



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



Val XXVI. 44

F. 9339.

GRUNDZÜGE DER MINERALOGIE.

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

GRUNDZÜGE

DER

MINERALOGIE.

ZUM

GEBRAUCHE BEY VORLESUNGEN, SOWIE
ZUM SELBSTSTUDIUM ENTWORFEN

VON

FRANZ VON KOBELL,

Dr. d. Phil., ord. Professor der Mineralogie an der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München, Adjunkt bey dem General-Conservatorium und Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften.



MIT 4 AUF STEIN GRAVIRTEN TAFELN

NÜRNBERG,

BEI JOHANN LEONHARD SCHRAG.

1 8 3 8.

CONFIDENTIAL

SECRET

THE UNITED STATES DEPARTMENT OF THE ARMY
OFFICE OF THE CHIEF OF STAFF

SECRET

STATE DEPARTMENT OF THE ARMY
ASTRONOMICAL OBSERVATIONS

SECRET

CONFIDENTIAL

These observations were made at the
observatory of the Army Signal School
at Fort Monmouth, New Jersey, on
the 15th day of August, 1918.

1000

CONFIDENTIAL

These observations were made at the
observatory of the Army Signal School
at Fort Monmouth, New Jersey, on
the 15th day of August, 1918.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

SECRET

V o r w o r t.

Jch habe mich bemüht, in gegenwärtigem Buche die Grundzüge der Mineralogie, dem jetzigen Stande der Wissenschaft gemäß, auf eine einfache und möglichst populäre Weise darzustellen, wie eine solche sich mir während eines 13jährigen Lehramtes als vortheilhaft und ansprechend gezeigt hat. Den Freund der Wissenschaft in diese so einzuführen, daß er irgend einen Theil derselben weiter zu verfolgen befähigt werde, war der Zweck, welchen ich zu erreichen strebte.

Dem applicativen Theile habe ich meine, in den Jahren 1830 u. 1831 erschienene Charakteristik zum Grunde gelegt, jedoch alle neuern Entdeckungen, soweit sie mir bekannt wurden oder ich dieselben für erheblich hielt, eingeschaltet, um demselben eine möglichste Vollständigkeit zu geben. Auch die in den Annales des Mines und in Erd-

mann's Journal, zum Theil erst kürzlich bekannt gewordenen neuen Specien Thomson's wurden aufgenommen, wenn auch manche derselben bis jetzt nur von chemischer Seite charakterisirt sind. Sämmtliche Analysen sind von mir nachgerechnet und diejenigen Formeln dafür angeführt worden, welche ich für die richtigsten hielt. Hiebey bedauere ich, daß ich die mir gütigst von Berzelius mitgetheilten, von ihm für den neuesten Jahresbericht berechneten Formeln der Thomson'schen Analysen, des vorgeschrittenen Druckes wegen nicht habe benutzen oder hinzufügen können. — Daß ein Lehrer für den Vortrag eine Auswahl der wichtigern Specien treffen müsse, bedarf wohl keiner Bemerkung. — Für den präparativen Theil habe ich, zunächst in der Krystallographie, die Werke Naumann's benützt, welche bekanntlich zu den gediegensten gehören, die in neuerer Zeit erschienen sind.

Daß ich die allgemeinen Krystallisationsgesetze zusammengestellt und besonders hervorgehoben habe, wird Jedem erwünscht seyn, welcher weiß, wie diese Gesetze in manchen neueren mineralogischen Werken nur mit Mühe unter einem Häufwerk von Einzelheiten herauszufinden sind; ebenso dürften die gegebenen Formeln zur Berechnung der Krystalle, ihrer Einfachheit wegen, Manchem willkommen seyn.

Die Anleitung, die Mischung zu berechnen, habe ich verhältnißmäfsig etwas mehr, als andere Capitel ausgeführt, weil dieser Gegenstand sich nicht so leicht abmachen läßt, als es den Anschein hat, wenn man ihn nämlich allgemein, und nicht bloß für einzelne ganz einfache Fälle behandeln will. Dagegen habe ich unwesentliche Verhältnisse, welche wohl auch ihre Freunde haben, oft nur mit wenigen Worten berührt.

Wenn von manchen neuern Ansichten über einzelne Theile der Wissenschaft keine Erwähnung gemacht wurde, so geschah es nicht, weil ich diese ignoriren will, denn über die meisten habe ich mich in einzelnen Abhandlungen, oder in den (von mir unterzeichneten) Recensionen und Anzeigen, welche in den Bayerischen Annalen und Münchner Gelehrten Anzeigen abgedruckt sind, ausgesprochen; es geschah nur, weil Ich ihre Erwähnung hier nicht am rechten Platze erachtete. —

Specien, über deren chemische Zusammensetzung bis jetzt nichts bekannt geworden ist, habe ich, mit wenigen Ausnahmen, nicht aufgenommen, und führe als Grund hievon die Worte Brogniart's*) an: *Quand le caractère de la forme existe seul, on peut bien présumer, que le minéral, qui le présen-*

*) Ann. des scienc. natur. Août 1826 p. 412.

te, est différent des autres; mais on ne sait pas ce qu'il est; quand le caractère de composition est le seul, qu'on possède, on peut procéder avec plus de sûreté et aussi d'une manière plus satisfaisante pour l'esprit, car on sait alors de quel corps il est question et on peut rapprocher ce corps du genre auquel il appartient, ou avec lequel il a le plus d'analogie, quel que soit d'ailleurs le principe de classification, qu'on adopte — — en effet il nous semble, que ce n'est pas connaître un minéral, que de savoir seulement qu'il diffère de tous les autres etc.

Was die Aufnahme und Form der Darstellung für die Artikel von den chemischen Kennzeichen, für Systematik und Charakteristik betrifft, so sind die Gründe und nöthigen Bemerkungen darüber im Texte selbst angegeben. —

München im November 1837.

v. Kobell.

E i n l e i t u n g .

Die Producte der Natur sind *organische* und *unorganische*. Sie erscheinen uns als *Individuen*, d. h. als Dinge, deren Complex von Eigenschaften auf eine innere Einheit bezüglich ist, gemäß welcher sie selbstständig, und von allem Andern abgesondert, Gegenstand der Betrachtung seyn können. Diese Individuen sind entweder isolirt oder kommen in mannigfaltiger Verbindung und Aggregation vor.

Der Unterschied zwischen organischen und unorganischen Individuen spricht sich auf mehrfache Weise aus.

Bey jenen finden wir einen zusammengesetzten Bau, aus sehr verschiedenartigen mechanisch trennbaren Theilen bestehend, eine nothwendige Verbindung von fester und flüssiger Substanz mit innerer Bewegung, eine bestimmte Reihe von Veränderungen, geknüpft an eine bestimmte Dauer, eine Fortpflanzung. — Bey diesen finden wir eine vollkommene Homogenität der mechanisch trennbaren Theile, ohne innere Bewegung, ohne nothwendige Veränderung, ohne bestimmte Dauer und Fortpflanzung.

Bey jenen finden wir die Form durch krumme, bey diesen, soweit sie bestimmbar, durch gerade Begränzungslinien bedingt, bey jenen für jede Species nur *eine* Form, bey diesen sehr verschiedene.

Die chemischen Elemente der organischen Individuen sind auf eine andere, weit complicirtere Art verbunden, als die der unorganischen, und diese Verbindung wird durch eine eigene Kraft vermittelt, welche wir Lebenskraft nennen, und wovon in ursprünglich unorganischen Mischungen keine Aeußerung gefunden wird. Endlich erscheinen die organischen Individuen immer isolirt und von einer bestimmten und bestimmbaren Größe, die unorganischen dagegen immer so zu Aggregaten verbunden, daß wir ihre Größe nicht mit Sicherheit bestimmen können.

Man betrachtet gewöhnlich diejenigen Krystalle als einfache oder isolirte Individuen, deren Flächen alle ausgebildet sind, und deren gleichartige Flächen gleiche Größe haben. Dieses ist eine für die Behandlung der Wissenschaft sehr zweckmäßige und nothwendige Annahme. Daß aber auch solche Krystalle keine einfachen Individuen seyen, lassen mancherley Verhältnisse schließen. Man erhitze z. B. ein scheinbar vollkommenes Octaedcr von arsenichter Säure im Glaskolben, so erhält man als Sublimat eine unzählige Menge ähnlicher, zum Theil sehr wohl gebildeter Krystalle. Man nehme einen von diesen und wiederhole die Operation, so hat man dieselbe Erscheinung, und gelangt so zu dem Schlusse, daß die wahren Individuen unendlich klein seyn müssen. —

Es ist klar, daß eine nach allen Seiten gleichmäßige Aggregation das vergrößerte vollkommne Bild eines solchen Individuums wird geben müssen, daß dagegen, wo die Aggregation ungleichmäßig statt findet, das Bild ein unvollkommenes, mehr oder weniger verzerrtes seyn wird. In diesem letztern

Zustände erscheinen die meisten in der Natur vorkommenden Krystalle, und die Wissenschaft hat die Aufgabe, das normale Bild davon ausfindig zu machen. Wir werden später hierauf zurückkommen. —

Die Wissenschaften, welche die unorganischen Naturproducte zum Gegenstande haben, sind: Mineralogie, Geognosie und Geologie, Chemie und Physik.

Die *Mineralogie* ist die Wissenschaft der ursprünglich unorganischen Naturproducte, welche aus homogenen Theilen bestehen und die feste Rinde der Erde zusammensetzen. Sie betrachtet diese Naturproducte, welche *Mineralien* heißen, nur an sich oder unter solchen Verhältnissen, welche zu ihrer Bestimmung und Unterscheidung dienen.

Die *Geognosie* betrachtet sowohl die mechanisch einfachen Mineralien, als auch ihre Gemenge in ihrem Vorkommen in der Natur, sie beobachtet ihre Zusammenhäufung, ihre Lagerungsverhältnisse im Großen, die Art und Structur der Gebirge, ihr relatives Alter, ihre Verbreitung über die Erde.

Die *Geologie* ist innig mit der Geognosie verknüpft und macht den erklärenden Theil derselben aus. Sie betrachtet die mannigfaltigen Erscheinungen und Agentien in der Natur und erwägt alle Beziehungen, welche über Gebirgsbildung, über die Entstehung und Veränderung der Erdrinde und ihrer Gesteine Aufschluss geben können.

Die beyden letzten Wissenschaften haben daher auch diejenigen Organismen zum Gegenstande, welche entweder mit be-

stimmten Veränderungen in den Gesteinen begraben sind, oder diesen ihre Formen aufgedrückt haben.

Die Mineralogie ist ein wesentlicher Theil der Vorbereitungslehre der Geognosie und mit Recht nennt d'Aubuisson die einfachen Mineralien die Buchstaben, mit deren Kenntniß man erst im Buche der Natur lesen und die Geognosie erfassen kann. —

Die Mineralogie zerfällt, wie jede andere Naturwissenschaft, in den vorbereitenden und in den angewandten Theil. Der erstere begreift die *Terminologie*, *Systematik* und *Nomenklatur*, der letztere die *Charakteristik* und *Physiographie*.

I. Hauptstück.

Terminologie.

Die (mineralogische) *Terminologie* beschäftigt sich mit den Eigenschaften im Allgemeinen, welche zur Bestimmung und Unterscheidung der Mineralien dienen. Sie benennt und classificirt diese Eigenschaften, wie es wissenschaftlich nothwendig erscheint.

Man unterscheidet zunächst *physische* und *chemische* Eigenschaften. Jene werden unmittelbar durch Anschauung wahrgenommen oder mittelbar, doch ohne Veränderung des innern materiellen Wesens der betreffenden Substanz. Diese können nicht ohne eine solche Veränderung aufgefunden werden.

I. Abschnitt.

Von den physischen Eigenschaften der Mineralien.

I. Capitel.

Von der Gestalt.

Die Mineralien kommen entweder *krystallisirt* oder *amorph* vor.

Unter *Krystallen* verstehen wir feste Körper, welche bey ihrer Bildung mit einer bestimmten Anzahl gesetzmäßig zu einander geneigter Ebenen begränzt wurden. — Den Act der Entstehung der Krystalle nennt man *Krystallisation*. (In der gewöhnlichen Sprache nennt man auch Krystalle selbst manchmal Krystallisationen.)

Der *Amorphismus* ist der Gegensatz der Krystallgestaltung. Es ist der Zustand des Starren ohne Krystallisation, wie der von Fichtenharz, wenn es seine Flüssigkeit verliert. Die

Benennung *amorph* bezieht sich daher nur auf diesen Gegensatz. Die innere Form einer sogenannten amorphen Substanz ist wahrscheinlich, wie die der Flüssigkeiten, die Kugel. — Amorphe Mineralien kommen bey weitem nicht so häufig vor als krystallisirte. Beyspiele sind Opal, Kieselmalachit, Pechstein, Obsidian etc.

Wir können den Act der Krystallisation häufig bemerken und beobachten ihn vorzüglich unter folgenden Bedingungen:

- 1) die Substanz, welche krystallisiren soll, muß in einem flüssigen Zustande befindlich seyn, d. h. in einem solchen, wo sich ihre Theile ungehindert bewegen, anziehen und abstossen können. *)
- 2) Dieser Zustand muß, und zwar gewöhnlich, allmählig aufgehoben werden. Geschieht dieses plötzlich, so entstehen unter gewissen Umständen amorphe Massen, wo außerdem krystallisirte gebildet würden.

Der flüssige Zustand wird entweder durch ein auflösendes flüssiges Medium, oder durch Schmelzung, oder, als elastisch flüssiger, durch Versetzung einer Substanz in Dampf- oder Gasform hervorgebracht. Aufgehoben wird er durch Entfernung oder Entziehung des Auflösungsmittels oder durch Herbeyführen einer niedern Temperatur oder durch starken Druck. —

So erhält man aus einer wässrigen Auflösung von Kochsalz, Alaun, Eisenvitriol etc. durch langsames Abdampfen die Krystalle dieser Salze, aus einer Auflösung von Schwefel in Schwefelalkohol, oder von Chlorsilber in Ammoniak Krystalle dieser Substanzen; ebenso erhält man Krystalle durch Schmelzen von Wismuth, Schwefelantimon, Schwefel, Kochsalz etc., durch Erkalten des Dampfes von Jod, arsenichter Säure, Salmiak u. s. f.

Die Umstände, welche auf die Krystallisation Einfluss haben, kennt man bey weitem noch nicht genau. Soviel ist gewiß, daß, je langsamer eine Krystallisation von statten geht, die Krystalle um so vollkommener und größer werden, d. h. die Aggregate der Krystallindividuen um so regelmässiger, wäh-

*) In einigen Fällen findet auch aus dem festen amorphen Zustande allmählig Krystallisation statt. Schwefel.

rend eine rasche Krystallisation immer undeutliche Krystalle und Aggregate liefert. In einzelnen Fällen hat man beobachtet, daß Ruhe oder Bewegung der Flüssigkeit, Zutritt der atmosphärischen Luft, Hinzubringen eines gleichartigen oder ungleichartigen Körpers von Einfluß sind.

Ein interessantes Beyspiel von rascher Krystallisation liefert das Glaubersalz. Wenn man in einer Glasflasche soviel davon in Wasser auflöst, als bey der Siedhitze aufgelöst werden kann, und dann die volle Flasche hermetisch verschließt, so entstehen nach dem Erkalten gewöhnlich keine oder nur wenige Krystalle. Die Krystallisation tritt aber augenblicklich ein, sowie die Flasche geöffnet wird und man erhält ein strahliges Aggregat von Krystallen.

Von den in Wasser auflöslichen Salzen kann man sich deutliche und große Krystalle bereiten, wenn man schön gebildete kleine in eine nicht zu gesättigte Auflösung desselben Salzes legt und öfters darin umwendet, oder auch an dünnen Fäden hineinhängt.

Die Bedingungen der Art der Formen, welche oft für die verschiedensten Substanzen dieselbe ist, sind dem Wesen nach bis jetzt nicht bekannt. —

Die Lehre von den Krystallen heißt *Krystallographie*.

A. Von den einfachen Krystallgestalten und ihren Combinationen.

§. 1. Allgemeine Bestimmungen.

Flächen. Kanten. Ecken. Axen. Schnitte. Horizontale Projection.

Bey der Beschreibung der Krystalle kommen in Betracht:

- 1) die *Flächen*. So heißen die Ebenen, welche einen Krystall umschließen. Man beachtet ihre Zahl, Form, Lage und manchmal auch ihre Größe.
- 2) Die *Kanten*. Sie sind die Linien, in welchen sich zwey geneigte Flächen schneiden. Man beachtet ihre Zahl, ihre gegenseitigen Längenverhältnisse, ihre Lage und den Winkel, unter welchem sie gebildet werden.

3) Die *Ecken*. Sie sind die Punkte, wo drey oder mehr geneigte Flächen zum Durchschnitt kommen. Man beachtet ihre Zahl und die Art und Zahl der Flächen und Kanten, welche sie bilden. Sie heißen *gleichwinkliche*, wenn die ebenen Winkel der zusammenstossenden Flächen gleich, *ungleichwinkliche*, wenn sie verschieden sind.

Diese Begränzungselemente sind an einem Krystall entweder *gleichartig* oder *ungleichartig*.

Gleichartige Flächen sind diejenigen, welche einander gleich und ähnlich sind und gleiche Lage haben. Z. B. die Flächen des Hexaeders, Octaeders, Rhomboeders. Tab. I. fig. 2. 3. 14. Sie müssen sich auferdem physikalisch gleich verhalten. —

Gleichartige Kanten sind diejenigen, welche gleich lang und unter gleichen Neigungswinkeln der Flächen gebildet sind. Z. B. die Kanten des Hexaeders, Oktaeders, Rhombendodecaeders Tab. I. fig. 2. 3. 5.

Gleichartige Ecken sind diejenigen, welche von derselben Zahl und Art der Flächen und Kanten gebildet werden. So die Ecken des Hexaeders, Octaeders etc. Ecken, in welchen einerley Kanten zusammenstossen, heißen *gleichkantige* oder *einkantige*. Z. B. die Ecken des Octaeders Tab. I. fig. 3, des Tetraeders fig. 1. die Ecken s der Pyramide Tab. II. fig. 16.

Sind die Kanten an den Ecken von zweyerley Art, so heißen diese *zweykantige*, sind sie von dreyerley Art, *dreykantige*. Z. B. die Ecken r Tab. II. fig. 16, die Ecken r fig. 17.

Nach der Zahl der zusammenstossenden Flächen giebt es *3 flächige*, *4 flächige*, *6 flächige*, n flächige Ecken.

4) Die *Axen*. Man versteht unter Krystallaxen jene Linien, welche gedacht werden können, als durchgehend durch den Mittelpunkt des Krystalls und sich endigend in der Mitte zweyer Flächen oder Kanten oder in der Spitze zweyer Ecken. Man nennt sie hienach Flächen-, Kanten- oder Eckenaxen.

Gleichartige Axen heißen diejenigen, welche sich in gleichartigen Krystalltheilen endigen.

Bey der Beschreibung werden die Krystalle immer in eine

solche Lage gebracht, daß eine Axe vertikal zu stehen kommt. Diese nennt man die *Hauptaxe*.

Bey denjenigen Krystallen, welche 3 rechtwinkliche gleichartige Axen haben, wird immer eine von diesen vertikal gestellt und kann Hauptaxe seyn, bey denjenigen aber, wo 3 rechtwinkliche und gleichartige Axen nicht vorkommen, wird immer eine solche Axe zur Hauptaxe gewählt, welche an dem Krystalle die einzige ihrer Art ist und welcher die größte Symmetrie, die einfachste Anordnung der Flächen entspricht. So geht z. B. an der hexagonalen Pyramide Tab. II. fig. 16 die Hauptaxe durch die Ecken s, ebenso am Rhomboeder Tab. I. fig. 14 u. 15.

Axen, welche nicht Hauptaxen sind, heißen *Nebenaxen*. Nach Obigem sind 3 oder mehr gleichartige Axen, die sich nicht rechtwinklich schneiden, immer Nebenaxen. —

Nach dieser Bestimmung theilen sich die Krystalle in zwey große Abtheilungen, nämlich in solche, welche mehrere, d. h. 3 Hauptaxen besitzen, und in solche, welche nur eine besitzen. Man nennt die Gestalten der erstern auch *Polyaxien* (richtiger *Triaxien*), die der letzten *Monoaxien*.

Bey den Monoaxien erhalten Flächen, Kanten und Ecken, je nach ihrer Lage zur Hauptaxe, besondere Benennungen.

Flächen, in welchen sich die Hauptaxe endigt, heißen *Endflächen* (z. B. die Flächen o Tab. II. fig. 20), solche Kanten — *Endkanten* und solche Ecken — *Scheitelecken* (Tab. II. fig. 16 u. 19 die Ecken s).

Flächen, welche die Scheitelecken bilden, heißen *Scheitelflächen* (die Flächen d Tab. II. fig. 16 u. 19), und Kanten, welche in den Scheitelecken zusammenstoßen — *Scheitelkanten* (die Kanten x Tab. II. fig. 16 u. 19.)

Flächen, welche der Hauptaxe parallel liegen, heißen *Seitenflächen* oder *prismatische Flächen* (Tab. II. fig. 19 u. 20 die Flächen m), und solche Kanten — *Seitenkanten*. Kanten, welche der Hauptaxe nicht parallel liegen, und bey ihrer gedachten Verlängerung dieselbe auch nicht schneiden, heißen *Randkanten* (Tab. II. fig. 16. y u. 17. z, fig. 19 die zwischen d u. m liegenden). Durch letztere Eigenschaft unterscheiden sie sich von den Scheitelkanten und Endkanten.

Randecken heißen diejenigen, bey deren Bildung nebst andern auch Randkanten zusammenstoßen. (Tab. II. fig. 16. die Ecken r.)

Axen, welche sich in 3 flächigen Ecken endigen, heißen *trigonale*, die sich in 4 flächigen endigen *tetragonale*, für 6 flächige *hexagonale* und für 8 flächige *octogonale*.

Schnitte heißen die Ebenen, welche einen Krystall in Hälften theilen. Geschieht dieses, ohne daß eine Kante durchschnitten wird, so heißt der Schnitt ein *Hauptschnitt*, sonst ein *Querschnitt*. (Tab. I. fig. 14. sind die Schnitte stst und a a a Hauptschnitte.)

Horizontale Projection heißt die Figur, welche entsteht, wenn man aus den Ecken einer Gestalt in aufrechter Stellung, Perpendikel auf eine horizontale Ebene fällt, und die dadurch bestimmten Punkte mit Linien verbindet.

§. 2. Geschlossene und offene Gestalten. *Holoedrie.*

Hemiedrie. Tetartoedrie.

Krystallgestalten, deren Flächen einen Raum vollkommen umschließen, heißen *geschlossene*, solche, welche zum Theil den Raum nicht umschließen, *offene* Gestalten.

Gestalten, welche als die symmetrischen Hälften oder Viertel anderer erscheinen, heißen *hemiedrische* und *tetartoedrische*, in Beziehung auf die ganzen, woraus sie entstehen können, und die letztern im Gegensatz *holoedrische* oder *vollflächige*.

Die Hemiedrie findet nach einem bestimmten Gesetz in der Weise statt, daß die *abwechselnden* Flächen, Flächenpaare oder Flächengruppen einer *holoedrischen* Gestalt vergrößert werden und verschwinden, und daß die Hälften *geschlossene Gestalten* sind.

Die hemiedrischen Gestalten sind entweder *parallelflächige* oder *geneigtflächige*.

§. 3. Combinationen. Combinationenkanten. Uebergänge. Abstumpfung. Zuschärfung. Zuspitzung. Stellung.

Die Krystalle erscheinen entweder mit gleichartigen oder mit ungleichartigen Flächen. Die letztern lassen sich immer als

Verbindungen der erstern betrachten und werden *Combinations* genannt. Eine Combination besteht daher aus sovielen einfachen Gestalten mit gleichartigen Flächen, als sie verschiedene Arten von Flächen enthält. Diese Arten bestimmen die *Zähligkeit* einer Combination und man sagt daher 2 zählige, 3 zählige, 4 zählige, n zählige Combination. Tab. II. sind fig. 25. 26. 27. 28. 29 zweyzählige, fig. 20. 21. u. 30 dreyzählige Combinationen. Tab. IV. fig. 3 u. 4 vierzählige.

Werden in einer Combination alle gleichartigen Flächen der Reihe nach so vergrößert, daß sie für sich einen Raum vollkommen umschließen, so werden die darin enthaltenen Gestalten erkannt und die Combination heißt *entwickelt*.

Einige Formen machen eine scheinbare Ausnahme von dieser Bestimmung.

An den Combinationen von prismatischen und von Endflächen, welche auch *Prismen* heißen z. B. geben die gleichartigen Flächen für sich keine raumumschließenden Gestalten. Man kann aber dergleichen Flächen als solche Gestalten ansehen, wenn man die Vorstellung von unendlich großen und unendlich kleinen Axen auf sie anwenden will. Ein Beyspiel wird eine weitere Erklärung ersetzen und die später folgenden Betrachtungen werden den Werth dieser Annahme darthun.

Wenn an irgend einer (Doppel-) Pyramide z. B. fig. 16 Tab. II. die Hauptaxe verlängert wird, und in die Endpunkte dieser verlängerten Hauptaxe Flächen gelegt werden, welche sich in der unveränderten Basis derselben (dem horizontalen Hauptschnitte) berühren, so wird der Winkel dieser Flächen an den Randkanten mit der Verlängerung immer größer werden und sich mehr und mehr 180° nähern. Denkt man nun die Axe unendlich groß, so wird dieser Winkel 180° seyn, die Flächen der obern Pyramide fallen mit denen der untern in eine Ebene, die Randkanten verschwinden, die Scheitelkanten werden Seitenkanten und es entsteht ein *offenes Prisma*, dessen horizontaler Querschnitt der Basis der Pyramide gleich ist. Denkt man dagegen die Hauptaxe einer solchen Pyramide bis zum Verschwinden verkürzt, oder unendlich klein, so werden keine Scheitelflächen und Scheitelkanten mehr zu sehen seyn; und es wird nur die Basis der Pyramide übrig bleiben.

Jedes mit zwey Endflächen geschlossene Prisma kann daher als eine Combination zweyer Pyramiden angesehen werden, wovon die eine mit unendlich großer Hauptaxe die Seitenflächen, die andere mit unendlich kleiner die Endflächen bildet.

Was hier von den Endflächen der Prismen gilt, läßt sich überhaupt auf jedes einzelne Flächenpaar anwenden, sowie das Gesagte auch für andere, als pyramidale Gestalten, gilt.

Kanten, in welchen sich die Flächen combinirter Gestalten schneiden, heißen *Combinationskanten*.

Da die Combinationen die Verbindungen von Formen mit gleichartigen Flächen sind, so ist damit auch der Uebergang irgend einer Form in eine zweyte, dritte oder mehrere andere angedeutet. Dieser Uebergang zeigt sich durch Veränderungen, welche die Krystalltheile einer einfachen Form erleiden. Sie bestehen in Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspitzung.

Wenn an die Stelle eines Eck's oder einer Kante eine Fläche kommt, so heißt dieses *Abstumpfung*. Ist die Abstumpfungsfäche gegen die angränzenden Flächen gleich geneigt, so heißt die Abstumpfung eine *gerade* oder *gleichwinkliche*; ist dieses nicht der Fall, so heißt sie eine *schiefe* oder *ungleichwinkliche*. Wenn an die Stelle einer Kante oder eines Eck's zwey gleichartige Flächen treten, welche sich in einer Kante schneiden, so heißt dieses *Zuschärfung*. Die Kante, welche die Zuschärfungsflächen unter sich bilden, ist die *Zuschärfungskante*; sie ist einer zugeschärften Kante immer parallel. Tritt die Zuschärfung an Ecken ein, so beachtet man, ob die *Zuschärfungsflächen* auf die *Flächen* oder *Kanten* aufgesetzt sind, welche das Eck bilden. Man sagt dann *von den Flächen aus* oder *von den Kanten aus* zugeschärft.

Wenn an der Stelle eines Eck's drey oder mehrere gleichartige Flächen auftreten, welche sich in einem neuen stumpfern Eck durchschneiden, so nennt man diese Veränderung *Zuspitzung*. Man sagt, wie bey den Zuschärfungen — *von den Flächen* oder *Kanten aus zugespitzt*. Beyspiele von Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspitzung geben Tab. II. die fig. 25. 26 u. 29; 28.; 27.

Bey combinirten Gestalten beachtet man auch ihre *Stellung*. Wenn die Seiten und Diagonalen der horizontalen Pro-

jection ähnlicher Gestalten parallel liegen, so befinden sich diese in paralleler Stellung. Außerdem giebt es diagonale und abnorme Stellung, für hemiedrische Gestalten auch verwendete etc., wovon in der Folge ausführlich gehandelt werden wird.

Gestalten, deren Combinationskanten *horizontal* liegen, befinden sich in paralleler Stellung. —

§. 4. *Winkelmessung.*

• Zu jeder speciellen Krystallbestimmung sind Winkelmessungen erforderlich. Man mißt gewöhnlich die Neigungswinkel der Flächen an den Kanten und berechnet aus diesen die übrigen Neigungs- und die ebenen Winkel.

Die Instrumente, womit man die Winkel mißt, heißen *Goniometer*. Man wendet deren vorzüglich zweyerley an, das *Anleg-* und das *Reflexionsgoniometer*.

Das *Anleggoniometer* ist Tab. IV. fig. 12. dargestellt.

Die Metallplatte *a b* ist am Kreise herum beweglich, und kann auch so verschoben werden, daß der Theil *a o* verlängert und verkürzt werden kann; die Platte *c d* ist nur zum Verlängern und Verkürzen von *c o* verschiebbar. Der metallene Kreisbogen ist in ganze und halbe Grade getheilt. Er ist gewöhnlich in *m* durchgeschnitten und beyde Theile sind mit einem auf der Rückseite befindlichen Charnier vereinigt, so daß der eine Theil zurückgelegt werden kann, wenn dieses erforderlich seyn sollte.

Beym Gebrauche bringt man den Krystall zwischen die beyden Platten, so daß diese rechtwinklich auf der Kante stehen, deren Winkel gemessen werden soll und den Flächen genau anliegen. Die am Kreise bewegliche Platte zeigt den Winkel an. Um mit diesem Instrumente zu messen sind ziemlich große Krystalle erforderlich, deren Flächen glatt und eben seyn müssen, wenn die Messung sicher seyn soll.

Das *Reflexionsgoniometer* besteht in einem vertikal stehenden in zweymal 180° getheilten, mit einem Nonius versehenen Kreis, welcher so auf einem Stativ befestigt ist, daß er um seine Axe gedreht werden kann. Diese ist nach einer Seite verlängert und hier befindet sich der Krystallträger, welcher nach allen Richtungen beweglich ist. Die Axe ist zugleich mit

dem Kreise beweglich, kann aber auch ohne diesen gedreht werden. Beym Gebrauche befestigt man den Krystall auf dem Träger so, daß die Kante, deren Winkel man messen will, möglichst genau mit der Axe des Kreises zusammenfällt.

Der Kreis wird am unbeweglichen Nonius auf 0° oder 180° gestellt. Man läßt dann auf einer Fläche des Krystalls das Bild irgend eines Gegenstandes reflektiren, und für die dazu nothwendige Stellung desselben dient die Bewegung der Axe für sich, ohne die gleichzeitige des Kreises. Ist dieses geschehen, so dreht man, ohne das Auge aus der vorigen Richtung zu bringen, die Axe zugleich mit dem Kreise, bis das Bild auf der andern Fläche an derselben Stelle erscheint. Am Nonius liest man auf dem Kreise dann den gemessenen Winkel ab oder, je nach der Drehung, sein Supplement.

Als Bild dient sehr zweckmäfsig ein der fig. 35. Tab. III. ähnliches. *) Man belegt eine Glasplatte mit Staniol, welcher geschwärzt wird und schneidet die Rectangeln a und a aus. Indem man auf der einen Fläche des Krystalls immer nur eines der Rectangeln vollkommen sieht und also die Begränzungslinie c d an die Kante bringt, ist man im Stande, die Lage des Bildes in beyden Stellungen auf gleiche Weise sicher zu beobachten.

Mit diesem Instrument kann man sehr genaue Messungen und zwar an ganz kleinen Krystallen bewerkstelligen und seine Erfindung, die wir *Wollaston* verdanken, ist um so wichtiger, als die kleinen Krystalle gewöhnlich vollkommene Flächen zeigen, als die großen.

Flächen, welche nicht oder unvollkommen spiegeln, können natürlich nicht zu scharfen Messungen dienen. —

Nach *Mitscherlich* dehnen sich die monoaxen Krystalle durch die Wärme ungleichmäfsig aus, was bey den polyaxen nicht der Fall ist. Die Differenzen sind aber für die gewöhnlichen Temperaturverschiedenheiten so gering, daß sie vernachlässigt werden können.

*) Eines solchen Bildes bediente sich meines Wissens zuerst Prof. Fuchs.

§. 5. Allgemeine Krystallisationsgesetze.

I. Gesetz.

Das erste allgemeine Krystallisationsgesetz ist *das Gesetz des Flächenparallelismus*. Es lautet:

Jede Flächenaxe eines Krystalls verbindet parallele gleichartige Flächen.

Pyramidale Gestalten sind deshalb immer Doppelpyramiden; eine Eckenaxe ist an dem einen Ende mit denselben Flächen umgeben, wie an dem andern; jeder Kante steht diametral eine gleichartige gegenüber etc. Dieses Gesetz erleidet bestimmte Ausnahmen bey dem Auftreten *geneigtflächiger hemiedrischer* Gestalten. —

Scheinbare Ausnahmen entstehen durch ungleichmäßige Flächenausdehnung, (S. den Artikel von den Krystallabnormitäten.)

Es wurde zuerst bestimmt von Romé de l'Isle ausgesprochen.

II. Gesetz.

Das zweyte Krystallisationsgesetz ist *das Gesetz der Symmetrie*. Es lautet:

Gleichartige Theile einer Krystallgestalt (Flächen, Kanten, Ecken und daher auch Axen) erleiden bey eintretenden Combinationen gleiche Veränderung.

In diesem, zuerst von Hany beobachteten, Gesetz ist ein wesentlicher Unterschied einer rein mathematischen und der krystallographischen Formenableitung begründet.

Es kann z. B. die quadratische Basis einer Pyramide durch Verlängerung *einer* ihrer Diagonalen (als Nebenaxen) nicht zu einem Rhombus umgestaltet, und daher von einer Quadratpyramide keine Rhombenpyramide abgeleitet werden.

Es kann dem Gesetze gemäß aus einer polyaxen Gestalt manche andere polyaxe, aber keine monoaxe abgeleitet werden.

Es kann aus dem Octaeder durch Verlängerung oder Verkürzung der Eckenaxen wohl ein größeres oder kleineres Octaeder, aber keine Pyramide von andern Winkeln abgeleitet werden.

Es kann aus dem Hexaeder das Octaeder nur auf *eine* Art abgeleitet werden, nämlich durch gleichwinkliche Abstumpfung der Ecken. Der mathematisch leicht ausführbare Uebergang

durch Abstumpfung von 8 Hexaederkanten unter gewissen Winkeln wäre gegen das Gesetz in mehrfacher Beziehung.

Es erklärt sich weiter das Fehlen prismatischer Gestalten und einzelner Flächenpaare im System der Polyaxien, und wir haben an diesem Gesetze überall einen Maßstab, wonach wir beurtheilen können, welche Gestalten aus einer gegebenen deducirt werden können, und wie sie deducirt werden müssen.

Aus dem Gesetz der Symmetrie folgt unmittelbar:

- 1) Wenn eine Abstumpfung an Ecken oder Kanten eintritt, welche von gleichartigen Flächen gebildet werden, so ist sie immer eine gleichwinkliche oder gerade.
- 2) An Ecken, welche von gleichartigen Flächen oder Kanten gebildet werden, kann keine Zuschärfung eintreten.
- 3) An Ecken, deren Flächen gleichartig, deren Kanten aber verschieden sind, geht eine eintretende Zuschärfung immer von den Kanten aus.
- 4) An Ecken, deren Kanten gleichartig, deren Flächen aber verschiedenartig sind, geht eine eintretende Zuschärfung von den Flächen aus.

Das Gesetz der Symmetrie erleidet bestimmte Ausnahmen bey dem Auftreten *hemiedrischer* oder *tetartoedrischer* Gestalten.

Scheinbare Ausnahmen ergeben sich durch abnorme Bildung in Aggregaten.

Da gleichartige Axen durch Veränderung nicht ungleichartig werden können, *so werden ungleichartige durch Veränderung auch nicht gleichartig*, weil darin ein Widerspruch gegen das Erste läge, da immer eine Axe, die verlängerbar, auch verkürzbar ist, und umgekehrt. Daher kann kein Rhombus zu einem Quadrat, kein Rhomboeder zu einem Würfel, keine monoaxe Gestalt zu einer polyaxen werden etc. *)

III. G e s e t z.

Das dritte Gesetz ist *das Gesetz der Axenveränderung*. Es lautet:

- *) Wenn aber dem Gesetze gemäß ein Rhombus nicht in ein Rhomboid übergehen kann, so folgt daraus noch nicht, daß es unzulässig sey, ein Rhomboid ebenso, wie einen Rhombus mit rechtwinklichem Linienkreuz zu bestimmen. Bey diesem bestimmt Lage und Länge der Seiten ein und dasselbe Kreuz, weil sie gleich sind, bey jenem bestimmt aber die kürzern Seiten ein anderes Kreuz, als die längern, weil sie verschiedenartig sind. —

Die bestimmten Axen einer Gestalt werden bey eintretenden Veränderungen stets nach rationalen, ganzen oder gebrochenen, in der Regel sehr einfachen, Coefficienten verlängert oder verkürzt.

