Spaltungsflächen starkglänzend wie die Endflächen; die minder vollkommen sind wenig glänzend wie die Seitenflächen der Krystalle.

Absonderung. Das Kerbe und Nierenförmige besteht aus dünn- und sehr dünnstänglich abgesonderten Stücken, welche durch Dünnerwerden in dickfasrigen Bruch übergehen. Die abgesonderten Stücke sind büschel- und keil-

förmig auch sternförmig auseinander laufend, und wieder von einer dickschaligen Absonderung durchschnitten; sie lassen sich leicht trennen, und haben dann meistens die Gestalt von sehr spitzigen abgestumpften Kegeln oder sechseitigen Pyramiden, sind zart nach der Länge gestreift von Seidenglanz.

Durchsichtigkeit. Das Fossil ist undurchsichtig.

Der Strich ist matt und erdig, von dunkellauchgrüner Farbe.

Härte. Es ist weich, wird vom Kalkspath geritzt, aber nicht vom Fraueneis.

Festigkeit. Es springt leicht nach der Richtung der Spaltungs- und Absonderungsflächen; ist übrigens mehr mild als spröde, und das Pulver hängt sich beim Zerreiben stark an das Reibzeug an.

Schwere. Nicht sonderlich schwer.

Die charakteristischen Kennzeichen des *Cronstedt's* sind seine *Härte* und *Festigkeit*, sein *Bruch* und seine *Schwere*. Nach diesen äussern Kennzeichen würde es in einem auf äussere Kennzeichen gegründeten Mineralsystem in die Familie des Glimmers und Chlorits einzureihen seyn, mit welchen es diese vorzüglichen Charaktere einigermaßen gemein hat. Doch ist es von beiden generisch verschieden; von Glimmer durch Farbe, Absonderung, Farbe des Pulvers, und Undurchsichtigkeit; von Chlorit ebenfalls durch Absonderung, Spaltung und Glanz. Die Schwere ist auch etwas grösser, als die beider genannten Fossilien, und nähert sich mehr dem Gewichte der Hornblende, von welcher es sich aber durch geringere Härte und Krystallform unterscheidet

Vorkommen. Dieses Fossil ist in Příbram eingebrochen auf dem Albertigang zwischen dem fünften und sechsten Lauf. Seine Begleiter sind: Kalkspath, Spatheisenstein, dichter Brauneisenstein und Strahlkies, auf welchem es bisweilen so aufsitzt, daß seine stänglich abgesonderten Stücke in der Richtung der Strahlen des Kieses fortlaufen, so daß man beide Fossilien für eines halten könnte; wenn sie nicht durch Farbe und Glanz von einander unterschieden.

II.

Physikalisches und chemisches Verhalten des Cronstedtit's.

Wenn man ein abgesondertes Stück dieses Fossils, in der senkrechten Richtung auf die Achse der abgestutzten Pyramide in dünne Blätter spaltet, so zeigen diese einige Elasticität.

Diese Blättchen werden von dem Magnet nicht angezogen, eben so nicht das Pulver des Fossils.

Das specifische Gewicht, an einem vollkommen reinen Stücke von 32 Gran absoluten Gewichts bei 16° Reaumur und 0m,745 Barometerstand bestimmt, fand ich gleich 3,348.

Auf einer Kohle vor dem gemeinen Löthrohr erhitzt konnte ich das Fossil nicht zum Schmelzen bringen; es schäumte bloß ein wenig, ohne jedoch seine Farbe und Gestalt merkbar zu verändern. Vor dem Ermanschen Gebläse mit Oxygengas hingegen, fließt es auf glühender Kohle unter mäßigem Aufschäumen

für sich zu einem schwarzbraunen Email. Mit Borax schmilzt es vor dem Löthrohre auf der Kohle zu einer schwarzen undurchsichtigen äusserst harten Perle.

Wird das feingepulverte Fossil mit Aetzkali im Silbertiegel geglühet, so schmilzt es damit; die geschmolzene Masse hat eine grüne Farbe, und zeigt die Eigenschaften des mineralischen Chamäleons.

In kleinen Fragmenten für sich im Platintiegel untern Luftzutritt anhaltend geglühet, verändert sich die schwarze Farbe des Fossils in eine dem Blutstein ähnliche rothbraune; hierauf zerrieben, erhält man ein bräunlich schwarzes Pulver, das zum Theil vom Magnete angezogen wird, und nicht mehr, wie das des ungeglühten Fossils; an den Gefässen anhängt.

Concentrirte Salzsäure wirkt auf das zerriebene Fossil schon bei der Temperatur der Atmosphäre sehr schnell; sie färbt sich hochgelb, und nach wenigen Minuten erstarret die Auflösung zu einer gleichförmigen durchscheinenden gelben Gallerte. Eben so verhält sich Schwefelsäure von 1,83 specifischen Gewichts, nur entstehet bei ihrem Aufgießen auf das Steinpulver Erhitzung, und die entstandene Gallerte, so wie die Auflösung sind fast farbenlos.

Beim Verdünnen erblasset die salzsaure Auflösung, und es sondert sich Kieselerde in ihrer eigenthümlichen Gestalt ab. In der von der Kieselerde abfiltrirten Auflösung bewirkt das eisenblausaure Kali einen häufigen lichtblauen Niederschlag, der nach einiger Zeit eine dunklere Farbe annimmt. Wird die von der Kieselerde befreite Auflösung mit Aetzammoniak versetzt, so entstehet ein Niederschlag, der anfangs grünlich schwarz ist, aber nach einiger Zeit ochergelb wird, und wenn die Fällung bis zum Vorwalten des

Ammoniaks getrieben, und die Auflösung von dem Niederschlag getrennt wurde: so wird sie von Klee- säure und klee sauren Alkalien nicht im mindesten ge- teübt, ein Beweis der gänzlichen Abwesenheit des Kalkes; dagegen bewirkt in ihr kohlen saures Ammō- niak und kohlen saures Natron eine schwache Trübung, die aber ansehnlich wird, wenn bei Anwendung des kohlen sauren Natrons die Flüssigkeit eine Zeitlang ge- kocht wird. Der Niederschlag, der hier durch fort- gesetztes Kochen erfolgt, löset sich in Schwefelsäure unter Aufbrausen zu einer farblosen Flüssigkeit auf, aus welcher bei gehöriger Behandlung Krystalle an- schießen, die die Form und den Geschmack des Bit- tersalzes besitzen.

