

Mineralogische Notizen, betreffend den Hausmannit, Plagionit, Vesuvian, Beudantit, Aluminit und Paraluminit und die neue Species Akanthit in dem Geschlechte der Silber-Glanze.

(Sechzehnte Folge.)

Von **Dr. Adolf Kennigott.**

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 18. Jänner 1855.)

1. Über eine bemerkenswerthe Krystallbildung des Hausmannit.

Obgleich die Verbindungen des Mangans eine grosse Übereinstimmung mit denen des Eisens zeigen, so beobachtete man doch auch Unterschiede, welche zum Theil sehr auffallend sind. Hierher gehörte die Krystallisation des Hausmannit. Während die Aluminate und Ferrate der Formel $RO \cdot R_2 O_3$ mit den verschiedenen vicarirenden Bestandtheilen, wohin auch Manganoxydul und Oxyd gehören, tessularisch krystallisiren, erweisen sich die Krystallgestalten des Hausmannit = $MnO \cdot Mn_2 O_3$ als quadratische. Bei diesem auffallenden Beispiele einer Dimorphie, welche ganz entschieden ausgedrückt ist und in Begleitung der abweichenden Krystallgestalt auch im Vergleiche mit dem Magnetit = $FeO \cdot Fe_2 O_3$ ein niederes specifisches Gewicht und eine geringere Härte aufweist, die Folgen gleichsam der eintretenden Axendifferenz, ist eine Krystallbildung des Hausmannit von Ilmenau in Thüringen von besonderem Interesse, weil sie, wenn man sich so ausdrücken darf, beide Krystallformen-Systeme verknüpft.

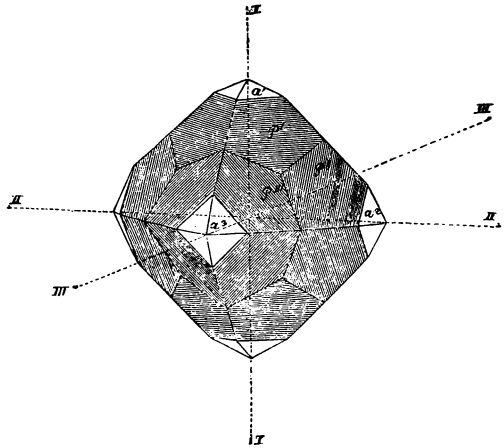
Man sieht nämlich verwachsen mit bräunlichgrauem Calcit Krystalle, respective Krystallgruppen des Hausmannit, welche eine tessularische Combination, ein Oktaeder mit vierflächiger Zuspitzung

der Ecken, die Zuspitzungsflächen auf die Oktaederflächen gerade aufgesetzt darstellen, wie die beifolgende Figur angibt. Vorläufig möge man von der Bezeichnung der Flächen in der Figur absehen und nur die Combination so auffassen, als wenn sie eine tessularische $O.mOm$ wäre. Die Oktaederflächen sind triangulär gestreift, parallel den Combinationskanten zwischen O und mOm .

Bei weiterer Betrachtung dieser Combination sieht man jedoch, dass sie nur eine Drillingsgestalt des quadratischen Systems ist, indem die drei tessularischen Axen I, II und III, dreien quadratischen Haupttaxen entsprechen, welche bei gemeinschaftlichem Mittel- und Halbirungspunkte sich rechtwinkelig durchkreuzen. Man sieht hier gleichsam verkörpert, was man theoretisch auseinandersetzt, eine Zerlegung einer tessularischen Gestalt in quadratische.

Die als tessularische gezeichnete und in der Figur als solche, die Combination $O.mOm$ darstellende Krystallgruppe zeigt, dass die Oktaederkanten nicht eine dem Oktaeder entsprechende Kantenlinie haben, sondern dass sie durch zwei unter einem sehr stumpfen Winkel einspringende Kantenlinien gebildet werden, dass die Oktaederflächen nicht Ebenen sind, sondern eine sehr stumpfe dreiseitige pyramidale Vertiefung zeigen, weil sie aus drei Ebenen zusammengesetzt sind. Sie stellt, auf die von W. Haidinger am Hausmannit beobachteten Gestalten zurückgehend, eine Drillingsbildung der angegebenen Art vor, deren einzelne Individuen die quadratische Combination $P. \frac{1}{3} P$ bilden. Figur 1 auf Tafel I.

Da die quadratische Pyramide P im Vergleiche mit dem Oktaeder eine spitze ist, ihre Endecke also über die Ecke eines eingeschriebenen Oktaeders hinausgeht, wie Figur 2 zeigt, so ist es klar, dass in der vorliegenden Drillingsgestalt die je drei Pyramidenflächen, welche



in einem Raumoktanten zu liegen kommen, eine scheinbar in der Mitte eingesunkene Oktaederfläche bilden müssen und dass, weil in den einzelnen Gestalten P . $\frac{1}{3} P$ des Hausmannit, die Flächen P , wie Figur 3 zeigt, horizontal gestreift sind, die scheinbaren Oktaederflächen eine trianguläre Streifung parallel den Combinationskanten mit dem scheinbaren Deltoidikositetraeder zeigen.

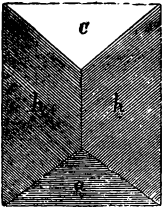
An den einzelnen Individuen zeigt sich, worauf auch die horizontale Streifung der P -Flächen hindeutet, eine oscillatorische Bildung und gibt sich gegen das Ende der Hauptaxe durch eine convexe Bildung der Flächen P kund, wie die Figur 3 es ausdrückt, während die Flächen a eben und glatt sind. Dieselbe Krümmung ist auch an der Drillingsgestalt zu bemerken.

Die beobachtete Drillingsbildung steht übrigens nicht vereinzelt da, sondern zeigte sich auch an anderen Exemplaren, an diesen aber in den einfacheren Gestalten, indem die einzelnen Individuen entweder nur die Flächen der quadratischen Pyramide P haben und an das Oktaeder erinnern oder in der Combination derselben quadratischen Pyramide mit den quadratischen Basisflächen auftreten und so im ersten Augenblicke eine Combination des Oktaeders und Hexaeders darzustellen scheinen. Wo die quadratische Pyramide allein vorkommt, sah ich die Flächen P concav gebogen.

Da nun der Hausmannit als Manganoxydoxydul entschieden quadratisch krystallisirt, während man von ihm wegen der tessularischen Krystallgestalten des Magnetit, des Eisenoxydoxydul tessularische Krystalle erwartet haben würde, so ist die beschriebene Drillingsbildung insofern von Interesse, als dadurch ein gewisses Streben der Molekule ausgedrückt ist, sich tessularisch zu gruppieren, so dass wenigstens die quadratischen Individuen durch ihre Gruppierung einen dem Magnetit entsprechenden Charakter erreichen.