Mit andern Worten: die Ableitungscoefficienten sind jederzeit rationale Zahlen.

Dadurch tritt unter den nach dem Gesetze der Symmetrie (allgemein) von einander ableitbaren Gestalten eine Beschränkung ihrer Combinationsfähigkeit in specie ein, abhängig von ihren speciellen Axenverhältnissen.

Gemäß dem Gesetze der Symmetrie sind z. B. die verschiedenen *in genere* bekannten Quadratpyramiden combinationsfähig, gemäß dem Gesetze der Axenveränderung sind diese *in specie* bekannten Gestalten nur dann combinationsfähig, wenn ihre Axenverhältnisse diesem Gesetze entsprechen. Verhalten sich z. B. ihre Hauptaxen (bey gleicher Basis) wie die Größen

a.	b.	c.	d.
1,7670,	0,5890,	0,3534,	0,25243,

so stehen sie in einem rationalen Verhältnisse und die Gestalten sind combinationsfähig. Denn setzt man die Axe von a = 1, so ist die Axe von b = $\frac{1}{3}$, von c = $\frac{1}{5}$, von d = $\frac{1}{7}$ (Anatas.)

Beobachtet man solche Pyramiden, deren Axen =

e.	f.	g.	h.	i.
1,5740;	3,1480;	0,5247;	1,0494;	0,19675

(Molybdänsaures Bleioxyd, Scheelit), so verhalten sie sich wieder rational, nämlich = 1 : 2 : $\frac{1}{3}$: $\frac{2}{3}$: $\frac{1}{8}$; dagegen steht diese Reihe mit der obigen in einem irrationalen Verhältnisse, und wo man also die Pyramide a beobachtet, da kommt weder e, noch f, g, h u. i in Combination vor und umgekehrt.

Mittelst der Kenntniss dieses Gesetzes wird es möglich, die Erfahrung zu anticipiren und es könnte z. B. nicht überraschen, in obiger mit a anfangender Reihe eine Gestalt von der Axe = 0,8835 zu finden; sie wäre nämlich = $\frac{1}{2}$ a.

Es läßt sich ebenso berechnen, daß gewisse Gestalten, wie z. B. das gleichseitige Pentagondodecaeder, gleichwinklich 8 seitige- und 12 seitige Pyramiden etc. unter den Krystallen nicht vorkommen können. Vergl. §. 8. am Schlusse.

Dagegen stehen die verschiedenen Axen einer *einfachen* Gestalt gewöhnlich in irrationalen Verhältnissen (wie z. B. die Seiten und Diagonalen eines Quadrats, als Axen betrachtet, in dem Verhältnisse von $1 : \sqrt{2}$), und man hat daher in Combinationen nur Rationalität der Verhältnisse solcher Axen zu erwarten, welche gleichbedeutend sind (z. B. Hauptaxen und Hauptaxen) oder, als in derselben Richtung liegend, einander entsprechen, und für gleichbedeutende Elemente berechnet wurden.

IV. G e s e t z .

Das vierte Gesetz lautet:

Ungleichartige Gestalten können unabhängig von einander für sich oder in solchen Combinationen auftreten, welche gemäss den Gesetzen der Symmetrie und der Axenveränderung möglich sind.

Wir beobachten dieses Gesetz, welches sich auch auf ungleichartige Flächen bezieht, überall in der Krystallwelt, und die Mannigfaltigkeit ihres Erscheinens gründet sich grossentheils auf dieses Gesetz.

Wir anticipiren damit ebenfalls die Erfahrung und schliessen von dem Vorkommen einer Combination auf das Vorkommen der isolirten einfachen Gestalten, und umgekehrt. Wenn wir aber aus der Combination AB mit Sicherheit folgern können, daß A und B isolirt vorkomme, so ist damit nicht anzunehmen, daß *jedes* in A krystallisirende Mineral auch in B vorkommen *müsse*.

Es kann uns aber nicht befremden, ein Mineral in Octaedern und in Würfeln vorkommen zu sehen, an welchem wir bereits die Combination dieser Gestalten beobachtet haben. —

Es liegt in der Gültigkeit dieses Gesetzes eine Rechtfertigung der angenommenen Entwicklung der Combinationen, wenn sie überhaupt einer solchen bedürfte. —

V. G e s e t z .

Das fünfte Gesetz ist *das Gesetz der Beständigkeit der Neigungswinke* Es lautet:

Die Neigungswinkel der Flächen einer Gestalt sind beständig und unveränderlich, wie ungleichmässig auch diese Flächen ausgedehnt oder in Combinationen verändert erscheinen mögen.

Dieses Gesetz, welches zuerst von Romé de l'Isle erkannt wurde, ist von grosser Wichtigkeit. Damit sind wir im Stande, dieselben Formen in den mannigfaltigsten Combinationen wieder zu erkennen, und den Normaltypus auch da aufzufinden, wo ihn abnorme Flächenausdehnungen ganz oder theilweise verwischt haben. Wir werden bey den Krystallaggregaten wieder hierauf zurückkommen.

Auf diese fünf Gesetze gründet sich das Wesentlichste der Erscheinung der einfachen Krystallindividuen, in ihnen liegt der Schlüssel zur Erkenntniß ihrer Verbindungen, ihrer Ableitung, ihrer innern Einheiten. —

§. 6. *Krystallsystem. Krystallreihe.*

Unter *Krystallsystem* versteht man den *Inbegriff von Gestalten*, welche nach dem Gesetze der *Symmetrie* in einander übergehen können.

Unter *Krystallreihe* versteht man den *Inbegriff von Gestalten eines Krystallsystems*, welche nach dem Gesetze der *Axenveränderung* von einander ableitbar sind.

Da in allen polyaxen Gestalten die drey Hauptbildungsrichtungen, durch 3 rechtwinkliche Axen darstellbar, gleich sind, so giebt es hier keine verschiedenen Krystallreihen, in dem Sinne, wie bey den monoaxen Gestalten. Das Gesetz der Axenveränderung giebt bey jenen zum Voraus die Kenntniß der *nicht möglichen* Gestalten, und zwar absolut. In den Systemen der Monoaxien erhalten wir durch das Gesetz diese Kenntniß nur in soferne, als wir die Möglichkeit von Combinationen, nicht aber die des Erscheinens einzelner einfacher Gestalten daraus entnehmen können. Es kann z. B. möglicher Weise jede Quadratpyramide vorkommen, wenn sie auch mit allen bekannten in irrationalen Axenverhältnissen stünde. Sie wäre dann nur der Anfangspunkt oder das Glied einer eigenen neuen Krystallreihe. Im polyaxen System aber kann z. B. nicht jedes Pentagondode-

caeder vorkommen, weil nur ein solches möglich ist, welches die Anwendung des Gesetzes der Axenveränderung auf die drey gleichwerthigen Hauptaxen gestattet. So hat man berechnen können, daß das reguläre Pentagondodecaeder der Stereometrie, mit gleichseitigen Flächen, unter den Krystallen nicht vorkommen kann, und es ist auch niemals in der Natur beobachtet worden. Vergl. den Schluß des folgenden §.

Diejenige Form einer Krystallreihe, von welcher die Ableitung ausgeht, heißt die *Stammform*. Von ihrer Wahl wird bey dem Artikel Spaltbarkeit gehandelt werden. —

Die bekannten Krystallsysteme sind:

- 1) das tesserale System
- 2) das quadratische „ „
- 3) das hexagonale „ „
- 4) das rhombische „ „
- 5) das klinorhombische „ „
- 6) das klinorhomboidische „ „

Zwischen den beyden letztern steht noch das diclinodrische, bis jetzt an den Mineralien nicht deutlich beobachtet. —

Anmerkung. Die in den folgenden §§. bey den Uebergängen angegebenen Veränderungen sind auf Tab. III. nur für ein Eck und die darin zusammenstößenden Flächen und Kanten in der horizontalen Projection dargestellt.

Die bey der Beschreibung gebrauchten Abkürzungen sind folgende:

Abst.	=	Abstumpfung
Zuschärf.	=	Zuschärfung
Zuspitz.	=	Zuspitzung
3 fl., 4 fl. etc.	=	3 flächig, 4 flächig etc.
Schülkt.	=	Scheitelkanten
Randkt.	=	Randkanten.

§. 7. *Tesserales System.*

a. Einfache Gestalten.

Die Gestalten dieses Systems unterscheiden sich auffallend von denen aller übrigen dadurch, daß sie drey gleichartige recht-

winkliche Axen haben, von welchen jede Hauptaxe seyn kann. Man kann daher in jeder tesserale Gestalt 6 gleichartige Ecken, Kanten oder Flächen auffinden, deren Axen rechtwinklich aufeinander stehen. Bey keiner Gestalt der übrigen Systeme ist dieses der Fall.

Es fehlen in diesem System wirkliche Prismen und einzelne Flächenpaare.

Die Gestalten werden nach der Zahl, manchmal auch nach der Art der Flächen benannt. Es sind folgende:

1) Das Tetraeder.

Es ist gebildet aus 4 gleichseitigen Dreyecken, hat 6 Kanten und 4 Ecken gleicher Art. Die Kantenwinkel messen $70^{\circ} 31' 44''$. Die Hauptaxen gehen durch die Kanten. Fahlerz, Helvin, Borazit. Tab. I. fig. 1.

2) Das Hexaeder.

Es ist von 6 gleichen Quadraten gebildet, hat 12 Kanten und 8 dreifl. Ecken von gleicher Art. Die Kantenwinkel messen 90° . Die Hauptaxen gehen durch die Flächen. — Fluß, Steinsalz, Eisenkies, Bleyglanz, Gold, Silber etc. — Tab. I. fig. 2.

3) Das Octaeder.

Es ist von 8 gleichseitigen Δ begränzt, hat 12 Kanten und 6 4 fl. Ecken von gleicher Art. Die Kantenwinkel messen $109^{\circ} 28' 16''$. Die Hauptaxen gehen durch die Ecken. — Fluß, Rothkupfererz, Bleyglanz, Magneteisenerz, Spinell, Diamant etc. Tab. I. fig. 3.

4) Die Trigondodecaeder. (Pyramidentetraeder)

Sie sind von 12 gleichschenkligen Δ eingeschlossen, haben 18 Kanten und 8 Ecken. Die Kanten sind von zweyerley Art, 6 längere und 12 kürzere. Durch die längern Kanten gehen die Hauptaxen. Die Ecken sind auch von zweyerley Art, 4 sind 6 flächig und 2 kantig, die 4 übrigen 3 fl. u. einkantig. Tab. I. fig. 4.

Man kennt mehrere Var. dieser Gestalt.

Die Winkel der öfters beobachteten sind: an den längern Kanten $\zeta = 109^{\circ} 28' 16''$ u. $129^{\circ} 31' 16''$, an den kürzern y

bey der ersten $146^{\circ} 26' 34''$, bey der zweyten $129^{\circ} 31' 16''$. —
Fahlerz. Wismuthblende. Zinkblende.

5) Das Rhombendodecaeder.

Es ist von 12 Rhomben begränzt, deren ebne Winkel $109^{\circ} 28' 16''$ u. $70^{\circ} 31' 44''$. Es hat 24 gleichartige Kanten u. 14 Ecken von 2erley Art. 6 sind 4 flächig, durch diese gehen die Hauptaxen. Die 8 übrigen sind 3 flächig. Die Kantenwinkel messen 120° .

Granat, Rothkupfererz, Amalgam, Magneteisenerz, Diamant etc. Tab. I. fig. 5.

6) Die Trapezdodecaeder.

Sie sind von 12 symmetrischen Trapezen umschlossen. Sie haben 24 Kanten, 12 längere und 12 kürzere. Die Ecken, 14 an der Zahl, sind 4erley. 6 sind 4 fl. u. 2 kantig, durch diese gehen die Hauptaxen, die übrigen sind 3 fl. u. 1 kant. und zwar 4 spitzere und 4 stumpfere. Man kennt 3 Var. dieser Gestalt. Tab. I. fig. 6.

Die Winkel der öfters beobachteten sind:

1. An den längern Kanten $\zeta = 82^{\circ} 9' 45''$, an den kürzern $x = 162^{\circ} 39' 30''$.
2. An den längern Kanten $\zeta = 90^{\circ} 0' 0''$, an den kürzern $x = 152^{\circ} 44' 2''$.

Sehr selten. Fahlerz.

7) Die Pentagondodecaeder.

Sie sind von 12 Pentagonen umschlossen, welche 4 gleiche Seiten und eine einzelne verschiedene haben. Tab. I. fig. 7.

Sie haben 30 Kanten u. 20 Ecken. Die Kanten sind von 2 erley Art. 6 fallen mit den einzelnen Seiten je zweyer Pentagone zusammen, durch sie gehen die Hauptaxen und sie heißen auch die charakteristischen Kanten r. Die übrigen 24 entsprechen den gleichen Seiten der Pentagone B. Die Ecken sind 3 fl. und ebenfalls 2erley. 8 sind einkantig, die 12 übrigen aber 2 kantig. Man kennt mehrere Var. dieser Gestalt.

Die Winkel der öfters vorkommenden sind:

	1.	2.
An den charaktr. Kanten r	$= 126^{\circ} 52' 12''$;	$112^{\circ} 37' 12''$
an den übrigen	B $= 113^{\circ} 34' 41''$;	$117^{\circ} 29' 11''$

Thess. Eisenkies, Glanzkobalt.

8) Die Hexakistetraeder.

Sie sind begränzt von 24 ungleichseitigen Δ . Sie haben 36 Kanten und 14 Ecken. Tab. I. fig. 8. Die Kanten sind 3erley. 12 schärfere ζ , 12 stumpfere längere y u. 12 stumpfere kürzere x. Die Ecken sind 2 kantig und ebenfalls 3 erley. 6 derselben sind 4 flächig, durch diese gehen die Hauptaxen, die übrigen sind 6 fl. und wieder 4 spitzere und 4 stumpfere.

Es sind mehrere Var. bekannt. Die Kantenwinkel der öfters beobachteten sind:

	1.	2.
An den schärfern Kanten ζ	$= 110^{\circ} 55' 29''$;	$122^{\circ} 52' 42''$
an den stumpfern längern y	$= 158^{\circ} 12' 48''$;	$152^{\circ} 20' 22''$
an den stumpfern kürzern x	$= 158^{\circ} 12' 48''$;	$152^{\circ} 20' 22''$

Selten. Fahlerz, Zinkblende, Diamant.

9) Die Tetrakishexaeder. (Pyramidenwürfel.)

Sie sind von 24 gleichschenkligen Δ begränzt. Tab. I. fig. 9. Sie haben 36 Kanten und 14 Ecken. Die Kanten sind 2erley, 12 längere y und 12 kürzere x. Die Ecken sind ebenfalls 2erley. 6 sind 4 fl. u. 1 kant.; durch diese gehen die Hauptaxen; 8 sind 6 fl. u. 2 kant.

Es sind 6 Var. bekannt. Die Winkel der wichtigsten sind:

	1.	2.
An den längern Kanten y	$= 143^{\circ} 7' 48''$;	$126^{\circ} 52' 12''$
an den kürzern	x $= 143^{\circ} 7' 48''$;	$154^{\circ} 9' 29''$

Flufs, Rothkupfererz, Amalgam, Magneteisenerz.

10) Die Triakisoktaeder. (Pyramidenoktaeder)

Sie sind von 24 gleichschenkligen Δ begränzt. Tab. I. fig. 10. Sie haben 36 Kanten u. 14 Ecken. Die Kanten sind 2erley, 12 längere schärfere z u. 24 kürzere stumpfere x. Die Ecken sind ebenfalls 2erley. 6 sind 8 flächig und 2 kant. Durch diese gehen die Hauptaxen. Die übrigen 8 sind 3 fl. u. 1 kant.

Man kennt 6 Var. Die Winkel der wichtigsten sind:

	1.	2.
An den längern Kanten z	= 129° 31' 19'';	141° 3' 27''
an den kürzern	x = 162° 39' 30'';	152° 44' 2''

Fluß, Rothkupfererz, Bleiglanz.

11) Die Trapezoeder. (2 kant. Trapezoeder.)

Sie sind von 24 Trapezen begränzt. Tab. I. fig. 11. Sie haben 48 Kanten und 26 Ecken. Die Kanten sind von 2 erley Art: 24 längere z u. 24 kürzere y. Die Ecken sind 3 erley: 6 sind 4 fläch. u. 1 kant., durch diese gehen die Hauptaxen; 12 sind 4 fl. und 2 kant. u. 8 sind 3 fl. u. 1 kant.

Es sind 7 Var. dieser Form bekannt. Die Winkel der wichtigsten sind:

	1.	2.
An den längern Kanten z	= 131° 48' 36'';	144° 54' 11''
an den kürzern	y = 146° 26' 33'';	129° 31' 16''

Die erste Var. sehr häufig. Leuzit, Granat, Analcim, Spinell, etc.

12) Die Diakisdodecaeder. (3 kant. Trapezoeder.)

Sie sind von 24 mit einem Paar gleicher Seiten versehenen Trapezoiden umschlossen. Tab. I. fig. 12. Sie haben 48 Kanten und 26 Ecken. Die Kanten sind 3 erley, 12 kürzeste r, 12 längste z u. 24 mittlere B. Die Ecken sind ebenfalls 3 erley, 6 sind 4 fl. und 2 kant., durch diese gehen die Hauptaxen, 12 sind 4 fl. und 3 kant., 8 sind 3 fl. u. 1 kant.

Es sind mehrere Var. bekannt. Die Winkel der wichtigsten sind:

	1.	2.
An den längsten Kanten z	= 148° 59' 50'';	154° 47' 28''
an den kürzesten	r = 115° 22' 37'';	128° 14' 48''
an den mittleren	B = 141° 47' 12'';	131° 48' 37''

Thess. Eisenkies. Glanzkobalt.

13) Die Hexakisoktaeder.

Sie sind von 48 ungleichseitigen Δ umschlossen. Tab. I. fig. 13. Sie haben 72 Kanten u. 26 Ecken. Die Kanten sind 3 erley, 24 längere x, 24 mittlere z u. 24 kürzere y. Die

Ecken sind ebenfalls 3 erley. 6 sind 8 fl., durch diese gehen die Hauptaxen, 12 sind 4 fl. und 8 sind 6 fl.

Es sind 6 Var. bekannt. Die Winkel der wichtigsten sind:

	1.	2.
An den längern Kanten, $x =$	$162^{\circ} 14' 50''$;	$152^{\circ} 20' 22''$
an den mittlern $z =$	$154^{\circ} 47' 28''$;	$160^{\circ} 32' 13''$
an den kürzern $y =$	$144^{\circ} 2' 58''$;	$152^{\circ} 20' 22''$

Flufs, Diamant, Magneteisenerz, Rothkupfererz.

b. Holoedrie und Hemiedrie.

Die geneigtflächigen Gestalten des thess. Systems kündigen sich sogleich als hemiedrische an. Es giebt deren aber auch, welche parallelfächig sind.

Zu den erstern gehören:

- 1) Das Tetraeder. Es ist die hemiedrische Gestalt des Octaeders. Dabey wachsen die abwechselnden Flächen.
- 2) Das Trigondodecaeder. Es ist die hemiedr. Gestalt des Trapezoeders; dabey wächst abwechselnd je eine der um die 3 fl. Ecken liegenden Flächengruppen.
- 3) Das Trapezododecaeder ist die hem. Gestalt des Triakisoktaeders. Es entsteht ganz dem vorigen analog.
- 4) Das Hexakistotraeder ist die hem. Gestalt des Hexakisoktaeders. Dabey wächst abwechselnd je eine der um die 6 fl. Ecken liegenden Flächengruppen.

Die parallelfächigen sind:

- 1) Das Pentagondodecaeder. Es ist die hemiedrische Gestalt des Tetrakishexaeders. Dabey wachsen u. verschwinden die abwechselnden Flächen.
- 2) Das Diakisdodecaeder ist die parallelf. hem. Gestalt des Hexakisoktaeders. Dabey wachsen und verschwinden die abwechselnden Flächenpaare, welche an den mittleren Kanten z liegen.

Die holoedrischen Gestalten sind:

- 1) das Hexaeder
- 2) das Octaeder
- 3) das Rhombendodecaeder
- 4) das Tetrakishexaeder

- 5) das Triakisoktaeder
- 6) das Trapezoeder
- 7) das Hexakisoktaeder.

c. Uebergänge und Combinationen.

Im Allgemeinen läßt sich angeben:

Das Hexaeder entsteht aus jeder Gestalt des Systems durch gerade Abstumpfung derjenigen Ecken oder Kanten, wodurch die Hauptaxen gehen. Das Octaeder entsteht aus jeder holoe-drischen Gestalt durch Abstumpfung der 3 fl. oder 6 fl. Ecken.

Das Rhombendodecaeder entsteht aus jeder holoe-dr. Ge-stalt durch Abstumpfung der 4 fl. 2 kant. Ecken, wo diese vor-handen, sonst durch Abst. der längsten Kanten, oder der Kan-ten überhaupt, wenn sie gleichartig sind.

In den am häufigsten vorkommenden Combinationen er-scheinen die Gestalten auf folgende Weise:

1) Am *Hexaeder* bildet (Tab. III.)

- a. Das Octaeder Abst. der Ecken. fig. 10.
- b. Das Tetraeder Abst. der abwechselnden Ecken.
- c. Das Rhombendodecaeder gerade Abst. der Kanten fig. 14.
- d. Das Tetrakishexaeder Zuschärf. der Kanten fig. 15.
- e. Das Pentagondodecaeder schiefe Abst. der Kanten, ent-sprechend dem hem. Auftreten der vorigen Gestalt.
- f. Das Triakisoktaeder 3 fläch. Zuspitzung der Ecken von den Kanten aus. fig. 12.
- g. Das Trapezoeder 3 fl. Zusptz. der Ecken von den Flä-chen aus. fig. 11.
- h. Das Hexakisoktaeder sechsfläch. Zuspitz. der Ecken. fig. 13.

2) Am *Octaeder* bildet

- a. Das Hexaeder Abst. der Ecken. (Tab. III. fig. 3.)
- b. Das Rhombendodecaeder Abst. der Kanten. fig. 6.
- c. Das Tetrakishexaeder 4 fl. Zuspitz. der Ecken von den Kanten aus. fig. 2.
- d. Das Pentagondodecaeder Zuschärfung der Ecken von den Kanten aus (c. hemiedrisch.)
- e. das Triakisoktaeder Zuschärf. der Kanten. fig. 7.

f. Das Trapezoeder 4 fl. Zuspitz. der Ecken von den Flächen aus. fig. 4.

g. Das Hexakisoktaeder 8 fl. Zuspitz. der Ecken. fig. 5.

3) Am Rhombendodecaeder bildet

a. Das Hexaeder Abst. der 4 fl. Ecken.

b. Das Octaeder Abst. der 3 fl. Ecken.

c. Das Tetraeder Abst. der abwechselnden 3 fl. Ecken. (b. hemiedr.)

d. Das Triakisoktaeder 3 fl. Zuspitz. der 3 fl. Ecken von den Flächen aus.

e. Das Trapezoeder Abst. der Kanten, wenn es die Var. 1. von $131^{\circ} 48' 36''$, sonst 4 fl. Zusp. der 4 fl. Ecken von den Kanten aus.

f. Das Hexakisoktaeder Zuschärf. der Kanten oder auch 8 fl. Zuspitz. der 4 fl. Ecken.

4) Am Trapezoeder bilden

a. Das Hexaeder Abst. der 4 fl. 1 kantigen Ecken.

b. Das Octaeder Abst. der 3 fl. Ecken.

c. Das Rhombendodecaeder Abst. der 4 fl. 2 kantigen Ecken.

Die gewöhnlich vorkommenden Combinationen des Tetra-kishexaeders, Triakis — und Hexakisoktaeders mit dem Hexaeder, Octaeder und Rhombendodecaeder bedürfen nach dem, was im Eingang dieses §. gesagt wurde, keine weitere Erklärung. Von den Combinationen der hemiedr. Gestalten sind die wichtigsten folgende:

1) Am Tetraeder bilden

a. Das Hexaeder Abst. der Kanten.

b. Das zum Octaeder complirende Tetraeder Abst. der Ecken.

c. Das Trigondodecaeder Zuschärf. der Kanten oder, 3 fl. Zuspitz. der Ecken von den Kanten aus.

d. Das Rhombendodecaeder 3 fl. Zuspitz. der Ecken von den Flächen aus, doch so, daß jede Dodecaederfläche auf derjenigen Tetraederkante, mit der sie nicht zum Durchschnitt kommt, normal steht.

2) Am Trigondodecaeder bilden

a. Das Hexaeder Abst. der längeren Kanten.

b. Das Tetraeder Abst. der 3 fl. Ecken und dessen compl. Abst. der 6 fl. Ecken.

3) Am *Pentagondodecaeder* bilden

- a. Das Hexaeder Abst. der charaktr. Kanten.
- b. Das Octaeder Abst. der 3 fl. einkantigen Ecken.
- c. Pentagondodecaeder von stumpferem Winkel der charaktr. Kanten Zuschärf. dieser Kanten.
- d. Diakisdodecaeder 3 fl. Zuspitz. der 1 kantigen Ecken von den Flächen aus, in einem besondern Fall auch Abst. der Kanten an diesen Ecken.

Das Pentagondodecaeder der Stereometrie kann unter den Krystallen nicht vorkommen, weil es aus dem Oktaeder nur nach einem irrationalen Coefficienten ableitbar wäre. Der Zuschärfungswinkel dieses gleichseitigen Pentagondodecaeders am Octaeder ist nämlich $116^{\circ} 34'$. Die Tangente des halben Winkels v. $58^{\circ} 17'$ mufs, in der Bedeutung einer veränderten Octaederaxe, eine rationale Zahl seyn. Es ist aber $\tan 58^{\circ} 17' = 1.6180\dots = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$, also irrational.

2.

Für die oben angegebenen Var. 1. u. 2. ist diese Tangente rational, nämlich 2 und $\frac{3}{2}$.

§. 8. *Das quadratische System.*

Den Gestalten dieses Systems liegt ein rechtwinkliches Axenkreuz zum Grunde, an welchem 2 Axen einander gleich sind, die dritte aber verschieden. Die letztere ist die Hauptaxe.

a. *Einfache Gestalten.*

Diese sind:

1) Die Quadratpyramiden.

Sie sind von 8 gleichschenkligen Dreyecken eingeschlossen. Tab. IV. fig. 1. Sie haben 12 Kanten und 6 Ecken. Die Ecken sind zweyerley. Diejenigen, durch welche die Hauptaxe geht, die Scheitelecken, sind einkantig; die übrigen, Randecken, sind 2 kantig. Die Kanten sind Scheitelkanten, 8 an der Zahl, und Randkanten, 4 an der Zahl.

Die vertikalen Hauptschnitte sind Rhomben, der horizontale Hauptschnitt ist ein Quadrat.

Man unterscheidet spitzwinkliche und stumpfwinkliche Quadratpyramiden. Bey den erstern sind die ebenen Winkel am Scheitel $<60^{\circ}$, bey den letztern $>60^{\circ}$.

In Beziehung auf die *Stellung* zweyer oder mehrerer solcher Pyramiden unterscheidet man:

- 1) *parallele* Stellung, wenn die Seiten ihrer Basis parallel liegen,
- 2) *Diagonale* Stellung, wenn die Seiten der Basis der einen parallel den Diagonalen der Basis der andern und
- 3) *abnorme* Stellung, wenn die Seiten der Basis der einen weder den Seiten noch Diagonalen der Basis der andern parallel liegen.

Vergl. Tab. III. fig. 32. u. 33.

Die Stellung der Stammform heisst die *normale*.

Wird die Hauptaxe dieser Pyramiden $= \infty$, so entstehen offene quadratische Prismen, welche sich in denselben Stellungen, wie die Pyramiden befinden können.

Wird die Hauptaxe unendlich klein oder $= 0$, so entsteht eine horizontale, die *basische*, Fläche.

2) Die Dioctaeder.

Sie sind begränzt von 16 ungleichseitigen Dreyecken und haben 24 Kanten und 10 Ecken. Tab. IV. fig. 2.

Die Ecken sind 3 erley. 2 derselben sind 8 flächig. Durch sie gehen die Hauptaxen. Die übrigen sind 4 flächig und Randecken. Sie sind abwechselnd *spitzere* und *stumpfer*. Die Scheitelkanten sind von zweyerley Art, die abwechselnden gleichartig; die Randkanten entsprechen den Seiten der Basis. Diese ist ein Octogon von abwechselnd gleichen Winkeln. Sie ist der horizontale Hauptschnitt. S. das Octogon Tab. III. fig. 8. und 33.

Wird die Hauptaxe dieser Gestalten $= \infty$, so entstehen 8 seitige Prismen von abwechselnd gleichen Winkeln.

Die übrigen einfachen Gestalten dieses Systems, die quadratischen Sphenoeder, Skalenoeder und Trapezoeder kommen nur äußerst selten vor. Sie sind geneigtflächige Gestalten, woraus schon ihr hemiedrischer Charakter hervorgeht. Die Sphenoeder verhalten sich zu den Quadratpyramiden, wie das Tetraeder zum Octaeder. Die Skalenoeder und Trapezoeder, sowie die Quadratpyramiden von abnormer Stellung, welche parallelfächig, entstehen durch Hemiedrie aus dem Dioctaeder.

Den letztern Uebergang ersieht man aus fig. 33. Tab. III., wo die abwechselnden Seiten des Octogons das abnorm stehende Quadrat ergeben.

Dergleichen hemiedr. Gestalten sind bis jetzt nur am Kupferkies, Scheelit und Molybdänbleierz beobachtet worden.

b. Combinationen. Uebergänge.

Die gewöhnlich vorkommenden Combinationen sind folgende:

- 1) Es bilden an irgend einer Quadratpyramide die Flächen
 - a. einer spitzern Quadratpyramide in paralleler Stellung — Zuschärf. der Randkt.
 - b. einer stumpfern in paralleler Stellung — 4 fl. Zusptz. des Scheitels von den Flächen aus. Tab. III. fig. 4.
 - c. einer spitzern Quadratpyramide in diagonaler Stellung — Zuschärf. der Randecken von den Schtkkt. aus. Tab. II. fig. 28.
 - d. einer stumpferen in diag. Stellung — Abstumpfung der Schtkkt. oder 4 fl. Zusptz. des Scheitels von den Kanten aus. Tab. III. fig. 2.
 - e. eines Diocæders entweder Zuschärf. der Schtkkt. Tab. III. fig. 7., oder Zusptz. des Scheitels mit 8 Flächen fig. 5, oder 4 fl. Zusptz. der Randecken von den Flächen aus.
 - f. eines quadratischen Prisma's in paralleler Stellung — Abst. der Randkanten. Tab. II. fig. 19.
 - g. eines quadr. Prisma's in diagonaler Stellung — Abst. der Randecken.
 - h. eines octogonalen Prisma's Zuschärfung der Randecken von den Randkt. aus.

Tritt die Veränderung von f. u. g. zugleich ein, so entsteht ein 8 seitiges Prisma von gleichen Winkeln (135°). Dieses ist mithin keine Gestalt von gleichartigen Flächen, sondern eine Combination. Tab. II. fig. 21.

- 2) Es bilden an jedem Diocæder die Flächen
 - a. eines andern Diocæders — Zuschärf. der einen oder andern Art der Schtkkt., 8 fl. Zusptz. des Scheitels, Zuschärf. der Randkt., oder 4 fl. Zusptz. der gleichartigen Randecken von den Flächen aus.
 - b. einer Quadratpyramide — 4 fl. Zusptz. des Scheitels von den Kanten aus, Abst. der gleichartigen Schtkkt.,

oder Zuschärf. der Randecken von den Schtlkt. aus. Quadratpyramiden, welche die kürzern Schtlkt. abstumpfen, und solche, welche die längern abstumpfen, befinden sich gegenseitig in diagonalen Stellung.

c. eines octogonalen (gleichflächigen) Prisma's Abst. der Randkt., oder Zuschärf. der gleichartigen Randecken von den Randkt. aus.

d. eines quadratischen Prisma's Abst. der gleichartigen Randecken.

Erscheinen sämtliche Randecken abgestumpft, so entsteht das gleichwinklich 8 seitige Prisma, bestehend aus einem normalen und diagonalen quadratischen.

3) An jedem normalen quadratischen Prisma bildet das diagonale Abst. der Seitenkanten; das octogonale Prisma Zuschärf. derselben.

Für mehrzählige Combinationen gilt allgemein: Ist die Gestalt nach der Hauptaxe vertikal gestellt, so gehören:

1. je 4 gleichartige zur Axe geneigte Flächen einer Quadratpyramide an. Die Beurtheilung ihrer Stellung hängt ab von der Wahl der Stammform.

2. je 8 gleichartige zur Axe geneigte Flächen gehören einem Diocdaeder an.

3. Der Axe. parallele Flächen gehören Prismen an, deren Art nach dem Vorhergehenden leicht zu bestimmen.

Die basische Fläche liegt immer rechtwinklich zur Hauptaxe.

Diocdaeder mit gleichwinklicher Basis können nach den krystallographischen Gesetzen nicht vorkommen. Um dieses zu erweisen, darf man nur untersuchen, wie aus einem gegebenen Quadrat nach dem Gesetze der Symmetrie und nach dem der Axenveränderung überhaupt ein Octogon construierbar ist. Zieht man Tab. III. fig. 32. auf die Seiten des Quadrats cc'' die Linien dd , so hat man mit den Resten dieses Quadrats allerdings ein gleichwinkliches Octogon; seine Seiten sind aber krystallographisch ungleichartig, denn cc' schneidet die Axe vv rechtwinklich, dd aber die verschiedene Axe cc''' . Vergrößert man die gleichartigen Seiten dd , bis sie gegenseitig zum Durchschnitte kommen (d. h. entwickelt man die Combination), so

erhält man ein diagonales Quadrat. — Man kann aber krystallographisch ein Octogon von gleichartigen Seiten construiren, wenn man die Axe bb fig. 33. nach einem rationalen Coefficienten vergrößert und durch den bestimmten Punkt d nach a, a', \dots Linien zieht, oder, was dasselbe, indem man die Axe $a' a''$ (ebenso $a a'''$) an beyden Enden nach einem rationalen Coefficienten (n) verlängert, und nach dem bestimmten Punkte d' von den Eckpunkten des Quadrats Linien legt. Man erhält so ein umschriebenes Octogon von gleichartigen Seiten. (Für ein eingeschriebenes Octogon gilt dasselbe, doch werden dann die betreffenden Axen nach einem rationalen Coefficienten verkürzt.) Untersuchen wir nun den Ableitungscoefficienten für das gleichwinkliche Octogon von 135° , so finden wir, daß er irrational werden muß.

Es ist nämlich dann der Winkel $d'ao = \frac{135}{2} = 67^\circ 30'$

und $od' = \tan 67^\circ 30' = 2.4142136 = 1 + \sqrt{2}$; der Ableitungscoefficient also irrational, da immer $a'o = 1$ gesetzt werden kann. Dasselbe ist der Fall bey der Verlängerung von bb . Hier wird der Winkel $dab = 67^\circ 30' - 45^\circ = 22^\circ 30'$ und $db = \tan 22^\circ 30' = 0.4142136$; der Ableitungscoefficient also $= 1.414\dots = \sqrt{2}$, wenn $ob = 1$. Da $ob:oa' = 1:\sqrt{2}$, so würde für dieses Octogon $od = oa'$; denn $od = 1.\sqrt{2} = \sqrt{2}$.

Es kann daher auch *nach dem Gesetze der Symmetrie* kein solches Octogon entstehen, weil ursprünglich ungleichartige Axen, wie ob u. oa' durch Veränderung nicht gleichartig werden können. *)

Es läßt sich ebenso erweisen, *daß Quadratpyramiden von diagonalen Stellung nicht mit denselben Winkeln vorkommen können, wie die von normaler Stellung*. Käme nämlich dieser Fall vor, so entstünde ein Diocæder, welches zwar als eine Combination zweyer Quadratpyramiden anzusehen wäre, aber doch eine gleichwinkliche Basis und gleichartige Scheitelkanten hätte. Wir dürfen nur wieder, indem wir die Hauptaxen beyder Pyramiden gleich setzen, untersuchen, wie die

*) Für holocædrische Formen.

Basis der einen (diagonalen) von der Basis der andern (normalen) nach den bekannten Gesetzen krystallographisch ableitbar ist.

Da bey gleicher Hauptaxe die Basen auch gleich groß seyn müssen, wenn die Pyramiden gleiche Winkel haben sollen, so ist in fig. 32. Tab. III. $ab = ac'$. Nehmen wir das Quadrat cc''' als normal, so wird, um das diagonale zu construiren, die Axe ac' (denn diese Linie hat immer die Bedeutung der an einer Quadratpyramide durch die Randecken gehenden Axe) nach einem Coefficienten oc' verkürzt, dagegen av , nach einem solchen vb verlängert werden müssen. Wir finden nun, daß für gleich große Quadrate diese Coefficienten irrationale Zahlen werden. Da nämlich (im rechth. $\Delta vac'$) $ac': av = \sqrt{2}: 1$ und ebenso $ab: ao = \sqrt{2}: 1$, so wäre der verlängernde Coefficient $vb = \sqrt{2}$ und der verkürzende $oc' = \frac{1}{\sqrt{2}}$, denn $1 \cdot \sqrt{2} = \sqrt{2} = ab$ und $\sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1 = ao$

Bleibt aber ac' unverändert und wird $av = vb'$, daher $ab' = 2$, so entsteht das gesetzmäßige diagonale Quadrat und alle diagonalen Pyramiden von gleicher Hauptaxe, wie die normalen, haben daher *nocheinmal so grosse Basis*.