Kocht man den Niederschlag, den das Aetzammo- niak in der Auflösung des Cronstedtit's in Salzsäure hervorbringt, mit Aetzkalilauge, so findet man, wenn die Lauge nach dem Filtriren mit Salzsäure neutrali- sirt, oder mit Salmiak versetzt worden, daß sie nichts aufgenommen hat, indem sie ungetrübt bleibt. Mit- hin kann das Fossil keine Thonerde in seiner Mischung enthalten.

Um das Fossil auf einen möglichen Gehalt an Kali oder Natron zu prüfen, wurde ein ansehnlicher Theil der salz sauren Auflösung des Cronstedtit's nach Abscheidung der Kieselerde durch basisches kohlen- saures Ammoniak zersetzt, die Flüssigkeit nach Ab- sonderung des Niederschlages zur Trockniss verdampft, und die trockne Salzmasse im Platintiegel stufenweise so lange erhitzt, bis kein Dampf von Salmiak mehr wahrgenommen werden konnte. Es blieb eine verhält- nißmäfsig sehr geringe Menge Rückstand, der sich in Wasser nur zum Theil, in Salzsäure aber vollstän-

dig auflöste. Beide Auflösungen erlitten durch ätzende und kohlen-saure Alkalien eine weißliche Trübung, eben so durch eisenblausaures Kali, und schienen somit nur die Bittererde und das Manganoxyd zu enthalten, die sich der Fällung mit dem kohlen-sauren Ammoniak entzogen hätten.

Diesen Versuchen zur Folge waren als Bestandtheile des *Cronstedtit's* aufgefunden worden: *Kieselerde*, *Eisenoxyd*, *Manganoxyd* und *Bittererde*.

III.

Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile des *Cronstedtit's*.

A.

a. 2,568 Gram. *Cronstedtit* in kleinen Bruchstücken wurden im Platintiegel eine viertel Stunde hindurch heftig geglühet. Die Stückchen zersprangen weder, noch war ein beginnendes Schmelzen bemerkbar. Die schwarze Farbe war in eine dem Blutstein ähnliche umgeändert, und der Gewichtsverlust betrug 0,255 Grammen; folglich 9,930 auf 100 Theile des Fossils. Da, wenn der Glühungsverlust lediglich von verdampftem Wasser herrühren sollte, der Wassergehalt des Fossils in diesem Versuch viel zu gering gefunden werden mußte, weil das Eisenoxyd durch den Luftzutritt auf eine höhere Oxydationsstufe versetzt worden war, wodurch es am Gewicht zunehmen mußte: so wurden

b. 2,000 Grammen fein pulverisirten Fossils in eine gebogene am hintern Ende zugeschmolzene vor-

her tärirte Glasröhre gethan, dieselbe mit einer andern, welche sich unter der Brücke des pneumatischen Quecksilber Apparates mündete, verbunden, und im Sandbade allmählig bis zum Glühen des Inhaltes erhitzt. Nach Uebergang der atmosphärischen Luft der Röhren fand ferner keine Gasentwicklung statt. An der Gasleitungsröhre schlug sich aber ein Thau von Flüssigkeit nieder, die nach dem Auseinandernehmen des Aparats mit einigen Tropfen Wasser herausgewaschen, weder eine saure noch alkalische Reaction auf die Probepapiere wahrnehmen liefs, sich demnach wie reines Wasser verhielt. Die das Fossilpulver enthaltende Glasröhre, sorgfältig vom anhängenden Sande gereinigt, mit dem Inhalt gewogen, zeigte einen Gewichtsverlust von 0,214 Grammen; auf 100 Theile Fossil demnach 10,7 Theile Wasser. Der Rückstand in der Glasröhre war ein rein schwarzes Pulver, das lebhaft vom Magnet angezogen wurde. Dafs der Glühungsverlust in diesem Versuche gröfser als im vorbergehenden gefunden worden, darf nach dem oben bemerkten nicht befremden. Ich werde demnach im Verfolge diesen Glühungsverlust als den Wassergehalt des Fossiles betrachten.

8. 6 Grammen des zum zarten Pulver zerriebenen Fossils würden mit einer angemessenen Menge eines Gemisches aus 3 Theilen Salzsäure und einem Theil Salpetersäure gekocht, um das Eisen auf die höchste Oxydationsstufe zu versetzen. Es entwickelten sich häufige Dämpfe von salpetriger Säure. Das Kochen setzte ich so lange fort, bis alles trocken erschien, und laugte hierauf die

trockne Masse mit Wasser aus. Es blieb die Kieselerde unaufgelöst zurück, welche nach vorausgegangenem Aussüßen, Trocknen und Glühen weiß erschien, und 1,295 Grammen wog.

d. Die salzsaure Auflösung wurde mit 8 Grammen Salmiak und hierauf so lange mit Aetzammoniak versetzt, als dieses noch eine Fällung bewirkte. Der Niederschlag zeigte sich in den verschiedenen Perioden der Fällung von gleicher braunrother Farbe; nachdem er von der Auflösung getrennt und gut ausgesüßt war, löste ich ihn neuerdings in Salzsäure auf, setzte der Auflösung so lange Ammoniak zu, bis eine geringe Menge Niederschlags blieb, die sich durch Umrühren nicht wieder auflöste, und fällte hierauf das Eisen durch bernsteinsaures Ammoniak. Nach dem Ausglühen des bernsteinsauren Eisenoxyds blieben 3,850 Gr. rothbraunen dem Magnete nicht folgamen Eisenoxyds zurück.