2. Über eine Krystallgestalt des Plagionit von Wolfsberg am Harz.

An einem Exemplare des Plagionit, welches durch den Mineralienhändler Herrn Dr. Bondi in Dresden als krystallisirter Wolfsbergit an das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet eingesendet worden war, später aber als Plagionit reclamirt wurde, untersuchte ich die kleinen netten Kryställchen, die weder denen des Wolfsbergit noch denen des Plagionit ähnlich sahen und fand, dass sie wie die beifolgende Figur angibt, eine klinorhombische Combination eines Prisma (h),



mit zwei verschiedenen Querhemidomen in entgegengesetzter Stellung (c und a) darstellen. Da die Krystalle klein und das Material zu weiteren Untersuchungen zu kostbar war, schrieb ich an Herrn Professor G. Rose in Berlin, theilte ihm die in dem für Wolfsbergit ausgegebenen Minerale beobachteten Gestalten mit und ersuchte ihn um

Auskunft, ob ihm diese Krystalle bekannt seien. Inzwischen lief die Meldung des Herrn Dr. Bondi ein, dass Exemplare des Wolfsbergit mit Exemplaren des Plagionit verwechselt worden seien und Herr Professor G. Rose beantwortete meine Anfrage dahin, dass ihm keine anderen, als die damals (Poggend. Annalen, Band XXXV, 360) beschriebenen Krystalle des Wolfsbergit bekannt wären. Ich erneute daher die Untersuchung der fraglichen Krystalle, welche durch Anlaufen im Aussehen von denen des Plagionit verschieden erschienen und fand nun, dass sie in der That mit den von G. Rose beschriebenen (Poggend. Annalen, Band XXVIII, 421) im Zusammenhange stehen, nur eine viel einfachere Combination darstellen.

G. Rose fand nämlich damals, dass die Krystalle des Plagionit, wie Fig. 4 auf Taf. I angibt, die Combination einer klinorhombischen Pyramide P (o und o' in der Figur), einer vorderen Hälfte der spitzeren klinorhombischen Pyramide $2P$ ($2o$ in der Figur), der Basisflächen oP (c) und der Querflächen $\infty P \infty$ (a) darstellen, und dass die Flächen $2o$ parallel den Combinationskanten mit o , und die Flächen o und o' parallel den Combinationskanten mit c , die Flächen a endlich horizontal gestreift sind. Von diesen sechzehn Flächen sind nun in der von mir bestimmten Combination nur acht vorhanden, nämlich die Flächen $2o$, c und a , so dass, wenn man diese Flächen aus der von G. Rose gegebenen Figur herausnimmt und dieselbe Stellung der Figur beibehält, die von mir beobachtete und in der beifolgenden Figur angegebene Combination der Figur 5 auf Tafel I entspricht. Die Streifung der Flächen, wie sie im beifolgenden Holzschnitte angegeben ist, entspricht der Streifung, wie sie G. Rose fand und die Winkel wurden durch das Anlegegoniometer als die entsprechenden nachgewiesen.

Bei der Durchsicht sämtlicher Exemplare des Plagionit, welche das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet besitzt, konnte ich keines finden, welches diese einfache Combination zeigte, wohl aber fand ich an

einem Exemplare die noch einfachere Combination (Figur 6), wo auch noch die Flächen a fehlen.

3. Beschreibung des Akanthit, einer neuen Species in dem Geschlechte der Silber-Glanze.

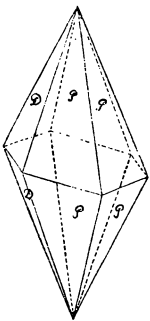
Nachdem man gefunden hatte, dass der Stromeyerit, *Haidinger*, = $\text{Ag, Cu}_2\text{S}$ und der Redruthit, *Brooke* und *Miller*, = Cu_2S isomorph sind und Einfach-Silber das Doppelt-Kupfer in den Verbindungen mit Schwefel als vicarirender Bestandtheil vertreten könne, und nachdem Mitscherlich durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Schwefel, so wie durch Schmelzung des Redruthit das Schwefelkupfer Cu_2S in Oktaedern krystallisirt erhalten hatte, und diese Beobachtung von G. Rose und H. Rose bestätigt worden war, wusste man, dass das Schwefelkupfer Cu_2S eine dimorphe Substanz ist und sowohl orthorhombisch als tessularisch krystallisiren könne. Der Argentit, *Haidinger*, = AgS krystallisirt tessularisch und weil der Stromeyerit = $\text{Ag, Cu}_2\text{S}$ orthorhombisch krystallisirt und das Einfach-Silber ein vicarirender Bestandtheil des Doppelt-Kupfer ist, so liegt der Schluss sehr nahe und musste ohne Beweis in der Natur giltig sein, dass das Schwefelsilber AgS , gleichwie das Schwefelkupfer Cu_2S eine dimorphe Substanz ist und sowohl tessularisch als orthorhombisch krystallisiren könne. Das Mineralreich bot in dem Stromeyerit den ersten Beweis und da die beiderlei Krystallsysteme in dem Schwefelkupfer, dem Minerale Redruthit und dem geschmolzenen Schwefelkupfer vorlagen, der Argentit als Mineral nur tessularisch krystallisirte, so musste man erwarten, dass auch die orthorhombischen Gestalten des Schwefelsilber irgendeinmal im Mineralreiche oder in dem Laboratorium des Chemikers auftauchen würden.

Ich war nun so glücklich, in den reichen mineralogischen Schätzen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes, Exemplare zu finden, welche das Schwefelsilber in orthorhombischen Krystallgestalten zeigen und bestimmte diese neue Species, welche in dem Systeme (meine Bearbeitung des Mohs'schen Mineralsystems, Seite 123) ihre Stellung in dem Geschlechte der Silber-Glanze, zwischen dem Argentit und Discrasit einnehmen wird, soweit es die vorhandenen Exemplare zuliessen, wie folgt:

Wegen der spitzen orthorhombischen Combinationen, welche die Krystalle dieser Species aufweisen, habe ich dieselbe Akanthit

genannt und den Namen von dem griechischen Worte *ἀκανθα*, Dorn, Stachel, entlehnt, weil die aufgewachsenen spitzen Krystalle dem Stücke ein stacheliges Aussehen verleihen.