§. 9. Das hexagonale System.

Diesem System liegt ein Axenkreuz zum Grunde, wo 3 gleichartige sich unter 60° schneidende Axen von einer vierten ungleichartigen unter einem rechten Winkel geschnitten werden. Die letztere ist immer die Hauptaxe (§ 1.)

a. Einfache Gestalten.

1) Hexagonale Pyramiden.

Sie sind von 12 gleichschenkligen Dreiecken eingeschlossen, haben 18 Kanten und 8 Ecken. Tab. II. fig. 16. Von den Ecken sind zwey 6 flächig, Scheitecken; durch sie geht die Hauptaxe. Die übrigen, Randecken, sind 4 flächig. Von den Kanten sind 12 Schltkt. und 6 Randkt. Letztere liegen in ei-

ner Ebene. Die vertikalen Hauptschnitte sind Rhomben, der horizontale Hauptschnitt ist ein gleichwinkliches Hexagon.

Combinirte Pyramiden dieser Art befinden sich

- 1) in paralleler Stellung, wenn die Seiten der Basis parallel,
- 2) in diagonalen, wenn sie gegeneinander um 30° gedreht liegen, und
- 3) in abnormer, wenn sie sich zwischen diesen beiden Stellungen befinden. Die normale Stellung wird durch die gewählte Stammform bestimmt. S. Tab. III. fig. 34.

Wird die Hauptaxe = ∞ , so entstehen hexagonale gleichwinkliche Prismen, welche dieselben Stellungen haben können.

Wird die Hauptaxe = 0 , so entsteht eine horizontale, die *basische*, Fläche.

2) Die Skalenoeder.

(Hexagonale Skalenoeder.)

Sie sind von 12 ungleichseitigen Dreiecken begränzt, haben 18 Kanten und 8 Ecken. Tab. II. fig. 17. 2 Ecken sind 6 fl. Durch diese gehen die Hauptaxen. Sie sind daher die Scheittelecken. Die übrigen sind 4 fl. und Randecken. Die Schtkkt. sind längere stumpfere y und kürzere schärfere x, abwechselnd gleich. Die Randkt. liegen nicht in einer Ebene, sondern im Zickzack. Der horizontale Querschnitt ist ein 12 Eck, von abwechselnd gleichen Winkeln.

Man unterscheidet in Beziehung auf die Stellung normale und verwendete. In der letztern ist ein Skalenoeder gegen das andere um die Hauptaxe unter dem Winkel von 60° gedreht.

3) Die Rhomboeder.

Sie sind von 6 gleichen und ähnlichen Rhomben begränzt, haben 12 Kanten und 8 Ecken. Tab. I. fig. 14. 15. 2 Ecken sind einkantig und gleichwinklich. Sie sind die Scheitellecken, durch sie geht die Hauptaxe. Die übrigen, Randecken, sind zweykantig. Von den Kanten sind 6 Scheitelkanten und 6 Randkanten. Letztere liegen im Zickzack.

Diejenige Diagonale der Flächen, welche bey aufrechter Stellung der Gestalt gegen die Axe geneigt ist, heist die *geneigte*, die andere die *horizontale*. Die vertikalen Hauptschnitte sind Rhomboide, der horizontale Querschnitt ist ein gleichwinkliches Hexagon.

Man unterscheidet spitzwinkliche und stumpfwinkliche Rhomboeder. Bey den erstern ist der Scheitelkantenwinkel $\angle 90^\circ$, bey den letztern $\angle 90^\circ$.

In Beziehung auf die Stellung gilt, für die horizontale Projection, was bey den hexag. Pyramiden angeführt wurde.

Rhomboeder befinden sich gegenseitig in *verwendeter* Stellung, wenn sie gegeneinander um 60° um die Hauptaxe gedreht erscheinen. Tab. III. fig. 16 u. 17. Rhomboeder von der Hauptaxe = ∞ werden zu gleichwinklichen hexag. Prismen.

Aufser diesen kommen, jedoch nur sehr selten vor: *Dihexagonale Pyramiden*, deren Basis ein 12 Eck von abwechselnd gleichen Winkeln, und deren Scheitelkanten kürzere und längere, abwechselnd gleich; *trigonale* und *hexagonale Trapezoder*, *trigonale Pyramiden* und *Prismen*.

b. Holoedrie und Hemiedrie.

Von den angeführten Gestalten sind nur die hexagonalen Pyramiden in normaler und diagonalen Stellung und die dihexagonalen Pyramiden holoedrische, alle übrigen hemiedrische.

Wir wollen hier nur der Hemiedrie erwähnen, aus welcher die Skalenoeder und Rhomboeder hervorgehen, um zu erklären, wie manche ihrer Combinationen eine Ausnahme von dem Gesetze der Symmetrie zu machen scheinen.

Die Skalenoeder sind die hemiedrischen Gestalten der dihexagonalen Pyramiden, nach den abwechselnden, an gleichartigen Schtkt. gelegenen Flächenpaaren. —

Die Rhomboeder sind die hemiedrischen Gestalten der hexagonalen Pyramiden, und entstehen durch Wachsen und Verschwinden der abwechselnden Flächen. Zwey durch diese Hemiedrie erhaltene Rhomboeder befinden sich gegenseitig in *verwendeter* Stellung.

Jede Pyramide in der oben angeführten Stellung kann solche Rhomboeder liefern.

Auch aus den Skalenoedern ergeben sich durch Hemiedrie Rhomboeder, welche dann tetartoedrische Gestalten in Beziehung auf die dihexagonalen Pyramiden sind. Es sind Rhomboeder von abnormer Stellung und kommen nur sehr selten vor.

c. Combinationen. Uebergänge.

Die wichtigsten Combinationen sind folgende:

- 1) Es bilden an der hexagonalen Pyramide:
 - a. Die Flächen einer andern stumpferen in normaler Stellung — 6 fl. Zusptz. des Scheitels von den Flächen aus. Tab. III. fig. 20.
 - b. Die Flächen einer spitzern in norm. Stellung Zuschärf. der Randkt.
 - c. Die Fl. einer stumpfern diagonalen Abst. der Schtkkt. fig. 22 oder 6 fl. Zusptz. des Scheitels von den Kanten aus fig. 21.
 - d. Die Fl. einer spitzern diagonalen Zuschärf. der Randecken von den Schtkkt. aus.
 - e. Das hexagonale Prisma in normaler Stellung Abst. der Randkt., in diagonalen Abst. der Randecken (der Axe parallel).
 - f. Das dihexagonale Prisma Zuschärf. der Randecken von den Randkt. aus.

Man hat noch keine hexagonalen Pyramiden in Combination mit Rhomboedern beobachtet, welche sich mit ihnen in paralleler Stellung befinden, dagegen öfters solche, die sich in diagonalen befinden. Da aber bey den Mineralien, wo diese vorkommen, wie Korund und Rotheisenerz, immer die Rhomboeder als Stammformen gewählt und daher in normaler Stellung betrachtet werden, so sind in dergleichen Comb. die Pyramiden in diagonalen Stellung befindlich.

An diesen bildet das Rhomboeder Abst. der abwechselnden Schtkkt., 3 fl. Zusptz. des Scheitels von den abwechselnden Kanten aus; schiefe Abst. der Randecken, die Flächen abwechselnd nach oben und unten zur Axe gleich geneigt.

2) Es bilden am Skalenoeder

- a. die Flächen anderer Skalenoeder Zuschärf. der gleichartigen Schtlkt., Zuschärf. der Randkt., 6 fl. Zuspitz. des Scheitels oder Zuschärf. der Randecken (die Flächen der Axe nicht parallel.) In Beziehung auf die Stellung, so kommen immer die schärfern und die stumpfern Schtlkt. der Skalenoeder übereinander zu liegen, wenn sie in *normaler*, dagegen die schärfern über die stumpfern und umgekehrt, wenn sie in *verwendeter* Stellung sich befinden.
- b. Die Flächen der Rhomboeder in normaler Stellung — Abst. der stumpfern Schtlkt.; 3 fl. Zuspitz. des Scheitels von diesen Kanten aus; Abst. der Randecken, die längern Combinationskanten zu den stumpfern Schtlkt. geneigt (die Flächen der Axe nicht parallel).
- c. Die Flächen der Rhomboeder in verwendeter Stellung ganz dieselben Veränderungen, doch immer auf die *schärfern* Schtlkt. der Skalenoeder bezüglich.
- d. Die Flächen des hexagonalen Prisma's in normaler Stellung — Abst. der Randecken Tab. II. fig. 29; die des diagonalen Prisma's Abst. der Randkt., beydes der Axe parallel.

Combinationsen von Skalenoedern und hexagonalen Pyramiden sind sehr selten (Rotheisenerz.) Wo sie vorkommen, erscheinen sie in Beziehung auf das Stammrhomboeder in normaler Stellung, in Beziehung auf die hexagonale Pyramide aber in diagonalen.

3) Es bilden am Rhomboeder (R)

- a. die Flächen anderer Rhomboeder in normaler Stellung 3 fl. Zuspitz. des Scheitels von den Flächen aus Tab. III. fig. 11; Abst. der Randecken, wenn die Neigung der Abstumpfungsfäche zur Fläche von R gröfser ist, als zu seiner Schtlkte.
- b. Die Flächen anderer Rhomboeder in verwendeter Stellung — Abst. der Schtlkt. Tab. II. fig. 25. u. III. fig. 24; 3 fl. Zuspitz. des Scheitels von den Kanten aus Tab. III. fig. 23; Abst. der Randecken, wenn die Neigung der Abst. Fläche zur Fläche von R kleiner ist, als zu ihrer Schtlkte. Tab. II. fig. 26.

c. Die Flächen der Skalenoeder — Zuschärf. der Schtkkt. Tab. III. fig. 25.; 6 fl. Zuspitz. des Scheitels; Zuschärf. der Randkt. oder Randecken.

Die Skalenoeder befinden sich mit den Rhomboedern in normaler Stellung, wenn ihre stumpfern Schtkkt. über die Rhomboederfläche zu liegen kommen, sonst in verwendeter.

d. Die Flächen hexagonaler Pyramiden in diagonaler Stellung — Zuschärf. der Schtkkt. oder der Randecken, wenn die Winkel von der Art sind, daß sie für alle Schtkkt. der Pyr. gleich werden.

e. Die Flächen des hexagonalen Prisma's in normaler Stellung Abst. der Randecken, die des diagonalen Abst. der Randkt., beydes der Axe parallel.

Das beyrn Turmalin vorkommende 3 seitige Prisma stumpft die abwechselnden Seitenkanten des hexagonalen Prisma's ab. Die Combination erscheint als ein 9 seitiges Prisma mit Winkeln von 120° u. 150° .

Für die Entwicklung der gewöhnlich vorkommenden mehrzähligen Combinationen, wenn sie nach der Hauptaxe (der einzigen ihrer Art in der Gestalt) vertikal gestellt sind, gilt allgemein:

- 1) Je 3 gleichartige zur Axe geneigte Flächen gehören einem Rhomboeder an.
- 2) Je 6 gleichartige zur Axe geneigte Flächen gehören einer hexagonalen Pyramide an, wenn ihre Schtkktwinkel gleich, einem Skalenoeder, wenn sie nur abwechselnd gleich sind.
- 3) Der Axe parallele Flächen sind die der Prismen und nach dem Vorhergehenden leicht zu bestimmen.

Die Art der Stellung der Gestalten wird nach dem Vorhergehenden für die gewählte Stammform bestimmt.

Es läßt sich berechnen, daß gleichwinklich 12 seitige Pyramiden und ebenso normale und diag. hexagonale Pyramiden von gleichen Winkeln nicht vorkommen können. Der Fall ist

analog dem für die Diocæder und Quadratpyramiden oben erörterten.

§. 10. Das rhombische System.

Den Gestalten des rhombischen Systems liegt ein rechtwinkliches Axenkreuz zum Grunde, wo die 3 Axen sämmtlich verschiedene sind. Jede dieser Axen kann zur Hauptaxe gewählt werden, doch ist die Wahl für die Entwicklung der Combinationen nicht immer gleichgültig und sind dabey mancherley Verhältnisse zu berücksichtigen, welche weiter unten erörtert werden sollen. In diesem System findet sich nur eine Art einfacher Gestalten und diese bilden

die Rhombenpyramiden.

Sie sind begränzt von 8 ungleichseitigen Dreyecken. Tab. II. fig. 18. Sie haben 12 Kanten und 6 Ecken. Die Ecken sind, wie die Kanten, von 3 erley Art. Die Hauptaxe geht immer durch zwey Ecken und wird gewählt. Die Scheitelkanten sind längere schärfere x und stumpfere kürzere y . Die Randkanten liegen in einer Ebene. Die Randecken sind schärfere und stumpfere. Die Hauptschnitte sind sämmtlich Rhomben (verschiedener Art), zwey vertikal, und einer = der Basis horizontal. Die lange Diagonale der Basis heist die Makrodiagonale, die kurze die Brachydiagonale. — Wird die Hauptaxe = ∞ , so entsteht ein offenes rhombisches Prisma, wird sie = 0 eine horizontale Fläche (der Rhombus der Basis), die Endfläche. Da jedé der 3 rechtwinklichen Axen (Eckenaxen) von der andern verschieden ist, so kann auch jede für sich = ∞ und 0 werden. Wird die Makrodiagonale = ∞ , so entsteht ein rhombisches Prisma, welches, wie diese Diagonale, horizontal liegt. Man nennt es ein makrodiagonale horizontales Prisma oder ein makrodiagonales Doma; *) wird diese Diagonale = 0, so entsteht eine vertikale Fläche = dem Hauptschnitt der stumpfern Scheitelkanten oder = der Fläche des brachydiagonalen Hauptschnitts, kürzer die *brachydiagonale Fläche*. Auf ähnliche Weise giebt die Brachydiagonale für den Werth = ∞ und = 0 ein *brachydiagonales Doma* und die *makrodiagonale Fläche*.

Kommt ein makrodiagonales Doma mit einem brachydiago-

*) Nach Breithaupt:

nalen zusammen vor, so bilden sie eine Pyramide, welche ein Rectangulum zur Basis hat, da ihre Axen, wie die Diagonalen der Basis der Stammform, zu einander rechtwinklich liegen. Diese *Rectangulärpyramide* ist daher immer eine Combination.

Kommt die makrodiagonale Fläche mit der brachydiagonalen vor, so entsteht ein offenes rectanguläres Prisma. Ist dieses durch die (horizontale) Endfläche geschlossen, so hat es Aehnlichkeit mit einem Hexaeder, oder mit einem quadratischen Prisma, ist aber von diesen dadurch scharf geschieden, daß seine Flächen weder einerley, noch zweyerley, sondern, wie aus der Ableitung deutlich hervorgeht, dreyerley sind, ein Unterschied, welcher sich gewöhnlich in ihrem physikalischen Charakter ausspricht oder in Combinationen erkannt wird. —

Außer den Rhombenpyramiden sind noch einfache Gestalten die *rhombischen Sphenoeder*, welche aus den Rhombenpyramiden durch Hemiedrie entstehen, wie das Tetraeder aus dem Octaeder. Diese Gestalten sind äußerst selten.

Combinationsen. Uebergänge.

- 1) Es bilden an irgend einer Rhombenpyramide die Flächen
 - a. anderer Rhombenpyramiden 4 fl. Zuspitz. des Scheitels von den Flächen aus Tab. III. fig. 30; Zuschärf. der längern oder kürzern Schtlkt.; Zuschärf. der Randkt.; 4 fl. Zuspitz. der spitzern oder stumpfern Randecken von den Flächen aus.
 - b. eines rhombischen Prisma's: Abst. der Randkanten (dann ist der horiz. Querschnitt des Prisma's = der Basis der Pyr.); Zuschärf. der spitzern oder stumpfern Randecken von den Randkt. aus.
 - c. eines makrodiagonalen Doma: Abst. der kürzern Schtlkt.; Zuschärf. des Scheitels von diesen Kanten aus Tab. III. fig. 28.; Zuschärf. der stumpfern Randecken von diesen Kanten aus.
 - d. eines brachydiagonalen Doma: Abst. der längern Schtlkt.; Zuschärf. des Scheitels von diesen Kanten aus Tab. III. fig. 29.; Zuschärf. der spitzern Randecken von diesen Kanten aus.

e. Die makrodiagonale Fläche: Abst. der stumpfern Randecken (der Axe parallel).

f. die brachydiagonale Fläche: Abst. der spitzern Randecken.

g. Die Endfläche: Abst. des Scheitels. Tab. III. fig. 27.

2) Es bilden an jedem rhombischen Prisma

a. die Flächen eines andern: Zuschärfung der scharfen oder stumpfen Seitenkanten.

b. die makrodiagonale Fläche: Abst. der stumpfen Seitenkt.

c. die brachydiagonale Fläche: Abst. der scharfen Seitenkt.

Es ist klar, daß durch Combination 6 seitige und 8 seitige Prismen in diesem System entstehen können. Die 6 seitigen unterscheiden sich von denen des hexagonalen Systems durch 2 erley Winkel, immer 4 u. 2 von gleicher Art. *) Die 8 seitigen unterscheiden sich von denen des quadratischen Systems dadurch, daß sie weder abwechselnd gleiche, noch überhaupt gleiche Winkel haben. Haben sie 2 erley Winkel, so sind immer je 2 anliegende gleich; haben sie 3 erley, so sind darunter immer 4 gleiche.

Die gewöhnlichen Uebergänge der Domen ineinander erscheinen als Zuschärfungen ihrer (horizontalen) Kanten.

Durch Combination einer Rhombenpyramide mit einem durch Zuschärf. der Randecken entstandenen Doma entsteht zuweilen eine den hexagonalen Pyr. sehr ähnliche Gestalt. Sie ist von jenen dadurch zu unterscheiden, daß ihre scheinbaren Scheitelkt. 2 erley Winkel haben, die abwechselnden nicht gleich.

Zur Beurtheilung mehrzähliger Combinationen gilt für die nach der gewählten Hauptaxe vertikale Stellung allgemein.

- 1) Je 4 gleichartige zur Axe geneigte Flächen gehören einer Rhombenpyramide an.
- 2) Je 2 gleichartige zur Axe geneigte Flächen einem Doma. (Die Bestimmung von makrodiagonal oder brachydiagonal hängt von der Wahl der Stammform ab.)
- 3) Die der Axe parallelen Flächen sind die rhombischer Prismen oder der diagonalen Flächenpaare.
- 4) Eine horizontale Fläche ist *die basische*.

*) In sehr seltenen Fällen kommen gleichwinkliche 6 seitige Prismen vor; dann sind aber die Flächen immer physikalisch von 2 erley Art.

In mehreren Krystallreihen dieses Systems findet ein merkwürdiges Verhältniß der Abhängigkeit unter den drey Grunddimensionen der Pyramiden statt, auf welches zuerst *Naumann* aufmerksam gemacht hat. So ist für die Stammform des Topas $a : b : c^*) = 0,4745 : 1 : 0,5281$, also sehr nahe $b = a + c$, für Baryt, Cölestin und Bleivitriol ist $a : b : c = 0,7618 : 1 : 0,6206$
 $0,7803 : 1 : 0,6060$
 $0,7740 : 1 : 0,6087$

also $2b = a + 2c$; für Arragonit, Strontianit, Bleicarbonat, Witherit ist $4b = 3(a + c)$ u. s. w.

§. 9. Das klinorhombische System.

In diesem System erscheinen keine geschlossenen einfachen Gestalten. Sämmtliche Gestalten bestehen aus rhombischen Prismen und einzelnen Flächenpaaren, welche vertikal oder geneigt liegend vorkommen. Sie sind, wie die Gestalten des rhombischen Systems, durch 3 rechtwinkliche ungleichartige Axen bestimmbar, wovon jede zur Hauptaxe gewählt werden kann. Die Wahl wird, wie bey jenen, von speciellen Verhältnissen der Stammform geleitet.

In den einfachsten Combinationen, welche die geschlossenen Gestalten dieses Systems darstellen, kommen immer Flächen vor, welche weder nach dem Gesetze der Symmetrie noch nach dem der Hemiedrie von den einfachen Gestalten des rhombischen Systems ableitbar sind: nach dem Gesetze der Symmetrie nicht, weil sie für gleichartige Axen nur zur Hälfte auftreten würden, nach dem Gesetze der Hemiedrie nicht, weil diese Hälften keine geschlossenen Gestalten geben.

Die offenen Gestalten aber gleichen vollkommen denen des rhombischen Systemes, und sind ohne schließende Combinationsflächen nur in einigen Fällen von diesen zu unterscheiden.

Die einfachsten bestimmbar Gestalten dieses Systems sind

die Hendyoeder.

Sie sind von 6 Flächen begrenzt, wovon 2 Rhomben und

*) Wenn a die halbe Hauptaxe, b die halbe lange u. c die halbe kurze Diagonale der Basis bedeutet.

4 Rhomboide. Tab. II. fig. 22. Zur Hauptaxe wird immer diejenige gewählt, welche durch die rhombischen Flächen geht. Diese stehen schief auf der Hauptaxe. Von ihren Diagonalen liegt eine schief zur Hauptaxe, sie heist die *Klinodiagonale*, die andere liegt rechtwinklich zu ihr oder horizontal, sie heist die *Orthodiagonale*.

Die Flächen, wodurch die Hauptaxe geht, heissen *Endflächen*, oder, da sie das Ansehen halber Domen haben, auch *Hemidomen*. Die übrigen Flächen liegen der Hauptaxe parallel und sind daher *prismatische*. Die Ecken dieser Gestalt sind 3 erley. Sie werden in Beziehung auf die obere Endfläche benannt.

Zwey liegen an der Klinodiagonale. Von diesen heist das spitzere das *obere Eck*, weil es am höchsten liegt, das stumpfere heist das *untere Eck*. Zwey andere gleichartige Ecken liegen an der Orthodiagonale, sie heissen die *Seitenecken*.

Die Axe, welche die untern Ecken verbindet, steht rechtwinklich auf der Hauptaxe (bey normaler Flächenausdehnung).

Die Kanten sind 4 erley. Die der Hauptaxe parallelen *Seitenkanten* sind abwechselnd gleich, wie bey dem rhombischen Prisma. Die übrigen sind *Randkanten* und von diesen heissen diejenigen *die obern*, welche im obern Eck zusammenstoßen, diejenigen *die untern*, welche im untern Eck zusammenstoßen.

Die vertikalen Hauptschnitte sind: 1) ein Rhomboid, durch die Klinodiagonale gehend — *der klinodiagonale Hauptschnitt*, 2) ein Rectangulum, durch die Orthodiagonale gehend — *der orthodiagonale Hauptschnitt*.

Der horizontale Querschnitt ist ein Rhombus. Die Gestalt ist vollkommen bestimmt durch die Angabe des Verhältnisses der halben Hauptaxe zu den halben Diagonalen dieses Rhombus.

Betrachten wir die Veränderungen, welche an dieser Gestalt vorkommen können, so gelangen wir dadurch auf alle in diesem System vorkommenden Flächen und ihre allgemeine Erscheinung in den Combinationen.

Wir stellen dabey das Hendyoeder nach der Hauptaxe vertikal und so, daß die obere Endfläche gegen den Beobachter gekehrt ist. Diese Stellung wird jedem zur Stammform gewählten Hendyoeder gegeben. Die gewöhnlichen Veränderungen sind:

1) an den Seitenkanten.

a. Abst. der gleichartigen. Hat die Abstumpfungsfäche die Lage des klinodiagonalen Hauptschnitts, so heißt sie die *klinodiagonale Fläche*. Ist sie dem orthodiagonalen Hauptschnitt parallel, so heißt sie die *orthodiagonale Fläche*. Kommen beyde Veränderungen zusammen vor, so entsteht ein klinorectanguläres Prisma. Tab. II. fig. 23.

b. Zuschärf. der gleichartigen. Dadurch entstehen vertikale (rhombische) Prismen, deren Art von dem Zuschärfungswinkel abhängig.

2) an den untern Randkanten.

Abstumpfung derselben. Die Flächen bilden bey ihrer Ausdehnung ein schief liegendes rhombisches Prisma. Jedes solche heißt ein *Klinodoma*, und in diesem Falle ein *vorderes*, weil seine Kante auf der Vorderseite dem Beobachter zugekehrt ist.

Eine Zuschärfung der untern Randkanten ist eine Combination zweyer verschiedener Abstumpfungen.

3) an den obern Randkanten.

Abstumpfung derselben. Dadurch entsteht ein *Klinodoma* der Rückseite, ein *hinteres Klinodoma*.

4) an dem untern Eck.

a. Abstumpfung. Dadurch entstehen, je nach dem Winkel, verschiedene *vordere Hemidomen*.

b. Zuschärfung, von den Seitenflächen oder den untern Kanten aus. Dadurch entstehen vordere *Klinodomen*.

5) An den Seitenecken

Abstumpfung derselben erzeugt immer *Klinodomen*. Sie sind vordere, wenn ihre Comb. Kanten mit der Endfläche parallel oder nach dem untern Eck convergirend liegen. Liegen sie nach dem obern Eck converg., so ist das *Klinodoma* ein hinteres.

6) An dem obern Eck

a. Abstumpfung. Die Flächen sind *Hemidomen* der Rückseite oder hintere *Hemidomen*.

b. Zuschärfung, Die Flächen sind hintere *Klinodomen*, für gewisse Winkel auch vordere.

Von andern Gestalten erwähnen wir noch, daß in den Combinationen eines vertikalen Prisma's mit einem Klinodoma, die Hemidomen immer als Abstumpfungsf lächen der Kanten entstehen, durch welche die Hauptaxe geht, und daß Zuschärfung dieser Kanten zu neuen Klinodomen führt.

Mehrzählige Combinationen sind allgemein krystallographisch richtig gestellt, wenn irgend ein vorkommendes rhombisches oder das rechteckige Prisma vertikal steht. Sehr oft sind diese Flächen die ausgedehnteren. Dann gehören :

- 1) Je zwey gleichartige Flächen, welche sich in einer zur Axe schief liegenden Kante schneiden, oder bey ihrer Vergrößerung schneiden würden, einem Klinodoma an. Tab. IV. fig. 5. dd.
- 2) Einzelne schief zur Axe geneigte Flächen, welche unter sich horizontale Combinationenkanten bilden, sind Hemidomen.

Die Lage bestimmt sich nach der Wahl der Stammform.

Der Fall einer horizontalen Endfläche und eines horizontalen Kanten bildenden Doma's (von gleichartigen Flächen) ist, wenn er wirklich vorkommt, sehr selten.

§. 12. *Das klinorhomboidische System.*

Die Gestalten des klinorhomboidischen Systems bestehen nur aus einzelnen Flächenpaaren. Es giebt daher weder geschlossene, noch offene Gestalten von gleichartigen Flächen. Die Symmetrie der Begrenzung ist also, den Flächenparallelismus ausgenommen, gänzlich verschwunden; der Gegensatz zum thesseralen System ist hier vollendet.

Diese Gestalten sind daher weder nach dem Gesetze der Symmetrie, noch nach dem der Hemiedrie oder Tetartoedrie von den vorher betrachteten ableitbar und bilden mithin ein eigenes System. Ob sie auf ein rechtwinkliches oder schiefwinkliches Axensystem bezogen werden müssen, ist zur Zeit unentschieden. Es giebt ebenso Fälle, die für jenes, als solche, die für dieses sprechen.

Da ungleichartige Flächen immer unabhängig von einander auftreten können, so ist die Mannigfaltigkeit der Combinationen

in diesem System ebenso groß, als ihre specielle Entwicklung schwierig, und sehr häufig wäre der Zusammenhang zweyer nicht combinirt erscheinender Gestalten einer Kristallreihe durch Winkelmessung und Rechnung nicht auffindbar, gäben nicht andere Verhältnisse die Andeutung dazu, z. B. der physikalische Character mancher Flächen, die chemische Kenntniß der Substanz, welcher sie zukommen etc.

Die einfachsten Combinationen dieses Systems sind

die klinorhomboidischen Prismen.

Sie bestehen aus 3 erley Flächenpaaren, welche Rhomboide sind. Sie haben das Ansehen eines Prisma's mit schief liegender Endfläche, wenn man zwey der Flächenpaare vertikal stellt.

An der so aufgerichteten Gestalt sind die Randkanten und Ecken von 4 erley Art, die Seitenkanten, wie die Seitenflächen, von 2 erley Art, die abwechselnden gleich; die Hauptschnitte, und der horizontale Querschnitt, sind drey verschiedene Rhomboide. Diese Gestalt kann ihren Dimensionen nach, ohne Zutritt eines 4ten Flächenpaars, nicht vollkommen bestimmt werden, doch ist für die Charakteristik gewöhnlich die Angabe der Neigungswinkel hinreichend.

Beachtet man die nach dem Gesetze der Symmetrie an dieser Gestalt möglichen Veränderungen, so ist begreiflich, daß sie nur wieder zu einzelnen Flächenpaaren führen können, deren 3 zusammentretende immer wieder eine ähnliche, nach den Winkeln aber verschiedene Gestalt hervorbringen.

Uebrigens unterscheiden sich die Gestalten dieses Systems von den ähnlichen aller vorhergehenden Systeme durch folgende Verhältnisse:

- 1) Es fehlen gleichwinkliche Abstumpfungen an Kanten und Ecken, und ebenso wirkliche Zuschärfungen und Zuspitzungen (von gleichartigen Flächen).
- 2) Es fehlen rechtwinklich sich schneidende Flächen.
- 3) Die als 6 seitige Prismen erscheinenden Gestalten haben 3 erley Seitenkantenwinkel,
- 4) die als 8 seitige Prismen erscheinenden haben 4 erley Seitenkantenwinkel,

5) die als rhombische erscheinenden haben 2 erley Flächen, welche sich öfters in ihrem phys. Charakter unterscheiden.

Wenn man das Hendyoeder nach der Endfläche und einer Seitenfläche vertikal stellt, so hat es große Aehnlichkeit mit einem klinorhomboidischen Prisma; es unterscheidet sich aber dadurch, daß dann ein Seitenkantenwinkel gleich ist mit einem Randkantenwinkel, was bey dem klinorhomboidischen Prisma nicht der Fall ist.

Kommen mehrere Hemidomen des klinorhombischen Systems miteinander als nicht geschlossene Gestalten vor, so zeigen sie ganz den Charakter rhomboidischer Prismen und sind in diesem Falle von denen des klinorhomboidischen Systems nicht zu unterscheiden.

Zum Schlusse soll hier noch der Ansicht mehrerer Mineralogen erwähnt werden, daß die beyden letzten Systeme als Unterabtheilungen dem rhombischen System einzuverleiben seyen. Wählt man nämlich als gemeinschaftliche Stammform eine Rhombenpyramide, oder, da wir in den letzten Systemen nur Combinationen kennen, die Combination einer solchen Pyramide mit dem rhombischen Prisma von gleicher Basis, so entstehen die klinorhombischen und klinorhomboidischen Gestalten auf folgende Weise:

- 1) Erscheint an der gewählten Gestalt die Pyramide mit der Hälfte anliegender Flächen, so wird sie zum *Klinodoma*, welches mit dem Prisma horizontale Combinationskanten bildet. (Ich habe diese Gestalt Disphenoeder genannt, und ihr Vorkommen am Augit und an der Kupferlasur nachgewiesen.) Mit jedem andern rhombischen Prisma entstehen keine horizontalen Kanten, — der gewöhnliche Fall ähnlicher Combinationen des klinorhombischen Systems.
- 2) Erscheint an derselben Gestalt ein Doma halbflächig, so wird es zum Hemidoma und die Gestalt zum *Hendyoeder*.
- 3) Erscheint die Pyramide viertelflächig und das Prisma halbflächig, so entsteht ein offenes schief liegendes rhomboidisches Prisma und durch Zutritt eines zweyten andern, eben-

falls halbflächigen rhombischen Prisma's ein *klinorhombisches Prisma*.

Der noch mögliche zwischenliegende Fall, wo die Pyramide viertelflächig, das rhomb. Prisma aber noch vollflächig erscheint, giebt das *Diklinoeder*, eine Gestalt des diklinoedrischen, am unterschwefligsauern Kalk beobachteten Krystallsystems.

Diese Ansicht hat entschiedene Vortheile für die mathematisch-krystallographische Behandlung der erwähnten Gestalten, wenn man sie auf ein rechtwinkliches Axenkreuz beziehen will, insoferne sie einen Wink über die jedesmalige Lage dieser Axen giebt. Da dieser Vortheil aber auch besteht, wenn die Systeme als getrennt betrachtet werden, so ist um so weniger ein Grund zu ihrer Vereinigung vorhanden, als im Gegentheil geltend gemacht werden müßte,

1. dafs es ein Gesetz der Hemiedrie und Tetartoedrie giebt, welches auch zu offenen Gestalten und sogar zu einzelnen Flächenpaaren führt und

2. dafs, wo dieses Gesetz auftritt, keine Complementary erscheinen und keine holoedrischen Gestalten von gleichartigen Flächen vorkommen, denn so wird es in der Natur beobachtet.

Man findet nichts Aehnliches in den übrigen Systemen. *)

§. 13. *Krystallbezeichnung.*

Wir haben oben angeführt, dafs eine Combination entwickelt ist, wenn die darin enthaltenen einfachen Gestalten entwickelt und bestimmt sind. Man wird aber diese Gestalten und ihren innern Zusammenhang am deutlichsten erkennen und am klarsten auffassen, wenn man für die Stammform oder ihre Theile Zeichen wählt, und diesen für die abgeleiteten Gestalten diejenigen Ableitungscoefficienten schicklich beyfügt, gemäß welchen sie aus der Stammform hervorgehen. In dieser Weise giebt es verschiedene Methoden der Bezeichnung und Haüy, Bernhardt, Weiss, Mohs, Naumann, Neumann, Kuppfer, Breit-

*) Breithaupt's angebliche Hemi-, Trilo-, Tetarto-, Hektopyramiden etc. des quadrat. u. hexagonalen Systems bedürfen noch weiterer Untersuchung und Bestätigung.

haupt u. a. haben mehr oder weniger einfache in Vorschlag gebracht.

Wir wollen hier kurz der einfachsten und zweckmächtigsten von Weifs, und Naumann erwähnen und das quadratische System dafür zum Beyspiel wählen.

Bezeichnung nach Weifs.

Die schicklichste Stammform einer quadratischen Combination ist jederzeit eine Quadratpyramide. Sie ist vollkommen bestimmt durch 3 rechtwinkliche Axen, wovon 2 gleiche (Diagonalen der Basis), die dritte (Hauptaxe) aber verschieden ist. Bezeichnet man die ersten mit a u. a , die letztere mit c , so ist die Stammform durch die Angabe des Verhältnisses von $(a : a : c)$ vollkommen bestimmt und damit ihr allgemeines Zeichen gegeben. Wird die Hauptaxe c nach einem rationalen Coefficienten m verändert, so entsteht bey gleicher Basis eine Reihe, je nach dem Werthe von m verschiedener anderer Quadratpyramiden in paralleler oder normaler Stellung. Ihr Zeichen ist also allgemein $(a : a : mc)$.

Wird c unendlich lang, so wird das Zeichen des quadratischen Prismas in normaler Stellung $(a : a : \infty c)$, wird c unendlich klein, so wird das Zeichen der basischen Fläche $(a : a : 0c)$ oder was dasselbe (für die Erscheinung in Combinationen richtiger) $(\infty a : \infty a : c)$.

Aus einem Quadrat entsteht krystallographisch ein Octogon von gleichartigen Seiten, wie §. 8. gezeigt wurde *). Es ist also durch a und na bestimmt. Errichtet man im Centrum die Hauptaxe c , und legt man von ihr nach der Basis Flächen, so erhält man die Dioctaeder, deren Zeichen also allgemein $(a : na : mc)$. Für $m = \infty$ entsteht das achtseitige Prisma, dessen Zeichen also $= (a : na : \infty c)$, für $n = \infty$ entsteht eine Quadratpyramide von diagonalen Stellung, weil dann die Hälfte der Octogonwinkel $= 180^\circ$, die abwechselnde aber $= 90^\circ$ wird

*) Bey Rose ist $n < 1$ genommen, das Octogon also eingeschrieben. Es ist aber zweckmäßiger $n > 1$ zu setzen, d. h. das Octogon zu umschreiben, weil sonst das Zeichen der diagonalen \square Pyr. in keiner Beziehung zu dem der Dioctaeder steht.

und das Zeichen dieser Pyramide ist daher allgemein $(a : \infty a : mc)$, und das des diagonalen quadratischen Prisma's $= (a : \infty a : \infty c)$.

Somit sind alle holoedrischen Gestalten des Systems allgemein bezeichnet und eine Combination ebenso, wenn man die Zeichen ihrer Glieder zusammenschreibt.