e. Die Flüssigkeit, aus welcher das bernsteinsaure Eisenoxyd gefällt worden war, wurde sammt der großen Menge Aussüßwassers durch Abdampfen in die Enge gebracht, und kochend durch basisches kohlen-saures Natron zersetzt. Es fiel ein körniger Niederschlag von gelblicher Farbe zu Boden, der lufttrocken 0,300 Grammen wog; durch $\frac{1}{2}$ stündiges Glühen wurde sein Gewicht bis auf 0,211 Grammen vermindert, und seine Farbe in rothbraun umgeändert. Diese 0,211 Grammen Manganoxydes lösten sich in Salzsäure unter Entwicklung von Chlorin auf; allein die Auflösung gab mit eisenblausaurem Kali noch einen blauen Niederschlag. Dieser, und die gelbliche Farbe

Das kohlen-sauren Manganoxydes waren unzweideutige Beweise, daß die Scheidung des Eisens vom Mangan nicht rein erfolgt, und das erhaltene Manganoxyd noch eisenhaltig war.

f. Die nach der Fällung des Eisen- und Manganoxydes durch Ammoniak (in d) zurückgebliebene Auflösung wurde, nachdem sie durch Abdampfen einigermaßen in die Enge getrieben worden war, reichlich mit basischem kohlen-sauren Kali versetzt, hierauf bis zur Trockniß verdampft, und die trockene Salzmasse im Platintiegel allmählig bis zum Glühen erhitzt, um alles kohlen-saure und salz-saure Ammoniak zu verflüchtigen. Beim Wiederauflösen der geglühten Salzmasse in Wasser blieb ein unauflöslicher Rückstand von bräunlich gelber Farbe, der 0,65 Grammen wog. Die Auflösung zeigte sich neutral, und wurde von kohlen-saurem Natron, nachdem sie damit erhitzt worden, etwas getrübt, allein die Trübung verschwand beim Erkalten der Flüssigkeit wieder. Sie schien somit noch eine Spur von Bittererde zu enthalten. Die Farbe des unaufgelöst gebliebenen Rückstandes deutete auf einen Hinterhalt von Manganoxyd. Der Rückstand wurde nochmals anhaltend geglühet, worauf seine Farbe noch dunkler wurde, sein Gewicht aber bis auf 0,545 Grammen herabsank.

g. Diese 0,545 Grammen Rückstandes wurden mit schwacher Salpetersäure digerirt. Der größte Theil lösete sich darin auf, und es blieb eine aufgequollene bräunliche Masse zurück. Die salpetersaure Auflösung wurde kochend so lange mit kohlen-saurem Natron versetzt, als dieses noch eine Trübung

bewirkte. Der rein weisse Niederschlag auf ein Filter gesammelt, und getrocknet, wog 0,290 Grammen, welche nach dem Ausglühen 0,140 Grammen Bittererde zurückliessen, deren Farbe jedoch nicht rein weiss war, und noch einen Rückhalt von Manganoxyd zu enthalten schien.

h. Die Flüssigkeit, aus welcher die Bittererde (in g) gefiltert worden, reagirte zwar alkalisch, da mit aber die erhaltene Menge der kohlensauren Bittererde zu gering schien; so neutralisirte ich die Flüssigkeit wieder mit Salpetersäure, und verdampfte sie — um alle Kohlensäure zu entfernen — bis zur Trockne. Die trockne Salzmasse löste sich im Wasser mit einiger Trübung auf; die Auflösung wurde erhitzt, und eine kleine Menge basisches kohlensaures Natron zugefügt; worauf sich die Trübung vermehrte, und ein deutlicher Niederschlag zum Vorschein kam.

Dieser schien sich jedoch in dem Masse, als die Flüssigkeit im Abkühlen fortschritt, zu vermindern. Er wurde dennoch gesammelt, und wog nach dem Trocknen und Ausglühen 0,055 Grammen, welche sich wie reine Bittererde verhielten.

i. Der bräunliche aufgequollene Rückstand, der nach der Digestion des in f erhaltenen Niederschlags mit Salpetersäure (in g) unaufgelöst zurückgeblieben war, löste sich in Salzsäure durch heisse Digestion unter Chlorinentwicklung auf, mit Zurücklassung eines weissen aufgequollenen Pulvers, das sich wie Rieselerde verhielt, und 0,075 Grammen wog.

k. Die salzsaure Auflösung (i) wurde durch kohlensaures Natron kochend zerlegt, und ein weisser

Niederschlag erhalten, der nach dem Ausglühen 0,055 Grammen rothbraunen Manganoxyds zurückliefs.

Die in f. erhaltenen 0,545 Grammen Niederschlags, aus der Auflösung des Fossils in Salzsäure nach ihrer Fällung durch Ammoniak, waren durch die Operationen g, h, i, k, zerlegt worden in:

Bittererde (140 + 55) =	195 Milligr.	(g, h)
Kieselerde — =	75 Milligr.	(i)
Manganoxyd — =	35 Milligr.	(k)

Zusammen 305 Milligrammen.

Demnach ergibt sich ein Verlust von 240 Milligrammen bei 545, der wohl zum größten Theile nur dem Umstande zugeschrieben werden muß, daß sich ein Theil der Magnesia der Fällung durch das kohlen-saure Natron entzogen haben mag, was auch die in g und h bemerkten Erscheinungen andeuten, und womit das übereinstimmt, was *Longchamps* *) in seiner unten angezogenen Abhandlung über diesen Gegenstand sagt, welche ich leider erst lange nach Beendigung dieser Analyse erhielt.