Der Akanthit krystallisirt, wie schon angeführt wurde, orthorhombisch und stellt sich in aufgewachsenen spitzen Krystallen dar, welche mannigfache Combinationen bilden. Directe Messungen konnten nicht angestellt werden, weil die Krystalle nicht ausreichenden Glanz besitzen, zu klein sind, um sie mit dem Anlegegoniometer zu messen und die hier anwendbare Haidinger'sche Methode (siehe die Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Classe, Bd. XIV, S. 3, Octoberheft 1854) noch nicht in Anwendung gebracht werden konnte, weil die gut erhaltenen Krystalle wegen der Seltenheit der neuen Species dazu nicht losgebrochen wurden, die durch die langjährige Aufbewahrung und vielfache unsanfte Berührung in älterer Zeit verbogenen Krystalle nicht mehr tauglich waren, wenn sie auch getrennt zu anderen Bestimmungen dienten. Die anzuführenden Resultate konnten daher vorläufig nur durch den Anblick gewonnen werden, sie reichen jedoch zur Bestimmung der Species aus.



Von einer spitzen orthorhombischen Pyramide ausgehend, wie sie etwa die Fig. 7 auf Taf. II darstellt und bei welcher die Kantenlinien der kürzeren Endkanten über die Endecke gemessen nahe 50° , die der längeren Endkanten über die Endecke gemessen 65° Neigung haben, findet sich als eine häufige Gestalt die Combination dieser Pyramide mit einem Längsdoma, welches die spitzeren Seitenecken zuschärft und bei angemessener Ausdehnung zur Bildung einer sechsseitigen Pyramide

beiträgt, wie die hier beifolgende Figur zeigt. Ausserdem finden sich auch an einzelnen Krystallen die Flächen einer oder einer zweiten spitzeren orthorhombischen Pyramide vor, welche als Zuspitzungsflächen der spitzeren oder stumpferen Seitenecken von *P* auftreten und in der Flächenausdehnung vorgeschritten, schiefablaufende Zuschärfungen der Endkanten darstellen, wie man aus den Figuren 8 und 9 ersieht. Zuweilen beobachtet man auch eine sehr spitze Pyramide, deren Flächen an die Seitenkanten von *P* zu liegen kommen und an welcher die Pyramide *P* selbst eine vierflächige Zuspitzung der Endecken bilden würde. Das gegenseitige Verhältniss bezüglich

der Combinationskanten lässt sich weniger genau betrachten, weil die Krystalle meist bis zur Hälfte eingewachsen sind.

Ausser den pyramidalen Flächen finden sich ziemlich oft, soweit die Krystalle als sichtbare Flächen sie zu sehen erlauben, die Quer- und Längsflächen, einzeln oder mit einander, bald mit diesen, bald mit jenen Combinationen der pyramidalen Gestalten und der Längsdomen, wie beispielsweise die Figuren 10 und 11 zeigen. Am seltensten sind die einfacheren Combinationen zu bemerken, wie sie die Figuren 12 und 13 angeben, und bei genauer Betrachtung findet man fast immer die schmalen Reste zurückgetretener Flächen, welche wegen des minderen Glanzes weniger sichtbar sind, als bei glänzender Oberfläche.

Durch das Vorkommen so spitzer Gestalten ist gleichzeitig bei der Weichheit der Masse nebenbei eine Tendenz zur herrschenden Verlängerung in der Richtung der Hauptaxe sichtbar, wodurch am Ende zahnige Gestalten erzeugt werden, und die Geschmeidigkeit ist nebenbei auch Ursache, dass die Spitzen der aufgewachsenen Krystalle entweder *in statu nascente* oder, was auch bei vielen unverkennbar sichtbar ist, durch unsanfte Berührung umgebogen sind, und man desshalb öfter als wünschenswerth ist, die Krystalle so sieht, wie Figur 14 andeutet.

Abgesehen von dem Auftreten verbogener Gestalten und gebogener Flächen sind die Flächen der Krystalle ziemlich eben und glatt, aber wenig glänzend, einzelne Flächen finden sich horizontal gestreift, wie die der Pyramide *P* und der Längsflächen *D*, jedoch nicht immer. Spaltbarkeit ist nicht wahrzunehmen gewesen, der Bruch ist uneben und die Bruchflächen sind glänzend.

Eisenschwarz; Metallglanz, schwächer auf den Krystallflächen, stärker auf den Bruchflächen, am stärksten auf den Schnittflächen, da sich das Mineral vollkommen schneiden lässt; vollkommen undurchsichtig.

Härte zwischen der des Gypses und des Calcit, also = 2·5 und darunter; milde und geschmeidig, lässt sich wie der Argentit mit dem Hammer zu dünnen Blättchen schlagen, welche bei beiden nicht vollkommen biegsam sind, sondern immer noch eine im Verhältniss mit der Dicke abnehmende Starrheit und Elasticität zeigen. Specifisches Gewicht = 7·31 — 7·36.

Vor dem Löthrohre ist das Verhalten des Akanthit fast gleich dem des Argentit, er schmilzt auf Kohle leicht und ruhig zu einer

schwarzen Kugel, auf deren Oberfläche beim Erkalten dendritische Krystallbildung zu beobachten ist. Bei längerem Blasen erhält man endlich ein Silberkorn. Schneller erlangt man dasselbe, wenn man Soda dazu bringt. Auf der Kohle zeigte auch ein sehr schwacher gelber Beschlag einen sehr geringen Gehalt an Blei und zwar sowohl in dem Akanthit, als auch in dem begleitenden Argentit.

Die Krystalle des Akanthit sind aufgewachsen und zwar, was sehr bemerkenswerth ist, meist auf krystallisirtem Argentit, eine Erscheinung, wie man sie bei dimorphen Substanzen an Pyrit und Markasit, oder an Calcit und Aragonit auch findet. Die Krystalle des Argentit bilden die Combination $\infty O \infty . O$, haben eine unebene Oberfläche und mit den Akanthitkrystallen verglichen eine etwas ins Graue fallende eisenschwarze Farbe. Beiderlei Krystalle unter einander und dabei meist die des Akanthit auf denen des Argentit, sitzen auf einem krystallinisch-körnigen Gemenge, welches wesentlich aus feinkörnigem Pyrit besteht. Mit demselben ist Argentit und Calcit gemengt, und das Ganze ist fest, aber in soweit nicht innig genug verwachsen, als das Gemenge löcherig und drusig erscheint. Ausser den sichtbaren Pyrit-, Argentit- und Akanthitkrystallen sieht man noch rosettenförmige Gruppen lamellarer Calcitkrystalle von gelblicher und bräunlicher Farbe; die gemeinsame Unterlage ist Quarz.

Der Fundort ist J o a c h i m s t h a l in B ö h m e n .