Hätte man z. B. in einer Combination wie sie am Vesuvian vorkommt zwey Pyramiden in paralleler Stellung, und fände für die eine A, zur Stammform gewählte, $a : a : c = 1 : 1 : 0.5345$, für die andere B, $a : a : c = 1 : 1 : 1.0690$, so wäre, da $0.5345 : 1.0690 = 1 : 2$, das Zeichen für B $= (a : a : 2c)$, wenn das für A $= (a : a : c)$. Käme mit dieser noch eine Pyramide C in diagonalen Stellung vor, für welche man $a : a : c = 1 : 1 : 0.378$ fände, so weiß man, daß ihre Basis noch einmal so groß ist, als die von A (§. 8.) Da sich aber die halben Diagonalen solcher Basen (Quadrate) $= 1 : \sqrt{2}$ verhalten, so hätte man in diesem Falle $a = 1$ gesetzt, da es doch in Beziehung auf die Basis der Stammform $= \sqrt{2}$ ist. Um daher das wahre Verhältniß der Basis und der Axe von C, gegen die Pyramide A anzugeben, hat man zu setzen $1 : \sqrt{2} = 0,378 : x$, woraus $x = 0,5345$, d. h. die Pyramide C hat dieselbe Hauptaxe, wie A, aber *diagonale Stellung*. Ihr Zeichen wird daher $(a : \infty a : c)$. Diese Correction fällt weg, wenn man bey diagonalen Pyramiden die Hauptaxe durch die Tangente des halben Randkantenwinkels bestimmt. Es ist nämlich $\text{tang. } 28^{\circ}7'30'' = 0,5345$ der obige Werth.

So ist das Zeichen der Combination fig. 3. Tab. IV. des molybdänsauern Blei's

$$\begin{aligned} (a : a : c) &= P \\ (a : a : \frac{1}{3}c) &= b \\ (a : \infty a : c) &= e \\ (a : \infty a : \frac{2}{3}c) &= d \end{aligned}$$

Ist an der Stammform $a : a : c = 1 : 1 : 1,5741$, so ist die Hauptaxe von $b = 0,5247$ bey gleicher Basis, von $e = 1,5741$ für nocheinmal so große (diagonale) Basis und von $d = 1,0494$ ebenfalls für diagonale Basis.

Das Zeichen der Comb. fig. 4.) Tab. IV. vom Vesuvian ist

- (a : a : c) = o
- (a : ∞ a : c) = d
- (a : a : ∞ c) = g
- (a : ∞ a : ∞ c) = a

Bezeichnung nach Naumann.

Bezeichnet man die zur Stammform gewählte Quadratpyramide mit P, so ergibt sich eine Reihe abgeleiteter Pyramiden in paralleler Stellung durch Veränderung ihrer Hauptaxe nach einem rationalen Coefficienten m, welche > 1 oder < 1 seyn kann, auch = ∞ und = o, das Zeichen solcher Pyramiden wird daher mP, das Zeichen des quadratischen normalen Prisma's = ∞ P, das der basischen Fläche = oP.

Für P erhält man ein Diocæder von gleicher Hauptaxe, wenn man ihre octogonale Basis aus der von P nach einem rationalen Coefficienten n ableitet, wie §. 8. gezeigt wurde. Das Zeichen eines solchen Diocæders wird daher Pn und ebenso mPn für jede zum Grunde liegende Pyramide mP, für ∞ P also ∞ Pn, d. i. ein achtseitiges Prisma, dessen horizontaler Querschnitt das nach n aus der Basis von P abgeleitete Octogon ist. oPn wird aber gleichbedeutend mit oP d. i. eine horizontale Fläche.

Wird n = ∞ , so verwandelt sich das Octogon in ein diagonales (umschriebenes) Quadrat und das Diocæder Pn und mPn wird zur diagonalen Quadratpyramide P ∞ und mP ∞ , das octogonale Prisma ∞ Pn ebenso zum diagonalen quadratischen Prisma ∞ P ∞ .

In diesen einfachen Zeichen ist die vollständige Uebersicht der Gestalten des quadratischen Systems gegeben, wofür man folgendes Schema aufstellen kann:

$$\begin{array}{ccccccc}
 & m < 1 & & & m > 1 & & \\
 oP \dots\dots mP \dots\dots P \dots\dots mP \dots\dots \infty P & & & & & & \\
 oP \dots\dots mP_n \dots\dots P_n \dots\dots mP_g \dots\dots \infty P_n & & & & & & \\
 oP \dots\dots mP \infty \dots\dots P \infty \dots\dots mP \infty \dots\dots \infty P \infty. & & & & & &
 \end{array}$$

Die erwähnten Combinationen erhalten folgende Zeichen:

- (1) $P, 2P, P\infty$
- (2) $P, \frac{1}{3}P, P\infty, \frac{2}{3}P\infty$
- (3) $P, P\infty, \infty P, \infty P\infty$

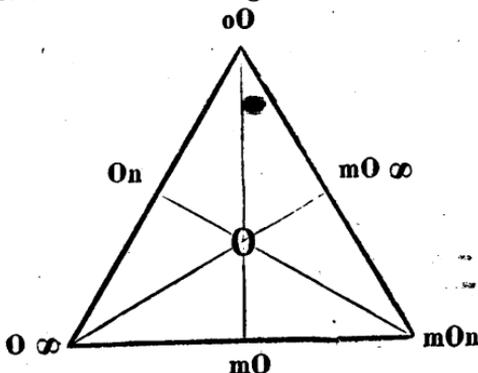
Die thesseralen Gestalten können denen des quadratischen Systems analog bezeichnet werden, wenn man das Octaeder zur Stammform wählt.

Die dem Gesetze der Symmetrie gemäß nothwendige Wiederholung der für *eine* Axe geltenden Flächengruppirung muß dabey berücksichtigt werden.

Die Flächen der verschiedenen um eine Octaederaxe auftretenden Gestalten erhalten folgende Zeichen:

- Das Octaeder = O
- Das Hexaeder = oO
- Das Rhombendodecaeder = $O\infty$
- Die Triakisoktaeder = On
- Die Hexakisoktaeder = mOn
- Die Trapezoeder = mO
- Die Tetrakisoktaeder = $mO\infty$
- Bey allen ist $m < 1$ und $n > 1$

Das Schema liefse sich ohngefähr so schreiben:



Die hemiedrischen Gestalten erhalten das Zeichen ihrer holoedrischen Grundgestalt, doch in Form eines Bruches mit dem Nenner 2, z. B. $\pm \frac{O}{2}$, $\pm \frac{P}{2}$ etc.

Die Bezeichnung der Gestalten der übrigen Krystallsysteme geschieht auf ähnliche Weise, jedoch mit den, dem jedesmaligen Charakter des Systems, entsprechenden Modificationen. Wir verweisen deshalb auf Naumann's Lehrbuch der Mineralogie und dessen Lehrbuch der Krystallographie und auf G. Rose's Elemente der Krystallographie.

§. 14. *Krystallberechnung.*

Um eine Krystallform speciell zu bestimmen, ist die genaue Angabe ihrer Kantenwinkel und Axenverhältnisse nothwendig. Die letztern werden aus Winkeln berechnet, diese zum Theil durch Messung, zum Theil durch Rechnung bestimmt. Was die Berechnung der Kantenwinkel betrifft, so ist dafür die Anwendung der sphärischen Trigonometrie von besonderm Vortheil, und wird dadurch bedeutend erleichtert, daß man es in sehr vielen Fällen mit rechtwinklichen sphär. Dreyecken zu thun hat. Manche Gestalten können auch ohne alle Messung berechnet werden, wenn sie mit bekannten andern in Combination vorkommen, indem der Parallelismus ihrer Comb. Kanten und die Kenntniß ihres, dem Gesetze der Symmetrie gemäß nothwendigen Erscheinens in vielen Fällen zur vollkommenen Bestimmung hinreicht. So kann z. B. jede \square Pyramide, welche die Scheiteltanten einer andern bekannten abstumpft, ohne Messung berechnet werden, so jedes Rhomboeder, welches die Scheiteltanten eines andern, oder die eines bekannten Scalenoeders; jedes Doma, welches die Schlitkten einer bekannten Rhombenpyramide abstumpft u. s. w.

Da bey vielen Gestalten gewisse Schnitte und ihre gegenseitigen Verhältnisse constant sind, so werden die Formeln zu ihrer Berechnung mit Rücksicht auf diese bedeutend abgekürzt und vereinfacht.

In den hier folgenden Formeln sind diese Abkürzungen, wo es möglich war, gegeben worden. Sie sind für die gewöhnlich vorkommenden Fälle zureichend.

(Eine vollständige Anleitung zur Krystallberechnung nach der analytisch geometrischen Methode giebt Naumann's Lehrbuch der Krystallographie.)

Formeln zur Berechnung der Krystalle.

I. Für das Rhomboeder.

- 1) Gegeben der halbe Schtlktw. *) = α , gesucht die Neigung der Scheiteltkante zur Axe = c

$$\cos c = \frac{\cot. \alpha. \cot. 60^\circ}{R}$$

- 2) Gegeben der halbe Schtlktw. = α , gesucht die Neigung der Fläche zur Axe = a

$$\cos a = \frac{R. \cos \alpha}{\sin 60^\circ}$$

- 3) Gegeben die Neigung der Schtlkte. zur Axe = c , gesucht der Schtlktw. = 2α

$$\cot. \alpha = \frac{\cos c. \text{tang } 60^\circ}{R}$$

- 4) Gegeben die Neigung der Fläche zur Axe = a , gesucht der Schtlktw. = 2α

$$\cos \alpha = \frac{\cos a. \sin 60^\circ}{R}$$

- 5) Gegeben der halbe Schtlktw. = α , gesucht der ebene Winkel am Scheitel = $2b$

$$\cos b = \frac{R. \cos 60^\circ}{\sin \alpha}$$

- 6) Um die Axenlänge in Beziehung auf die aus der Mitte der Randkante auf die Axe gefällten Normalen = 1 zu bestimmen, berechnet man den Winkel c dieser Normale mit der vom Scheitel auf sie gezogenen Linie. $\text{tang } c$ giebt die halbe Axenlänge.

*) Schtlktw. = Scheiteltantenwinkel; Randktw. = Randkantenwinkel.

Es sey die Neigung der Fläche zur Axe = a , so ist

$$\tan c = \frac{\cot a \cdot \cos 30^\circ}{R}$$

II. Für die hexagonale Pyramide.

- 1) Gegeben der halbe Randktw. = α , gesucht der Schltkw.
= 2β

$$\cos \beta = \frac{1}{2} \sin \alpha$$

- 2) Gegeben der halbe Schltkw. = β , gesucht der Randktw.
= 2α

$$\sin \alpha = 2 \cos \beta$$

- 3) Gegeben der halbe Schltkw. = α , gesucht die Neigung
der Fläche zur Axe = a

$$\cos a = 2 \cos \alpha$$

- 4) Gegeben die Neigung der Fläche zur Axe = a , gesucht
der Schltkw. = 2α

$$\cos \alpha = \frac{1}{2} \cos a$$

- 5) Gegeben der halbe Schltkw. = α , gesucht die Neigung
der Scheiteltkante zur Axe = c

$$\cos c = \frac{\cot \alpha \cdot \cot 30^\circ}{R}$$

- 6) Gegeben die Neigung der Schltkante zur Axe = c , gesucht
der Schltkw. = 2α

$$\cot \alpha = \frac{\cos c \cdot \tan 30^\circ}{R}$$

- 7) Gegeben der halbe Schltkw. = α , gesucht der ebene
Winkel am Scheitel = $2b$

$$\cos b = \frac{R \cdot \cos 30^\circ}{\sin \alpha}$$

- 8) Gegeben der halbe Randktw. = α , gesucht der ebene
Winkel am Rand = c

$$\cot c = \frac{\cos \alpha \cdot \cot 60^\circ}{R}$$

- 9) Zur Bestimmung der halben Axenlänge in Beziehung auf
die halbe Diagonale der Basis = 1, dient der halbe Winkel
zweyer an der Basis zusammenstoßender Scheiteltkan-

ten, dessen tang. die verlangte Axenlänge a. Man berechnet sie aus dem halben Randktw. = α

$$\text{tang } a = \frac{\text{tang } \alpha \cdot \sin 60^\circ}{R}$$

III. Für das Skalenoeder.

Es sey der Winkel an den kürzern Schltkt. = x, an den längern = y, an den Randkt. = z

1) gegeben x u. y, gesucht z

$$\sin \frac{z}{2} = \cos \frac{x}{2} + \cos \frac{y}{2}$$

2) gegeben x u. z, gesucht y

$$\cos \frac{y}{2} = \sin \frac{z}{2} - \cos \frac{x}{2}$$

3) gegeben y u. z, gesucht x

$$\cos \frac{x}{2} = \sin \frac{z}{2} \div \cos \frac{y}{2} \quad (\text{Naumann})$$

IV. Für die Quadratpyramide.

1) Gegeben der halbe Randktw. = α , gesucht der Schltkw. = 2β

$$\cos \beta = \frac{\cos 45^\circ \cdot \sin \alpha}{R}$$

2) Gegeben der halbe Schltkw. = β , gesucht der Randktw. = 2α

$$\sin \alpha = \frac{R \cdot \cos \beta}{\cos 45^\circ}$$

3) Gegeben die Neigung der Fläche zur Axe = a, gesucht der Schltkw. = 2α

$$\cos \alpha = \frac{\cos a \cdot \sin 45^\circ}{R}$$

4) Gegeben die Neigung der Schltkte. zur Axe = c, gesucht der Schltkw. = 2α

$$\cot \alpha = \cos c$$

- 5) Gegeben der halbe Schtlktw. = α , gesucht die Neigung der Fläche zur Axe = a

$$\cos a = \frac{R \cdot \cos \alpha}{\sin 45^\circ}$$

- 6) Gegeben der halbe Schtlktw. = α , gesucht die Neigung der Schtlkte. zur Axe = c

$$\cos c = \cot \alpha$$

- 7) Gegeben den halbe Schtlktw. = α , gesucht der ebene Winkel am Scheitel = 2 b

$$\cos b = \frac{R \cdot \cos 45^\circ}{\sin \alpha}$$

- 8) Gegeben der halbe Randktw. = α , gesucht der ebene Winkel am Rand = c

$$\cot. c = \cos \alpha$$

- 9) Um die halbe Axenlänge = a gegen die halbe Diagonale der Basis = 1 zu bestimmen, berechnet man entweder aus 6) die Neigung der Schtlkte. zur Axe, wo die cotang. des gefundenen Winkels der verlangte Werth, oder man sucht die Tangente des halben Randktw. und dividirt sie mit $\sqrt{2} = 1,4142136$.

V. Für die Rhombenpyramide.

- 1) Gegeben der halbe Randktw. = α und der halbe spitze ebene Winkel der Basis = b, gesucht der Neigungswinkel der Flächen an den längern Schtlkt. = 2 β

$$\cos \beta = \frac{\cos b \cdot \sin \alpha}{R}$$

Um den Winkel an den kürzern Schtlkt. zu finden, ist der halbe stumpfe ebene Winkel der Basis als b in Rechnung zu bringen.

- 2) Gegeben einer der halben Schtlktw. = β und einer der halben Winkel der Basis = b, gesucht der Randktw. = 2 α

$$\sin \alpha = \frac{R \cdot \cos \beta}{\cos b}$$

- 3) Gegeben der halbe Randktw. = α und der halbe spitze

ebene Winkel der Basis = b , gesucht die Neigung der längern Schtlkte. zur Makrodiagonale = a

$$\text{tang } a = \frac{\text{tang } \alpha \cdot \sin b}{R}$$

Das compl. von a ist die Neigung dieser Kante zur Axe. Für die Neigung der kürzern Schtlkte zur Basis und Axe gilt dasselbe, nur wird der halbe stumpfe Winkel der Basis als b in Rechnung gebracht.

- 4) Gegeben die Neigung der beyden Schtlkt. zur Axe, der längern = a , der kürzern = b oder die Neigung der entsprechenden Domen, gesucht die Schtlktw. für die längern Kante = β , für die kürzern = α

$$\cot \beta = \frac{\cot b \cdot \sin a}{R}; \cot \alpha = \frac{\cot a \cdot \sin b}{R}$$

- 5) Gegeben der halbe Randktw. = α und die Neigung der längern Schtlkte zur Basis = a , gesucht der Winkel an den längern Schtlkt. = β .

$$\sin \beta = \frac{R \cdot \cos \alpha}{\cos a}$$

Bey gegebener Neigung der kürzern Schtlkt. zur Basis ist die Rechnung für den Winkel der Flächen an diesen Kanten dieselbe.

Andere Fälle lassen sich leicht aus diesen berechnen.

- 6) Zur Bestimmung der Dimensionen berechnet man die Neigung der längern Schtlkte. zur Makrodiagonale, deren Hälfte $b = 1$ gesetzt wird. Die Tangente des Winkels bestimmt die halbe Hauptaxe a .

Die Tangente des halben spitzen Winkels der Basis bestimmt die halbe Brachydiagonale c .

VI. Für das Hendyoeder.

- 1) Gegeben der halbe vordere Seitenkantenwinkel = β und die Neigung der Endfläche zur Seitenfläche = α , gesucht die Neigung der geneigten Diagonale oder der Endfläche zur Axe = a

$$\cos a = \frac{R \cdot \cos \alpha}{\sin \beta}$$

- 2) Gegeben die Neigung der Endfläche zur Axe = a und

der halbe vordere Seitenkw. = β , gesucht die Neigung der Endfläche zur Seitenfläche = α

$$\cos \alpha = \frac{\cos a \cdot \sin \beta}{R}$$

3) Die Dimensionen bestimmt man durch Angabe des Verhältnisses der halben Hauptaxe a zur halben im klinodiagonalen Hauptschnitte liegenden Diagonale der Basis b , welche = 1 gesetzt wird, und zur halben zweyten Diagonale = c , welche im orthodiagonalen Hauptschnitte liegt.

a ist die Tangente des Winkels der Endfläche mit der Diagonale b , und c die Tangente des halben vorderen Seitenkantenwinkels.

VII. Für die thesserale Gestalten.

Die thesserale Gestalten können mit einiger-Rücksicht auf ihren gegenseitigen Zusammenhang aus den für die monoaxen Gestalten so eben angegebenen Formeln berechnet werden.

Aus der Bedingung gleicher rechtwinkliger Axen für das Octaeder, also $a : a' : a'' = 1 : 1 : 1$, ergibt sich, da $1 = \tan 45^\circ$, die Neigung der Kanten zu den Hauptaxen und daraus nach IV. 4) bey der Quadratpyramide, der Neigungswinkel der Flächen = $109^\circ 28' 16''$.

Zwey an einem Eck gegenüberliegende Flächen bilden also einen Winkel von $70^\circ 31' 44''$. Dieses wird der Kantenwinkel des Tetraeders, weil bey seiner Bildung immer zwey solche Flächen zum Durchschnitte kommen und das zugehörige andere Paar verschwindet.

(1) Der Winkel, welchen eine Normale der Octaederfläche mit der Hauptaxe bildet = $90^\circ - 35^\circ 15' 52'' = \left(\frac{70^\circ 31' 44''}{2} \right) = 54^\circ 44' 8''$.

(2) Der Winkel, welchen die Normalen zweyer anliegender Octaederflächen im Centrum der Gestalt mit einander bilden = $70^\circ 31' 44''$.

Rhombendodecaeder.

Da das Rhombendodecaeder die Kanten des Octaeders gleich-

winklich abstumpft, so haben seine Flächen die der Lage der Octaederkanten und ihre Neigung zur Hauptaxe = 45° . Daraus ergeben sich nach 3) IV. seine Kantenwinkel = 120° . Die spitzen ebenen Winkel findet man nach Formel 7) = $70^\circ 31' 44''$.

Triakis octaeder. (Pyramidenoctaeder.)

Gegeben der Winkel an den längern Kanten z , gesucht der an den kürzern Kanten x . Tab. I. fig. 10. Man zieht von z den Octaederwinkel ab, halbirt den Rest und zieht den erhaltenen Winkel von 90° ab, so erhält man die Neigung der Flächen zur trigonalen Axe = a . Daraus berechnet man nach der Formel 4) I. den Winkel x .

Ist der Winkel an den kürzern Kanten gegeben, so verfährt man umgekehrt, berechnet die Neigung der Fläche zur trigonalen Axe nach Formel 2) I., verdoppelt dessen compl. und addirt den Octaederwinkel dazu.

Der stumpfe ebene Winkel (b) der Flächen findet sich aus der Formel 5) I. Jeder spitze ist $\frac{180 - b}{2}$.

Tetrakis hexaeder. (Pyramidenwürfel.)

Gegeben der Winkel an den längern Kanten = y , gesucht der an den kürzern = x Tab. I. fig. 9.

Man zieht von y den Hexaederwinkel = 90° ab, halbirt den Rest und berechnet (diesen als halben Randkantenwinkel einer Quadratpyramide genommen) nach 1) IV. den Winkel x .

Ist der Winkel an den Kanten x gegeben, so berechnet man, um y zu finden (x als Schltkw. einer Quadratpyramide genommen) nach 2) IV. den Randktw. der Pyramide und addirt dazu 90° .

Der stumpfe ebene Winkel der Flächen findet sich mit x aus der Formel 7) IV.

Trapezoeder.

Gegeben der Winkel an den längern Kanten = z , gesucht der an den kürzern = y Tab. I. fig. 11.

Man berechne nach Formel 5) IV die Neigung der Fläche zur Axe = a .

Da die trigonale Axe dieser Form, wie am Octaeder, die Hauptaxe unter $54^{\circ} 44' 8''$ schneidet (1), so ist die Neigung der Trapeze zur trigonalen Axe $= 180^{\circ} - (54^{\circ} 44' 8'' + \alpha)$. Aus dem so bestimmten Neigungswinkel wird der Winkel γ nach Formel 4) I. berechnet.

Das Verfahren, um aus dem gegebenen Winkel der kürzern Kanten γ den an den längern z zu finden, ist nur das umgekehrte von dem eben angegebenen.

Der ebene Winkel der Flächen an der Hauptaxe $= \theta$ findet sich mit z aus der Formel 7) IV., der an der trigonalen Axe $= \nu$ mit dem Winkel γ aus der Formel 5) I. Jeder der noch übrigen ist $= \frac{360 - (\theta + \nu)}{2}$.

Pentagondodecaeder.

Gegeben der Winkel an den charakteristischen Kanten $= r$ gesucht der an den übrigen $= B$ fig. 7 Tab. I. Man findet das suppl. von $B = \alpha$ aus der Formel

$$\cos \alpha = \frac{\sin r}{2}$$

und umgekehrt, wenn B gegeben, das suppl. von $r = \beta$ aus $\sin \beta = 2 \cos B$

Der ebene Winkel am einkantigen Eck findet sich aus dem Neigungswinkel $B = \alpha$ nach Formel 5) I.

Die ebenen Winkel an der charakteristischen Kante $= c$ und der Gipfelwinkel $= b$ aus dem Winkel B und dem halben Winkel $r = \beta$ nach den Formeln

$$\cos c = - \frac{\cot B \cdot \cot \beta}{R} ; \cos \frac{1}{2} b = \frac{R \cdot \cos \beta}{\sin B}$$

Trigondodecaeder. (Pyramidentetraeder.)

Gegeben der Winkel an den längern Kanten z , gesucht der an den übrigen γ . Tab. I. fig. 4.

Man zieht von z den Tetraederwinkel ($70^{\circ} 31' 44''$) ab, halbirt den Rest und berechnet mit dessen Compl. $= a$ (Neigung der Flächen zur trigonalen Axe) nach Formel 4) I den Winkel $\gamma = 2 \alpha$.

Ist der Winkel y gegeben, so berechnet man daraus a , verdoppelt dessen compl. und addirt den Tetraederwinkel.

Der stumpfe Flächenwinkel findet sich mit y nach der Formel 5) I.

Trapezdodecaeder.

Gegeben der Winkel an den kürzern Kanten x , gesucht der an den längern z Tab. I. fig. 6.

Man berechnet mit x die Neigung der Flächen zur trigonalen Axe (Flächennormale des Tetraeders), welche x schneidet, nach Form. 2) I. Zu dem erhaltenen Winkel addirt man den Tetraederwinkel, so ist das suppl. der Summe die Neigung der Flächen zur trigonalen Axe, welche z schneiden. Daraus findet sich nach Formel 4) I. der Winkel z . (ζ)

Ist der Winkel z gegeben, so gilt das nämliche für x .

Die Flächenwinkel, deren Seiten die Kanten x , finden sich mit dem Winkel x nach Formel 5) I, die Flächenwinkel, deren Seiten die Kanten z mit dem Winkel z nach derselben Formel.

Die Summe beyder von 360° abgezogen, giebt die übrigen, deren jeder die Hälfte des Restes.

Hexakisoktaeder.

Dieses läßt sich nur in dem Falle aus *einem* gegebenen Kantenwinkel berechnen, wenn es durch regelmäßige Zuschärf. der Kanten des Rhombendodecaeders entstanden ist. Man kennt nämlich dann in den auf die Dodecaederflächen aufgesetzten Rhombenpyramiden die Basis und den einen oder andern Schlitkw. oder den Randktw., welcher der Zuschärfungswinkel $= 120^\circ$.

Von den bekannten Hexakisoktaedern hat nur eines diese Entstehung, nämlich dasjenige, dessen Winkel $158^\circ 12' 48''$; $148^\circ 59' 50''$ und $158^\circ 12' 48''$.

Im Allgemeinen sind zur Berechnung dieser Gestalt zwey Kantenwinkel erforderlich und dann kann der Gang ohngefähr folgender seyn:

Es sey der Winkel an den längsten Kanten $= x$, an den mittleren $= z$, an den kürzesten $= y$ Tab. I. fig. 13.

1) Gegeben x u. z , gesucht y .

x und z erscheinen, wo sie die Hauptaxe schneiden, als die Schtlkt. eines Dioctaeders. An diesem bilden die Hauptschnitte immer Winkel von 45° .

Man berechnet die Neigung der Kante z zur Hauptaxe aus dem sphär. Δ , in welchem 3 Winkel gegeben sind, nämlich $\frac{1}{2} x$, $\frac{1}{2} y$ und der Winkel der Hauptschnitte $= 45^\circ$.

Zu dem erhaltenen Winkel addirt man 45° und subtrahirt die Summe von 180° , so hat man die Neigung der Kante z zur rhombischen Axe $= a$; wenn man $\frac{1}{2} z = \beta$ setzt, so ist dann

$$\cos \frac{1}{2} y = \frac{\cos a \cdot \sin \beta}{R}$$

2) Gegeben z und y , gesucht x .

Man berechne die Neigung der Kante z zur rhombischen Axe $= a$, wenn $\frac{1}{2} z = \beta$ u. $\frac{1}{2} y = \alpha$, nach der Formel

$$\cos a = \frac{R \cdot \cos \alpha^\circ}{\sin \beta}. \text{ Es ist dann } 180^\circ - (a + 45^\circ)$$

$=$ die Neigung der Kante z zur Hauptaxe. Man findet nun x als den Kantenwinkel eines Dioctaeders aus einem sphär. Δ , in welchem bekannt 2 Winkel, nämlich $\frac{1}{2} z$ und der Winkel der Hauptschnitte $= 45^\circ$ und die eingeschlossene Seite $=$ der Neigung der Kante z zur Hauptaxe.

3) Gegeben x u. y , gesucht z .

x und y erscheinen in den 6 flächigen Ecken als die Kanten eines Skalenoeders, dessen vertikale Hauptschnitte Winkel von 60° bilden. Man berechne mit diesen Daten die Neigung der Kante y zur Axe der 6 flächigen Ecken $= p$.

Da sich am Octaeder eine Flächen $=$ und eine Kantenaxe im Centrum unter $35^\circ 15' 52''$ schneiden, so wird die Neigung der Kante y zur rhombischen Axe $= q = 180^\circ - (p + 35^\circ 15' 52'')$

Man hat nun z als den Schtlktw. einer Rhombenpyramide zu berechnen, in welcher der Winkel der kürzern Schtlkte. $= \alpha = \frac{1}{2} y$ und die Neigung dieser Kanté zur Axe $= q$ bekannt ist. Man findet

$$\cos \frac{1}{2} z = \frac{\cos q \cdot \sin \alpha}{R}$$

Hexakistetraeder.

Es sey der Winkel an den kürzesten Kanten = x , an den schärfern längern = z , an den stumpfern längern = y Tab. I. fig. 8.

1) Gegeben x u. z , gesucht y .

Man berechne die Neigung der Kante z zur rhombischen Axe. Addirt man dazu den Winkel v. $54^{\circ} 44' 8''$, so ist das suppl. der Summe die Neigung derselben Kante zur Axe der spitzern 6 flächigen Ecken. Man hat nun alle Daten, um y als den Schtlktw. eines Skalenoeders zu berechnen.

2) Gegeben z u. y , gesucht x .

Die Rechnung ist nur der umgekehrte Fall der vorhergehenden.

3) Gegeben x und y , gesucht z .

x und y erscheinen als die Schtlktw. eines Skalenoeders, dessen Scheitel die stumpfern 6 fl. Ecken der Gestalt. Man berechne die Neigung der Kante x zur Axe dieser Ecken, man addire dazu $54^{\circ} 44' 8''$, so erhält man als suppl. der Summe die Neigung der Kante x zur rhombischen Axe = p .

Man findet dann

$$\cos \frac{1}{2} z = \frac{\cos p. \sin \frac{1}{2} x}{R}$$

Zur Ausführung einiger dieser Rechnungen dienen die bekannten Formeln für rechtwinkliche und schiefwinkliche sphärische Dreyecke.

Für die Berechnung der Diakisdodecaeder können die angegebenen Vortheile nicht angewendet werden.

B. Von den Unvollkommenheiten der Krystalle.

Die Krystalle in der Natur erscheinen selten so vollkommen, wie wir sie im Vorhergehenden beschrieben haben. Die Unvollkommenheiten, welche sie zeigen, beziehen sich theils auf ungleichmäßige Ausdehnung gleichartiger Flächen, theils auf Störung ihres normalen Ebenseyn's durch Krümmung, Streifung, Rauheit etc.

Durch abnorme Flächenausdehnung werden die Gestalten mehr oder weniger entstellt, ja manchmal bis zur Unkenntlichkeit verzerrt und verzogen. Es wird die Form der Flächen eine

andere, es entstehen Kanten und Ecken, welche bey normaler Bildung nicht vorhanden wären; polyaxe Krystalle bekommen manchmal das Ansehen von monoaxen und umgekehrt.

So finden sich häufig das Hexaeder, Rhombendodecaeder und Trapezoeder zu prismatischen Gestalten verlängert; das Octaeder, nach einer Kantenaxe verlängert, gewinnt das Ansehen eines, mit einem Doma begränzten, rhombischen Prisma's, oder es erscheint durch Ausdehnung von sechs Flächen und Verschwinden zweyer parallelen als eine Rhomboederähnliche Gestalt.

So entstehen durch Ausdehnung zweyer paralleler Flächen die *Tafelartigen* Krystalle. Spinell, Magneteisenerz Tab. IV. fig. 11., Baryt, Apophyllit etc.

An den hexagonalen Pyramiden werden oft zwey nicht parallele Flächen so groß, daß die übrigen kaum mehr bemerkbar sind, und manchmal verdrängt eine einzige die übrigen bis zum Verschwinden (Quarz). Die Länge prismatischer Flächen ist durchaus unbestimmt. —

Wie mannigfaltig aber auch diese Verzerrungen seyn mögen, so besteht doch durchgehends das Gesetz, *dass die Neigung der Flächen gegen die normalen Hauptdimensionen nicht geändert wird.*

Es findet daher keine Verlängerung einer Gestalt nach solchen Axen statt, welche eine Winkelveränderung der Flächenstellung bedingen würde. Das Octaeder und das Hexaeder kommen daher niemals nach einer Eckenaxe verlängert oder verkürzt vor, das Rhomboeder und die Pyramiden niemals in der Richtung ihrer Hauptaxen.

In der abnormen Flächenausdehnung liegt auch der Grund scheinbarer Ausnahmen von dem Gesetze der Symmetrie. So erscheinen öfters nicht alle gleichartigen Kanten oder Ecken einer Gestalt in einer Combination gleich verändert, sondern nur ein Theil derselben. — Wenn es schon dadurch in vielen Fällen schwierig wird, die Krystalle richtig zu deuten und zu bestimmen, so vermehren sich die Schwierigkeiten, wenn die Flächen nicht vollkommen glatt und eben, sondern rauh, drusig, gestreift oder gekrümmt erscheinen.

Durch Krümmung der Flächen werden oft Krystalle ganz unbestimmbar; so die *Linsenförmigen* Gestalten des Kalkspaths, Gypses etc.

Der größte Nachtheil dieser Verhältnisse für die Krystallbestimmung liegt aber darinn, daß die Neigungswinkel der Flächen nicht mit Sicherheit gemessen werden können.

Dagegen dienen sie zur Bestimmung in soferne, als überall das Gesetz erkennbar ist, *dass gleichartige Flächen sich gleich verhalten, und dass diejenigen, welche sich verschieden verhalten, krystallographisch nicht gleichartig sind.*

Man bemerkt z. B. öfters, daß von den Flächen der Combination zweyer quadratischer Prismen (in diagonaler Stellung) die eine Hälfte glatt und eben, die zwischenliegende rauh oder drusig ist (Zirkon). Gleiches findet man öfters an den Combinationen zweyer Rhomboeder (Kalkspath). — Am Diamant sind die Flächen des Hexakisoktaeders gewöhnlich gekrümmt, die mitvorkommenden Octaedерflächen dagegen eben. —

Von besonderer Wichtigkeit ist die *Streifung* der Krystallflächen.

Die Linien, welche die Streifung einer Krystallfläche bilden, haben immer die Bedeutung von Kanten oder Durchschnittslinien unendlich vieler nach einer bestimmten Richtung miteinander verbundener Individuen.

Die Streifung wird um so regelmässiger, als zwischen den Individuen oder den von ihnen erscheinenden Theilen kein merklicher Unterschied in der Größe statt findet. Sie wird unregelmässig, wenn ein solcher Unterschied besteht und besonders in diesem Falle giebt sie den Grund zu einer scheinbaren Krümmung der Flächen, zur Entstehung cylinderförmiger und bauchiger Prismen etc.

Die jedesmal vorkommenden einspringenden Winkel sind wegen der Kleinheit der sie bildenden Flächen nicht immer erkennbar.

Die Kanten, welche die Streifung zum Theil hervorbringen, sind gewöhnlich Combinationskanten.

So sind die horizontalen Streifen an den prismatischen Flächen des Quarzes nichts anders, als die Combinationskanten der pyramidalen und prismatischen Flächen unendlich vieler in der-

selben Richtung mit gemeinschaftlicher Hauptaxe verbundener Individuen, und die Linien der dabey entstehenden einspringenden Winkel. Tab. IV. fig. 10.

Die vertikale Streifung auf prismatischen Flächen, wie bey Turmalin, Topas, Apatit etc., rührt ebenfalls von einer sich in vielen Individuen wiederholenden Combination zweyer oder mehrerer Prismen her.

Die Streifung eines Romboeders, parallel der geneigten Diagonale der Flächen, deutet die Combination desselben mit dem nächst spitzeren; die Streifung parallel den Scheitelkanten eine Combination mit dem nächst stumpfern Rhomboeder an. Kalkspath. Chabasit. Tab. IV. fig. 14.

Die Streifung der Flächen des Rhombendodecaeders parallel der kurzen Diagonale deutet auf eine Combination dieser Gestalt mit dem Hexaeder, die den langen Diagonalen parallele auf eine Combination mit dem Octaeder hin. Granat. Magnet-eisenerz.

Die Streifung der Flächen des Trapezoeders nach den langen Diagonalen deutet auf eine Combination mit dem Rhombendodecaeder. Granat.

So indicirt die Streifung häufig Combinationen, wo nur einfache Gestalten vorzukommen scheinen. —

Die Streifung heißt *einfach*, wenn nur ein System paralleler Linien erscheint, sie heißt *federartig*, wenn zwey Systeme von Linien von einer gemeinschaftlichen Linie ausgehen, wie der Bart einer Feder vom gemeinschaftlichen Kiel. Diese letztere Art der Streifung ist in manchen Fällen von Wichtigkeit für die Erkennung von Hemitropien und Zwillingskrystallen. Scheelit. Rhombischer Eisenkies. —

Andere Abnormitäten entstehen dadurch, daß die Krystalle manchmal wie *geflossen*, *ausgehöhlt*, mit *Trichterförmigen Vertiefungen*, oder mannigfaltig *verdrückt* erscheinen.

Die meisten dieser Unvollkommenheiten haben ihren Grund in der den unorganischen Individuen wesentlichen Neigung zur Aggregation. Wenn wir aber solche Aggregate als *abnorme Individuen* ansehen, so geschieht es, weil sie entweder das Bild eines normalen Individuums gewähren, wenn man von der Streifung und Unebenheit der Flächen abstrahirt, oder weil wir

dieses Bild erhalten, wenn wir gleichartige Flächen von gleicher Größe, d. i. normal denken.

Aus einem andern bisher nicht ermittelten Grunde entspringt wahrscheinlich der *Heminorphismus*, womit man die Erscheinung bezeichnet, daß an beyden Enden der Hauptaxe die Flächen ungleichartiger Gestalten erscheinen. Man hat diese Abnormität bisher nur an einigen monoax krystallisirenden Mineralien, nämlich am Turmalin, Topas, Schaelbleierz und Zinksilicat beobachtet.

C. Von den Verbindungen und Aggregaten der Krystalle.

Die Krystalle kommen in der Natur selten als einzelne, ringsum ausgebildete Individuen vor, sondern gewöhnlich sind deren mehrere mit einander verbunden oder verwachsen.

Diese Verwachsungen sind entweder regelmässige und auf gewisse Gesetze zurückführbare, oder sie sind unregelmässige und zufällige.