Als Ergebnifs dieser Analyse zeigt sich, daß aus 6 Grammen des Cronstedtit's erhalten wurden:

*) De la Magnésie, dans les analyses chimiques. Par M. *Longchamps*, Annales de Chimie et de Physique par *Gay-Lussac* et *Arago*, Tom. XII. pag. 255.

Kieselerde (c und i) (1,295 + 0,075) =	1,370 Gram.
Eisendeutoxyd. (d) - - - - - =	3,850 -
Manganoxyd (e und k) (0,211 + 0,035) =	0,246 -
Bittererde (g und h) (0,140 + 0,055) =	0,195 -
Wasser (b) - - - - - =	0,642 -
	<hr/>
	6,305

oder auf 100 Theile berechnet:

Kieselerde - - - - -	22,853
Eisendeutoxyd - - - - -	64,168
Manganoxyd - - - - -	4,100
Bittererde - - - - -	3,250
Wasser - - - - -	10,700
	<hr/>
Summa	105,050

Weil aber das Eisen und Mangan in dem Zustand der Protoxyde in dem Fossile enthalten sind; so muß die ausgeschiedene Menge des Eisendeutoxyds auf Protoxyd, und eben so die des erhaltenen Manganoxys, welches ich geneigt bin für das oxydum manganosomanganicum des *Berzelius* zu halten, auf Manganprotoxyd zurückgeführt werden. Geschieht dieses, und legt man dabei die stöchiometrischen Bestimmungen von *Berzelius* *) zum Grunde; so erhält man auf 100 Theile Cronstedt folgendes Ergebnis:

Eisenprotoxyd - - - - -	57,61
Manganprotoxyd - - - - -	3,88
Kieselerde - - - - -	22,83
Bittererde - - - - -	3,25
Wasser - - - - -	10,70
	<hr/>
Summa	98,21

*) *Schweiggers Journal für Chemie und Physik*, Band XXVII, Heft 2.

Es zeigt sich ein Verlust von 1,79. Dieser Verlust ist zwar an sich bei dergleichen Analysen nicht ungewöhnlich, ja er ist geringer als der in k bei einem Theil der Bestandtheile gefundene; aber eben dieser Umstand mußte mir einiges Mistrauen gegen die Genauigkeit der beschriebenen Analyse einflößen. Eben so wenig war die Unvollkommenheit, mit welcher das Manganoxyd, welches nicht vollständig von dem Ammoniak in Verbindung mit dem Eisenoxyd war gefällt worden, von der Bittererde getrennt werden mußte, geeignet, mich mit dem Gang und Erfolg dieser Analyse zufrieden zu stellen.

Ich wünschte die Analyse mit abgeändertem Verfahren zu wiederholen, allein es fehlte mir die dazu erforderliche Menge reiner Stücke dieses Fossils. Erst nach langem vergeblichem Bemühen, mir dergleichen zu verschaffen, erhielt ich durch den k. k. Hrn. Berg-rath Franz in Pribram ein Exemplar dieses Fossils, von welchem sich einige reine (von Kalkspath und Schwefelkies freie) Stückchen abtrennen ließen, ich opferte es sogleich der Analyse auf. Ich setzte bei derselben, wie sich im Verfolg ergeben wird, das von Hrn. Prof. Pfaff*) vorgeschlagene Verfahren *Manganoxyd von Eisenoxyd zu scheiden* in Anwendung.

B.

1. Es wurden 5,75 Grammen feinerriebenen Cronstedtit's mit 30 Grammen reiner Schwefelsäure

*) Ein Wort über die Scheidung des Mangans vom Eisen, u. s. w. von C. H. Pfaff in *Schweiggers Journal für Chemie und Physik* B. XXVII, S. 91.

von 1,845 specifischen Gewicht übergossen. Die erste Einwirkung der Säure war von Erhitzung begleitet, und bald war die Farbe des Steinpulvers geändert. Nach einstündiger Digestion im Sandbade wurde das Ganze bis zum Sieden erhitzt, und einige Zeit lang darin erhalten. Abgekühlt, wurde die Auflösung behutsam mit Wasser verdünnet, und nachdem sich die Salzkruste abgelöst hatte, der Inhalt des Kolbens in einen Glascylinder umgeleret. Die Flüssigkeit erschien trüb, und bräunlich gefärbt; und nur langsam sonderte sich die Kieselerde daraus ab. Ihre Menge betrug, nach dem Ausglühen noch heiß gewogen, 1,273 Grammen.

2. Die von der Kieselerde abfiltrirte Auflösung besaß eine schwache grünlich gelbe Farbe; sie enthielt viele freie Säure; die zunächst größtentheils mit Aetzammoniak abgestumpft wurde. Hierauf wurde dieser Auflösung so lange hydrothionsäures Ammoniak zugesetzt, bis dieses vorwaltete, und ein neuer Zusatz desselben eine abfiltrirte Probe nicht weiter trübte. Der schwarze Niederschlag wurde gehörig ausgesüßt, und auf dem Filter getrocknet. Während dem Trocknen änderte er seine Farbe in eine ochergelbe.