Die aus dem vorigen Jahrhundert stammenden Stücke sind nicht ganz unbeachtet geblieben und ich füge als historische Notiz das an, was sich von ihnen in den Katalogen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes vorfindet. Das eine Exemplar befand sich früher in der von der Null'schen Mineraliensammlung, welche Friedrich M o h s beschrieb (F. M o h s, Beschreibung des Mineralien-Cabinetes des Herrn Jac. Friedr. von der Null, Wien 1804, 2 Abtheilungen). M o h s beschrieb es in der zweiten Abtheilung, Seite 157, Nummer 2592 als ein sehr merkwürdiges Stück, wie folgt:

„Glanzerz, von dunkel schwärzlich-bleigrauer Farbe; in kleinen „sechsseitigen dem Ansehen nach einfachen Pyramiden mit abwechselnd stumpferen und weniger stumpfen Seitenkanten, einige an den „Enden undeutlich zugespitzt. Sie sind klein, glattflächig, auf gewöhnliche Krystalle von Glanzerz aufgewachsen und mit reihenförmig „zusammengehäuften Tafeln von Kalkspath besetzt. Auf Schwefelkies u. s. w.“

Ein zweites, sehr reiches Exemplar ist in dem *Catalogus Stützi-
anus, Tomus V, Metalla* \odot , V, e, α 22 beschrieben. Der Katalog ent-
hielt die Acquisitionen des Cabinetes in den letzten Jahren des vorigen
und in den ersten Jahren des gegenwärtigen Jahrhunderts, bis 1806,
mit kurzen Beschreibungen und Notizen.

Die hierher bezügliche ist:

„Cubis jam integris, jam angulis truncatis, insidentibus pyrami-
„dibus valde elongatis utrinque tetraedris cum spatho orbiculari
„rosaceo, pyrite fatiscente granulati et solido in Petrosilice cinereo.“

4. Notiz über ein Vorkommen des Vesuvian in dem
Talkschiefer von Fahlun in Schweden.

An einem Exemplare in den Sammlungen des k. k. Hof-Minera-
lien-Cabinetes, welches krystallisirten braunen Fahlunit in einem
graulichgrünen Talkschiefer enthält, fand ich in dem letzteren ver-
streut nadelförmige, aber nicht lange, ziemlich stark glänzende Kry-
ställchen des quadratischen Systems, die Combination zweier Prismen
 $\infty P. \infty P \infty$ darstellend, welche dem Vesuvian angehören dürften.
Sie sind dunkelölgrün, stark durchscheinend und wo sie nahe dem
Fahlunit eingewachsen vorkommen, auch zum Theil in demselben
eingewachsen zu sehen. Fundort: Fahlun in Schweden.

5. Krystallgestalten des Beudantit von Horhausen
in Nassau.

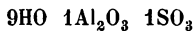
Die in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes befind-
lichen Exemplare des Beudantit von Horhausen zeigen, dass derselbe
sehr kleine aber scharf ausgebildete auf dichten und faserigen Limonit
mit unebener und krummflächiger Oberfläche aufsitzende Kry-
ställchen bildet, welche entschieden rhomboedrisch sind. Sie sind
entweder spitze Rhomboeder, die dem blossen Anblicke nach dem
Rhomboeder sehr nahe stehen, welches aus dem Oktaeder entsteht,
wenn zwei parallele Flächen desselben bis zum Verschwinden zurück-
treten; oder es zeigen sich noch die Basisflächen. Die Rhomboeder-
flächen sind horizontal gestreift. Die Farbe der Krystalle ist ein
gelbliches Ölgrün, dabei sind sie vollkommen durchsichtig und stark
glänzend mit demantartigem Glasglanz. Die Farbe des Strichpulvers
ist ein liches Zeisiggrün.

Eine kleine Probe zeigte, dass das Mineral zu einer schlackigen
grauen Kugel leicht schmelzbar ist und Blei enthält, wie der
Beschlag der Kohle zeigte. Es war nicht möglich, einzelne solcher

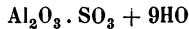
Kryställchen ohne darunter liegenden Limonit zur Prüfung zu trennen und es möchte fast scheinen, als gehöre ein Theil des Eisenoxydes und des Wassers, welches J. Percy fand, nicht zur Substanz des Beudantit.

6. Der Paraluminith ist eine Abänderung des Aluminith und keine selbstständige Species.

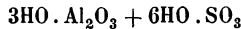
Aus den übereinstimmenden Analysen des Aluminith von Halle hatte sich ergeben, dass die wesentlichen Bestandtheile dieses kryptokrystallinischen Minerals Thonerde, Schwefelsäure und Wasser sind und dass im Mittel die Äquivalentzahlen :



die Mengen dieser Bestandtheile ausdrücken, woraus man die Formel :

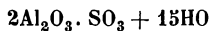


aufstellte, welche ich Seite 17 in meiner Bearbeitung des Mohs'schen Mineralsystems

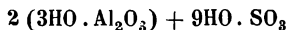


schrrieb. Einige Analysen gaben zwar etwas abweichende Resultate, aber noch so nahe liegende, dass man die Formel nicht änderte.

Neuerdings unterschied C. Steinberg (meine Übers. der Resultate min. Forsch. 1844—49, Seite 28) den Paraluminith von Halle und folgerte aus den Analysen von Märtens und Schmid dafür die Formel

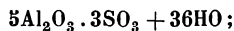


für welche ich (Seite 17 der Bearb. d. Mohs'schen Mineralsystems) die Formel



schrrieb.

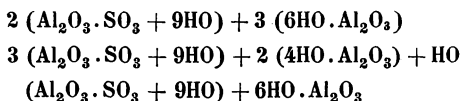
Marchand fand für den Paraluminith ein anderes Resultat als die genannten Chemiker und gab die Formel



andere von Marchand, Backs und F. Wolff analysirte Stücke zeigten wieder andere Verhältnisse der Bestandtheile, woraus Marchand die Formel

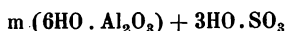


aufstellte und es schien, nach dieser Art zu formuliren, dass nicht allein diese, sondern auch mannigfache andere Formeln, wie auch dergleichen aufgestellt wurden, z. B. (Rammelsb. 2, Suppl. 10)



möglich wären, wodurch durchaus keine Aufklärung über die chemische Constitution des Aluminits gegeben wurde. So gut wie man den Paraluminerit trennen konnte, hätte man noch andere Species aufstellen können, wenn man fest daran hielt, die gesammte Menge der Thonerde mit der Schwefelsäure zu verbinden und das Wasser in seinen Multiplen anzuhängen, oder wenn man die ursprüngliche Formel $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3 + 9\text{HO}$ in allen Abänderungen herstellen wollte und den Rest in willkürlichen, den Mengen entsprechenden Formeln beifügte.