§. 1. *Regelmässige Verbindungen und Aggregate.*

Dahin gehören die *Hemitropieen* und *Zwillingskrystalle*.

Man versteht darunter solche Verwachsungen zweyer Individuen, wo bey gemeinschaftlicher Verbindungsfläche das eine gegen das andere um 180° herumgedreht erscheint, oder bey gemeinschaftlicher Axe eine solche Drehung statt findet. *)

Dabey herrscht durchgehends das Gesetz, *dass die Verbindungsfläche eine in der Krystallreihe der verbundenen Gestalten vorkommende oder doch mögliche Fläche ist, und dass die verbundenen Gestalten nicht verschiedenartige, sondern einerley sind.*

Der Unterschied zwischen Hemitropieen und Zwillings-Drillings- oder Vierlingskrystallen besteht aber darinn, daß erstere auch aus einem einzigen Individuum (in der gewöhnlichen Bedeutung) ableitbar und erklärbar sind, zur Erklärung der übrigen aber ein Individuum nicht ausreicht, sondern deren 2, 3

*) Der Winkel ist öfters auch 60° oder 90° .

oder mehrere nothwendig sind. *) Die Hemitropieen nämlich haben ganz das Ansehen, als sey ein Krystallindividuum nach bestimmter Richtung in Hälften getheilt und die eine auf der andern um 180° gedreht worden.

Zur Angabe des Gesetzes, nach welchem eine Hemitropie gebildet erscheint, gehört zunächst die Bestimmung der *Zusammensetzungs-* oder *Drehungsfläche*, auf welcher die *Drehungsaxe* normal steht.

Folgende sind einige der am häufigsten vorkommenden Gesetze der Hemitropieen:

1) Im tresseralen System.

Die Zusammensetzungsfläche ist eine Octaederfläche, die eine Hälfte des Krystalls ist auf der andern um 60° oder um 180° herumgedreht. Magneteisenerz, Spinell, Automolith etc. Tab. IV. fig. 13.

Dieses Gesetz kommt am häufigsten am Octaeder selbst, seltner auch am Rhombendodecaeder vor.

2) Im quadratischen System.

Die Zusammensetzungsfläche ist die Fläche einer Quadratpyramide und zwar gewöhnlich derjenigen, welche die Scheitelkanten der hemitropirten Pyramide selbst gerade abstumpfen würde. **) Zinnstein. Rutil. Tab. IV. fig. 6.

3) Im hexagonalen System.

Das am häufigsten vorkommende Gesetz ist: die Zusammensetzungsfläche ist die basische Fläche, die eine Hälfte ist auf der andern um 60° gedreht. Dieses Gesetz findet sich an Rhomboedern und Skalenoedern. Tab. IV. fig. 7.

*) Mehrere neuere Krystallographen unterscheiden nicht zwischen Hemitropieen und Zwillingskrystallen. Die Gesetze der Verwachsung sind auch wesentlich bey beyden dieselben. In der Erscheinung aber ist ein auffallender Unterschied, denn das, was man Hemitropieen nennt, setzt in der allgemeinen Erklärung einer Zwillingsbildung immer Individuen von abnormer Flächenausdehnung voraus, was nicht der Fall bey den Verwachsungen ist, welche man eigentlich Zwillinge nennt. Wir glauben daher zweckmäßig die Haüy'sche Darstellung der Hemitropieen aufnehmen zu dürfen, denn nur diese giebt die richtige Vorstellung derselben.

**) Der nächst stumpferen in diagonalen Stellung.

Ein zweytes Gesetz ist: die Zusammensetzungsfläche ist eine Rhomboederfläche, öfters von einem Rhomboeder in verwendeter Stellung. — An Rhomboedern, hexagonalen Prismen und Skalenoedern. Kalkspath. —

4) Im rhombischen System.

Die Zusammensetzungsfläche ist die Fläche eines vertikalen Prisma's oder auch eines Doma's. Arragonit, rhombischer Arsenikkies, Bleicarbonat. Tab. IV. fig. 9.

5) Im klinorhombischen System.

- a. Die Zusammensetzungsfläche ist parallel dem orthodiagonalen Flächenpaare. Gyps, Augit, Amphibol.
- b. Die Zusammensetzungsfläche ist eine Endfläche. Orthoklas. Spheh.
- c. Die Zusammensetzungsfläche ist die Fläche eines Klindoma's. Orthoklas.

6) Im klinorhomboidischen System kann jede Fläche die Zusammensetzungsfläche seyn, was bey den vorhergehenden Systemen nicht der Fall ist. Ihre Angabe ist von der Wahl und Stellung der Stammform abhängig. —

Die Zwillingkrystalle können nur aus zwey Individuen erklärt werden. Drillinge, Vierlinge etc. bestehen aus drei und vier Individuen und das Gesetz ihrer Verwachsung ist gewöhnlich nur eine Wiederholung des Gesetzes für die Zwillinge, indem sich z. B. das vierte Individuum gegen das dritte verhält, wie dieses zum zweiten, und das zweyte zum ersten.

Man bestimmt das Gesetz der Verwachsung dadurch, daß man die gegenseitige Stellung der Individuen angiebt.

Die häufig beobachteten Zwillinge sind:

1) Im thesseralen System.

a. Beyde Individuen haben eine den Eckenaxen des Hexaeders entsprechende Axe gemein, oder auch nur parallel liegend, das eine ist gegen das andere (um diese Axe) um 60° gedreht.

Am Hexaeder (Flussspath, Schwefelkies), am Tetraeder (Fahlerz), am Octaeder (Magneteisenerz).

Die beyden Individuen sind selten von gleicher Größe.

b. Beyde Individuen haben eine Flächenaxe des Hexaeders gemein, oder ihre Hauptaxen, das eine ist gegen das andere um 90° gedreht. Dieses Gesetz findet sich bey den *hemiedrischen*

Gestalten, dem Tetraeder und Pentagondodecaeder. Es entsteht dadurch eine Art von Ergänzung zur holoedrischen Grundgestalt. Fahlerz. Thesseraler Eisenkies.

2) Im quadratischen System.

Hier herrscht für die seltenen hemiedrischen Gestalten (Sphenoceder) ein ähnliches Gesetz, wie das eben angeführte. — Kupferkies. —

Andere Zwillinge entstehen nach demselben Gesetze, welches bey den Hemitropieen angegeben wurde und das Gesetz für die Drillinge ist nur eine Wiederholung davon für ein drittes Individuum.

3) Im hexagonalen System.

Das gewöhnliche Gesetz ist: Zwey Individuen von rhomboedrischer Gestalt haben die Hauptaxe gemein oder parallel liegend, das eine ist gegen das andere um 60° gedreht. — Bitterkalk, Chabasit etc.

4) Im rhombischen System.

Man giebt das Gesetz der Verwachsung an, wie bey den Hemitropieen, indem man die Zusammensetzungsfläche bestimmt. Der Unterschied der Zwillinge von den Hemitropieen besteht gewöhnlich nur darin, daß die verbundenen Individuen oder die beyden Hälften über die Zusammensetzungsfläche hinaus fortsetzen. Tab. IV. fig. 8.

Für einige gilt das Gesetz, daß bey gemeinschaftlicher Hauptaxe ein Individuum gegen das andere um 90° gedreht ist. — Harmotom. —

5) Im klinorhombischen System.

Hier kommt am Orthoklas häufig das Gesetz vor: die beyden Individuen haben parallele Hauptaxe, das eine ist gegen das andere um diese Axe um 180° gedreht. Die Zusammensetzungsfläche ist die klinodiagonale Fläche.

Dabey ist ein merkwürdiger Unterschied, ob das linke oder rechte Individuum herumgedreht erscheint. —

Die hemitropischen und Zwillinge - Bildungen erkennt man gewöhnlich an den vorkommenden einspringenden Winkeln. In manchen Fällen deutet auch die verschiedene Bildung an den Enden prismatischer Krystalle, federartige Streifung und abbre.

chende Spaltbarkeit darauf hin. (Auch das Verhalten im polarisirten Lichte.)

§. 2. *Unregelmässige Verbindungen und Aggregate.*

Die Krystalle, welche nicht nach bestimmten Gesetzen verwachsen sind, bilden zuweilen Aggregate, welche nach der Aehnlichkeit, die sie mit gewissen Formen oder Gegenständen haben, bezeichnet und benannt werden. So giebt es büschelförmig, garbenförmig, knospenförmig, rosenförmig, kuglich, fächerförmig etc. zusammengehäuften Krystalle.

Ferner drathförmige, dendritische, gestrickte, moosartige und blechförmige Aggregate, welche vorzüglich bey gediegenen Metallen vorkommen. —

Sind mehrere ringsum ausgebildete Krystalle miteinander verwachsen, so bilden sie eine *Krystallgruppe*.

Sind mehrere Krystalle auf eine gemeinschaftliche Unterlage aufgewachsen, so nennt man dieses eine *Krystalldruse*.

Sehr oft sind Krystalle so zusammengehäuft, dafs sie sich gegenseitig in ihrer Ausbildung gestört haben, und nach den verschiedensten Richtungen um einander gelagert sind. Solche Zusammenhäufungen heifsen *krystallinische Massen*. Man unterscheidet

1) *Körnige Masse*. Sie besteht aus Theilen (Individuen), deren drei Dimensionen ziemlich gleich sind. Je nach der Verschiedenheit dieser Theile in der Gröfse sagt man grofskörnig, kleinkörnig, grob-, feinkörnig etc.

2) *Stänglich* heifst die Masse, wenn von den 3 Dimensionen der Theile die eine viel gröfser ist als die andern. Nach der Beschaffenheit der Stängel unterscheidet man wieder dickstänglich, dünnstänglich, gerade- oder krummstänglich etc.

Zeigt sich nach der Länge der Stängel ein Blätterdurchgang, also eine breitere oder schmalere Fläche, so nennt man dieses *Strahlig*, breitstrahlig, schmalstrahlig.

3) *Fasrig* heifst die Masse, wenn sie aus sehr dünnen haarförmigen Individuen besteht. Man unterscheidet grobfasrig, zartfasrig, gerade-, krumm- und verworren-fasrig. Das Stängliche und Strahlige geht oft in das Fasrige über.

4) *Schalig* heifst die Masse, wenn ihre Theile eine be-

trächtliche Ausdehnung in Länge und Breite, aber nicht in die Dicke haben. Man unterscheidet wieder dickschalig, dünnchalig, geradschalig, krummschalig.

Werden bey den krystallinischen Massen die Individuen bis zur Unkenntlichkeit klein, so gehen sie in *dichte* oder *compakte* und in *erdige* Massen über. Bey den erstern sind die Theile fest durch Cohäsion, bey den letztern nur locker durch Adhäsion verbunden. Die dichten Massen gleichen oft vollkommen den amorphen.

Die äußere Gestalt, unter welcher krystallinische und dichte Massen erscheinen, ist entweder eine unbestimmte oder hat Aehnlichkeit mit der der oben angeführten Krystallaggregate. Die häufigsten Formen sind: das Kugliche, Knollige, Nierförmige, Traubige, Zapfenförmige, Kolbenförmige, Röhrenförmige, Staudenförmige und Tropfsteinartige oder Stalaktitische.

Wenn eine dichte Masse von Klüften oder hohlen Räumen durchsetzt ist, so bezeichnet man dieses mit den Ausdrücken: durchlöchert, porös, blasig, schwammig, zellig, zerfressen etc.

Erscheint ein Mineral als eine dünne Lage oder als dünner Ueberzug auf einem andern, so nennt man es *angestogen*. Bildet der Anflug baumförmige Zeichnungen, so sagt man *den-dritisch angestogen*.

Kommt ein Mineral als Nulsgroße oder größere Masse in einem andern eingewachsen vor, so sagt man, es komme *derb* vor; ist seine Masse kleiner, so nennt man es *eingesprengt*, *grob-*, *feineingesprengt*. —

D. Von den Pseudomorphosen.

Man versteht unter Pseudomorphosen jene Gestalten, welche auf ein Mineral von zerstörten Organismen oder von Krystallen eines andern Minerals übergegangen und daher seiner Mischung fremdartig sind.

Es gehören dahin die *Petrefakte* und die *Afterkrystalle*.

Die Afterkrystalle entstehen dadurch, daß

- 1) eine Mineralmasse die Eindrücke erfüllt, welche zerstörte oder ausgebrochene Krystalle in einem andern Mineral zurückgelassen haben;

2) dadurch daß ein Mineral die Krystalle eines andern incrustirt und die Unterlage auf irgend eine Weise entfernt wird und

3) durch Veränderung der Mischung, ohne Veränderung der Form.* So wird der Eisenkies durch Zersetzung in Göthit verwandelt, ohne die ursprüngliche Form zu verlieren. Eisenspath verwandelt sich in Brauneisenerz, Kupferlasur in Malachit, Bleiglanz in Bleivitriol, Witherit in Baryt u. s. f.

Ein auf diese Weise entstandener Afterkrystall besteht daher aus einem Aggregat ganz verschiedener Krystalle, welche aber gewöhnlich so klein sind, daß ihre eigenthümliche Form nicht erkannt werden kann.

Die Afterkrystalle sind von den ächten Krystallen vorzüglich durch Rauheit und geringen Glanz der Flächen, durch Stumpfheit der Kanten und Ecken, durch Hohlseyn, durch erdige, strahlige oder fasrige Formation im Innern, und auch dadurch zu unterscheiden, daß sie der Mischung, welcher sie zukommen, sonst fremdartig sind, d. h. mit dem von ihr als ächt anzuerkennenden Gestalten nicht combinationsfähig erscheinen.

II. C a p i t e l .

Von der Spaltbarkeit und dem Bruche.

§. 1. *Spaltbarkeit.* — *Wahl der Stammform.*

Viele krystallisirte Mineralien, ja die meisten, können nach gewissen Richtungen so gespalten werden, daß dadurch ebene, den äußern vollkommen ähnliche Flächen zum Vorschein kommen. Man nennt diese Eigenschaft *Spaltbarkeit*. Ist Spaltbarkeit an einem Krystall vorhanden, so findet sie durch seine ganze Masse statt, so daß es den Anschein hat, als bestehe ein solcher Krystall aus unendlich vielen und dünnen aufeinander geschichteten, aber stets cohärirenden, Blättern oder Lamellen. Man nennt deshalb auch die Spaltungsrichtungen, oder die durch Spaltung erhaltenen Flächen — *Blätterdurchgänge*.

Das Spalten geschieht mit einem Meissel und Hammer auf dem Ambos:

Man unterscheidet, je nachdem ein Krystall leicht oder schwer zu spalten, *sehr vollkommen, vollkommen, unvollkommen, sehr unvollkommen spaltbar*. Auch berücksichtigt man die Beschaffenheit der Spaltungsflächen; sie sind entweder *eben* oder *muschlig unterbrochen, abgerissen unterbrochen, fasrig, gestreift etc.*

Jede Spaltungsfläche kann als identisch mit einer Krystallfläche angesehen werden, und auch als solche äußerlich erscheinen.

Man beobachtet an spaltbaren Krystallen durchgehends das Gesetz: *dass sich gleichartige Flächen an demselben Individuum in der Spaltbarkeit auch gleich verhalten*, ungleichartige dagegen mehr oder weniger deutliche Verschiedenheiten wahrnehmen lassen.

Dadurch sind wir in den Stand gesetzt, manche Formen zu bestimmen, welche, ihrer gleichen Winkel wegen, sonst leicht zu verwechseln wären. Beobachten wir z. B. an einem Hexaederähnlichen Krystall, daß er nur nach zwey parallelen Flächen, nicht aber nach den übrigen spaltbar ist, so wissen wir gewiß, daß dieser Krystall kein Hexaeder ist, denn wenn an einem Hexaeder Spaltbarkeit vorkommt, so zeigt sie sich an allen Flächen auf gleiche Weise. Der angeführte Krystall kann ein quadratisches oder rechteckiges Prisma (mit der basischen Fläche) seyn, und die Beschaffenheit der übrigen Flächen muß hier entscheiden. Eine Spaltungsform von 6 sich rechtwinklich schneidenden Flächen wird aber immer ein Hexaeder seyn, wenn die Spaltung auf allen Flächen vollkommen gleich ist, ein quadratisches Prisma, wenn die Spaltungsflächen zweyerley, ein rechteckiges, wenn sie dreierley sind. Indessen ist zu bemerken, daß Flächen, welche sehr ähnliche Spaltbarkeit, bey übrigen gleicher Neigung und Lage, zeigen, doch verschiedenartig seyn können, weil der Unterschied in der Art der Spaltung oder in der sonstigen Beschaffenheit nicht immer sehr auffallend ist; *Flächen aber, welche in der Spaltbarkeit ungleiches Verhalten zeigen, sind krystallographisch immer verschieden und niemals gleichbedeutend.*

Dafs die Hemiedrie auch hier bestimmte Ausnahmen veranlasse, scheinen mehrere Beobachtungen zu erweisen, doch ist ein Unterschied in der Spaltbarkeit jedenfalls nur bey parallelflächigen Hälften erkennbar. —

Die Spaltungsformen sind entweder krystallographisch vollkommen, oder nur zum Theil bestimmbar. Unter den erstern kommen öfters vor: das Octaeder, das Hexaeder, das Rhomboeder und die Quadratpyramide, unter den letztern die Prismen.

Einzelne Spaltungsflächen, oder, wegen des Parallelismus, einzelne Paare kommen auch sehr häufig vor.

Sie sind im quadratischen und hexagonalen System immer *basische* oder zur Hauptaxe rechtwinkliche Flächen, in den übrigen monoaxen System bald *solche*, bald Seitenflächen.

Im tresseralen System kann Spaltbarkeit nur nach *einer* oder *zwey* Richtungen nach dem früher Gesagten *nicht* vorkommen.

Wo Spaltungsflächen keine geschlossenen bestimmbaren Gestalten geben, wie dieses in monoaxen Systemen oft vorkommt, da bezeichnet man ihre Lage an der Stammform.

Die gewöhnlichen Fälle sind folgende:

Die Stammform ist spaltbar

- a. *basisch*,
- b. *prismatisch*. Ist das Prisma nicht von der Stellung der Stammform (im quadrat. System z. B.) oder sind seine Winkel nicht die der Basis der Stammform (z. B. im rhombischen System), so wird dieses bemerkt.
- c. *makrodiagonal* oder *brachydiagonal* (zuweilen beydes). Im rhombischen System.
- d. *domatisch*, mit näherer Angabe des Winkels. Im rhombischen System.
- e. *orthodiagonal* oder *klinodiagonal*. Im klinorhombischen System.
- f. *klinodomatich*, mit näherer Winkelangabe.
- g. *hemidomatich* oder *nach den* (näher zu bezeichnenden) *Endflächen*. Im klinorhombischen und klinorhomboidischen System.

Wenn man die Spaltungsverhältnisse eines Krystalls, oder,

wie man auch sagt, seine blättrige Structur untersucht, so hat man Folgendes zu beobachten:

1) Suche man alle vorkommenden Spaltungsrichtungen aufzufinden, weil bey dem Uebersehen der einen oder der andern scheinbar verschiedene Formen erhalten werden können. So kann man z. B. bey einem oktaedrisch spaltbaren Mineral durch Vernachlässigung zweyer Blätterdurchgänge ein scheinbares Rhombenprisma, durch Vernachlässigung eines Durchgangs eine Rhomboederähnliche Gestalt bekommen.

2) Gebe man gleichartigen Spaltungsflächen möglichst gleiche Größe oder denke sie gleich groß, weil man nur dann das richtige Bild der Spaltungsform gewinnt.

3) Untersuche man unvollkommen spaltbare (verstecktblättrige) Mineralien bey dem Kerzenlichte, wo man die Spaltungsflächen gewöhnlich sehr leicht durch den glänzenden Lichtreflex, der auf größern oder kleinern Parthieen der Masse stattfindet, erkennt.

Manche Blätterdurchgänge werden aus der Art der Streifung äußerer Krystallflächen, manche durch parallele Sprünge im Innern eines Krystalls angedeutet.

Bey einer und derselben Mineralspecies sind die Blätterdurchgänge immer dieselben, wie verschieden auch die äußern Krystallgestalten seyn mögen. Beym Kalkspath ist z. B. die Spaltungsform ein Rhomboeder von $105^{\circ} 5'$ und dieses findet sich in jeder seiner mannigfaltigen Formen, obwohl es als äufsere Gestalt sogar ziemlich selten ist. —

Uebrigens ist die Eigenschaft der Spaltbarkeit bey verschiedenen Individuen derselben Species nicht immer in gleichem Grade entwickelt. So findet man z. B. an manchen Magneteisenerzkry stallen ziemlich deutliche Spaltbarkeit nach den Flächen des Octaeders, an andern ist sie gar nicht oder nur sehr unvollkommen vorhanden. So zeigt mancher Korund deutlich rhomboedrische Spaltbarkeit, während der sogenannte Sapphir fast keine Blätterdurchgänge wahrnehmen läßt. —

Aus dem bisher über die Krystalle und ihre Structur Abgehandelten ergeben sich nun folgende Regeln für die Wahl der Stammform einer Krystallreihe:

- 1) Man wähle zur Stammform nur eine für sich selbst bestimmbare geschlossene Gestalt.
- 2) Man wähle eine solche, welche für die übrigen Formen die einfachste Ableitung gestattet.
- 3) Man berücksichtige, wo möglich, Spaltungsformen oder solche, welche am häufigsten in den Combinationen vorkommen.

§. 2. Von dem Bruche.

Zerschlägt man ein krystallisirtes Mineral nach Richtungen, nach welchen es nicht spaltbar ist, oder ein dichtes oder auch ein amorphes in irgend einer Richtung, so nennt man die erhaltenen Flächen *Bruchflächen* oder *den Bruch*.

Man unterscheidet nach der Beschaffenheit der Bruchfläche:

- 1) *muschligen* Bruch, wenn die Bruchfläche muschelförmig ist, und weiter: flach-, tief-, vollkommen- oder unvollkommen muschlig.
- 2) *splittrigen* Bruch, wenn auf der Bruchfläche Splitter haften; grobsplittrig, feinsplittrig.
- 3) *ebenen* Bruch, wenn die Bruchfläche ziemlich eben ist,
- 4) *unebenen* Bruch, wenn sie unregelmäßige Erhöhungen und Vertiefungen zeigt.
- 5) *erdigen* Bruch, wenn die Bruchfläche sand- und staubartige Theile zeigt und
- 6) *hackigen* Bruch, wenn die Bruchfläche drathähnliche Spitzen und Hacken zeigt. Der hackige Bruch findet sich nur bey dehnbaren Metallen und ist mehr ein Zerreißen, als Brechen.

Das Splittrige kommt oft mit dem Muschligen vor. Auch die Beschaffenheit der Bruchstücke kommt manchmal in Betracht, und man berücksichtigt, ob sie scharf- oder stumpfkantig sind, keilförmig oder plattenförmig etc.

Bey krystallinischen Massen sagt man auch körniger, stänglicher, faseriger Bruch oder *Absonderung*.

III. C a p i t e l.

Von der Härte und Verschiebbarkeit.

§. 1. Härte.

Unter der *Härte* eines Körpers versteht man den Widerstand, welchen er gegen das Eindringen eines andern in seine Masse äufsert. So kann man mit Kalkspath nicht in Glas, mit Glas nicht in Bergkrystall *ritzen*, aber umgekehrt, weil Glas härter ist als Kalkspath, Bergkrystall härter als Glas.

Man hat, um die Härtegrade zu bestimmen, eine Reihe normalharter Mineralien angenommen und diese sind nach Mohs folgende:

- | | |
|---------------|--------------|
| 1. Talk | 6. Orthoklas |
| 2. Steinsalz | 7. Quarz |
| 3. Kalkspath | 8. Topas |
| 4. Flufsspath | 9. Korund |
| 5. Apatit | 10. Diamant. |

Will man die Härte eines Minerals bestimmen, so versucht man mit scharfen Ecken desselben die ebenen Flächen der verschiedenen Mineralien der Scala zu ritzen und giebt den erkannten Grad durch die vorstehenden Zahlen an. Ein Mittel bezeichnet man durch Decimalen. So ist z. B. die Härte des Leucits = 5, 5 — 6, des Spinell's = 8, des Serpentin's = 3 u. s. f. Mineralien, welche sich gegenseitig ritzen, sind als von gleicher Härte anzusehen. Für die niedern Härtegrade von 1 — 6 bedient man sich bey der Bestimmung auch mit Vortheil einer feinen guten Feile und streicht darauf das Mineral, dessen Härte zu bestimmen, neben irgend einem der Scala, womöglich in gleichen Stücken und mit gleichem Drucke. Dabey giebt das härtere Mineral einen höhern Klang und weniger Pulver als das weichere.

Die Härte auf verschiedenen Krystallflächen ist nicht immer dieselbe. Man erkennt in dieser Hinsicht das allgemein gültige Gesetz, *dass sich gleichartige Flächen gleich verhalten.*

Uebrigens haben neuere Beobachtungen von *Frankenheim* gezeigt, dass auf jeder Fläche die Härte in verschiedenen Richtungen ungleich ist, und sich vorzüglich in der Richtung der Diagonalen anders verhält, als in der Richtung der Seiten, und dass unter ungleichartigen Flächen die geringste Härte immer denjenigen zukommt, welchen der vollkommenste Blätterdurchgang entspricht. So sind z. B. am Flussspath die Oktaederflächen weicher, als die Hexaederflächen, am Kalkspath die des Prisma's härter, als die des Spaltungsrhomboeders etc.

Die mittlere Härte eines Krystalls ist also immer größer, als die auf Spaltungsflächen beobachtete. — Indessen sind die Unterschiede gewöhnlich so gering, dass sie in praxi vernachlässigt werden können.

§. 2, *Verschiebbarkeit.*

Alle festen Körper gestatten bis zu einem gewissen Punkte eine Verschiebbarkeit ihrer Theile durch mechanische Kraft, ohne dass ihr Zusammenhang dadurch aufgehoben wird. Diese Eigenschaft äußert sich sehr verschieden je nach der Art der Kraft, der Masse, der Anordnung der Theile. Wir unterscheiden in dieser Beziehung Geschmeidigkeit, Sprödigkeit und Biegsamkeit.

Geschmeidig, dehnbar, heißen Mineralien, wenn sie sich platt schlagen, strecken lassen. Sie sind von geringer Härte und lassen sich daher auch mit dem Messer schneiden, wobei sich die abgeschnittenen Stücke aufbiegen. Gediegen Gold, Silber, Glaserz etc.

Spröde heißen Mineralien, wenn sie sich den vorigen entgegengesetzt verhalten. Wenn man sie an Kanten mit dem Messer schabt, so entsteht ein knirschendes Geräusch und das Pulver springt weg. — Einige Mineralien, wie Bleiglanz, Kupferglanz etc. lassen sich zwar nicht dehnen, aber sie rauschen beim Schaben nur wenig und das Pulver bleibt auf dem Messer liegen. Solche nennt man *milde*.

Biegsamkeit läßt sich nur in gröfsern Blättern oder Fasern erkennen. Man unterscheidet *gemein biegsam*, Talk, Asbest etc. und *elastisch biegsam*, einaxiger und zweyaxiger Glimmer etc.

IV. C a p i t e l.

Vom specifischen Gewichte.

Wenn man verschiedenartige Körper rücksichtlich ihres absoluten Gewichtes und Volumens vergleicht, so findet man, daß sie sehr häufig bey gleichem Volumen verschiedenes Gewicht haben und umgekehrt. Wenn z. B. ein Würfel von Quarz 26 (Gran, Loth etc.) wiegt, so wiegt ein *gleich grosser* Würfel von Topas 36, von Silber 105, von Gold 196 u. s. f. Dieses Verhältniß der absoluten Gewichte der Körper unter gleichem Volumen nennt man *specifisches Gewicht* und sonach ist das Gold specifisch schwerer als das Silber, dieses spec. schwerer als Topas, Quarz etc.

Um das Verhältniß in Zahlen genau für eine gemeinschaftliche Einheit auszudrücken, setzt man das spec. Gewicht des reinen destillirten Wassers = 1 und bestimmt das jedes andern festen oder flüssigen Körpers in Beziehung auf diese Einheit. Es setzt natürlich diese Bestimmung voraus, daß man erstens das absolute Gewicht = p des Körpers und zweytens das abs. Gewicht eines gleich grossen Volumens Wasser = q kenne. Dann ist $q : p = 1 : s =$ das spec. Gewicht des Wassers zum spec. Gewicht des Körpers.

$$\text{Daher } s = \frac{p}{q}.$$

Um das Gewicht des gleichen Volumens Wasser auszumitteln giebt es mehrere Methoden. Eine sehr einfache besteht darin, daß man ein mit einem Glasstöpsel wohl verschließbares Gläschen mit destillirtem Wasser vollkommen gefüllt auf einer genauen Wage tarirt und den Körper, dessen spec. Gewicht bestimmt werden soll, daneben abwägt, um sein absolu-

tes Gewicht zu erfahren. Ist dieses geschehen, so bringt man ihn in das Gläschen und es ist klar, daß aus diesem soviel Wasser verdrängt wird, als der Körper Raum einnimmt.

Wird nun das wie vorher verschlossene Gläschen auf die Wage gebracht, so ist das Gewicht, welches zur Herstellung des Gleichgewichtes zugelegt werden muß, = q , nämlich das eines gleichen Volumens Wasser.

Wenn z. B. das absolute Gewicht eines Krystalls von Magnetisenerz = 93, 6, so ist $q = 18$ und daher sein spezifisches Gewicht = $\frac{93,6}{18} = 5, 2$.

Um das spec. Gewicht von Flüssigkeiten zu bestimmen, tarirt man das Gläschen, füllt es vollkommen mit Wasser, verschließt es wohl und bestimmt das abs. Gewicht des Wassers = q . Dann füllt man das Gläschen mit der zu wägenden Flüssigkeit und bestimmt wieder das Gewicht derselben = p und dividirt dieses mit q , wie vorher.

Ein solches Gläschen soll nicht viel über 1 Unze schwer seyn und ohngefähr 200 Gran Wasser fassen. Der Stöpsel muß genau eingeschliffen, der Hals ganz kurz und nicht zu eng seyn.

Es versteht sich von selbst, daß Luftblasen, die bey dem Hineinbringen eines Krystalls oder kleiner Bruchstücke häufig entstehen, durch Schütteln oder mit dem Bart einer Feder entfernt werden müssen, daß kein Wasser außen adhären, und das Glas so wenig, wie möglich, durch die Hand erwärmt werden darf.

Man giebt gewöhnlich die Temperatur an, bey welcher die Wägung vorgenommen wurde, doch ist (zwischen 10° u. 16° R.) ein Unterschied von einigen Graden ohne merklichen Einfluß auf das Resultat.

Ist ein Mineral in Wasser auflöslich, so wird es in einem Fluidum, z. B. in Oel gewogen, in welchem es nicht auflöslich und dessen spec. Gew. bekannt ist. Bezeichnet man dieses mit s' und das abs. Gew. eines gleichen Volumens Oel, wie das des zu wägenden Minerals, mit q' , so ist $s' : 1 = q' : q$, daher $q = \frac{q'}{s'}$ = dem abs. Gewicht eines gleichen Volumens Wasser. Die weitere Rechnung ist dann wie oben.

Z. B. 50 Thle. Steinsalz in Terpentinöl gewogen, verdrängen eine Masse, deren Gewicht $q' = 19,53$; das spec. Gewicht des Terpentinöls verhält sich zu dem des Wassers $= 0,872 : 1$; also

$0,872 : 1 = 19,53 : q$, daher $q = 22,396 =$ dem Gewichte eines dem gewogenen Steinsalz gleichen Volumens Wasser. Das spec. G. des Steinsalzes ist also $= 50 : 22,396 = 2,232$.

Da ein Körper im Wasser soviel an Gewicht verliert, als das Wasser wiegt, welches er verdrängt, so findet man sein spec. Gewicht ebenfalls, wenn man ihn zuerst an der Luft und dann im Wasser wiegt, wo der Verlust $= q$, und die Rechnung wie oben. Hierauf gründet sich das Wägen mit der hydrostatischen Wage und mit dem Nicholson'schen Aräometer. Tab. IV. fig. 15.

Wenn man letzteres gebraucht, so senkt man es in destillirtes Wasser und legt so lange Gewichte auf die oben befindliche Schaale, bis der Feilstrich c im Niveau des Wassers steht. Man bemerkt das Gewicht $= m$ und legt dann den zu wägenden Körper auf. Man fügt soviel Gewicht $= n$ zu, bis die Wage wieder mit dem Feilstrich im Niveau steht.

Es ist klar, dass $m - n =$ dem abs. Gew. des Körpers $= p$. Man bringt diesen hierauf in das Wasser, indem man ihn auf die Fläche von K legt; die Wage steigt nun in die Höhe und der Verlust q findet sich durch das Gewicht, welches zugelegt werden muß, um sie wieder mit c in's Niveau zu senken. Es ist dann, wie oben $s = \frac{p}{q}$.

Wenn man mit Vorsicht verfährt, und das Aräometer gut construirt ist, so giebt eine solche Wägung ziemlich genaue Resultate.

In Betreff des zu wägenden Materials hat man zu beachten:

1) Man wähle, wo möglich, reine, nicht zu grose Krystalle oder Bruchstücke.

2) Man wäge krystallinische oder poröse Massen nicht in ganzen Stücken, sondern reibe sie zu einem groben Pulver und stelle mit diesem die Wägung an. Dabey muß, wenn die Probe in das Wasser gebracht wurde, die adhärirnde Luft un-

ter dem Recipienten einer Luftpumpe entfernt werden, unter welchen das beschriebene Gläschen vor der zweyten Wägung gebracht wird. Dieselbe Vorsicht ist bey manchen blättrigen und bey den faserigen Mineralien nothwendig, wenn das spec. Gew. nicht geringer ausfallen soll, als es wirklich ist.

3) Man wäge nicht zu kleine Quantitäten, besonders bey Substanzen, deren spec. Gewicht hoch ist, bey leichten nicht unter 30 Gran, und nehme aus mehreren Wägungen das Mittel

V. C a p i e l.

Von der Pellucidität und Strahlenbrechung.

§. 1. *Pellucidität.*

Pellucid sind alle Mineralien, deren Masse das Licht durchläßt, *opak* oder *undurchsichtig* diejenigen, deren Masse es nicht durchläßt, sondern absorbirt.

Die verschiedenen Grade der Pellucidität sind folgende:

- 1) *durchsichtig* sind Mineralien, durch welche man in nicht zu dicken Stücken sehen und Gegenstände deutlich erkennen kann.
- 2) *halbdurchsichtig* sind Mineralien, durch welche man in dünnen Stücken zwar auch sehen, den gesehenen Gegenstand aber nicht scharf erkennen kann, sondern ihn wie mit einem Nebel umgeben oder wie ein Schattenbild sieht.
- 3) *durchscheinend* sind Mineralien, wenn durch dieselben Lichtstrahlen dringen, ohne daß man aber Gegenstände unterscheiden kann. Ihre Masse wird vom durchgelassenen Lichte nur erhellt.
- 4) *an den Kanten oder schwach durchscheinend* sind Mineralien, wenn sie nur in sehr dünnen Stücken oder nur an scharfen Kanten Licht durchlassen.

Die Eigenschaft der Pellucidität im Allgemeinen ist, wie die der vollkommenen Undurchsichtigkeit, von Wichtigkeit, obwohl man Ursache hat anzunehmen, daß es kaum eine absolute

Undurchsichtigkeit gebe. Die Grade der Pellucidität aber sind als Kennzeichen von untergeordnetem Werthe, da es oft nur von der Aggregation und Gröfse der Individuen, von der Beschaffenheit der Oberfläche, Färbung etc. abhängt, ob ein und dasselbe Mineral durchsichtig oder nur durchscheinend ist.

Mineralien von vollkommenem Metallglanz sind fast immer undurchsichtig.

Mineralien deren Pulver eine andere Farbe hat, als die Masse, verrathen dadurch öfters einen, wenn auch sehr geringen Grad von Pellucidität. So z. B. Rotheisenerz, Antimon-silberblende, mancher Turmalin, Amphibol etc.

§. 2. *Strahlenbrechung.*

Wenn ein Lichtstrahl von einem dünnern Medium in ein dichteres, oder von einem dichtern in ein dünneres in schiefer Richtung fällt, so wird er gebrochen, d. h. er verändert seine ursprüngliche Richtung.

Diese Art der Strahlenbrechung heifst die *einfache*. Sie kommt nur denjenigen Mineralien zu, welche im *polyaxen* oder *thesseralen System* krystallisiren.

Es giebt aber noch eine andere Art der Strahlenbrechung, welche darin besteht, dafs ein schief einfallender Lichtstrahl in dem brechenden Medium getheilt, und der eine Theil auf die gewöhnliche, der andere aber auf eine ungewöhnliche Art gebrochen wird. Diese Strahlenbrechung heifst die *doppelte*, und man sieht in Richtungen, wo sie stattfindet, durch doppelt brechende Körper *zwey* Bilder eines Gegenstandes. Die doppelte Strahlenbrechung kommt allen Mineralien zu, deren Krystalle *monoaxe* sind.

Aber auch in diesen giebt es gewisse Richtungen, in welchen keine doppelte Brechung bemerkt wird. Diese Richtungen heifsen die *Axen der doppelten Brechung*, Brechungsaxen, optische Axen.

Wenn man z. B. durch zwey parallele Flächen eines Kalkspathrhomboeders sieht, so bemerkt man sehr deutlich 2 Bilder eines Gegenstandes, wenn man aber durch Flächen sieht, welche rechtwinklich auf der Hauptaxe stehen, wenn man also parallel dieser Axe durchsieht, so bemerkt man nur *ein* Bild. Hier ist also die krystallographische Hauptaxe zugleich die Brechungsaxe.