3. Die von dem (in 2) erhaltenen schwarzen Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wurde sammt dem Absüßwasser bis zur Trockniß verdampft, und die trockne Salzmasse — um alles Ammoniaksalz zu entfernen, — in einem Glaskolben im Tiegelbade nach und nach bis zum Rothglühen erhitzt. Der Rückstand im Kolben war von bräunlich gel-

ber Farbe, und löste sich nicht vollkommen im Wasser auf. Das Unaufgelöste schwebte theils als braune Flocken in der Auflösung, theils haftete es fest an dem Gefäße. Einige Tropfen Salzsäure, und Erwärmung bewirkten bald die vollständige Auflösung, bei welcher sich das entweichende Chlorin durch seinen Geruch offenbarte. Es war mithin durch das hydrothionsaure Ammoniak der Mangangehalt nicht vollständig gefällt worden, und abermals die Nothwendigkeit vorhanden, die Bittererde von dem Manganoxyde zu scheiden. Zu diesem Ende setzte ich der Auflösung einige Tropfen Schwefelsäure zu, um das salzsaure Salz wieder zu zersetzen; verdampfte sie im Platintiegel zur Trockniß, und glühete die trockne Masse so lange, bis keine Dämpfe mehr davon aufstiegen. Sie wurde hierauf mit Wasser ausgezogen, und die neutrale wässrige Auflösung von dem Unaufgelösten durch ein Filter getrennt. Da die Menge des auf dem Filter gesammelten Manganoxydes zu gering war, um davon abgenommen, und geglühete werden zu können, so wurde das Oxyd auf dem Filter selbst durch Salzsäure aufgelöset, und eben so dasjenige, was davon durch Wasser aus dem Tiegel nicht herausgewaschen werden konnte, und beide Auflösungen der in 6 erhaltenen zugefügt.

4. Die in obiger Nummer erhaltene wässrige Auflösung krystallisirte durch gelindes Verdampfen zu ganz weißem Bittersalz. Neuerdings in Wasser aufgelöset, wurde die Auflösung erwärmt, und daraus die Bittererde nach dem Vorschlag Long-

champs *) durch Aetzkali gefällt. Der Niederschlag wog lufttrocken 0,54 Grammen. Er wurde sammt dem 0,625 Grammen schweren Filter im offenen Platintiegel unter der Muffel eine Stunde lang heftig geglühet, worauf 0,294 Grammen gebrannter Bittererde von weisser sich schwach ins röthliche ziehender Farbe zurückblieben, die sich in schwacher Salpetersäure bis auf wenige braune Flocken, deren Menge zu gering war, um durchs Gewicht bestimmt werden zu können, auflösten. Von diesen erhaltenen 0,294 Grammen Bittererde muß aber das Gewicht der Asche des Filters abgezogen werden. Ein vergleichender Versuch hatte gezeigt, daß ein Filter von gleichem Gewicht nahe 2 Milligrammen Asche zurück läßt. Es bleiben daher, nach Abzug dieser, 0,292 Grammen Bittererde in Rechnung zu bringen.

5. Der (in 2) durch das hydrothionsaure Ammoniak erhaltene Niederschlag wurde nach dem Trocknen vom Filter abgenommen **), und unter der Muffel bei mäßiger Rothglühhitze geröstet, um den Schwefel zu entfernen. Hierauf wurde er mit Salzsäure heiß digerirt, worin er sich unter Entwicklung von Chlorin auflöste, ein graues Pulver zurücklassend, das auf einem Porzellanschälchen geglü-

*) am oben angeführten Orte.

***) Zur Vermeidung eines Mißverständnisses bemerke ich hier, daß die folgenden Gewichtsbestimmungen im Texte schon mit dem Zuschlag des Antheils geschehen sind, der für den auf dem Filter gebliebenen und davon nicht abtrennbaren Theil des Niederschlags entfällt.

het, zum Theil mit bläulicher Flamme abbrannte, worauf 0,018 Grammen einer weißen Asche, die sich wie Kieselerde verhielt, zurückblieben.

6. Die salzsaure Auflösung wurde zunächst mit Salpetersäure versetzt, und bis nahe zur Trockne verdampft, um das Eisen auf die höchste Oxydationsstufe zu versetzen. Abermals in Wasser aufgelöst, wurde ihr die (in 3) erhaltene Manganauflösung, und 9 Grammen Salmiak zugefügt, und nachdem sie bis auf 65° Reaum. erhitzt worden war, wurde sie mit Aetzammoniak bis zu dessen Vorwalten versetzt, und damit so lang gekocht, bis der Ammoniak-Ueberschuß wieder verflüchtigt war. Der erhaltene Niederschlag war nach dem Ausglühen von gleichförmiger rother Farbe, wog noch warm 3,768 Grammen, und löste sich in Salzsäure durch warme Digestion zwar langsam, aber vollständig ohne bemerkbare Chlorinentwicklung auf.

7. Die von dem Eisenoxyd abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit den Aussüßwassern durch Abdampfen in die Enge gebracht, eine zur Zersetzung alles Salmiaks hinreichende Menge kohlen-sauren Kalis zugefügt, und alles bis zur Trockne verdampft. Beim Wiederauflösen blieb kohlen-saures Manganoxyd zurück, das nach dem Ausglühen 0,178 Grammen braunrothes Manganoxyd zurückließ.

Die angewandten 5,75 Grammen Cronstedtit waren somit durch diese Analyse zerlegt worden in :

Kieselerde	—	1,291 (1 und 5)
Bittererde	—	0,292 (4)
Eisendeutoxyd	—	3,768 (6)
Manganoxyd	—	0,178 (7)
Wasser	—	0,605 (A. b.)

Zusammen 6,134

Anf 100 Theile berechnet betragen die erhaltenen Mengen:

Kieselerde	—	22,452
Bittererde	—	5,078
Eisendeutoxyd	—	65,550
Manganoxyd	—	3,096
Wasser	—	10,700

Summa 106,876

Werden das Eisendeutoxyd und das oxydum manganoso-manganicum auf Protoxyde reducirt: so erhält man der Analyse B zur Folge für 100 Theile Cronstedtit folgendes Verhältniß, dem ich das Ergebniß der Analyse A zur Seite stelle.

	Analyse B.	Analyse A.
Eisenprotoxyd	58,853	57,61
Manganoxyd	3,885	3,82
Kieselerde	22,452	22,83
Talkerde	5,078	3,25
Wasser	10,700	10,70
Summa	99,968	98,21
Verlust	0,032	1,79
	100,000	100,00

IV.

Bemerkungen über die beiden vorstehenden
Analysen.