Wenn der Aluminerit bei dem Wechsel seiner Bestandtheile und bei dem Mangel massgebender Gestalten eine Species bleiben sollte, so musste sich trotz der Abweichungen in der chemischen Constitution das Band finden lassen, welches diesen Wechsel erklärt und zu einer gemeinschaftlichen Formel des Aluminits, Paraluminersits und der andern abweichenden Stoffe führt. Ich unterwarf daher die bekannten Analysen von Neuem der Berechnung und fand, dass alle diese abweichenden Resultate sich sehr einfach vereinigen lassen, dass der Paraluminerit nur eine Abänderung, wie andere scheinbar abweichende Stücke ist und die allgemeine Formel der Species

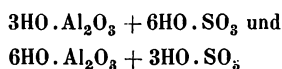


ist, wie die nachfolgende Berechnung der verschiedenen Analysen zeigt.

Aus den Äquivalenten

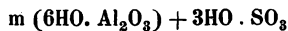


welche der Mehrzahl der Analysen entsprechen, lassen sich, wenn man das Wasser zum Theil mit der Thonerde, zum Theil mit der Schwefelsäure in Verbindung bringt, das Ganze also aus einem Hydroaluminat und einem Hydrosulfat bestehend annimmt, zwei Formeln aufstellen, nämlich



und die weitem Berechnungen erwiesen, dass die Annahme der letztern Formel die richtigere ist, indem die andern Abänderungen, welche nicht dem einfachsten Verhältnisse der Äquivalente entspre-

chen, bei der Zunahme an Thonerde und bei der Abnahme an Schwefelsäure den Wassergehalt in dem der letzten Formel entsprechenden Verhältnisse der beiden Glieder aufweisen, so dass die allgemeine Formel



für alle Abänderungen hervorgeht.

Wenn man genau wissen wollte, in welcher Weise die Äquivalente



verbunden sind und wie der Wassergehalt bei steigendem Thonerdegehalt sich verhält, so musste man vergleichen, in welchem Verhältnisse bei gleichem Hydrosulfat $3\text{HO} \cdot \text{SO}_3$ das Hydroaluminat erscheint und ob das Hydroaluminat dasselbe bleibt. Hierzu diene nun folgendes Verfahren, welches bei allen Schwankungen die genaueste Controle gestattete:

Aus der Formel $6\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{HO} \cdot \text{SO}_3$ folgt, wenn man für HO die Äquivalentzahl 9·0

„ Al_2O_3 „	„	51·4
„ SO_3 „	„	40·0

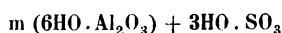
der Berechnung zu Grunde legt, dass der Aluminit in dieser, der einfachsten Form

46·984 Wasser,
29·814 Thonerde,
23·202 Schwefelsäure

in 100 Theilen enthält, oder, wenn wir die Bestandtheile der Formel gemäss vertheilen:

29·814 Thonerde	}	61·137 Hydroaluminat $6\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$,
31·323 Wasser		
15·661 Wasser	}	38·863 Hydrosulfat $3\text{HO} \cdot \text{SO}_3$.
23·202 Schwefelsäure		

Berechnen wir nun die Analysen in der Voraussetzung dieser beiden Wasserverbindungen, so zeigt sich zunächst in den Abänderungen aus der Gegend von Halle, welche die grössten Abweichungen ergaben und zu verschiedenen Formeln führten, die schönste Harmonie, indem sie sämmtlich zu der allgemeinen Formel



führen.

1. Der Aluminit aus dem Garten des Waisenhauses bei Halle entnommen, enthält nach Marchand (Übers. 1844—49, 29):

47·0 Wasser,
30·7 Thonerde,
22·3 Schwefelsäure,
<hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 0;"/> 100·0.

Hieraus folgen die Äquivalente

52·222 HO	5·973 Al ₂ O ₃	5·575 SO ₃	oder
8·743	1·000	0·934	oder
9	1	1	

Verändert man in der Analyse die 22·3 Procente der Schwefelsäure in die 23·202 der Berechnung und berechnet die dieser Veränderung entsprechenden Zahlen des Wassers und der Thonerde, so ergab die Analyse demgemäss

48·448 Theile Wasser,
31·942 „ Thonerde,
23·202 „ Schwefelsäure,
<hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 0;"/> in 103·592 Theilen.

Auf 23·202 Theile Schwefelsäure kommen

15·661 Theile Wasser, um 1 Äquivalent 3HO·SO₃ zu bilden, und es bleiben 32·787 Theile Wasser,

31·942 Theile Thonerde.

Dividirt man jene durch 31·323

diese durch 29·814

die dem Hydroaluminat 6HO·Al₂O₃ entsprechenden Procentzahlen, so zeigen die beiden Quotienten

1·047

1·072

dass in der untersuchten Abänderung auf 1 Äquivalent 3HO·SO₃
1 Äquivalent 6HO·Al₂O₃
kommt, entsprechend der Formel 6HO·Al₂O₃ + 3HO·SO₃.

Es wurde hier der Gang der Berechnung ausführlich angegeben, um in der Folge die Wiederholungen zu vermeiden, so dass bei den übrigen Analysen die Resultate kürzer angegeben werden können und man wird im Vergleiche mit dieser Berechnung aus den in der Folge neben einander gestellten Zahlen ohne weitere Angaben entnehmen, wie die Zahlen zusammengehören.

2. In einer andern Varietät des Aluminit von Halle, welche unter dem Mikroskope sich in Gestalt spiessiger Krystalle darstellt, fand Marchand (Übers. 1844—49, 28)

46·21 Wasser,
22·30 Schwefelsäure,

Rest (= 31·49) Thonerde mit sehr wenig Kieselsäure und Kalkerde.

Nehmen wir, um die Berechnung consequent durchzuführen, die 31·49 Procent als Thonerde, ohne die sehr wenige Kieselsäure und Kalkerde zu beachten, so folgen die Äquivalente

51·344	HO	6·126	Al ₂ O ₃	5·575	SO ₃	oder
9·209		1·099		1·000		oder
9		1		1		

Die andere Art der Berechnung gibt:

48·080	Theile Wasser	15·661 + 32·419	: 31·323	1·035
23·202	„ Schwefelsäure	23·202		
32·764	„ Thonerde	32·764	: 29·814	1·099
<hr/>				
104·046	Theile.			