Nach der Zahl solcher Brechungsaxen unterscheidet man *optisch einaxige* und *optisch zweyaxige* Mineralien.

Die Erfahrung lehrt, daß alle optisch einaxigen Mineralien zum *hexagonalen* oder *quadratischen System* gehören, und daß die *krystallographische Hauptaxe* in allen zugleich die *Brechungsaxe* ist; daß dagegen alle Mineralien des *rhombischen, klinorhombischen und klinorhomboidischen Systems* *optisch zweyaxige* sind, und die *krystallographische Hauptaxe* zwischen den beyden optischen Axen liegt. *)

Aus diesem Zusammenhang von Form und Strahlenbrechung erhellt der Werth optischer Beobachtungen für die Mineralogie, und ohne die Kenntniß der Brechungsaxen wären wir noch über die Krystallsysteme mancher Mineralien, wie Glimmer, Talk, Eis etc. in Zweifel, welche dadurch bestimmt wurden.

Da aber die Natur nur selten, besonders bey den zweyaxigen Krystallen, die Flächen darbietet, welche auf den optischen Axen rechtwinklich stehen, und da auch die zu diesen Axen geneigten Flächen nicht immer den Winkel haben, für welchen die doppelte Brechung erst deutlich sichtbar wird, so wäre es sehr schwierig, die Axen der Brechung, wie diese überhaupt, zu bestimmen, wenn nicht die Erscheinungen, welche solche Krystalle im polarisirten Lichte zeigen, hiezu ein sicheres, fast allgemein anwendbares Mittel darböten.

Wir wollen daher diese Erscheinungen näher betrachten.

Wenn man aus einem durchsichtigen Turmalinprisma (die grünen Var. sind die besten) zwey dünne Platten parallel der Axe herauschneidet, so werden sie, wie das Prisma selbst, das Licht durchlassen, wenn sie aufeinanderliegen und die Richtung der Hauptaxe in beyden dieselbe ist. Wenn man aber die eine Platte rechtwinklich gegen die andere stellt, so wird das Licht weit weniger oder auch gar nicht durchfallen und in dieser Stellung erscheinen die Platten dunkel. Das Licht hat also durch die erste Platte eine besondere Eigenschaft erhalten, welche ihm nur bey paralleler Stellung einen Durchgang durch

*) Im rhombischen System halbirt sie gewöhnlich den Winkel der optischen Axen, im klinorhombischen und klinorhomboidischen System aber ist sie nicht deren Mittellinie.

die zweyte erlaubt, bey rechtwinkliger aber eine Absorption desselben im Innern bedingt. Diese Eigenschaft heißt *Polarisation des Lichtes*, ein so beschaffener Lichtstrahl ein *polarisirter*.

Wie hier beym Durchgehen durch die Turmaline, so wird das Licht auch von den meisten spiegelnden Substanzen (von Metallen nur sehr schwach) durch Reflexion unter einem bestimmten Winkel, dem *Polarisationswinkel*, polarisirt, und dann von einer zweyten Reflexionsebene bey paralleler Stellung reflectirt, bey rechtwinkliger aber absorhirt.

Dieselbe Erscheinung zeigt sich, wenn ein durch Reflexion polarisirter Lichtstrahl mit einer Turmalinplatte aufgefangen wird. Das Licht fällt in *einer* Stellung durch, in der darauf rechtwinklichen der Platte aber wird es absorhirt.

Uebrigens verhalten sich ein Lichtstrahl, welcher durch Reflexion polarisirt wurde, und ein beym Durchgehen durch eine Turmalinplatte polarisirter entgegengesetzt, denn fängt man den ersten mit einer Turmalinplatte so auf, daß er durchfällt, so wird, wenn diese Platte nicht rechtwinklich gedreht wird, der zweyte absorhirt und umgekehrt.

Solche Strahlen von entgegengesetzter Polarisation heißen auch *rechtwinklich polarisirte* Strahlen.

Die zuletzt angegebene Art, die Erscheinungen des polarisirten Lichtes zu beobachten, ist die bequemste und der Apparat dazu höchst einfach.

Zur Reflexion gebraucht man eine auf einer Seite geschwärzte Glasplatte, für welche der Winkel der vollkommenen Polarisation $35\frac{1}{2}^{\circ}$ ist.

Unter diesem Winkel sieht man also mit der beschriebenen Turmalinplatte auf den Spiegel.

Statt der Turmalinplatte kann man sich auch eines $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Prisma's von nelkenbraunem Bergkrystall*) bedienen, an welchem man zwey parallele Seitenflächen abschleifen und poli-

*) Es ist merkwürdig, daß der nelkenbraune Bergkrystall in gleicher Stellung mit einer Turmalinplatte entgegengesetzte Polarisation zeigt. Beyde zeigen nämlich nur dann dasselbe Verhalten, wenn sich ihre krystallographischen Hauptaxen unter einem rechten Winkel schneiden.

ren läßt, oder einer Platte von Dichroit, eines dicken Spaltungsstückes von Kalkspath etc. Man kann auch sehr gut eine Platte von dickem Spiegelglas oder ein Glimmerblatt, ohngefähr $1 - \frac{1}{2}$ Linie dick, gebrauchen, wenn man sie in einem an einem Ende offenen rechteckigen Prisma von schwarzer Pappe (die Höhe ohngefähr $1 \frac{3}{4}$ Zoll, die Seiten der Basis 1 Zoll u. $\frac{3}{4}$ Zoll), wie Tab. IV. fig. 19. zeigt, in der diagonalen Richtung cd befestigt, und durch die Oeffnung o unter dem bestimmten Winkel auf den Spiegel sieht.

Bringt man nun in das polarisirte Licht zwischen den Spiegel und den Turmalin, welcher letztere so gestellt ist, daß er dunkel erscheint, eine Krystallplatte von einem *einfachstrahlenbrechenden* (hesseralen) Mineral, so zeigt sich keine Veränderung, und der Turmalin bleibt dunkel. Bringt man aber eine Platte von einem doppelt brechenden Mineral dazwischen, so fällt Licht durch den Turmalin, wie wenn er rechtwinklich gedreht worden wäre. In einem doppelt brechenden Mineral wird nämlich der polarisirte Lichtstrahl getheilt und ein Theil gegen den andern rechtwinklich polarisirt, daher fähig gemacht, die zweyte Platte zu durchdringen. Man hat dabey der Krystallplatte mehrere Richtungen zu geben, um den für die doppelte Brechung nothwendigen Winkel zu finden, wenn die Flächen, durch welche man sieht, nicht ohnehin schon gehörig zur Brechungsaxe geneigt sind.

Diese Erscheinung giebt noch da die doppelte Brechung deutlich an, wo sie bey dem Durchsehen auf einen Gegenstand nicht beobachtet werden kann, wenn nämlich die zwey Bilder einander so nahe liegen, daß sie nur *eines* zu seyn scheinen.

Mittelst des polarisirten Lichtes läßt sich auch die Zahl der Axen eines doppelt brechenden Minerals bestimmen.

Wenn man nämlich einen Krystall von *einer* Brechungsaxe zwischen die rechtwinklich gekreuzten Polarisations Ebenen bringt, und durch Flächen sieht, welche rechtwinklich auf dieser Axe stehen, so beobachtet man *ein System concentrischer farbiger (meistens kreisrunder) Ringe, welche von einem rechtwinklichen schwarzen Kreuze durchschnitten sind* Tab. III. fig. 36.; wenn aber das Mineral *zwey* Brechungsaxen besitzt, so beobachtet man ein solches *System farbiger Ringe, welche von einem*

schwarzen geraden oder elliptisch gebogenen Streifen durchschnitten sind. Tab. III. fig. 37. Da dieses für jede Axe gilt, so sieht man bey letzteren auch zwey solcher Systeme von Ringen in zwey verschiedenen einen gewissen Winkel bildenden Richtungen, in welchen nämlich die Axen liegen, während bey den *einaxigen* nur *eine* solche Richtung das Bild liefert.

Stehen die Polarisations Ebenen parallel, so sind die Erscheinungen in der Art anders, dafs das schwarze Kreuz und die dunklen Streifen weifs erscheinen, ein Beweis, dafs in diesen Richtungen die Krystalle sich wie einfach brechende und daher gegen das polarisirte Licht indifferent verhalten.

Da wir wissen, dafs in den einaxigen Krystallen die krystallographische Hauptaxe zugleich die Brechungsaxe ist, so ist es leicht die Flächen, durch welche sich die Erscheinung zeigt, anzuschleifen, wenn sie nicht von Natur aus vorhanden sind, wie dieses bey dem Apatit, Apophyllit, einaxigen Glimmer, Eis, bey manchem Kalkspath etc. der Fall ist.

Da ferner bekannt ist, dafs die krystallograph. Hauptaxe der zweyaxigen Krystalle gewöhnlich die Mittellinie ist, welche den Winkel der optischen Axen halbirt, so wird man auch hier die Erscheinung sehen, wenn Flächen rechtwinklich zu dieser Linie an Krystallen vorhanden sind oder angeschliffen werden, und wenn man bey dem Versuche einer solchen Plattè die Neigung giebt, welche nothwendig ist, damit man parallel der einen oder andern Brechungsaxe durchsehe. Liegen diese Axen einander sehr nahe, wo sie den kleinern Winkel unter sich bilden, wie z. B. bey dem Salpeter, bey manchem Lithionglimmer, Talk etc., so übersieht man die beyden Bilder der zwey Axen auf einmal und dann erscheinen sie öfters zusammenfließend als ein System elliptischer (oder lemniskatischer) Ringe, deren schwarze Hyperbeln zu einem Kreuz zusammenfallen. In diesem Falle hat das Bild Aehnlichkeit mit dem einaxiger Krystalle; es ist aber leicht dadurch zu unterscheiden, dafs wenn man die Platte allmählig umdreht, ohne Turmalin und Spiegel zu verrücken, und das Bild nicht aus dem Gesichte verliert, Richtungen vorkommen, wo die Ärme des Kreuzes sich tren-

nen und als zwey isolirte Hyperbeln erscheinen, was an dem Kreuz einaxiger Mineralien nicht stattfindet. *)

Sind aber die optischen Axen nicht sehr nahe liegend, misst z. B. ihr Winkel über 40° , so sieht man auf einmal nur ein Bild und muß die Platte um den bestimmten Winkel drehen, um das zweyte zu sehen.

Diese Bilder sind sowohl bey einaxigen, als bey zweyaxigen Mineralien, je nach ihrer übrigen speciellen Beschaffenheit und je nach der Dicke der Platten verschieden, die Ringe bald gröfser, bald kleiner, bald intensiv, bald schwach gefärbt etc.

Die Farben, welche bey rechtwinklich gekreuzten Polarisations Ebenen sich zeigen, sind die *complementären* **) zu denjenigen, welche bey parallelen entstehen. Man sieht dieses sehr schön an ganz dünnen Gyps- oder Glimmerblättern. —

Besondere Erscheinungen im polarisirten Lichte zeigt der Quarz in Platten rechtwinklich zur Axe. Man bemerkt nur bey einigen Varietäten ein schwarzes Kreuz, welches bis ins Centrum der Ringe fortsetzt; die meisten aber zeigen im Centrum kein Kreuz, sondern eine einfärbige Scheibe. Manche zeigen überdies die Eigenthümlichkeit, daß ein bestimmter Farbenwechsel beym Drehen der Turmalinplatte eintritt, und diese bey einigen links bey andern rechts gedreht werden muß, um dieselbe Erscheinung hervorzubringen. Diese *Circularpolarisation* zeigen nur Varietäten, an welchen die Flächen des hexagonalen und trigonalen Trapezoeders vorkommen.

Alle beschriebenen Erscheinungen werden am besten gesehen, wenn man das Auge der Turmalinplatte ganz nahe bringt, und ebenso die Krystallplatte, welche man untersucht. Die Bilder werden, abgesehen von der Dicke der Platten, um so gröfser, als man aus einer weitem Entfernung, um so kleiner, als man näher auf den Spiegel sieht.

Mittelst dieser Erscheinungen erkennt man auch häufig Zwi-

*) Ich habe indessen auch an einer Platte von Amethyst für gewisse Richtungen ein Zerfallen des Kreuzes in zwey Hyperbeln bemerkt, doch waren sie einander immer sehr nahestehend.

**) Solche sind roth und grün, gelb und violett, orange und blau.

lingsbildungen an scheinbar einfachen Krystallen, wie z. B. am Arragonit, Quarz etc. oder auch Verwachsungen verschiedener Specien, wie von ein- und zweyaxigem Glimmer etc.

Die erforderlichen Flächen kann man bey den weichern Mineralien mit einer breiten Feile und weiterem Schleifen auf mattem Glas hervorbringen und entweder poliren oder mit Mandelöl bestreichen, wodurch sie eine hinlängliche Durchsichtigkeit erhalten.

VI. C a p i t e l.

Vom Glanze.

Der Glanz ist eine Wirkung der Reflexion der Lichtstrahlen von der Oberfläche der Körper in das Auge und die dadurch hervorgebrachte Empfindung ist je nach der Art des Körpers, seiner Durchsichtigkeit, Oberfläche etc. verschieden. Man unterscheidet daher die Arten des Glanzes und die Stärke desselben.

Die Arten des Glanzes sind folgende:

1. Metallglanz — vollkommener, unvollkommener.
2. Diamantglanz — gemeiner und metallähnlicher.
3. Glasglanz.
4. Perlmutterglanz — gemeiner und metallähnlicher. Als eine Abänderung davon kann der Seidenglanz angesehen werden, welcher nur fasrigen Mineralien zukommt.
5. Fettglanz. Eine Abänderung davon ist der Wachsglanz.

Die Stärke des Glanzes betreffend, so unterscheidet man stark glänzend, glänzend, wenig glänzend, schimmernd und matt.

Der Glanz der Krystallflächen ist oft verschieden von dem der Bruchflächen. Auch der Glanz verschiedenartiger Krystallflächen ist öfters verschieden. So z. B. ist die basische Fläche an Krystallen von Kalkspath und Apophyllit gewöhnlich perlmutterglänzend, während die prismatischen Flächen glasglänzend sind. Immer aber beobachtet man, daß gleichartige Flächen an

ein und demselben Individuum auch gleiche Art und Stärke des Glanzes zeigen. —

Die Art des Glanzes hängt mit dem Grade der Pellucidität und mit der Art der Structur innig zusammen. Ein und dasselbe Mineral ist z. B. bald glas- bald perlmutterglänzend, je nachdem es durchsichtig oder nur durchscheinend ist, je nachdem es in größern Krystallen oder in fasrigen Massen vorkommt etc.

Ein auffallendes Beyspiel liefert in dieser Hinsicht die Kieselrde. Krystallisirt zeigt sie auf den Krystallflächen Glasglanz, auf Bruchflächen öfters Fettglanz, amorph häufig Wachsglanz und in den (After-) Formen, wie sie aus einaxigem Glimmer und fasrigem Schillerspath bey Zersetzung mit Schwefelsäure erhalten wird, Perlmutter- und Seidenglanz.

Man darf deshalb auf die Art des Glanzes, wenn dieser nicht *metallisch* ist, kein zu großes Gewicht legen, ohne die bekannten hierauf Einfluß ausübenden Verhältnisse zu berücksichtigen. Der nichtmetallische Glanz im Allgemeinen ist aber für ein Mineral gewöhnlich ebenso charakteristisch, als der Metallglanz, wenn mit letzterem zugleich vollkommene Undurchsichtigkeit verbunden ist, was immer stattfindet, wenn er vollkommener Metallglanz ist. —

Die Stärke des Glanzes ist gewöhnlich als Kennzeichen ganz unwesentlich.

In einigen Fällen berücksichtigt man auch, ob ein mattes Mineral auf dem Striche (beym Reiben mit einem härtern Körper) Glanz bekomme oder nicht, ob ein glänzendes ihn verliere, oder behalte etc.

VII. C a p i t e l.

Von der Farbe.

Aufser dem Eindrücke des Glanzes und der Pellucidität, erzeugt reflectirtes und transmittirtes Licht für das Auge noch einen andern, welchen wir *Farbe* nennen. In der Physik wird nur ein zerlegter Lichtstrahl ein farbiger genannt. in der Mineralogie heißen auch Weiß und Schwarz, Farben, ebenso Grau, Grün etc.

Da die Art des Glanzes auf die Art der Farbe, oder vielmehr auf die Empfindung, welche sie im Auge erregt, von sehr wesentlichem Einflusse ist, so unterscheidet man zunächst *metallische* und *nichtmetallische Farben*.

Die metallischen Farben sind folgende:

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1) Weiß. | 3) Roth. |
| a. Silberweiß | a. Kupferroth. |
| b. Zinnweiß. | |
| 2) Gelb. | 4) Grau. |
| a. Goldgelb | a. Bleigrau |
| b. Messinggelb | b. Stahlgrau. |
| c. Speisgelb | 5) Schwarz. |
| d. Bronze gelb. | a. Eisenschwarz. |

Diese Farben sind als Kennzeichen von Wichtigkeit, weil sie bey derselben Species constant sind.

Weniger wesentlich sind im Allgemeinen die nichtmetallischen Farben, indem sie nur bey einigen metallischen Verbindungen constant, bey nichtmetallischen aber gewöhnlich zufällig und mannigfaltig wechselnd vorkommen. Die meisten dieser letztern sind im reinsten Zustande farblos oder weiß.

Nach Werner sind die Arten der nichtmetallischen Farben folgende:

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1) Weiß.</p> <p>a. <i>Schneeweiss</i>
 b. <i>Röthlichweifs</i>
 c. <i>Gelblichweifs</i>
 d. <i>Graulichweifs</i>
 e. <i>Grünlichweifs</i>
 f. <i>Milchweifs</i>.</p> <p>2) Grau.</p> <p>a. <i>Bläulichgrau</i>
 b. <i>Perlgrau</i>
 c. <i>Rauchgrau</i>
 d. <i>Grünlichgrau</i>
 e. <i>Gelblichgrau</i>
 f. <i>Aschgrau</i>.</p> <p>6) Gelb.</p> <p>a. <i>Schwefelgelb</i>
 b. <i>Strohgelb</i>
 c. <i>Wachsgelb</i>
 d. <i>Honiggelb</i>
 e. <i>Zitrongelb</i>
 f. <i>Ockergelb</i>
 g. <i>Weingelb</i>
 h. <i>Isabellgelb</i>
 i. <i>Pomeranzgelb</i>.</p> | <p>3) Schwarz.</p> <p>a. <i>Graulichschwarz</i>
 b. <i>Samtschwarz</i>
 c. <i>Pechschwarz</i>
 d. <i>Rabenschwarz</i>
 e. <i>Bläulichschwarz</i></p> <p>4) Blau.</p> <p>a. <i>Schwärzlichblau</i>
 b. <i>Lasurblau</i>
 c. <i>Violblau</i>
 d. <i>Lavendelblau</i>
 e. <i>Pflaumenblau</i>
 f. <i>Berlinerblau</i>
 g. <i>Smalteblau</i>
 h. <i>Indigblau</i>
 i. <i>Himmelblau</i>.</p> <p>7) Roth.</p> <p>a. <i>Morgenroth</i>
 b. <i>Hyazinthroth</i>
 c. <i>Ziegelroth</i>
 d. <i>Scharlachroth</i>
 e. <i>Blutroth</i>
 f. <i>Fleischroth</i>
 g. <i>Karminroth</i>
 h. <i>Koschenillroth</i>
 i. <i>Rosenroth</i>
 k. <i>Karmesinroth</i>
 l. <i>Pfirsichbläthroth</i>
 m. <i>Kolombinroth</i>
 n. <i>Kirschroth</i>
 o. <i>Bräunlichroth</i>.</p> | <p>5) Grün.</p> <p>a. <i>Spangrün</i>
 b. <i>Seladongrün</i>
 c. <i>Berggrün</i>
 d. <i>Lauchgrün</i>
 e. <i>Smaragdgrün</i>
 f. <i>Apfelgrün</i>
 g. <i>Grasgrün</i>
 h. <i>Pistaziengrün</i>
 i. <i>Spargelgrün</i>
 k. <i>Schwärzlichgrün</i>
 l. <i>Olivengrün</i>
 m. <i>Oelgrün</i>
 n. <i>Zeisiggrün</i>.</p> <p>8) Braun.</p> <p>a. <i>Röthlichbraun</i>
 b. <i>Nelkenbraun</i>
 c. <i>Haarbraun</i>
 d. <i>Kohlbraun</i>
 e. <i>Kastanienbraun</i>
 f. <i>Gelblichbraun</i>
 g. <i>Holzbraun</i>
 h. <i>Leberbraun</i>
 i. <i>Schwärzlichbraun</i>.</p> |
|---|--|--|

Zwischen diesen Farben liegen noch unendlich viele Nüancen, welche man durch die Ausdrücke: die *Farbe hält das Mittel zwischen* —, die *Farbe zieht sich in's* — etc. bezeichnet.

Zur Bezeichnung der Intensität der Farben hat man die Ausdrücke: *lichte, hoch, tief, dunkel*.

Die Farbe des Pulvers oder des *Striches* ist manchmal anders als die der Masse. Sie ist öfters charakteristisch. So zeigt z. B. das Brauneisenerz, welches in fasrigen Massen braun, ockergelben Strich; das Rotheisenerz, von eisenschwarzer Farbe, kirschrothen Strich; Realgar, von morgenrother Farbe, pomeranzgelben Strich etc.

Die Farben verschiedener oft innig gemengter Varietäten bilden manchmal besondere Zeichnungen und man unterscheidet vorzüglich: das Punktirte, Gefleckte, Gewolkte, Geflamme, Gestreifte, Geaderte, Dendritische etc.

Die Farben an einzelnen Krystallindividuen sind selten zwey- oder mehrerley, doch findet sich dieses manchmal am Turmalin, Diopsid, Flußspath, Sphen, Disthen etc.

Einige Mineralien zeigen in bestimmten Richtungen bey auffallendem, andere bey durchfallendem Lichte verschiedene Farben. Man nennt erstere Erscheinung *Farbenwandlung*, letztere *Dichroismus*. Solche Farbenwandlung zeigt besonders ausgezeichnet der Labrador. Dichroismus zeigen der Cordierit, (Dichroit) parallel der Hauptaxe blau, rechtwinklich darauf grau, mancher kryst. Chlorit und einaxige Glimmet, parallel der Axe smaragdgrün, rechtwinklich darauf hyazinthroth etc. Der Dichroismus kommt nur Mineralien von doppelter Strahlenbrechung zu. Beym Topas soll auch Trichroismus vorkommen.

Lebhaften Farbenwechsel auf kleinen Stellen bey auffallendem Lichte nennt man *Farbenspiel*. Mancher Opal zeigt es in ausgezeichnetem Grade.

Irisiren nennt man die Erscheinung, wenn sich auf Sprung- oder Spaltungsflächen im Innern eines durchsichtigen Krystalls die Farben des Regenbogens zeigen.

Farben, welche sich nur auf der Oberfläche eines Minerals zeigen, heißen *angelaufene Farben*.

Sie sind entweder einfache oder bunte. So findet man den gediegenen Arsenik, von weißlich bleigrauer Farbe auf frischem Bruche, grau — schwärzlichgrau, den bronzegelben Magnetkies häufig tombackbraun, das gediegene Silber gelblich und graulich angelaufen.

Dieses Anlaufen ist bey manchen metallischen Verbindungen charakteristisch, insoferne sie die Farbe frischer Bruchflächen sehr bald verändern; so z. B. gediegen Arsenik, Nickelwismuthglanz etc.

Bunt angelaufene Farben finden sich öfters am Rotheisenerz, Kupferkies, Antimonglanz etc.

Manche Mineralien verändern nach und nach ihre Farbe durch die ganze Masse, was zum Theil von einer chemischen Veränderung herrührt, z. Thl. noch nicht erklärt ist. So bleicht sich am Lichte der Chrysopras und Rosenquarz, Eisenspath, Manganspath etc. werden dunkler gefärbt u. s. f.

VIII. C a p i t e l.

Von der Phosphorescenz, Electricität und dem Magnetismus.

§. 1. *Phosphorescenz.*

Die Eigenschaft der Körper, nach einer gewissen Behandlung im Dunkeln einen leuchtenden Schein, ohne Flamme und Wärme, zu verbreiten, nennt man *Phosphorescenz*.

Die Phosphorescenz wird in den Mineralien erregt:

- 1) durch Stofs, Schlag und Reibung mit harten Körpern, — durch Collision. So phosphoresciren zwey Stücke Quarz oder Feuerstein, wenn sie aneinander gerieben oder geschlagen werden; der Dolomit bey dem Ritzen mit einer Nadel etc.
- 2) durch Erwärmen, welches nicht bis zum Glühen gehen darf, denn dadurch wird die Phosphorescenz zerstört. So phosphoresciren ausgezeichnet: Flussspath, Apatit, mancher Kalkspath, Witherit, mehrere Silicate z. B. Wernerit, Harmotom, Disthen etc. Dabey ist die Farbe des phosphorischen Lichtes oft sehr verschieden, gelb, grün, blau, violett, weiß.
- 3) Durch Isolation oder Bestrahlung. Der Diamant phosphorescirt, wenn er einige Zeit den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde.

Mineralien mit glatter Oberfläche phosphoresciren weniger lebhaft, als solche mit rauher, durchsichtige weniger, als minder durchsichtige.

Dafs die Phosphorescenz mit Electricität in Verbindung stehe, beweisen mehrere Umstände, unter andern, dafs geglühte Flußspäthe wieder phosphoresciren, wenn man einige Zeit electriche Funken durchschlagen läßt, dafs Kreide dadurch phosphorescirend wird etc.

Die Phosphorescenz ist nur bey einigen Mineralspecien ein constantes Kennzeichen; bey mehreren ist sie auf einzelne Varietäten beschränkt.

§. 2. *Electricität.*

Man nennt *Electricität* die Eigenschaft der Körper, nach einer gewissen Behandlung andere leichte Körper anzuziehen und auch wieder abzustofsen.

Die Electricität wird entweder durch Reiben, oder durch Erwärmen erregt. Um zu erkennen, ob ein Mineral durch Reiben, welches gewöhnlich auf einem Stück Tuch geschieht, electricch geworden, nähert man es der electricchen Nadel, welche aus einem an beyden Enden mit Knöpfchen versehenen Messingdrath besteht, der sich auf einem Stifte mittelst eines Hütchens, wie eine Magnetenadel, bewegt. Die Nadel wird angezogen, wenn Electricität erregt wurde und ein Mineral soweit Nichtleiter ist, dafs es dieselbe einige Zeit behält.

Da die Art der Electricität durch Reiben von mancherley Umständen abhängig ist und je nach der Beschaffenheit der Oberfläche, der Translucität, des Reibmaterials etc. an demselben Mineral bald positiv, bald negativ seyn kann, so ist ihre Bestimmung für die Charakteristik im Allgemeinen nur von untergeordnetem Werthe. Will man sie aber bestimmen, so theilt man der Nadel entweder positive oder negative (Glas- oder Harz-) Electricität; erstere dadurch, dafs man eine geriebene — electriche Siegellackstange so *in ihre Nähe* bringt, dafs sie angezogen und also + electricch wird; letztere dadurch, dafs man die Nadel isolirt, z. B. auf eine Platte von Siegellack stellt, und ihr durch *Berührung* mit einer geriebenen Siegellack-

stange — Electricität mittheilt, bis sie soweit geladen ist, daß sie bey Annäherung der Stange abgestofsen wird.

Wenn die Nadel auf diese Art elektrisch, und das Mineral auch in den electricischen Zustand versetzt worden ist, so wird sie bey Annäherung von diesem entweder abgestofsen oder angezogen werden; im erstern Falle hat das Mineral dieselbe Electricität, welche man der Nadel ertheilt hat, im letztern die entgegengesetzte. Dabey ist ein vorsichtiges Annähern nothwendig, und eine wesentliche Bedingung, daß das Mineral in electricischem Zustande sey, wenn keine Täuschung statt finden soll; denn ist es nicht electricisch, so wird die auf die beschriebene Weise + el. geladene Nadel fast immer abgestofsen, die — electr. geladene aber angezogen.

Die Mineralien, welche durch Reiben electricisch werden, zeigen nur *eine* Art der Electricität, diejenigen aber, welche es durch Erwärmen werden, zeigen beyde Arten derselben an entgegengesetzten Theilen der Masse.

Das Erwärmen geschieht über der Weingeistlampe, darf aber nicht bis zum Glühen gehen. Dabey findet die merkwürdige Erscheinung statt, daß die Pole bey zu- und abnehmender Temperatur wechseln, so daß der positive zum negativen wird, und umgekehrt.

Durch Erwärmen werden in einem ausgezeichneten Grade electricisch: Turmalin, Zinksilicat, Topas, Boracit, Prehnit, Natrolith etc.

Die verschiedenen Pole liegen bey den in Prismen krystalisirenden Mineralien an beyden Enden der Hauptaxe, und man hat dabey manchmal Hemimorphismus beobachtet.

Am Turmalin fand *G. Rose*, daß bey abnehmender Temperatur immer jenes Ende der Prismen negativ electricisch wird, an welchem die Flächen des Stammrhomboeders auf die Flächen des in den Combinationen häufig erscheinenden 3 seitigen Prisma's aufgesetzt sind, dagegen jenes Ende positiv, wo sie auf den Kanten ruhen.

§. 3. *Magnetismus.*

Man nennt Mineralien magnetisch, wenn sie auf die Magnetnadel wirken (ohne electricisirt zu seyn). Magnetische Mine-

ralien ziehen entweder beyde Pole der Nadel an, oder nur einen und stoßen den andern ab. Letztere sind *polarisch magnetisch*. So z. B. manches Magneteisenerz und Titaneisen. — Das Kennzeichen des Magnetismus ist von Wichtigkeit für alle Mineralien, welche viel Eisen, Nickel oder Kobalt enthalten. Die meisten von diesen äußern aber den Magnetismus erst nach einer gewissen Behandlung vor dem Löthrohre, wodurch sie bis zu einem gewissen Punkte desoxydirt oder auch reducirt, oder sonst von Mischungstheilen befreyt werden, welche die Reaction hindern.

Bey manchen Mineralien bedarf man einer sehr empfindlichen Magnetnadel, um den Magnetismus zu beobachten; z. B. bey manchem Chromeisenerz, Wolfram, Thoneisengranat etc.

IX. C a p i t e l.

Von den Kennzeichen des Geruchs, Geschmacks und Anfühlens.

Für sich besitzen die eigentlichen Mineralien keinen Geruch, nur die Bitumina verbreiten einen solchen.

Manche entwickeln aber einen Geruch, wenn sie befeuchtet oder angehaucht werden, wie z. B. die Thone; wenn sie zerschlagen oder zerrieben werden, so der Quarz einen brenzlichen, empyreumatischen, mancher Flussspath einen Chlorgeruch, der Stinkstein urinösen Geruch etc.

Von Wichtigkeit ist der Geruch, welchen manche flüchtige Substanzen verbreiten, wenn sie vor dem Löthrohre erhitzt werden, wovon bey den Löthrohrproben. —

Geschmack erregen alle in Wasser auflöselichen Salze und man unterscheidet: 1) süßsalzig (Steinsalz), 2) süßzusammenziehend (Alaun), 3) herbzusammenziehend, dintenartig (Kupfervitriol), 4) salzigbitter (Bittersalz), 5) salzigkühlend (Salpeter), 6) laugenartig (Soda) und 7) stechend urinös (Salmiak.) —

In Beziehung auf den Eindruck des Anfühlens unterscheidet man: fett anzufühlen, mager anzufühlen und kalt anzufühlen.

II. Abschnitt.

Von den chemischen Eigenschaften der Mineralien.

Die chemischen Eigenschaften lernt man kennen, entweder durch die Anwendung des Löthrohrs, oder durch Auflösungs- und Präcipitationsversuche.

Die Kennzeichen, welche das Verhalten vor dem Löthrohre darbietet, heißen auch *chemische Kennzeichen auf trockenem Wege*, die übrigen *chemische Kennzeichen auf nassem Wege*.

I. Capitel.

Von den chemischen Kennzeichen auf trockenem Wege.

§. 1. *Von dem Löthrohre, der Flamme, dem Blasen und dem nöthigen Apparat.*

An dem Löthrohre Tab. IV. fig. 18. ist a. das Mundstück, gewöhnlich von Elfenbein, b. ein Behälter für das beym Blasen sich sammelnde Wasser, c. die Spitze.

Das Rohr besteht gewöhnlich aus Messing oder Silber, die Spitze aus Messing oder Platin. Die Oeffnung an der Spitze hat den Durchmesser einer feinen Nähnadel.

Das Brennmaterial ist eine Oellampe oder ein Wachslicht mit doppeltem Dochte.

Bläst man mit dem Löthrohre in die Flamme, so beobachtet man an dieser wesentlich zwey Theile. S. Tab. IV. fig. 16. Der innere, zunächst von der Spitze des Rohres ausgehende Theil, besteht in einem spitzen blauen wenig leuchtenden Ke-

gel, der äußere in einen leuchtenden gelb oder gelbroth gefärbten. Der blaue Kegel enthält die vom Dochte aufsteigenden brennbaren Gasarten, welche durch die zuströmende kalte Luft unter dem Glühen erhalten werden; an der Spitze desselben kommen sie zum Glühen, indem sich hier die mit der atmosphärischen Luft in Berührung stehende Hülle der Flamme, wo das Verbrennen geschieht, concentrirt; zum Theil verbrennen sie auch schon durch die vom Rohr aus zuströmende Luft. Hier ist der heißeste Punkt der Flamme. Etwas auferhalb, in der glühenden Atmosphäre der brennbaren Gasarten, welche an der Spitze des blauen Kegels noch nicht oder nur unvollkommen verbrannt wurden, wirkt die Flamme auf die meisten Metalloxyde *reducirend*, indem diese ihren Sauerstoff zur Verbrennung abgeben. An der Spitze des gelben Kegels aber, wo ein Glühen unter dem Zutritt der äußeren Luft möglich ist, wirkt die Flamme *oxydirend*.

Es ist sehr wichtig, die beyden Stellen der Flamme zu kennen, wo die Reduction und Oxydation stattfindet. Man lernt dieses am besten, wenn man metallisches Zinn vor dem Löthrohre schmilzt, welches nur in einer guten Reductionsflamme metallisch erhalten werden kann, dagegen sogleich mit einer weissen Kruste überzogen wird, wenn die Oxydationsflamme darauf wirkt.

Bey dem Gebrauche des Löthrohrs geschieht das Blasen nicht unmittelbar mit den Athmungsorganen, sondern mit den Wangenmuskeln.

Da eine continuirliche Flamme erhalten werden muß, so ist nothwendig, daß man zugleich blasen und athmen könne. Ich habe gefunden, daß man dieses am besten auf folgende Weise erlernt. Man schliesse den Mund, athme tief durch die Nase und blase nun die Wangen auf. Man wird dabey bemerken, daß man während des Aufblasens den Athem einen Augenblick anhält und, wenn dieses geschehen, die überschüssige Luft durch die Nase wieder ausathmet. Man kann nun mit aufgeblasenen Wangen athmen und da bey dem Blasen selbst durch die feine Spitze des Löthrohrs nur wenig Luft verlohren geht, so bedarf es nur von Zeit zu Zeit der Wiederholung der er-

sten Operation, um, unbeschadet der Lungen, so lange blasen zu können, bis die Wangenmuskeln ermüden. —

Bey den Löthrohrversuchen wird die zu untersuchende Probe entweder auf eine gut ausgebrannte Kohle in ein flaches Grübchen gelegt oder mit einer Pincette, deren Spitzen von Platin, festgehalten. S. Tab. IV. fig. 17.

Theils als Unterlage, zum Zurechtrichten der Probe, für besondere Reactionen etc. gebraucht man ferner: Platindräthe von 4 — 6 Zoll Länge, einen kleinen Platinlöffel, offene und an einem Ende zugeblasene Glasröhren von dünnem Glas, Hammer und Ambos, Pincetten zum Zurichten des Doctes, ein Mikroskop, eine Reibschale von Chalcedon, eine Magnetnadel und eine Spritzflasche.

Von den bey Löthrohrversuchen gebrauchten Reagentien sind die wichtigsten folgende:

1. *Soda*. Sie muß rein und besonders frey von Schwefelsäure seyn. Man erhält sie am besten, wenn man eine Auflösung gereinigter käuflicher Soda mit kohlen-sauerem Gas anschwängert, wodurch das Bicarbonat krystallinisch niederfällt. Dieses wird mit Wasser gehörig ausgewaschen und getrocknet.
2. *Borax*. Er muß rein seyn und zu einem farblosen Glase schmelzen.
3. *Phosphorsalz*. Man erhält es, wenn man 16 Theile Salmiak in einer geringen Menge Wasser auflöst, und hiezu 100 Theile krystallisirtes phosphorsaures Natrum mischt und in der Wärme zugleich auflöst. Man filtrirt die Auflösung und gebraucht den nach einiger Zeit entstehenden ersten Krystallanschuß. Das Salz muß ebenfalls zu einem klaren ungefärbten Glase schmelzen.
4. *Salpeter*, in dünnen Krystallen.
5. *Borsäure*.
6. *Saures schwefelsaures Kali*.
7. *Flusspath*, als feines Pulver.
8. *Salpetersaure Kobaltauflösung*. Sie muß rein, nicht zu concentrirt und frey von Alkali seyn.
9. *Zinn*. Staniol in schmalen Streifen.
10. *Eisen* in Form dünner Klaviersaiten.