Vergleicht man die Ergebnisse beider Analysen, so findet man zunächst den Eisengehalt in der Analyse B über 1 Proc. größer als in der Analyse A, dagegen aber den Mangangehalt in der 1ten Analyse beinahe um eben so viel größer als in der zweiten. Der Grund dieser Differenz kann ein doppelter seyn. Erstlich; so ist schon oben bemerkt worden, daß das in der Analyse A in k erhaltene Manganoxyd noch eisenhaltig war, dagegen ist es möglich, daß das bei der Analyse B erhaltene Eisenoxyd, welches nach *Pfaff's* Methode von Mangan geschieden wurde, eine geringe Menge Manganoxyd bei der Fällung mit sich genommen habe; doch ist diese Vermuthung nicht ganz wahrscheinlich, weil sich bei der nachmaligen Auflösung des ausgeglühten Oxydes in Salzsäure kein Chloringas entwickelte. Zweitens ist zu erwägen, daß sich (wie auch *Pfaff* am a. O. richtig bemerkt) das bernsteinsäure Eisendeutoxyd auch bei dem sorgfältigsten Ausglühen unter dem Luftzutritt nie vollkommen und vollständig in Deutoxyd umwandeln läßt; und so ist es leicht möglich, daß das in der ersten Analyse erhaltene Eisenoxyd noch einen Antheil Protoxyd enthielt, und daß deshalb sein Gewicht etwas zu gering gefunden wurde.

Die Differenz zwischen den Kieselmengen der beiden Analysen (0,38 Proc.) kann nicht sehr befremden, wenn man erwägt, wie schwer es hält, die in lockerer Pulverform ausgeglühete Kieselerde schnell genug mit Genauigkeit zu wägen, damit sie nicht früher

Wasser anziehe. Bei etwa feuchter Luft macht ein Unterschied von 5 — 10 Zeitminuten bei einer Menge von 3 — 4 Grammen schon eine Differenz von 50 bis 60 Milligrammen an Gewicht, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man eine solche frisch geglühte Kieselerde noch heiß wägt, und nachdem die Wage so schnell wie möglich ins Gleichgewicht gebracht ist, eine Zeitlang auf der Wage läßt. Man kann immer in solchen Fällen das geringere Gewicht als dasjenige ansehen, welches der Wahrheit am nächsten kommt.

Der in der Analyse B gefundene grössere Gehalt an Bittererde erklärt sich leicht aus dem, was oben bei der Analyse A bemerkt worden ist.

Da die Scheidung der einzelnen Bestandtheile durch das Verfahren bei der zweiten Analyse, wenn auch nicht so scharf und genau, als zu wünschen war, doch schärfer als bei der ersten erfolgt ist; so bin ich geneigt das Resultat der zweiten Analyse, als mehr der Wahrheit sich nähernd, zu betrachten.

Bei einem Fossile, welches wie der Cronstedtit so deutlich und selbstständig ausgebildet erscheint, daß es, auf Kalkspath aufsitzend, dennoch nicht eine Spur von Kalk zeigt; darf man sich wohl für berechtigt halten; vorhinein zu vermuthen, daß seine Bestandtheile in einem gegenseitigen stöchiometrischen Verhältnisse stehen werden. Es bietet sich aber bei diesem Fossile manches dar, was eine stöchiometrische Untersuchung erschweret. Gehet man von dem Gesichtspunkte aus, daß die Bestandtheile eines, aus mehreren Oxyden bestehenden Fossils, von solcher Art seyn, und in einer solchen Verbindung stehen sollen: daß das eine, oder mehrere dieser Oxyde als

elektronegativ, das andere, oder die andern, dagegen als elektropositiv betrachtet werden können: (analog den Salzen mit einer, zwei oder mehreren Basen, und einer, zwei oder mehreren Säuren, wo der Oxygehalt des elektronegativen Bestandtheils, oder der der Summe derselben, gleich, oder ein vielfaches ist von dem des elektropositiven, oder der Summe derselben) so stoßen wir zunächst auf die Frage: welche Bestandtheile des Cronstedtit's sind in die Reihe der elektropositiven, und welche in jene der elektronegativen zu setzen? Die Kiesel Erde zeigt sich uns fast überall dem Eisenoxyd und Manganoxyd, wie auch der Bittererde gegenüber, als elektronegativen Bestandtheil, mit ihnen, als elektropositiven, (oder — was hier gleichbedeutend ist — basischen Körpern) Verbindungen bildend, welche *Berzelius* Silikate nennet. In diesen Silikaten ist aber der Oxygehalt der Basen (die Kiesel Erde als Säure betrachtet) der doppelte der Säure: (Subsilikat) oder dem der Säure gleich: (Silikat), oder $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ u. s. w. von dem der Säure (ein Bisilikat, Trisilikat u. s. w.) Es wird also darauf ankommen, in welchem Verhältnisse der Oxygehalt der Kiesel Erde entweder zu der Summe der basischen Oxyde, oder zu jedem einzelnen stehet.

Legt man das Resultat der zweiten Analyse zum Grunde, und berechnet den Oxygehalt der sämtlichen Bestandtheile nach *Berzelius* Tabelle im 27. B. 2. Heft von *Schweiggers Journal*; so findet man:

von		Theilen	den	Oxygehalt
Eisenprotoxyd	—	58,853	—	13,401
Kieselerde	—	22,452	—	11,293
Wasser	—	10,700	—	9,516
Talkerde	—	5,078	—	1,966
Manganoxyd	—	2,885	—	0,633

Die Summe des Oxygehaltes der Talkerde, des Mangan- und Eisenoxyds — diese als elektropositive Bestandtheile betrachtet — ist $\approx 16,000$: also weder gleich, noch doppelt, noch auch $1\frac{1}{2}$ mal so groß, als der Oxygehalt der Kieselerde, und eben so wenig stehet der Oxygehalt des Wassers zu dem der Kieselerde, und der Summe der übrigen Bestandtheile in einem einfachen Verhältniß. Dividirt man aber den Oxygehalt sämtlicher Bestandtheile durch den des Manganoxyds, als dem kleinsten: so findet man — wenn kleine Brüche vernachlässiget werden — daß der Oxygehalt der Bittererde nahe das 3fache, der des Wassers das 15fache, der der Kieselerde das 18fache, und der des Eisenoxydes endlich nahe das 21fache von dem des Manganoxydes beträgt, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt.