Es kommt mithin auf 1 Äquivalent 3HO·SO₃

1 „ 6HO·Al₂O₃.

3. Der Aluminit aus dem Garten des Pädagogium bei Halle besteht nach Schmid (Übers. 1844—49, 28) aus:

46·34 Wasser,
29·23 Thonerde,
23·25 Schwefelsäure,
1·18 Kalkerde,

100·00.

Da hier nicht angegeben ist, ob die Kalkerde mit Kohlensäure verbunden war, wie Backs und E. Wolff angaben, oder mit Schwefelsäure und Wasser, wie auch wahrscheinlich ist, so lassen wir den geringen Gehalt an Kalkerde ganz aus der Rechnung und finden die Äquivalente

51·489	HO	5·687	Al ₂ O ₃	5·812	SO ₃	oder
9·054		1·000		1·022		oder
9		1		1		

Die andere Art der Berechnung gibt:

46·244	Wasser	15·661 + 30·583	0·979
29·170	Thonerde	29·170	0·976
23·202	Schwefelsäure	23·202	
<hr/>			
98·616	Theile.		

Hiernach entspricht ein Äquivalent $3\text{HO} \cdot \text{SO}_3$ einem Äquivalente $6\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$.

4. Der Aluminit von Morl bei Halle enthält nach Stromeyer (dessen Untersuchungen über die Mischung der Mineralkörper 99)

45·335 Wasser,
30·980 Thonerde,
23·685 Schwefelsäure,
100·000

woraus die Äquivalentzahlen

50·372 HO	6·027 Al_2O_3	5·921 SO_3 oder
8·358	1·000	0·982 oder
8·507	1·018	1·000

hervorgehen.

Setzt man anstatt 23·685 Procente Schwefelsäure der Analyse 23·202 Theile, so gibt unsere Berechnung

44·412 Wasser	15·661 +	28·751	0·918
30·348 Thonerde		30·348	1·018
23·202 Schwefelsäure	23·202		
in 97·962 Theilen,			

folglich ein Äquivalent $6\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ auf ein Äquivalent $3\text{HO} \cdot \text{SO}_3$.

5. Stromeyer (ebendasselbst) untersuchte eine zweite Abänderung und fand:

46·3720 Wasser,
30·2629 Thonerde,
23·3651 Schwefelsäure,
100·000.

woraus die Äquivalentzahlen

51·524 HO	5·888 Al_2O_3	5·841 SO_3 oder
8·769	1·000	0·992

folgen und die weitere Berechnung gibt:

46·048 Wasser	15·661 +	30·387	0·970
30·052 Thonerde		30·052	1·008
23·202 Schwefelsäure	23·202		
in 99·302 Theilen,			

woraus auf ein Äquivalent $6\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ ein Äquivalent $3\text{HO} \cdot \text{SO}_3$ folgt.

6. Der sogenannte Paraluminit, welcher etwa 100 Schritte von der Südseite der Stadt Halle nesterweise im Letten vorkommt (Übers. 1844 — 1849, 28) und dessen gelbliche Färbung nach (Kenngott.)

Marchand von organischen Bestandtheilen herrührt, enthält nach
Märtens und Schmidt

50·000 Wasser,
35·961 Thonerde,
14·039 Schwefelsäure,
<hr style="width: 100%;"/> 100·000.

Hierauf folgen die Äquivalentzahlen

55·555 HO	6·996 Al ₂ O ₃	3·509 SO ₃	oder
15·882	2·000	1·003	oder
15·832	1·994	1·000	

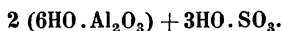
und die weitere Berechnung gibt:

82·634 Wasser	15·661 + 66·973	2·138
59·432 Thonerde	59·432	1·993
23·202 Schwefelsäure	23·202	

in 165·268 Theilen,

woraus auf 1 Äquivalent 3HO . SO₃

2 Äquivalente 6HO . Al₂O₃ hervorgehen und die Formel:



7. Eine zweite Analyse der genannten Chemiker ergab für den
sogenannten Paraluminitt:

49·03 Wasser,
36·17 Thonerde,
14·54 Schwefelsäure,
<hr style="width: 100%;"/> 99·74.

Die Berechnung führt zu den Äquivalenten:

54·478 HO	7·035 Al ₂ O ₃	3·635 SO ₃	oder
15·345	2·000	1·033	

andererseits zu:

78·239 Wasser	15·661 + 62·578	1·998
57·717 Thonerde	57·717	1·936
23·202 Schwefelsäure	23·202	

in 159·158 Theilen.

Daher kommen wieder 2 Äquivalente 6HO . Al₂O₃

auf 1 Äquivalent 3HO . SO₃.

8. Marchand (ebendasselbst, S. 29) fand nicht dieselben Mengen,
sondern

47·2 Wasser,
36·0 Thonerde,
17·0 Schwefelsäure,
<hr style="width: 100%;"/> 100·2

was zu den Äquivalentzahlen

52·444 HO	7·004 Al ₂ O ₃	4·250 SO ₃ oder
7·488	1·000	0·607 oder
22·464	3·000	1·821 oder
24·679	3·296	2·000

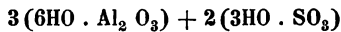
führt. Die anderweitige Berechnung gibt:

64·419 Wasser	15·661 + 48·758	1·557
49·134 Thonerde	49·134	1·648
23·202 Schwefelsäure	23·202	
in 136·755 Theilen,		

wornach auf 1 Äquivalent 3HO·SO₃

1½ Äquivalente 6HO·Al₂O₃

oder doppelt genommen auf 2 Äquivalente des Hydrosulfats 3 Äquivalente des Hydroaluminats kommen und die Formel



ergeben.

9. Eine andere Abänderung des Aluminit von Halle ergab nach Marchand (Übers. 1844—49, 29)

48·80 Wasser,
39·50 Thonerde,
11·45 Schwefelsäure,
<u>99·75</u>

und die daraus berechneten Äquivalentzahlen sind:

54·222 HO	7·685 Al ₂ O ₃	2·862 SO ₃ oder
7·056	1·000	0·372 oder
21·168	3·000	1·116 oder
56·835	8·055	3·000

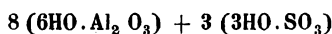
Die Berechnung bei der Annahme von 23·202 Theilen Schwefelsäure gibt:

98·886 Wasser	15·661 + 83·225	2·657
80·042 Thonerde	80·042	2·684
23·202 Schwefelsäure	23·202	
in 202·130 Theilen,		

wesshalb auf 1 Äquivalent 3HO·SO₃

2⅔ oder ⅘ Äquivalente 6HO·Al₂O₃

oder dreimal gewonnen auf 3 Äquivalente des Hydrosulfats 8 Äquivalente des Hydroaluminats kommen und zu der Formel



führen. Weniger genau wäre die Formel $3(6\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3) + 3\text{HO} \cdot \text{SO}_3$ gewesen, wenn man anstatt der Quotienten 2·657 und 2·684 die Zahl 3 genommen hätte.