11. *Blei*, frey von andern Metallen.
12. *Silber*. Es dient gewöhnlich jedes blanke Geldstück von Silber.
13. *Kupferoxyd*.
14. *Reactionspapiere* von Lakmus, Curcuma und Fernambuck.
Ferner auch Kieselerde, Knochenasche (feingeschlämmt), Salzsäure und Schwefelsäure.

§. 2. *Allgemeine Regeln.*

Bey den Löthrohrversuchen wird die Probe von verschiedener Gröfse angewendet. Gewöhnlich reicht die Gröfse eines ganzen oder halben Pfefferkorns hin, in vielen Fällen eine noch geringere. Um flüchtige Substanzen durch den Geruch oder auf irgend eine andere Weise zu erkennen, kann sie auch die Gröfse einer halben Erbse haben.

Um die Schmelzbarkeit zu untersuchen, sind vorzüglich feine lange Splitter zu wählen, welche man mit der Pincette festhält. Man muß übrigens Acht haben, daß die Probe nicht an die Spitzen der Pincette anschnilzt oder abfließt, weil diese sonst verdorben und besonders bey metallischen Substanzen brüchig werden.

Wenn die Probe stark verknistert, so kann man diesem öfters vorbeugen, wenn man sie vor dem Blasen in den rufenden Theil der Flamme hält, oder sonst gelinde, am besten in einem Glaskolben erwärmt. Oder man reibt sie zu Pulver, erhitzt dieses vorsichtig auf Kohle, bis es zusammenbackt, und faßt den Kuchen mit der Pincette.

Wenn man mit Flüssen arbeitet, so wird die Probe entweder in kleinen Splittern oder als Pulver zugesetzt. In manchen Fällen ist letzteres nothwendig. Man schmilzt den Fluß gewöhnlich in ein am Platindrath angebrachtes Ohr und berührt mit dem noch glühenden Glase das Probepulver.

Hat man zu viel von einer färbenden Substanz eingeschmolzen, so daß das Glas schwarz erscheint, so schleudert man von dem heißen Glase durch einen Schlag etwas heraus und setzt neues Flußmittel zu.

Man muß sich gewöhnen, eine reine ruhige Flamme hervorzubringen. Eine flackernde oder rufende taugt nicht. Das

Blasen muß oft anhaltend fortgesetzt werden, ehe die Probe eine Veränderung zeigt, oder, wenn sie auflöslich, völlig von dem Flusse aufgelöst wird.

Uebrigens ist in der Regel jede Veränderung, welche die Probe zeigt, beachtungswerth und muß notirt werden.

Dafs man manche Versuche öfters wiederhole, um unzweydeutige Resultate zu erhalten, versteht sich von selbst, ebenso, dafs man ein reines, nicht gemengtes Material anwende. —

Die Löthrohrversuche theilen sich in solche, wo die Probe ohne Zuschläge und in solche, wo sie mit Zuschlägen behandelt wird.

§. 3. Von den Löthrohrversuchen ohne Zuschläge.

Bevor man die Probe vor dem Löthrohre mit Flüssigkeiten und Reagentien untersucht, hat man ihr Verhalten für sich zu bestimmen und dabey folgende Punkte zu beachten.

1) *Ob die Probe schmelzbar sey oder nicht.* Die Untersuchung wird gewöhnlich in der Pincette vorgenommen. Bey den schmelzbaren ist der Grad der Schmelzbarkeit anzugeben. Dieses geschieht durch Vergleichung mit der Schmelzbarkeit der Mineralien nachstehender Scala:

1. Antimonglanz.
2. Natrolith.
3. Almandin.
4. Strahlstein.
5. Orthoklas.
6. Bronzit.

Der Antimonglanz schmilzt sehr leicht an der blofsen Lichtflamme; der Natrolith schmilzt auch an dem Saum der untern Lichtflamme, doch nur in feinen Nadeln, dagegen leicht vor dem Löthrohre, auch in stumpfen Stücken. Der Almandin oder Thoneisengranat (aus dem Zillerthal) schmilzt, auch in feinen Splittern, nicht mehr an der Lichtflamme, dagegen noch recht gut in stumpfen Stücken vor dem Löthrohre; der Strahlstein (aus dem Zillerthale) schmilzt merklich schwerer, aber noch merklich leichter, als Orthoklas (Adular); der Bronzit (Diallage, aus den Bayreuthischen, Ultenthale etc.) kann nur in den feinsten Fasern abgerundet werden.

Man schlägt sich für den Gebrauch von den Mineralien dieser Scala Splitter von verschiedener Größe und Feinheit, um sie zum Vergleichen immer bereit zu haben; die Proben werden ebenfalls in solche, wo möglich lange, Splitter geschlagen, was bey einigen Mineralien eine kleine Uebung und Sorgfalt erfordert. Die Nuancen zwischen den Normalstufen schätzt man ohngefähr, wie bey der Bestimmung der Härtegrade, und giebt sie in Decimalen an. *)

2) Die Veränderungen, welche die Probe erleidet und das Product der Behandlung im Oxydations- und Reductionsfeuer, in der Pincette und auf der Kohle.

Die schmelzbaren schmelzen entweder ruhig, oder mit Aufblähen, Anschwellen, Schäumen Sprudeln, Spritzen etc.

Einige krystallisiren aus dem Schmelzflusse, wie Pyromorphit, Olivenit, Steinsalz, Wolfram etc.

Einige werden auf Kohle mit Feuererscheinung zersetzt, verpuffen, wie z. B. die *salpetersauern Verbindungen*.

Die ungeschmelzbaren sind ganz unveränderlich oder schwellen an, schrumpfen ein, bersten, verglühen etc.

Beyde können ganz, zum Theil oder nicht flüchtig seyn, behalten oder verlieren Farbe und Durchsichtigkeit oder verändern sie mannigfaltig.

Die Oxyde und viele Oxydverbindungen, so wie die Chloride von Blei, Wismuth, Kupfer, Silber und Zinn werden in einem guten Reductionsfeuer auf Kohle reducirt, ebenso viele andere metallische Verbindungen.

Man nennt ein durch Reduction dargestelltes Metallkorn auch *Regulus*.

Das Schmelzproduct heisst *Glas*, wenn es glasartig, *Email*, wenn es porcellanartig aussieht. Man sagt auch von einem Mittel - emailähnliches Glas. Es heisst *Schlacke*, wenn es ein undurchsichtiger oder wenig durchscheinender Körper mit poröser, löchriger Oberfläche ist.

*) Wenn man so z. B. 2, 7 — 2, 8 schreibt, so versteht sich, dafs damit nicht mehr gesagt seyn soll, als: etwas leichter schmelzbar, als 3 (Almandin.)

3) Die Ausscheidung flüchtiger Substanzen und der Beschlag der Kohle.

Man erkennt dadurch mehrere Mischungstheile. Man erhitzt die Probe entweder auf der Kohle, oder in einem Glaskolben oder an dem einen Ende einer offenen Glasröhre. Statt des Kolbens kann man auch eine offene Glasröhre von 4 — 5 Zoll Länge gebrauchen, wenn man die Probe mitten hineinschiebt und von aussen darauf bläst.

Schwefel-Verbindungen entwickeln, auf Kohle oder an dem Ende einer Glasröhre im Oxydationsfeuer erhitzt, den Geruch von schweflichter Säure. Oeffters bemerkt man dabey ein Brennen mit bläulicher Flamme.

Selen-Verbindungen entwickeln ebenso behandelt den Geruch von verfaultem Rettig, in einer offenen Glasröhre geben sie ein rothes Sublimat von Selen.

Tellur-Verbindungen geben in einer offenen Glasröhre erhitzt einen grauen oder graulichweissen Beschlag von Telluroxyd, welcher zu durchsichtigen farblosen Tropfen schmilzt, wenn man das Rohr an der Stelle des Beschlages erhitzt.

Arsenik-Verbindungen jeder Art entwickeln auf Kohle im Reductionsfeuer einen graulichweissen Rauch, welcher knoblauchartig riecht. Manche geben im Kolben ein Sublimat von metallischem Arsenik, oder von gelbem und rothem Schwefelarsenik, in einer offenen Röhre arsenichte Säure als ein weisses glänzendes krystallinisches Sublimat (kleine Octaeder). *Arsenichtsäure Verbindungen* geben dieses Sublimat auch im Kolben.

Hydrate geben im Kolben erhitzt Wasser, welches als Thau oder in Tropfen den kältern Theil der Röhre beschlägt.

Einige *Fluor-Verbindungen* geben im Kolben oder in der offenen Röhre stark erhitzt, Flußsäure, welche die Röhre stellenweise matt macht.

Einige *Quecksilber-Verbindungen* geben im Kolben einen Beschlag von metallischem Quecksilber.

Auf der Kohle erhitzt, werden durch den Beschlag ihrer Oxyde erkannt:

Antimon-Verbindungen. Der Beschlag ist weifs und leicht flüchtig, ohne die Flamme besonders zu färben, der Rauch ist

geruchlos oder riecht, wenn Schwefel zugegen, nach schwefelichter Säure.

Tellur-Verbindungen geben manchmal einen ähnlichen Beschlag, dieser färbt aber die Reductionsflamme schön grün.

Zink-Verbindungen geben anhaltend erhitzt auf der Kohle einen weissen Beschlag, welcher erhitzt eine gelbliche Farbe annimmt und schwer flüchtig ist. *)

Blei-Verbindungen geben einen grünlichgelben Beschlag.

Wismuth-Verbindungen geben einen theils weissen, theils orangegelben Beschlag, welcher die Flamme nicht färbt.

4) Die Färbung der Flamme.

Man beobachtet bey färbenden Substanzen die Färbung nur, wenn die Flamme rein ist und der blaue Theil derselben deutlich erscheint. Man gebraucht dabey die Pincette und erhitzt die Probe an dem Saum der Flamme.

Rothe Färbung ertheilen manche Strontian- und Lithionhaltige Mineralien.

Grüne Färbung ertheilen manche phosphorsauern und borsauern Verbindungen, schwefelsaurer Baryt, die Tellurerze und manche Kupfererze.

Eine schwach bläulichgrüne Färbung ertheilen viele Schwefel-, Antimon-, und Arsenik-Verbindungen.

Blaue Färbung ertheilt sehr ausgezeichnet das Chlorkupfer, weniger Chlorblei, Selenblei u. a.

5) *Die alkalische Reaction nach anhaltendem Schmelzen oder Erhitzen* in der Pincette, auf der Kohle oder im Platinlöffel.

Man legt die geglühte Probe auf Curcumapapier und befeuchtet sie mit einem Tropfen Wasser. Die alkalische Reaction zeigt sich durch einen bräunlichen oder braunrothen Flecken unter der Probe. Diese Reaction zeigen alle *Verbindungen der Alkalien und Alkalischen Erden* mit Kohlensäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Flußsäure (Chlor und Fluor) und mit Wasser.

6) *Die Reaction der im Reductionsfeuer auf Kohle an-*

*) Sind sie Cadmiumhaltig, so erscheint vor dem Zinkrauch ein dunkelgelber Ring als Beschlag von Cadmiumoxyd.

haltend erhitzten oder geschmolzenen Probe auf die Magnetrnadel.

Diese Reaction zeigt das Eisen fast in allen, Nickel und Kobalt in sehr vielen Verbindungen.

§. 4. *Von den Löthrohrversuchen mit Zuschlägen.*

Dabey kommt in Betracht:

1) *das Verhalten zum Borax und Phosphorsalz.*

Es ist zu bemerken die Auflöslichkeit und die Farbe, welche das Aufgelöste den Gläsern sowohl im Oxydations- als Reductionsfeuer ertheilt. Man gebraucht zu diesen Versuchen gewöhnlich den Platindrath.

Als Oxydationsmittel dient in manchen Fällen der Salpeter, als Reductionsmittel Zinn, welche dem Fluß in geringer Menge zugesetzt werden. Gewöhnlich wendet man sie nicht an.

Die Reactionen sind vorzüglich für metallische Substanzen von Wichtigkeit.

Die meisten *Manganhaltigen* Verbindungen ertheilen dem Borax- und Phosphorsalz im Oxydationsfeuer eine violettrothe, amethystrothe Färbung, welche, wenn nur sehr wenig von der Probe eingeschmolzen wurde, im Reductionsfeuer vollkommen verschwindet.

Alle *Kobalthaltigen* Mineralien ertheilen diesen Flüssen eine sapphirblaue, alle *Chromhaltigen* eine smaragdgrüne Farbe.

Die *Eisenoxyde* und die meisten *Eisenhaltigen* Mineralien ertheilen diesen Flüssen im Oxydationsfeuer eine dunkelrothe Farbe, welche bey dem Erkalten heller und endlich gelblich wird oder auch ganz verschwindet. Im Reductionsfeuer wird sie Boutheillengrün und bleicht sich ebenfalls bey dem Abkühlen. Ist nur wenig von der Probe zugesetzt worden, so ist das Glas nach dem Erkalten ganz farblos.

Das *Cer oxyd* giebt im Oxydationsfeuer mit Borax ein rothes oder dunkelgelbes Glas, dessen Farbe sich bey dem Abkühlen bleicht. Im Reductionsfeuer wird das Glas farblos. Mit Phosphorsalz verhält es sich ähnlich, das Glas ist aber, auch bey großem Zusatze, im Reductionsfeuer ungefärbt.

Das *Nickeloxyd* giebt mit Borax im Oxydationsfeuer, in größerer Menge zugesetzt, ein in der Wärme violettbraunes, nach dem Erkalten rothbraunes Glas.

Im Reductionsfeuer verschwindet die Farbe und das Glas wird gräulich von feinzertheiltem Nickel. Mit Phosphorsalz bekommt man in der äußern, wie in innern Flamme ein in der Wärme braunrothes, beym Erkalten röthlichgelbes Glas.

Das *Kupferoxyd* giebt mit Borax und Phosphorsalz in der äußern Flamme ein grünes oder lichte blaues Glas, in der innern ein Braunrothes, gewöhnlich trübe und undurchsichtig.

Das *Uranoxyd* giebt mit Borax im Oxydationsfeuer ein dunkelgelbes Glas, welches im Reductionsfeuer schmutzig grün wird; mit Phosphorsalz in jenem ein klares gelbes, in diesem ein schönes grünes Glas, dessen Farbe sich beym Abkühlen erhöht.

Die *Molybdänsäure* giebt mit Borax im Oxydationsfeuer ein farbloses Glas, welches im Reductionsfeuer braun wird. Mit Phosphorsalz in jenem ein klares grünliches, welches sich beym Abkühlen bleicht. Im Reductionsfeuer wird es dunkel, nach dem Erkalten aber schön grün.

Die *Wolframsäure* giebt mit Borax im Oxydationsfeuer ein klares ungefärbtes Glas, welches im Reductionsfeuer gelb, bey größerem Zusatz nach dem Abkühlen blutroth wird, besonders auf Kohle. Zum Phosphorsalz verhält sie sich im Oxyd. Feuer ähnlich, im Red. Feuer erhält man aber eine schöne blaue Farbe, wenn die Säure eisenfrey ist, sonst eine blutrothe.

Die *Titansäure* giebt mit Borax im Oxyd. Feuer ein farbloses Glas, welches im Red. Feuer eine schmutzige Amethystfarbe annimmt. Mit Phosphorsalz erhält man im Oxyd. Feuer ein farbloses, im Red. Feuer, besonders bey Zusatz von etwas Zinn, ein blauviolettes Glas. Ist die Säure Eisenhaltig, so wird die Farbe roth.

Die übrigen Metalloxyde färben die Gläser von Borax und Phosphorsalz entweder nicht, oder gelblich, und die Farbe bleicht sich gewöhnlich beym Abkühlen.

Die Erden färben diese Flüsse ebenfalls nicht und werden, mit Ausnahme der *Kieselerde*, von beyden aufgelöst. Diese aber wird vom Phosphorsalz fast gar nicht aufgelöst und in ihren Verbindungen, wenn sie mit Phosphorsalz behandelt werden, fast immer als ein durchscheinendes Skelett ausgeschieden. Bey

einigen wenigen, wo sie sich mit den Basen auflöst, zeigt das Glas nach dem Erkalten ein eigenthümliches Opalisiren.

Mehrere Oxyde und ihre Verbindungen geben, in möglichst großer Quantität aufgelöst, mit Borax ein Glas, welches beim Abkühlen trübe und emailartig wird, besonders, wenn es neuerdings gelinde erhitzt, oder auch, wenn es mit einer flackernden Flamme angeblasen wird, was man *Flattern* nennt. • Dieses ist der Fall bei den meisten Verbindungen der alkalischen Erden, welche nach anhaltendem Erhitzen alkalisch reagiren, also im Feuer zersetzt werden; bey den Oxyden von Blei, Zinn, Zink, Cadmium und Cerium und bey mehreren ihrer Verbindungen, bey der Titansäure, Tantalsäure, Wolframsäure, einigen Silicaten und Phosphaten. —

Um einen Gehalt an *Fluor* nachzuweisen, mengt man die Probe mit geschmolzenem Phosphorsalz und erhitzt das Gemenge an dem Ende einer offenen Glasröhre. Es bildet sich wasserhaltige Flußsäure, welche das Glas angreift. Die ausströmende Luft färbt ein befeuchtetes Fernambukpapier, welches man oben in die Röhre schiebt, gelb.

Um einen Gehalt an *Chlor* zu entdecken, schmilzt man Phosphorsalz mit Kupferoxyd zusammen, bis der Fluß stark gefärbt ist, und setzt dann die Probe zu. Enthält sie Chlor, so erscheint vorübergehend eine schöne blaue Färbung der Flamme. Eine ähnliche Reaction geben Brom- und Jodverbindungen, doch ist die Färbung von Brom blau ins Grüne, die von Jod rein grün.

2) *Das Verhalten zur Soda.*

Wenn man eine Probe mit Soda behandelt, so schmilzt man gewöhnlich auf der Kohle. Man wendet die Probe in kleinen Splittern oder auch als Pulver an, und setzt die Soda allmählig zu.

Die nichtmetallischen Verbindungen schmelzen mit der Soda mehr oder weniger zusammen, doch geben nur die *Kieselerde* und einige *Silicate*, in welchen der Sauerstoff derselben wenigstens das doppelte von dem der Basen beträgt, nach dem Erkalten ein klar bleibendes Glas. Dabey darf nicht zuviel von der Soda zugesetzt und muß ein gutes Feuer angewendet werden.

Wenn die Probe *Schwefel* oder *Schwefelsäure* enthält und anhaltend mit Soda auf Kohle geschmolzen wird, so bringt der Fluß, auf blankes Silber gelegt und mit einem Tropfen Wasser befeuchtet, einen bräunlichen oder schwarzen Flecken von Schwefelsilber hervor. Das Schmelzproduct ist in diesem Falle öfters gelb, braun oder braunroth gefärbt. Dringt die Soda in die Kohle ein, so sticht man den damit getränkten Theil heraus und befeuchtet ihn auf Silber.

Selen giebt eine ähnliche Reaction, ist aber durch den sich entwickelnden Geruch beym Schmelzen leicht zu erkennen.

Die Soda ist das wichtigste Reductionsmittel für Metall-oxyde. In einigen Fällen wird die Probe als Pulver mit befeuchteter Soda zu einem Teig gemengt und da so lange auf der Kohle im Red.-Feuer erhalten, bis Alles in diese eingedrungen ist. Man sticht dann den mit dem Fluß getränkten Theil heraus, reibt ihn mit Wasser in einer Chalcedonschaale fein und schlemmt die Kohle behutsam ab. Enthielt die Probe ein reducirtbares Metall, so findet man als Rückstand platt gedrückte metallische Blättchen, wenn es ein geschmeidiges, oder metallisches Pulver, wenn es ein nicht geschmeidiges Metall ist.

Auf diese Weise können aus den meisten Verbindungen regulinisch dargestellt werden: *Wismuth*, *Zinn*, *Blei*, *Silber*, *Gold*, *Kupfer*, *Nickel*, *Kobalt*, *Eisen*; auch die Oxyde von *Molybdän* und *Wolfram*, so wie von *Antimon* und *Tellur*, welche letztere aber schnell fortrauchen.*)

Das *Quecksilber* wird aus seinen Verbindungen regulinisch erhalten, wenn die Probe mit Soda gemengt im Glaskolben erhitzt wird. Das Sublimat macht man mit dem Bart einer Feder vom Glase los und stößt das Rohr gelinde auf Papier, wo dann die regulinischen Kügelchen deutlich erscheinen. Auch der *Arsenik* kann auf ähnliche Weise aus vielen Verbindungen als ein metallisches Sublimat im Kolben erhalten werden.

*) Auch das Wismuth wird schnell fortgeblasen, es unterscheidet sich aber schon durch den Beschlag von Antimon und Tellur, sowie von Blei. Charakteristisch für das Wismuth ist auch, daß es an dem Ende einer offenen Glasröhre erhitzt beynahe keinen Rauch giebt und das sich bildende Oxyd in der Wärme braun, nach dem Erkalten aber gelblich gefärbt erscheint.

Die reducirten Metalle werden theils durch ihre physischen Eigenschaften, Farbe, Dehnbarkeit etc. theils durch ihr Verhalten zum Borax und Phosphorsalz, durch den Beschlag etc. näher bestimmt.

Kommen in einer Verbindung mehrere Metalloxyde zugleich vor, so werden sie öfters miteinander reducirt und man erhält dann Legirungen. Das *Kupfer* kann aus solchen, nach der von Plattner angegebenen Methode, auf folgende Weise rein dargestellt werden. Man schmilzt das Probekorn ungefähr mit dem gleichen Volumen von metallischem Blei mit Zusatz von etwas Borsäure auf Kohle zusammen. Dann setzt man Borsäure in kleineren Mengen zu und bläst anhaltend über das schmelzende Korn, wobey sich Blei oxydirt und auflöst. Man trennt das kleiner werdende Korn von dem Glase und behandelt es neuerdings mit Borsäure, wo zuletzt ein reines Kupferkorn erscheint.

Auf diese Weise kann reines Kupfer aus Kupferkies, Fahlerz, Olivenit etc. erhalten werden. —

Die *Manganoxyde* und viele ihrer Verbindungen ertheilen der Soda eine bläulichgrüne Farbe, wenn sie damit auf Platinblech, im Platinlöffel oder Drath zusammengeschmolzen werden.

3) Das Verhalten zur Kobaltauflösung.

Die salpetersaure Kobaltauflösung ist ein vorzügliches Reagens für Thonerde, Zinkoxyd und Talkerde.

Man befeuchtet damit einen Splitter, ein Blättchen, oder auch das feine Pulver der Probe und giebt ein starkes Oxydationsfeuer. Die Farbe kann erst nach dem Erkalten und beym Tageslicht richtig erkannt werden, und die Reaction ist nur bey *unschmelzbaren* oder sehr strengflüssigen Mineralien sicher. Am besten ist es, eine etwas verdünnte Kobaltauflösung anzuwenden, und damit dem Versuch öfters zu wiederholen.

Die *Thonerde* und mehrere ihrer Verbindungen nehmen, auf diese Weise behandelt, eine deutliche, manchmal sehr schöne blaue Farbe an.

Das *Zinkoxyd* und die meisten seiner Verbindungen bekommen, nicht zu heftig geglüht, eine grüne Farbe. Auch der Beschlag des Oxyds auf der Kohle erhält dadurch die grüne Farbe.

Die *Talkerde* und mehrere ihrer Verbindungen nehmen eine blaß fleischrothe Farbe an.

Die *Kieselerde* giebt auch eine bläuliche Farbe, welche aber mit mehr Kobaltauflösung schwarz oder grau wird.

4) *Das Verhalten zu Reagentien, welche eine Färbung der Flamme hervorbringen.*

Alle *Kupferhaltigen Mineralien* ertheilen entweder unmittelbar, oder nach vorhergegangenem Schmelzen auf Kohle, mit Salzsäure befeuchtet, der Löthrohrflamme eine vorübergehende schön blaue Farbe.

Kohlensaurer Strontian ertheilt, mit Salzsäure befeuchtet und an den untern Saum der Lichtflamme gehalten, dieser eine purpurrothe Färbung. Ebenso *schwefelsaurer Strontian*, wenn er vorher im Reductionsfeuer eine Zeitlang geglüht, oder geschmolzen und dann mit einen Tropfen Salzsäure befeuchtet wurde.

Phosphorsaure und borsaure Verbindungen ertheilen, mit Schwefelsäure befeuchtet, der Flamme eine blaß bläulichgrüne oder rein grüne Farbe.

Lithionhaltige Mineralien zeigen öfters eine rothe Färbung der Flamme, wenn man an glühende Splitter in der Pincette saures schwefelsaures Kali anschmilzt und weiter darauf bläst.

Kieselborsaure Verbindungen ertheilen, mit einem Gemenge von Flußspath und saurem schwefelsaurem Kali behandelt, der Flamme eine schöne grüne Färbung. Man schmilzt zuerst das Gemenge des Flußes in einem großen Ohr des Platindrath's und bedeckt dann die Oberfläche desselben mit dem feinen Pulver der Probe. Die, schnell vorübergehende, Färbung zeigt sich gewöhnlich beym ersten Zusammenschmelzen.

Für ein weiteres Studium der Löthrohrproben sind besonders werthvoll die Werke: die Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie von Berzelius und die Probirkunst mit dem Löthrohr von Plattner.

II. C a p i t e l.

Von den chemischen Kennzeichen auf nassem Wege.

§. 1. *Allgemeines.*

Wo die Versuche vor dem Löthrohre nicht ausreichen, die Mischungstheile eines Minerals aufzufinden, da dienen die Kennzeichen, welche die Auflösungs- und Präcipitations-Versuche darbieten.

Bey den Auflösungsversuchen wird gewöhnlich die Probe zu einem feinen Pulver zerrieben und dieses manchmal noch geschlemmt, wenn das Auflösungsmittel außerdem keine Wirkung zeigt. Der Zweck hiebey ist kein anderer, als Vergrößerung der Oberfläche, Darbieten möglichst vieler Punkte für das Auflösungsmittel.

Je nach den Umständen hat man schwächere oder stärkere Säuren oder Alkalien anzuwenden und die Wirkung durch Wärme, öfters durch anhaltendes Kochen unter erneuertem Zusatz des Lösungsmittels zu unterstützen.

Findet auf diese Weise kein Angriff statt, so muß die fein geriebene Probe *aufgeschlossen* werden, indem sie wohlgemengt mit dem 3 fachen oder 4 fachen Gewicht von kohlsaurem Kali oder Natrum (oder einem Gemeng dieser beyden in dem Verhältniß von 5 : 4) oder mit dem 5 — 6 fachen Gewicht von kohlsaurem Baryt im Platintiegel scharf geglüht oder geschmolzen wird. In manchen Fällen wendet man dazu auch kaustisches Kali an und gebraucht dann einen Silbertiegel.

Es geht dabey das Aufschliessmittel theilweise in eine chemische Verbindung mit der Probe ein und dann kann durch Säuren die Auflösung bewerkstelligt werden.

Die Gefäße, worin man die Auflösung vornimmt, sind Porcellanschalen, Glaskölben, Platintiegel. Die gewöhnlichen Auf-

lösungsmittel sind: Wasser, Salzsäure für die meisten nichtmetallischen, auch Eisen- und Mangan-Verbindungen, Salpetersäure für die meisten metallischen Verbindungen; in manchen Fällen Salpetersalzsäure, Schwefelsäure, Kalilauge, Aetzammoniack.

Bey der Anstellung von Präcipitations-Versuchen hat man in der Regel die (nicht zuviel überschüssiges Auflösungsmittel enthaltende) Auflösung mit Wasser verdünnt mit dem Reagens zu versetzen und zwar allmählig unter gehörigem Umrühren der Flüssigkeit und nicht eher zu filtriren, als bis das eine Präcipitationsmittel keinen Niederschlag mehr hervorbringt. —

Es muß die Wissenschaft der allgemeinen und analytischen Chemie für den Mineralogen ebenso vorausgesetzt werden, als Mathematik und Physik, und mit der bloßen Angabe des chemischen Verhaltens der Elemente und ihrer einfachen Verbindungen, wie der Erden, Alkalien und Metalloxyde ist ebenso wenig abgethan, als mit der Angabe einzelner mathematischer Lehrsätze. Wir glauben daher, uns an gegenwärtigem Orte zweckmäßsig darauf beschränken zu können, das Verfahren kurz anzuzeigen, wie auf nassem Wege diejenigen Mischungstheile der Mineralien aufzufinden sind, welche durch das Löthrohr nicht, oder nicht zuverlässig nachgewiesen werden können, so daß mit den vereinigten Versuchen eine qualitative Analyse durchgeführt werden kann, welche in den meisten Fällen zur Bestimmung der bekannten Mineralspecien zureicht.

§. 2. *Bestimmung der negativen Mischungstheile, welche vor dem Löthrohre nicht oder nicht zuverlässig ausgemittelt werden können.*

Die *Kohlensäure* wird in ihren Verbindungen leicht erkannt durch das Brausen, welches entsteht, wenn das Probepulver mit verdünnter Salzsäure (in der Kälte oder Wärme) behandelt wird. Das sich entwickelnde Gas ist geruchlos.

Zur Erkennung der *Borsäure* behandelt man die Probe mit Schwefelsäure, wenn diese darauf einwirkt, dampft zur Trockne ab, und zündet Weingeist darüber an. Ist Borsäure vorhanden, so brennt er mit grüner Farbe. Wirkt die Schwefelsäure nicht

unmittelbar ein, so muß das Mineral vorher aufgeschloffen werden.

Chlor und *Fluor* können zwar vor dem Löthrohr in vielen Fällen nachgewiesen werden. Man überzeugt sich aber noch sicherer auf nassem Wege von ihrer Gegenwart. Die salpetersaure Auflösung Chlorhaltiger Verbindungen giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein weißes Präcipitat von Chlorsilber, welches sich am Lichte schnell bläulichgrau färbt. —

Fluorverbindungen entwickeln, im Platintiegel mit Schwefelsäure erhitzt, Flußsäure, welche eine Glasplatte, womit man den Tiegel bedeckt, corrodirt.

Die *Kieselerde* erkennt man in den Verbindungen, die sich in Säuren vollkommen auflösen, durch die *Gallertbildung*, welche bey langsamem Abdampfen der Flüssigkeit entsteht. In vielen andern wird sie bey der Behandlung mit starker Salzsäure ohne Gallertbildung abgeschieden, und dann durch ihre Löslichkeit in Kalilauge und durch ihr Verhalten vor dem Löthrohre erkannt. Silicate, welche aufgeschloffen werden müssen, gelatiniren ebenfalls, wenn die saure Auflösung allmählig abgedampft wird.

Zur Erkennung der *Wolframsäure* in ihren Verbindungen werden diese mit Salzsäure oder Salpetersalzsäure zersetzt. Die Wolframsäure wird als ein citrongelber oder grünlichgelber Rückstand ausgeschieden, welcher noch feucht mit einer Messerklinge auf Papier gestrichen, sogleich eine grüne oder blaugrüne Farbe annimmt und in Aetzammoniak leicht auflöslich ist.

Die *Molybdänsäure* in ihren Verbindungen wird erkannt, wenn man die Probe mit concentr. Schwefelsäure in einer Porcellanschale erhitzt und dann etwas Weingeist zusetzt. Die Flüssigkeit wird dann entweder sogleich lasurblau gefärbt, oder man bemerkt die Färbung, wenn man den Weingeist anzündet und verbrennen läßt.

Die *Titansäure* wird in ihren häufigsten Verbindungen, wie sie mit dem Eisenoxyd und Oxydul vorkommt, erkannt, wenn man das geschlemmte Pulver in rauchender Salzsäure auflöst, die Auflösung möglichst, ohne Zersetzung, concentrirt, dann mit viel Wasser verdünnt und kocht. Es scheidet sich dabey die Titansäure als ein weißer Niederschlag ab.

In unaufz. Verbindungen wird sie erkannt, wenn man diese durch Schmelzen mit Kalihydrat aufschliezt, die Masse mit Wasser auslaugt, dann in Salzsäure auflöst und die verdünnte Aufl. kocht. Sie fällt dann ebenfalls als weißes Pulver nieder, welches man weiter v. d. L. untersuchen kann.

Tantalsaure Verbindungen sind, wie sie in der Natur vorkommen, nicht unmittelbar durch Säuren zu zersetzen und müssen durch kaustisches Kali aufgeschloffen werden. Die wäßrige Auflösung giebt mit Salzsäure einen weißen, in Ueberschuß der Säure unaufzlichen Niederschlag von Tantalsäure, welche von der ähnlichen Kieselsäure (Kieselerde) und andern sich vorzüglich dadurch unterscheidet, daß sie vor dem Löthrohre von Phosphorsalz zu einem farblosen Glase aufgelöst wird, mit Soda braust, aber nicht vollkommen zusammenschmilzt, und nicht reducirt wird.

§. 3. *Bestimmung der positiven Mischungstheile, welche vor dem Löthrohre nicht oder nicht sicher erkannt werden können.*

Die meisten Metalle und ihre Oxyde, welche Basen bilden, können zwar, wie oben angegeben, durch das Löthrohr aufgefunden und bestimmt werden, bey einigen muß jedoch, wenn sie in gewissen Verbindungen vorkommen, der nasse Weg eingeschlagen werden. Dieses ist manchmal der Fall bey einem Gehalt der Probe an Silber, Blei, Wismuth, Nickel, Mangan und Cerium.

Zur Auffindung des *Silbers* bereitet man eine salpetersaure Aufl. der Probe und setzt dieser Salzsäure zu. Man erhält, wenn Silber vorhanden, einen weißen, am Licht schnell grau werdenden, auf Kohle leicht reducibaren Niederschlag.

Um *Blei* in solchen Verbindungen aufzufinden, in welchen es das Löthrohr nicht sicher angiebt, bereitet man eine nicht zu saure salpetersaure Auflösung, welche man mit Schwefelsäure versetzt. Der Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd wird v. d. L. leicht durch die Reduction erkannt.

Das *Wismuth* erkennt man, bey Abwesenheit von Tellur und Antimon, wenn man zur bereiteten concentrirten salpeter-

sauren Auflösung der Probe Wasser setzt. Es entsteht ein weißes Präc., welches v. d. L. leicht reducirbar ist.

Zur Auffindung des *Nickels* in einer Verbindung bereitet man eine salpetersaure Auflösung. Man setzt dieser eine Auflösung von Chlorkalk *) zu, bis ein Niederschlag zu entstehen anfängt, dann fügt man Aetzammoniak in Ueberschufs zu. Die ammoniakalische Aufl. hat eine blaue, manchmal röthlichblaue Farbe, wenn Nickeloxyd vorhanden. Ist zugleich Kupfer enthalten, so muß dieses vorher durch Schwefelwasserstoffgas gefällt werden.

Zur Auffindung eines *Mangangehalts* bereitet man eine salpetersalzsaure Aufl., welche man einige Zeit kocht. Dann setzt man kohlen-sauren Kalk in Ueberschufs zu, wodurch das mit dem Manganoxyd häufig vorkommende und seine Reaction v. d. L. hindernde Eisenoxyd gefällt wird. Man präcipitirt dann das Mangan mit Schwefelwasserstoff-Ammoniak oder mit Chlorkalk und prüft den Niederschlag mit Borax vor dem Löthrohre.

Das *Ceroxyd* wird aus der nicht zu sauren salzsauren Aufl. durch Kleesäure weiß gefällt.

Der Niederschlag wird beym Glühen ziegelfarben und giebt die oben angegebenen Reactionen vor dem Löthrohre.

Gold und *Platin* sind nur in Salpetersalzsäure auflöslich. Die Aufl. von Platin giebt mit kohlen-saurem Kali einen gelben Niederschlag von Kaliumplatinchlorid, die von Gold giebt keinen.

Eine Aufl. von Eisenvitriol bringt in Goldaufl. einen bräunlichen Niederschlag von metallischem Gold hervor, in Platinaufl. keinen. — Die häufigsten Verbindungen des Goldes mit Silber werden von Salpetersalzsäure immer so zerlegt, daß wenigstens ein Theil des Goldes aufgelöst wird, während sich Chlorsilber ausscheidet. —

Von den eigentlichen und alkalischen Erden können zwar einige v. d. L. erkannt, die meisten müssen aber auf nassem Wege bestimmt werden.

*) Dieser Zusatz ist nur nothwendig, wenn zugleich Arsenik und Eisen vorhanden, was häufig der Fall ist. Arsenichtsaurer Eisen-Oxydul ist nämlich in Ammoniak auflöslich und hindert das Erscheinen der blauen Farbe, das arseniksaure Eisenoxyd aber ist in Ammoniak unauflöslich.

In zusammengesetztern Verbindungen, wie vorzüglich die Silicate, kann man für die qualitative Analyse ohngefähr folgenden Weg einschlagen:

Man bereitet eine salzsaure Auflösung (unmittelbar oder nach vorhergegangenem Aufschließen), sondert die Kieselerde durch Abdampfen ab, befeuchtet die Masse mit etwas Salzsäure läßt sie einige Zeit damit stehen, setzt dann Wasser zu und filtrirt. Die weitem Versuche sind:

1) Man versetzt eine Portion der sauren Auflösung mit Aetzammoniak. Dadurch werden gefällt:

Thonerde, Beryllerde, Zirkonerde, Yttererde, auch etwas Talkerde und das bey nichtmetallischen Verbindungen oft vorkommende Eisenoxyd. Der Niederschlag a) wird aufs Filtrum gebracht und noch feucht mit Kalilauge gekocht. Die Thonerde und etwa vorhandene Beryllerde werden aufgelöst. Man neutralisirt die Auflösung mit Salzsäure und setzt dem Niederschlag viel kohlen-saures Ammopiak zu, womit man ihn einige Zeit in Berührung läßt. Ist Beryllerde enthalten, so wird diese dadurch von der unauflösliehen Thonerde geschieden und kann aus der ammoniakalischen Auflösung durch Abdampfen erhalten werden.