	Erfahrung		Berechnung	
	Theile in 100 Theilen des Fossils	Oxygenga- halt derselben	Oxygengehalt	Theile
Manganoxyd	— 2,885	— 0,633	1. 0,633 = 0,633	2,885
Bittererde	— 5,078	— 1,966	3. 0,633 = 1,899	4,906
Wasser	— 10,700	— 9,516	15. 0,633 = 9,495	10,676
Kieselerde	— 22,452	— 11,293	18. 0,633 = 11,396	22,654
Eisenoxyd	— 58,855	— 13,401	21. 0,633 = 13,293	58,381
	<hr/> Summa 99,968			<hr/> Summa 99,509

Man sieht, daß die Berechnung von der Erfahrung eben nicht beträchtlich abweicht; und in sofern obnehin das Experiment niemals die Schärfe des Kalkuls erreichen kann, könnte man sich an diesem Resultate genügen lassen, und den Cronstedtit als eine Zusammensetzung betrachten aus einem stöchiometrischen Verhältnisse Manganoxyd, 3 Verhältnissen Bittererde, 15 Wasser, 18 Kieselerde, und 21 Eisenoxyd. Oder, da sich 15, 18, und 21 durch 3 theilen lassen — um kleinere Zahlen zu erhalten — aus $\frac{1}{3}$ Manganoxyd, 1 Bittererde, 5 Wasser, 6 Kiesel, und 7 Eisenoxyd.

Es käme aber noch darauf an, anzugeben, auf welche Art das Wasser und die Kieselerde mit den 3 basischen Oxyden in Verbindung stehen, das heißt, die sämtlichen Bestandtheile in binäre (zu zwei Oxyden) oder in ternäre (die Binären mit Wasser als Hydrate) Verbindungen zu zerfallen. Soll aber eine solche Zerfällung nicht ganz willkürlich, und mehr als eine Hypothese seyn, so scheint es nothwendig, die einzelnen Verbindungen, in welche die Zerfällung geschieht, als anderweitig im Mineralreich vorkommend nachzuweisen.

Wollte man dem zu Folge die Kieselerde und das Wasser unter die 3 basischen Oxyde vertheilen, so gieng dieses, meines Erachtens, wohl noch am ungezwungensten auf folgende Art:

Nach *Berzelius* *) ist der Meerschäum, zu Folge

*) *Schweiggers Journal für Chemie und Physik*. Band XXV, S. 440.

der *Klaproth'schen* *) Analyse, ein Magnesiatri-silikat mit 5 Antheilen Wasser. Theilte man nun der Magnesia in unserm Fossile die Hälfte der Kieselerde, und den ganzen Wassergehalt zu: so würde man eine gleiche Verbindung erhalten, wenn der *Magnesiagehalt* als *Einheit* angenommen wird; oder drei Antheile einer solchen Verbindung, wenn der *Mangangehalt* als *Einheit* angenommen wird; d. h. 3 ($MS^3 + 5 Aq$) oder ($3 MS^3 + 15 Aq$). Es bleiben also noch 9 stöchiometrische Verhältnisse Kieselerde zwischen dem Eisenoxyd und Manganoxyd zu vertheilen, was so geschehen könnte, daß man annähme, das Manganoxyd sey als *bisilicias manganosus* vorhanden (MgS), das Eisenoxyd dagegen, als ein basisches Silikat, in welchem der Oxygengehalt der Säure $\frac{1}{2}$ von dem der Basis beträgt. Diesem nach würde also die Formel für den Cronstedtit seyn:



d. h. derselbe würde zu betrachten seyn als eine chemische Verbindung von 3 Antheilen Meerschaum, 1 Antheil Manganbisilikat, und 21 Antheilen einer besondern Art von *subsilicias ferrosus*, in welcher die Basis 3mal so viel Oxygen als die Säure enthält.

Allein ein solches Eisenprotoxydsilikat (*subsilicias ferrosus*) ist noch in keinem andern Fossile von einfacherer Zusammensetzung aufgefunden worden. Dieses muß uns bestimmen, dieser Formel, und der stöchiometrischen Vertheilung der Bestandtheile, in dem vorliegenden Falle keinen zu großen Werth beizule-

*) *Klaproth's* Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper, Band, II, S. 179.

gen. Auch ausserdem lässt sich gegen dieselbe, noch von einer andern Seite, einiges einwenden. Der Manganoxydgehalt des Fossils ist bei der Analyse nicht mit einer so grossen Schärfe, als zu genauem stöchiometrischen Bestimmungen erforderlich ist, bestimmt worden; und kann schon überhaupt deswegen nicht vollkommen genau bestimmt werden, weil es bei dem im Gebrauche stehenden Verfahren fast unmöglich wird, das aus den Auflösungen in Säuren gefällte Manganoxyd durch das Ausglühen jedesmal auf einer und derselben Oxydationsstufe zu erhalten. *Berzelius* *) hält ein solches heftig ausgeglühtes Manganoxyd für ein oxydum manganoso manganicum, aus 2 Antheilen Deuteroxyd, und 1 Antheil Protoxyd bestehend; allein es hält schwer den hinreichenden Hitze Grad, und die gehörige Glühezeit zu treffen, um bei dem Ausglühen des kohlensauren Salzes, oder Oxydhydrats genau, und jedesmal diese Verbindung, oder diese Oxydationsstufe zu erhalten. Man erhält entweder diese Verbindung rein, oder dieselbe bald mit mehr oder weniger Deuteroxyd, bald mit mehr oder weniger Protoxyd gemengt. Um sich davon zu überzeugen, darf man ein solches Manganoxyd nur mehrmal nach einander abwechselnd glühen und wägen. Man wird fast bei jedesmaligem Wägen ein anderes Gewicht finden.