10. Eine andere Abänderung gab nach B a c k 's (ebendasselbst 29)

49·18 Wasser,
37·71 Thonerde,
12·22 Schwefelsäure,
1·00 kohlensaure Kalkerde,
<hr style="width: 100%;"/> 100·11

und führt zu den Äquivalenten:

54·644 HO	7·337 Al_2O_3	3·055 SO_3 oder
7·448	1·000	0·416 oder
37·240	5·000	2·080 oder
35·774	4·803	2·000

Werden anstatt der 12·22 Procent Schwefelsäure in der Analyse 23·202 Theile Schwefelsäure gesetzt, so gibt die Berechnung:

93·378 Wasser	15·661 + 77·717	2·481
71·600 Thonerde	71·600	2·402
23·202 Schwefelsäure	23·202	
in 188·180 Theilen,		

und es enthält dieser Aluminit $2\frac{1}{2}$ Äquivalente $6\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$
auf 1 Äquivalent $3\text{HO} \cdot \text{SO}_3$

oder wenn man die Quotienten 2·481 und 2·402 verdoppelt und anstatt der Zahlen 4·962 und 4·804 die ganze Zahl 5 nimmt, auf 5 Äquivalente des Hydroaluminats, 2 Äquivalente des Hydrosulfats, entsprechend der Formel $5(6\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3) + 2(3\text{HO} \cdot \text{SO}_3)$.

11. Nahestehend ist das von E. Wolff (ebendasselbst 29) erhaltene Resultat, er fand:

47·07 Wasser,
38·81 Thonerde,
12·44 Schwefelsäure,
1·68 kohlensaure Kalkerde,
<hr style="width: 100%;"/> 100·00

woraus die Äquivalente

52·300 HO	7·551 Al_2O_3	3·110 SO_3 oder
6·926	1·000	0·412 oder
34·630	5·000	2·060

hervorgehen. Die andere Art der Berechnung führt zu

87·791 Wasser	15·661 + 72·130	2·303
72·385 Thonerde	72·385	2·428
23·202 Schwefelsäure	23·201	
in 182·378 Theilen.		

Die verdoppelten Quotienten geben die Zahlen 4·606 und 4·856, wofür man annähernd die Zahl 5 nehmen kann, die Multiplication mit 3 gibt die Zahlen 6·909 und 7·284, und man kann die annähernde Zahl 7 nehmen. Hiernach kommen entweder 5 Äquivalente des Hydroaluminats auf 2 Äquivalente des Hydrosulfats, oder 7 auf 3, woraus die beiden gleich annähernden Formeln 5 (6HO . Al₂ O₃) + 2 (3HO . SO₃) und 7 (6HO . Al₂ O₃) + 3 (3HO . SO₃) sich ergeben.

12. Nach Simon Hausmann (System und Geschichte der Mineralkörper, II, 1177) ergab ein Aluminit von Halle

47·00 Wasser,
32·50 Thonerde,
19·25 Schwefelsäure,
0·45 Kieselsäure,
0·35 Kalkerde,
0·45 Eisenoxyd,
100·00.

Die daraus berechneten Äquivalente sind:

52·222 HO	6·323 Al ₂ O ₃	4·812 SO ₃ oder
8·259	1·000	0·761
33·036	4·000	3·044

und die Annahme von 23·202 Theilen Schwefelsäure anstatt 19·25 Procent in der Analyse gibt:

56·649 Wasser	15·661 + 40·988	1·309
39·172 Thonerde	39·172	1·314
23·202 Schwefelsäure	23·202	
in 119·023 Theilen.		

Werden die Quotienten 1·309 und 1·314 dreimal genommen, woraus die Zahlen 3·927 und 3·942 hervorgehen, anstatt welcher man die ganze Zahl 4 nimmt, so enthält dieser Aluminit

auf 3 Äquivalente des Hydrosulfats 3HO . SO₃

4 Äquivalente des Hydroaluminats 6HO . Al₂ O₃

und entspricht der Formel 4 (6HO . Al₂ O₃) + 3 (3HO . SO₃).

13. Endlich analysirte noch Bucholz einen Hallischen Aluminit (Gehlen's Journal IV, 445) und fand

45·0 Wasser,
31·0 Thonerde,
21·5 Schwefelsäure,
2·0 Eisenoxyd, Kieselsäure und Kalkerde,
99·5.

Die daraus berechneten Äquivalente sind:

50·000 HO	6·031 Al ₂ O ₃	5·350 SO ₃ oder
8·292	1·000	0·887
9·346	1·127	1·000

Unsere anderweitige Berechnung gibt:

48·562 Wasser	15·661 + 32·901	1·054
33·454 Thonerde	33·454	1·122
23·202 Schwefelsäure	23·202	
in 105·218 Theilen,		

wonach dieser Aluminit auf 1 Äquivalent 3HO . SO₃

1 Äquivalent 6HO . Al₂ O₃

entsprechend der Formel 6HO . Al₂ O₃ + 3HO . SO₃ enthält.

Dieselbe Formel ergeben der Aluminit von Lunel Vieil nach Dufrénoy, und der Aluminit von Auteuil nach Dumas (Dufrénoy traité de min. II, 366), indem sie fanden:

46·80	47·00 Wasser,
29·72	30·00 Thonerde,
23·45	23·00 Schwefelsäure,
99·97	100·00.

Auch Berthier untersuchte ein hierher gehöriges Mineral von Huelgoët in der Bretagne (Mémoires ou notices chimiques, 1839, 288) und fand:

42·1 Wasser,
41·5 Thonerde,
12·9 Schwefelsäure,
3·5 Kieselsäure,
100·0.

Die berechneten Äquivalente sind:

46·778 HO	8·074 Al ₂ O ₃	3·225 SO ₃	0·773 SiO ₃
-----------	--------------------------------------	-----------------------	------------------------

und geben zu wenig Wasser, um eine Formel zu bilden, welche unter die allgemeine des Aluminit's fiel. Wir müssen es daher vorläufig dahin gestellt sein lassen, wohin dieses Mineral gehört, bis eine weitere Untersuchung darüber Aufklärung verschaffen wird.