Nun aber ist, bei der obigen stöchiometrischen Betrachtung, der Manganengehalt des Fossils zur Grundlage der Berechnung genommen worden. Dieser ist

*) *Annales de Chimie et de Physique par Gay-Lussac, et Arrago, Tom. VI. pag. 204.*

sehr klein, und folglich auch sein Oxygengehalt. Wenn aber eine so kleine Zahl — wie hier — zum Divisor von großen gemacht wird, und kleine Brüche vernachlässiget werden: so kann man sehr leicht Quotienten erhalten, die in einem gewissen Verhältnisse zu einander stehen. Bei einer Analyse mit 5 — 6 Grammen kann man bei genauem Verfahren noch allenfalls für 1 Centigramm, aber wohl kaum für 2, 3 bis 5 Milligrammen auf oder ab gut stehen. Allein ein Irrthum von 5 Milligrammen — also bei Anwendung von 5 Grammen, von $\frac{1}{200}$ des Ganzen, (und wie leicht ist ein solcher möglich!) — ist schon bei dem einzelnen abgeschiedenen Bestandtheil von Bedeutung, wenn seine Menge gering ist, und er als gemeinschaftliches Maass für die andern Bestandtheile dienen soll. Hätte ich z. B. bei der 2ten Analyse statt 0,178 Grammen Manganoxyd 0,180 gefunden, also nur um 2 Milligrammen mehr, so würde sich die Berechnung noch mehr an die Erfahrung anschmiegen; dagegen, wenn die aufgefundene Menge Manganoxydes um 5 Milligrammen mehr, oder 0,183 betragen hätte: so hätten die berechneten Multipla mit 3, 15, 18, 21 schon sehr beträchtlich die Erfahrung überstiegen. Es würden nämlich auf 100 Theile Fossil 3,182 Manganoxyd ausgefallen, und der Oxygengehalt desselben 0,649 gewesen seyn. Dieser Oxygengehalt als Faktor mit 3, 15, 18, 21 multiplicirt, giebt die Produkte 1,938; 9,535, 11,682, 13,629, von welchen, mit Ausnahme des ersten, alle größer sind, als die Erfahrung gezeigt hat. Der umgekehrte Fall ist aber nicht minder möglich, nämlich: daß die Menge des Manganoxydes etwas zu groß gefunden worden sey.

Aus den Resultaten beider Analysen geht hervor, daß das untersuchte Fossil, so wie es sich durch seine äussern Merkmale von andern bekannten Fossilien-gattungen unterscheidet, auch hinsichtlich auf das quantitative Verhältniß seiner Bestandtheile als eine besondere Gattung angesehen werden müsse. In der nachstehenden Tabelle stelle ich die Bestandtheilsverhältnisse einiger Fossilien zusammen, mit welchen man etwa aus chemischen oder rein oxytognostischen Gründen versucht seyn möchte, den Cronstedtit zu vereinigen.

100 Theile enthalten:	Cronstedtit Analyse B.	Ilvait oder Lievrit *)	Gemeine Hornblen- de **)	schwarzer sibirischer Glimmer. ****)
Eisenoxyd	58,855	55,0	50,00	45,0
Kieselerde	23,452	28,0	43,00	26,0
Bittererde	5,078		2,25	8,0
Kalk		12,0	11,00	
Thonerde		0,6	12,00	18,5
Manganoxyd	2,885	3,0	0,25	2,0
Hali				10,0
Salzsaures Kali od. Natron				2,0
Wasser	10,700		0,75	2,0

*) nach Descotils im Journal des mines Tom, XXI. pag. 70.

**) Klaproth's Beiträge B. V. S. 78.

***) Vauguelin in dem Journal des mines No. 59, pag. 167.

****) Klaproth's Beiträge B. V. S. 153.

Man sieht aus der Tafel, daß sich der Cronstedtit von allen mit aufgestellten Fossilien durch den gänzlichen Mangel an Thon unterscheidet, worin er so wie in dem Verhältniß der Kieselerde zum Eisenoxyd und in dem Mangengehalt Aehnlichkeit mit dem Ilvait oder Lievrit zeigt. Man könnte auch annehmen,

dafs in dem Cronstedtit an die Stelle des Kalks die Talkerde getreten sey; allein beide Fossilien unterscheiden sich wesentlich durch den ansehnlichen Wassergehalt des Cronstedtit's; so wie sie auch in Hinsicht auf das spezifische Gewicht, die Krystallform, Härte und Schmelzbarkeit vor dem Löthrohr, bedeutend von einander abweichen.

Was endlich die Stelle betrifft, welche diesem Fossile in den Mineralsystemen anzuweisen ist; so wird dieselbe natürlicherweise nach den Klassifikationsprinzipien der Systeme sehr verschieden seyn müssen. Wer nach den vorwaltenden Bestandtheilen, oder den möglichen Hüttenmänn'schen Gebrauch die Fossilien klassificirt, der wird den Cronstedtit seines grossen Eisengehalts wegen zu dem Eisengeschlecht zählen müssen. Klassificirt man lediglich nach äusseren Kennzeichen; so wird man ihm seine Stelle nicht fern vom Glimmer und Chlorit anweisen, ob er gleich keinen Thon enthält; nimmt man dagegen auf seinen Bittererdengehalt Rücksicht; so wird man geneigt seyn ihn etwa in die Nähe des Strahlsteins, des Bysoliths, oder auch des Bronzit's zu setzen.