Anders verhält es sich mit dem dem Aluminitt ähnlichen Minerale aus dem Gebirge von Bernon bei Epernay im Departement de la Marne, welches J. L. Lassaigne analysirte (Ann. de chim. et de phys. XXIV, 97). Er fand darin:

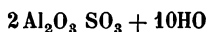
39·94 Wasser,
39·70 Thonerde,
20·06 Schwefelsäure,
0·30 schwefelsaure Kalkerde,
100·00.

Die Berechnung ergibt die Äquivalente:

44·378 HO	7·724 Al ₂ O ₃	5·015 SO ₃	oder
5·746	1·000	0·650	oder
17·238	3·000	1·950	oder
17	3	2	

Hieraus folgt die Formel $3(3\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3) + 2(4\text{HO} \cdot \text{SO}_3)$.

Nachdem nun durch die Analyse K. v. Hauer's (Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften, Band XII, S. 183) dargethan worden ist, dass der Felsöbányt der Formel

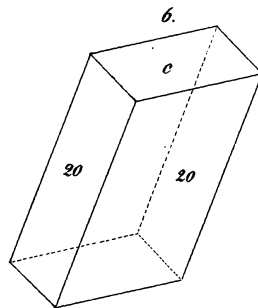
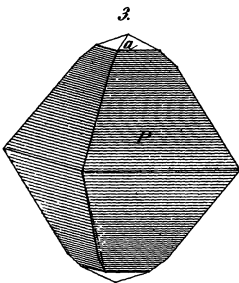
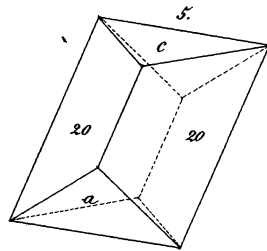
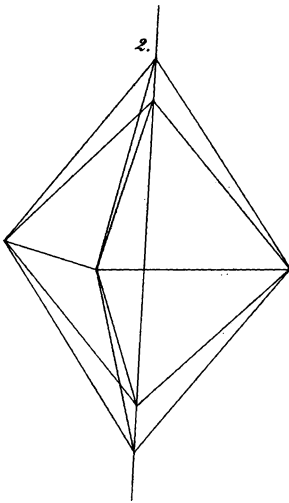
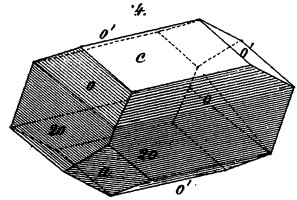
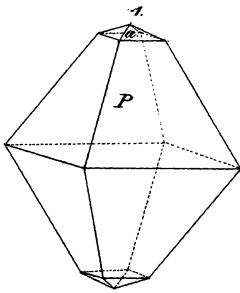


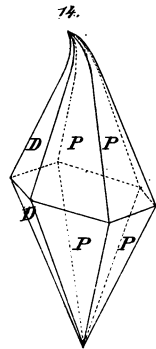
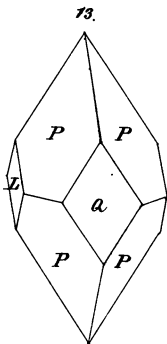
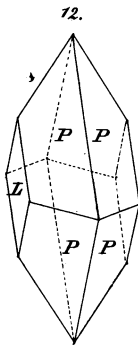
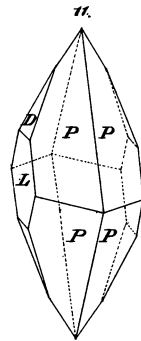
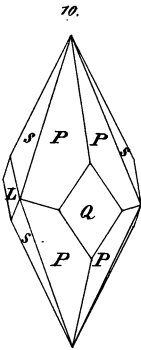
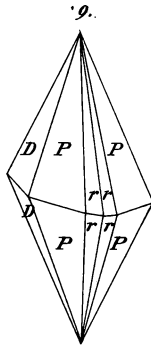
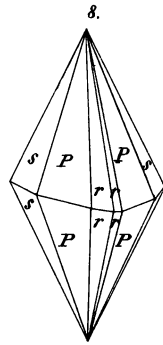
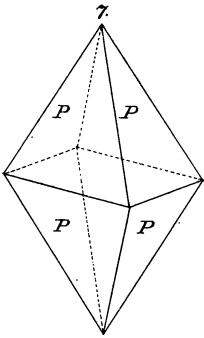
entspricht, für welche ich $2(3\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3) + 4\text{HO} \cdot \text{SO}_3$ schreibe, so zeigt sich, dass jenes Mineral dem Felsöbányt nahe steht, oder wenn man aus meinen Untersuchungen über die allgemeine Formel des Aluminits zu schliessen, auch hier eine allgemeine Formel anzunehmen geneigt sein kann, jenes Mineral unter diese allgemeine Formel fällt. Es würde demgemäss die allgemeine Formel $m(3\text{HO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3) + 4\text{HO} \cdot \text{SO}_3$ sein, und während für das Mineral von Felsöbánya, welches K. v. Hauer analysirte, $m = 2$ ist, ist für das Mineral von Epernay, welches Lassaigne analysirte, $m = \frac{2}{3}$.

Ein Analogon hierzu bieten die beiden Vitriolsalze, der Stypticit, *Hausmann*, und der Fibroferriit, *Prideaux*, aus deren Analysen sich entsprechende Formeln aufstellen liessen. Für den Stypticit gab ich (Seite 10 meiner Bearbeitung des Mohs'schen Mineralsystems) die Formel $3\text{HO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2(4\text{HO} \cdot \text{SO}_3)$ und für den Fibroferriit die Formel $3(3\text{HO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3) + 5(4\text{HO} \cdot \text{SO}_3)$ und es dürfte sich sehr leicht finden, dass beide zusammengehören. Ausserdem zeigt auch noch die Vergleichung der Formeln, dass der salinische Charakter, die Löslichkeit im Wasser, bei so nahestehenden

Zusammensetzungen dadurch bedingt werde, dass das Hydrosulfat überwiegend ist, während bei den zu den Haloiden, im Wasser nicht löslichen, gehörenden das Hydrosulfat zurücksteht.

Schliesslich ist noch einer in älterer Zeit angestellten Untersuchung des Aluminit von Halle zu gedenken, welche Chenevix anstellte (Gilbert's Annalen, XX, 405). Derselbe scheint eine Abänderung untersucht zu haben, welche an die von E. Wolff und Backs analysirten erinnert, indem er Schwefelsäure und Thonerde in dem Verhältniss der Säure und Basis wie 2:3 fand und angab, dass das Mineral schwefelsaure Thonerde $\text{Al}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ mit Überschuss von Thonerde sei. Der Wassergehalt wurde nicht gesucht und bestimmt.





Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.