Das in Kali Unauflöslliche wird in Salzsäure oder Salpetersäure aufgelöst. Man setzt nun chemisch präparirten kohlen-sauren Kalk in Ueberschufs zu, bis kein Niederschlag mehr entsteht.

Die Flüssigkeit wird abgegossen, etwas Salzsäure zugesetzt, einigemale aufgeköcht und dann Aetzammoniak zugesetzt. Im Falle Yttererde vorhanden, wird diese gefällt.

Der Niederschlag, welcher mit kohlen-saurem Kalk erhalten wurde, kann Zirkonerde und Eisenoxyd enthalten. Um diese zu trennen, wird er in Salzsäure aufgelöst, durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas das Eisenoxyd zu Oxydul reducirt, die Flüssigkeit so lange gekocht, bis sie nicht mehr nach Schwefelwasserstoffgas riecht und abermals mit kohlen-saurem Kalk gefällt. Der Niederschlag wird in Salzsäure aufgelöst und die Zirkonerde mit Aetzammoniak gefällt.

In der vom Niederschlag mit kohlen-saurem Kalk abfiltrirten Flüssigkeit findet sich das Eisenoxydul, welches durch Ko-

chen mit Salpetersäure aufs Maximum oxydirt und dann durch Aetzammoniak gefällt werden kann. —

Für die meisten vorkommenden Verbindungen beschränkt sich die Behandlung des durch Aetzammoniak anfangs erhaltenen Niederschlags auf die Trennung der Thonerde vom Eisenoxyd durch Kali. —

Die von dem in a) erhaltenen Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit wird mit kleesaurem Ammoniak versetzt, wodurch ein Niederschlag erhalten wird, wenn *Kalkerde* vorhanden ist.

Man filtrirt und fällt die noch aufgelöste *Talkerde* durch phosphorsaures Natrum und Ammoniak.

2) Man versetzt einen Theil der sauern ziemlich verdünnten Auflösung mit Schwefelsäure.

Im Falle der Gegenwart von *Baryt* - und *Strontianerde*, so werden diese gefällt und können v. d. L. weiter unterschieden werden. —

Sind die Erden an Schwefelsäure gebunden, so ist der Gang der Analyse derselbe, wenn die Verbindung in verdünnter Salzsäure leicht auflöslich ist.

Ist dieses nicht der Fall, wie bey den schwefelsauren Verbindungen der *Kalkerde*, *Baryt* - und *Strontianerde*, so werden diese durch Glühen mit dem 3 fachen Gewicht von kohlsaurem Kali oder Natrum zersetzt. Beym schwefelsauren Kalk geschieht dieses schon durch Kochen mit kohlsaurem Kali. Man laugt dann das schwefelsaure Alkali mit Wasser aus und erhält als Rückstand kohlsaure Verbindungen. Diese werden in Salzsäure aufgelöst. Entsteht in der ziemlich verdünnten Aufl. durch Schwefelsäure ein Niederschlag, so ist *Baryt* - oder *Strontianerde* (oder beyde) vorhanden. Entsteht kein Niederschlag, oder wurde er filtrirt, so setzt man weiter Aetzammoniak bis zur Neutralisation der freyen Säure zu, fällt dann mit kleesaurem Ammoniak die *Kalkerde* und weiter mit phosphorsaurem Natrum und Ammoniak die *Talkerde*. —

Wenn Phosphorsäure und Borsäure in einer Verbindung enthalten sind, so erleiden die bisher angegebenen Versuche manche Abänderung, um mit Sicherheit die Basen zu bestimmen. Wir verweisen deshalb auf H. Rose's Handbuch der analytischen Chemie.

Die eigentlichen Alkalien finden sich entweder in solchen Verbindungen, welche in Wasser auflöslich sind oder in solchen, welche in Salzsäure auflöslich sind, oder in ganz unauflöslichen.

In einer in Wasser auflöslichen Verbindung erkennt man einen Gehalt an *Ammoniak* leicht durch den ammoniakalischen Geruch, welcher sich entwickelt, wenn man die Verbindung mit Kalilauge übergießt. Ist kein *Ammoniak* vorhanden, so erkennt man das *Kali* durch Zusatz von salzsaurem Platinoxid zur concentrirten Auflösung, wodurch ein gelbes Präcipitat entsteht.

Für das *Natrum* hat man kein Fällungsmittel, man erkennt es durch die Krystallisation seiner Verbindungen mit Salzsäure und Schwefelsäure und unterscheidet diese von den Kalisalzen dadurch, daß sie mit Platinaufl. keinen Niederschlag geben, und die Flamme des Löthrohrs nicht, wie die Kalisalze, schwach violett oder bläulichroth, sondern stark gelb färben. —

Das Lithion kommt in der Natur in keiner in Wasser löslichen Verbindung vor und wird in andern durch die rothe Färbung der Löthrohrflamme erkannt. Diese Verbindungen sind von den ähnlich färbenden des Strontian's durch viele Kennzeichen leicht zu unterscheiden.

Sehr häufig finden sich *Kali* und *Natrum* in kieselsauren Verbindungen. Sind diese von Salzsäure zersetzbar, so scheidet man zuerst die Kieselerde ab, fällt dann mit Aetzammoniak Thonerde und Eisenoxid, wenn diese vorhanden, filtrirt und fällt weiter den Kalk mit kleeurem *Ammoniak*. Die filtrirte Flüssigkeit dampft man zur Trockne ab und glüht die Salzmasse, bis die Ammoniaksalze verjagt sind. Den Rückstand löst man in Wasser auf, setzt, wenn Kalk vorhanden war, noch einmal kleeures *Ammoniak* zu, filtrirt, dampft ab und erhält dann durch Glühen das Salz rein.

Man bestimmt es weiter durch die oben angegebenen Kennzeichen.

Ist Talkerde vorhanden, so löst man das geglühte Salz, welches, wie oben angegeben, erhalten wurde, in Kalkmilch oder Kalkwasser auf, filtrirt, fällt den Kalk mit kohlenurem oder kleeurem *Ammoniak*, dampft ab und glüht das Salz.

Ist eine solche Verbindung für sich in Säuren unauföslich, so muß sie mit dem 4 — 5 fachen Gewicht von kohlen-saurem Baryt in starkem Feuer aufgeschloßen werden. Aus der salz-sauern Auflösung fällt man dann, nach Abscheidung der Kiesel-erde, den Baryt mit Schwefelsäure und verfährt weiter, wie angegeben. Das Salz wird als schwefelsaures bestimmt. Oder man fällt, nach Abscheidung der Kiesel- und Thonerde, den Baryt mit kohlen-saurem Ammoniak. — Bey allen diesen Versuchen ist nothwendig, die erhaltenen durch Wasser wohl aus-gesüßten Niederschläge noch weiter vor dem Löthrohre und auf nassem Wege zu untersuchen und dabey das in den chemischen Handbüchern angegebene Verhalten an dem muthmaßlichen Mischungstheile durch Versuche nachzuweisen. —

Ein ganz vorzügliches und das beste neuere Werk über analytische Chemie ist das Handbuch von H. Rose. 3te Aufl. Berlin 1834. —

Wie man auf ganz einfache Weise die Mineralspecien durch chemische Kennzeichen bestimmen kann, habe ich in meinen *Tafeln zur Bestimmung der Mineralien* etc. 2te Aufl. zu zeigen gesucht.

III. C a p i t e l.

Von der chemischen Constitution.

§. 1. *Allgemeines.*

Unter chemischer Constitution der Mineralien versteht man die Beschaffenheit derselben in Betreff des qualitativen und quantitativen Verhältnisses ihres materiellen Wesens. — Dieses wird durch die chemische Analyse und durch die stöchiometrische Berechnung der Resultate ausgemittelt.

Unter *Stöchiometrie* (von *στοιχεῖον*, *στοιχεῖα*, Element, Elemente und *μετρῆν*, messen) versteht man die Lehre von den Quantitätsverhältnissen, in welchen sich die Elemente der Körper chemisch verbinden. Diese Verhältnisse lassen sich in Zahlen ausdrücken, welche stöchiometrische Zahlen, Mischungsgewichte, oder Atomengewichte genannt werden, wenn sie sich

auf eine Einheit beziehen, als welche das Mischungsgewicht irgend eines Elementes angenommen wird.

Man nimmt gewöhnlich das Mischungsgewicht, oder die stöchiometrische Zahl des Sauerstoffs als Einheit an, theils weil er gegen alle übrigen Elemente einen bestimmten, immer electronegativen, Charakter behauptet, theils weil er mit allen Verbindungen eingeht, und überhaupt eine sehr wichtige Rolle in der Natur spielt.

Für diese Annahme drückt das Maximum, in welchem irgend ein anderes Element mit dem = 1 gesetzten Sauerstoff Verbindung eingeht, die stöchiometrische Zahl dieses Elementes aus.

Man kennt z. B. 4 Oxydationstufen des Schwefels, in welchen immer 100 Gewichtstheile Sauerstoff verbunden sind mit 67,05 Schwefel = Schwefelsäure,

„ 80,46 „ „ = Unterschwefelsäure,

„ 100,58 „ „ = Schweflichte Säure,

„ 201,16 „ „ = Unterschweflichte Säure.

Das Maximum von Schwefel gegen den = 1 gesetzten Sauerstoff ist 2,0116 und dieses ist seine stöchiometrische Zahl.

Die Analyse der Bleioxyde giebt

Blei u. Sauerstoff

für das gelbe Oxyd 100 „ 7,725 „ 1

rothe Oxyd 100 „ 11,587 „ 1½

braune Oxyd 100 „ 15,450 „ 2

Setzt man den Sauerstoff des Oxyds, worin die größte Quantität Blei, nämlich 7,725 = 1, so ist $7,725 : 1 = 100 : x$; $x = 12,94498$ die stöchiometrische Zahl des Blei's. Es folgt dann, daß das rothe Oxyd aus 1 Mischg. Blei und 1½ Mg. Sauerstoff, oder, was dasselbe, aus 2 Mg. Blei und 3 Mg. Sauerstoff besteht, das braune Oxyd aus 1 Mg. Blei und 2 Mg. Sauerstoff.

Die stöchiometrische Zahl eines Elementes, welches nur eine Oxydationsstufe hat, erhält man ebenso. Die Kalkerde z. B. besteht aus 71,93 Calcium und 28,07 Sauerstoff (in 100 Thl.)

Setzt man den Sauerstoff = 1, so ist die stöch. Zahl des Calciums = 2,560. — Hat man dagegen Gründe, anzunehmen, daß in einer solchen Verbindung nicht 1 Mg. Sauerstoff, sondern 2 oder 3 enthalten sind, so ist dieses natürlich bey der

Berechnung zu berücksichtigen. Die Kieselerde z. B. enthält 48,05 Silicium und 51,95 Sauerstoff. Man hat Gründe anzunehmen, daß sie eine Verbindung von 1 Mg. Silicium und 3 Mg. Sauerstoff sey. Man hat daher $\frac{51,95}{3} = 17,316 = 1$ Mg.

Sauerstoff, wenn $48,05 = 1$ Mg. Silicium, oder $17,316 : 1 = 48,05 : x$; $x = 2,7747$ die stöchiom. Zahl des Siliciums, wenn die des Sauerstoff's = 1.

Auf diese Weise sind die meisten stöchiometrischen Zahlen gefunden worden, zu einigen ist man auch aus andern Verbindungen, als die Oxyde, gelangt.

Die gegenwärtig bekannten einfachen Stoffe oder Elemente sind 54, und ihre stöch. Zahlen und Zeichen folgende:

Namen	Zeichen	Stöch. Zahl.	Namen	Zeichen	Stöch. Zahl.
Sauerstoff	O	1,00000	Osmium	Os	12,44210
Wasserstoff	H	0,062398	Silber	Ag	6,75803
Stickstoff	N	0,88518	Quecksilber	Hg	12,65822
Schwefel	S	2,01165	Kupfer	Cu	3,95695
Phosphor	P	1,96155	Uran	U	27,11360
Chlor	Cl	2,21325	Wismuth	Bi	13,30376
Brom	Br	4,89150	Zinn	Sn	7,35294
Jod	J	7,89145	Blei	Pb	12,94498
Fluor	F	1,16900	Cadmium	Cd	6,96767
Kohlenstoff	C	0,76437	Zink	Zn	4,03226
Bor	B	1,35983	Nickel	Ni	3,69675
Silicium	Si	2,77478	Kobalt	Co	3,68991
Selen	Se	4,94582	Eisen	Fe	3,39213
Arsenik	As	4,70042	Mangan	Mn	3,4590
Chrom	Cr	3,51819	Cerium	Ce	5,74718
Molybdän	Mo	5,98525	Thorium	Th	7,44900
Vanadin	V	8,55840	Zirkonium	Zr	4,20238
Wolfram	W	11,83200	Yttrium	Y	4,01840
Antimon	Sb	8,06452	Beryllium	Be	3,31479
Tellur	Te	8,06452	Aluminium	Al	1,71167
Tantal	Ta	11,53715	Magnesium	Mg	1,58353
Titan	Ti	3,03686	Calcium	Ca	2,56019
Gold	Au	12,43013	Strontium	Sr	5,47285
Platin	Pt	12,33260	Barium	Ba	8,56880
Rhodium	R	6,51400	Lithium	L	1,27757
Palladium	Pd	6,65840	Natrium	Na	2,90897
Iridium	Ir	12,33427	Kalium	Ka	4,89916

Wenn sich diese Elemente miteinander verbinden, so geschieht dieses nach zwey Gesetzen. Das erste und allgemeinste ist: *Es verbindet sich 1 Mischungsgewicht eines Elementes mit 1, 2, 3, n Mischungsgewichten eines andern Elementes.*

Das zweyete Gesetz ist: *Es verbinden sich 2 Mischungsgewichte eines Elementes mit 3 oder 5 Mischungsgewichten eines andern.*

Man erhält die stöchiometrische Zahl oder das Mischungsgewicht einer Verbindung, wenn man die stöchiometrischen Zahlen der verbundenen Elemente addirt. So ist z. B. die stöchiometrische Zahl der Kalkerde = $2,560 + 1 = 3,560$; die der Baryterde = $8,5688 + 1 = 9,5688$, weil in diesen Verbindungen von jedem Element nur 1 Mschg. enthalten ist. Sind aber von dem einen oder andern mehrere Mschg. enthalten, so muß dessen stöch. Zahl auch ebenso oft genommen werden. So hat man, um die Zahl des braunen Bleioxyds zu erhalten 2 Mg. Sauerstoff zu 1 Mg. Blei zu addiren, also $12,945 + 2 = 14,945$, weil, wie oben angegeben, das gelbe Oxyd, welches wir als aus 1 Mg. Blei und 1 Mg. Sauerstoff zusammengesetzt betrachtet haben, auf 100 Thle. Blei 7,725 Sauerstoff, das braune dagegen auf 100 Blei 15,450 enthält. Es ist aber $7,725 : 15,450 = 1 : 2$. — Da das Eisenoxyd aus 2 Mg. Eisen und 3 Mg. Sauerstoff besteht, so ist seine stöch. Zahl = $2 \times 3,39213 + 3 = 9,78426$.

Anmerkung. Aus dem Gesagten erhellt, daß wenn man zur stöch. Zahl jedes Elementes 1 oder die Zahl des Sauerstoffs addirt, man die Zahl der niedersten Oxydationsstufe erhält. Indessen ist zu bemerken, daß man von einigen Elementen, nämlich Wasserstoff, Stickstoff, Chlor, Gold, Silber, Quecksilber und Kupfer obige Zahlen zu verdoppeln hat, um mit 1 Mg. Sauerstoff ihr niederstes Oxyd zu erhalten. Die Berechnung aus diesen Oxyden giebt nämlich ihre Zahl immer noch einmal so groß, als oben angeführt ist; man hat aber Gründe anzunehmen, daß die so erhaltene Zahl nicht, wie dieses bey andern gilt, 1 Mischungsgewicht, sondern daß sie 2 solche anzeige, daher sie in der Tafel nur halb vorkommt. Das niederste Oxyd des Wasserstoffes z. B., das Wasser, besteht aus

Wasserstoff	11,09
Sauerstoff	88,91
	100,00

Die stöchiometrischen Zahlen drücken aber nicht bloß das Verhältniß aus, in welchem sich (dem Gewichte nach) die übrigen Elemente mit dem einen z. B. dem Sauerstoff verbinden, sondern sie bezeichnen auch, wenn diese Elemente unter sich Verbindungen eingehen, genau die Gewichts-Verhältnisse, in denen sie sich verbinden.

Dabey ist wieder in Betreff der Multiplication mit 2, 3, 4 etc. dasselbe zu bemerken, was bey den Sauerstoffverbindungen gesagt wurde.

Es vereinigen sich z. B.

	12,94498	Blei	mit	1	Sauerstoff
	»	2,01165	Schwefel		
	»	2 × 2,21325	Chlor		
	»	4,94582	Selen		
	»	8,06452	Tellur		
und wieder	2,01165	Schwefel	mit	1	Sauerstoff
	»	4,89916	Kalium		
	»	2,90897	Natrium		
	»	4,03226	Zink		
	»	3,68991	Kobalt		
	»	13,30376	Wismuth etc.		

Es giebt aber auch Verbindungen von 1 Mg. Kalium mit 2 Mg. Schwefel, mit 3, 4 u. 5 Mg. Schwefel u. s. w. Um die

Man erhält ganz analog, wie bey andern Oxyden die stöch. Zahl des Wasserstoffs, wenn man den Sauerstoff = 1 setzt, also $88,91 : 1 = 11,09 : x$; $x = 0,12479$. Diese Zahl halbirt, giebt die in der Tafel angeführte, nämlich 0,06239. Würde man nun dazu 1 Mg. Sauerstoff, also 1, addiren, um die Zahl des niedersten Oxyds, des Wassers, zu erhalten, so wäre dieses unrichtig, denn man würde im Gegentheil das höchste bekannte Oxyd, das Wasserstoffsperoxyd, erhalten. In diesem nämlich sind die Bestandtheile 0,06239 H u. 1 O, im Wasser dagegen 0,06239 H u. $\frac{1}{2}$ O.

Um also die Zahl des Sauerstoffs = 1 unverändert zu lassen, ist in diesem Falle die Verdopplung der Zahl des Wasserstoffs etc. nothwendig.

Gegen die Annahme aber, daß das Wasser aus 0,12479 H und 1 O bestehe, im Superoxyd aber 2 O enthalten seyen, wäre die Erfahrung, welche die Synthese giebt.

stöch. Zahl dieser Verbindungen zu erhalten hat man das Mischungsgewicht des Schwefels auch 2, 3, 4, 5mal zu nehmen.

Uebrigens kennt man bey weitem nicht alle Verbindungen, die möglicherweise vorkommen können. Von vielen Oxyden kennt man nur *eine* Oxydationsstufe.

Man kennt z. B. keine Verbindung von 1 Mg. Calcium und 3 Mg. Sauerstoff, dagegen eine sehr allgemein verbreitete, die Kalkerde, von 1 Ca und 1 O. Man kennt keine Verbindung von 1 Mg. Aluminium und 1 Mg. Sauerstoff. Die Thonerde aber besteht aus 2 Al und 3 O. — Ebenso scheint für die Verbindungsfähigkeit gewisser Elemente ein beschränkendes Gesetz zu existiren. —

Nachstehende Tafel enthält die stöch. Zahl der am häufigsten in den Mineralmischungen vorkommenden Oxyde und ihren Sauerstoffgehalt nach Procenten.

Namen	Zeichen	St. Zahl	Sauerstoff in 100 Thl.
Wasser	H	1,12479	88,889
Salpetersäure	N	6,77036	73,851
Schwefelsäure	S	5,01165	59,861
Phosphorsäure	P	8,92310	56,034
Kohlensäure	C	2,76437	72,349
Borsäure	B	8,71966	68,810
Kieselsäure	Si	5,77478	51,950
(Kieselerde)			
Arseniksäure	As	14,40084	34,720
Chromoxydul	Cr	10,03638	29,891
Chromsäure	Cr	6,51819	46,025
Molybdänsäure	Mo	8,98525	33,388
Wolframsäure	W	14,83200	20,227
Antimonoxyd	Sb	19,12904	15,683
Tantalsäure	T	26,07430	11,506
Titansäure	Ti	5,03686	39,707
Kupferoxydul	Cu	8,91390	11,218
Kupferoxyd	Cu	4,95695	20,174
Uranoxydul	U	28,11360	3,557

Namen	Zeichen	St. Zahl	Sauerstoff in 100 Thl.
Uranoxyd	U	57,22720	5,242
Wismuthoxyd.	Bi	29,60752	10,133
Zinnoxid.	Sn	9,35294	21,384
Bleioxyd.	Pb	13,94498	7,171
Zinkoxyd	Zn	5,03226	19,872
Nickeloxd.	Ni	4,69675	21,291
Kobaltoxyd.	Co	4,68991	21,322
Eisenoxydul	Fe	4,39213	22,768
Eisenoxyd.	Fe	9,78426	30,662
Manganoxydul	Mn	4,45900	22,427
Manganoxyd.	Mn	9,91800	30,248
Ceroxyd.	Ce	14,49436	20,698
Zirkonerde	Zr	11,40476	26,305
Yttererde.	Y	5,01840	19,927
Beryllerde ^{*)}	Be?	9,62958	31,154
Thonerde	Al	6,42334	46,705
Talkerde.	Mg	2,58353	38,707
Kalkerde.	Ca	3,56019	28,089
Strontianerde	Sr	6,47285	15,449
Baryterde.	Ba	9,56880	10,451
Lithion	Li	2,27757	55,150
Natrum.	Na	3,90897	25,582
Kali.	Ka	5,89916	16,952

§. 2. *Bezeichnung der Mischungen. Chemische und mineralogische Formeln. Berechnung der Mischungen aus den Formeln.*

Um eine klare Vorstellung von den stöchiometrischen Verhältnissen einer Mischung zu bekommen, ist nothwendig, für die Elemente und ihre Verbindungen gewisse Zeichen zu wäh-

*) Die Zusammensetzung der Beryllerde ist wahrscheinlich nicht Be , sondern Be . Für letztere Annahme ist das Mischg. des Berylliums = 2,2098; das der Beryllerde = 3,2098.

len, welche, gehörig zusammengestellt, diese Verhältnisse anschaulich machen. Die Wortbeschreibung ist, besonders für die complicirteren Mischungen, abgesehen von ihrer Weitläufigkeit, durchaus unzureichend, und es wären eine Menge von interessanten Verhältnissen und Beziehungen unter denselben vielleicht niemals aufgefunden worden, hätten nicht Zeichen und Formeln jede Art von Vergleichung erleichtert, zum Theil selbst erst möglich gemacht.

Wir folgen hier der, allgemein angenommenen, von *Berzelius* eingeführten Methode.

Man bezeichnet die Elemente mit den Anfangsbuchstaben ihrer lateinischen Namen; diese Zeichen sind bereits angegeben worden.

Vereinigen sich zwey verschiedene Elemente und von jedem 1 Mischungsgewicht, so schreibt man ihre Zeichen unmittelbar nebeneinander oder setzt + dazwischen. So erhält die Kalkerde das Zeichen Ca O oder Ca + O, das Eisenoxydul Fe O oder Fe + O, der Bleiglanz Pb S oder Pb + S etc.

Vereinigen sich mehrere Mischungsgewichte des einen oder des andern Elementes miteinander, so wird ihre Zahl durch einen Exponenten angegeben, wenn man ihre Zeichen zusammenschreibt, oder durch einen Coëfficienten, wenn man sie mit + verbindet. So ist das Zeichen einer Verbindung von 1 Mg. Blei und 2 Mg. Sauerstoff = Pb O² oder Pb + 2 O, eine Verbindung von 2 Mg. Antimon und 3 Mg. Schwefel = Sb² S³ oder 2 Sb + 3 S u. s. w.

Da der Sauerstoff und der Schwefel sehr häufig in den Verbindungen der Elemente vorkommen, so kürzt man die Bezeichnung dadurch ab, dafs man jedes Mg. Sauerstoff durch einen über das Zeichen des oxydirten Elementes gesetzten Punkt und ebenso jedes Mg. Schwefel durch ein überschriebenes Komma angiebt; für 2, 3, 4 Mischungsgewichte also ebensoviele Punkte oder Kommata. Ferner bezeichnet man zwey Mischungsgewichte eines Elementes in manchen Fällen dadurch, dafs man ihr Zeichen horizontal durchstreicht.

Es ist also Ca + O = $\dot{\text{C}}\text{a}$; Pb + 2 O = $\ddot{\text{P}}\text{b}$; 2 Sb + 3 S = $\overset{m}{\text{Sb}}$; 2 Fe + 3 O = $\overset{m}{\text{F}}\text{e}$, u. 2 Ca O = 2 $\dot{\text{C}}\text{a}$ (aber nicht $\ddot{\text{C}}\text{a}$).

Es ergibt sich nun von selbst, wie aus den Formeln die Mischungen berechnet werden. Man nimmt die stöch. Zahl jedes Mischungstheiles *) so oft, als es der Exponent oder Coëfficient oder beyde angeben, addirt diese, und berechnet aus der Summe den Gehalt nach Procenten. Man habe z. B. die Formel $Ka^3 \ddot{S}i^2 + 3 \ddot{A}l \ddot{S}i^2$ (Leucit), so zeigt sich eine Verbindung von

8 Mg. Kieselerde	= 8. 5,77478	= 46,198	
3 „ Thonerde	= 3. 6,42334	= 19,270	
3 „ Kali	= 3. 5,89916	= 17,697	
		83,165	

Man hat nun $83,165 \left\{ \begin{array}{l} : 46,198 \\ : 19,270 \\ : 17,697 \end{array} \right\} = 100 : x'$ und findet so in x''

100 Theilen: Kieselerde 55,55, Thonerde 23,17, Kali 21,28. (Man kann diese Rechnung logarithmisch machen.)

2tes Beyspiel. Es sey gegeben $Pb^3 \ddot{S}b^2$ (Jamesonit).
die Formel enthält die Verbindung von

			für 100 Thle.
9 Mg. Schwefel	= 9. 2,01165	= 18,105	„ 20,28
4 „ Antimon	= 4. 8,06452	= 32,258	„ 36,19
3 „ Blei	= 3. 12,94498	= 38,834	„ 43,53
		89,197	100,00

3tes Beyspiel. $Cu^3 \ddot{P} + 2 \ddot{U} \ddot{P} + 24 \ddot{H}$ (Chalcolith)
für 100 Thle.

3 Mg. Phosphorsäure	= 3. 8,92310	= 26,769	„ 14,86
2 „ Uranoxyd	= 2. 57,22720	= 114,454	„ 63,55
3 „ Kupferoxyd	= 3. 4,95695	= 14,871	„ 8,26
24 „ Wasser	= 24. 1,12479	= 23,995	„ 13,33
		180,089	100,00

Außer diesen Formeln, welche die *chemischen* heißen, hat man noch für oxydirte Verbindungen die sogenannten *mineralogischen Formeln*, wo nicht die Sauerstoffmengen bezeichnet werden, wie sie in den einzelnen Mischungstheilen enthalten sind, sondern nur ihre gegenseitigen Verhältnisse in der Verbindung, wieder ausgedrückt durch Exponenten und Coëfficienten, wobey die Zahl 1 nicht angeschrieben wird.

*) S. die Tafeln.

So ist z. B. $\text{Ca}^3 \ddot{\text{Si}} = \text{C Si}$; $\text{Ca}^3 \ddot{\text{Si}}^2 = \text{C Si}^2$; $\text{Ca} \ddot{\text{Si}} = \text{C Si}^3$ u. s. f.

$\text{Ca} \ddot{\text{Si}} + \text{Mg}^3 \ddot{\text{Si}}^2 = \text{C Si}^3 + 3 \text{Mg Si}^2$;

$\text{Na} \ddot{\text{Si}} + \text{Al} \ddot{\text{Si}} + 2 \text{H} = \text{N Si}^3 + 3 \text{A Si} + 2 \text{Aq}$.

Zur Berechnung der Mischung übersetzt man entweder diese Formeln in die chemischen, oder man berechnet die Mischungstheile aus dem Sauerstoffgehalt.

Es sey z. B. gegeben $\text{C Si}^2 + 4 \text{A Si}^2 + 6 \text{Aq}$ so beträgt der Sauerstoff der Kieselerde 10

" " " "	Thonerde	4
" " " "	Kalkerde	1
" " " "	des Wassers	6

Die Tafel II. giebt den Sauerstoffgehalt der Oxyde für 100 Thle. an. Man hat daher

		für 100 Thl.	
51,95 : 100	= 10 : Kieselerde	= 19,25	" 50,49
46,70 : 100	= 4 : Thonerde	= 8,56	" 22,47
28,09 : 100	= 1 : Kalkerde	= 3,56	" 9,34
88,89 : 100	= 6 : Wasser	= 6,75	" 17,70
		38,12	100,00

Übersetzt man aber die Formel in die chemische, so schreibt man zuerst die chemischen Zeichen der verbundenen Mischungstheile an und stellt dann dasselbe Verhältniß der Sauerstoffmengen her. Man hat für obiges Beyspiel $\text{Ca} \ddot{\text{Si}} + \text{Al} \ddot{\text{Si}} + \text{H}$. Diese Formel entspricht aber unmittelbar nicht, weil im Silicat C S^2 der Sauerstoff der Kieselerde das Doppelte von dem der Kalkerde ist, in $\text{Ca} \ddot{\text{Si}}$ aber das 3fache wäre. Man hat daher zu setzen $\text{Ca}^3 \ddot{\text{Si}}^2$ und weiter $+ 4 \text{Al} \ddot{\text{Si}}^2 + 18 \text{H}$, denn nun verhalten sich die Sauerstoffmengen in beyden Formeln gleich, nämlich in der chemischen = 30 : 12 : 3 : 18 = 10 :

($\ddot{\text{Si}}$) ($\ddot{\text{Al}}$) (Ca) (H)

4 : 1 : 6 : wie in der mineralogischen Formel.

§. 3. Berechnung und Entwerfung der Formel für eine gegebene Mischung.

Um für eine gegebene Mischung die chemische oder mineralogische Formel zu entwerfen, hat man

- 1) die Anzahl der Mischungsgewichte, oder bey Oxyden den Sauerstoffgehalt jedes Mischungstheiles zu berechnen und
- 2) auszumitteln, welche Mischungstheile, und in welchem Verhältnisse sie miteinander verbunden sind, wenn deren 3, 4 oder mehrere vorkommen.

Sind nur zwey Mischungstheile vorhanden, so ist die Berechnung und Entwerfung der Formel sehr einfach, wie nachstehende Beyspiele zeigen.

1. Beyspiel. 100 Theile Anhydrit bestehen aus:

Schwefelsäure 58,47 und Kalkerde 41,53.

Die stöch. Zahl der Schwefelsäure ist 5,01165, die der Kalkerde 3,56019.

Man hat also $\frac{58,47}{5,01165} = 11,66$ Mischg. Schwefelsäure und

$\frac{41,53}{3,560} = 11,66$ Mischg. Kalkerde;

da aber $11,66 : 11,66 = 1 : 1$, so sind in der Verbindung 1 Mischg. Schwefelsäure u. 1 Mg. Kalkerde enthalten und die Formel wird daher = Ca S̄. Zur Probe dient Ca = 3,56019
 S̄ = $\frac{5,01165}{8,57184}$

$8,57184 : 3,56019 = 100 : 41,53$ und

$8,57184 : 5,01165 = 100 : \frac{58,47}{100,00}$

Mit der Berechnung der Sauerstoffmengen gelangt man zu demselben Resultat. Nach Tafel II berechnend findet man den Sauerstoffgehalt von 58,47 S̄ = 35,000,

von 41,53 Ca = 11,665. Es ist aber

$11,665 : 35,000 = 1 : 3$, daher die Formel Ca S̄₃, worin der Sauerstoff ebenfalls 1 : 3

2tes Beyspiel. Der Wollastonit enthält in 100 Thl.

Kieselerde	51,96	=	9	Mg.	}	gemäß der Division durch die stöch. Zahlen.
Kalkerde	48,04	=	13,5	Mg.		
	<u>100,00</u>					

Es ist aber $9 : 13,5 = 1 : 1,5 = 2 : 3$. Da die Zeichen Ca und S̄₃, so ist die Formel Ca³ S̄₂.

Man könnte auch schreiben Ca^{1½} S̄₃, aber abgesehen da-

von, daß diese Schreibart der atomistischen Ansicht nicht entspricht, so ist sie auch weniger einfach und bequem, als die obige.

Berechnet man den Sauerstoffgehalt, so ergibt sich für die Kieselerde 26,991; für die Kalkerde 13,494, welche Zahlen sich = 2 : 1 verhalten, oder = 6 : 3, wie die Formel angiebt.

3tes Beispiel. 100 Thle. Bleiglanz enthalten

Schwefel 13,45 : 2,0116 Zahl v. S = 6,686 Mg. = 1

Blei 86,55 : 12,945 » » » Pb = 6,686 Mg. = 1

Es sind daher 1 Mg. Schwefel mit 1 Mg. Blei verbunden und das Zeichen Pb S oder auch Pb.

In Verbindungen von mehr als zwey Mischungstheilen ist immer einer, (manchmal sind deren auch zwey) als electronegativ oder als Säure anzusehen, während die übrigen als electropositiv oder als Basen betrachtet werden müssen. Jede solche Mischung zerfällt in zwey oder mehrere Salzartige Verbindungen, deren jede 2 Mischungstheile enthält, welche entweder Elemente (entferntere Bestandtheile) oder wieder Verbindungen von Elementen (nähere Bestandtheile) seyn können. So zerfällt z. B. eine Mischung von Pb, 2 Sb u. 4 S in die Verbindungen Pb + Sb, eine Mischung von Ca, Mg u. 2 C in Ca C + Mg. C. Man hat daher auszumitteln, welche Mischungstheile einer Verbindung sich als electronegative *) oder wie Säuren und welche sich als electropositive oder wie Basen verhalten, und wie sie gegenseitig zu vertheilen sind, um die vereinigten Salze oder Salzartigen Verbindungen richtig darzustellen. Die Regeln dafür ergeben sich aus folgenden Bemerkungen:

1) Von mehreren Mischungstheilen einer Verbindung hat immer derjenige den Charakter der Säure, welcher in der elektrischen

*) In der galvanischen Säule wird nämlich am Kupferpol — Electricität, am Zinkpol aber + Electr. frey. Bey Zersetzungen von Salzen wird die Säure am Zinkpol ausgeschieden, die Basis am Kupferpol; jene verhält sich also electronegativ, diese el. positiv. Ebenso scheidet sich bei der Zersetzung des Wassers der electronegative Sauerstoff am + el. Zinkpol, der electropositive Wasserstoff aber am — el. Kupferpol aus, da nur ungleichartig elektrische Körper sich anziehen.

Reihe dem Sauerstoff am nächsten steht und ebenso ist von 2 Verbindungen irgend einer Art diejenige die electronegative, deren Elemente dem Sauerstoff näher stehen. — Die elektrische Reihe der Elemente ist aber folgende *): (nach Berzelius)

Sauerstoff	Tantal	Kobalt
Schwefel	Titan	Nickel
Stickstoff	Kiesel (Silicium)	Eisen
Fluor	<u>Wasserstoff.</u>	Zink
Chlor	Gold	Mangan
Brom	Osmium	Cerium
Jod	Iridium	Thorium
Selen	Platin	Zirkonium
Phosphor	Rhodium	Aluminium
Arsenik	Palladium	Yttrium
Chrom	Quecksilber	Beryllium
Vanadin	Silber	Magnesium
Molybdän	Kupfer	Calcium
Wolfram	Uran	Strontium
Bor	Wismuth	Barium
Kohlenstoff	Zinn	Lithium
Antimon	Blei	Natrium
Tellur	Cadimum	Kalium

So ist in allen Oxyden, Sulphuriden, Chloriden, Fluoriden etc. der Sauerstoff, der Schwefel, das Chlor, Fluor etc. der electronegative Mischungstheil.

Im schwefelsauren Kali, phosphorsauren Eisenoxydul, kieselsauren Kalk etc. stehen die Elemente der Säuren, oder vielmehr die Radikale ihrer Oxyde, nämlich Schwefel, Phosphor, Silicium, dem Sauerstoff näher, als die Elemente der Basen oder deren Radikale, nämlich Kalium, Eisen, Calcium u. s. w.

Ebenso ist in einer Verbindung von kieselsaurer Thonerde und kieselsaurem Kali, oder von schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali, das Thonsilicat und Sulphat als electronegativ zu betrachten, die Kali-Verbindung als electropositiv.

*) Die Stelle mehrerer Elemente ist noch nicht hinlänglich genau bestimmt.

In einer Verbindung von Schwefelblei und Schwefelantimon ist aus demselben Grunde das Schwefelantimon electronegativer gegen das Schwefelblei, und verhält sich analog einer Säure zur Basis; in einer Verb. von Schwefelarsenik und Schwefelsilber ist wieder der Schwefelarsenik electronegativer.

In Verbindungen von Oxyden, Sulphuriden etc., deren Basen oder Radikale nicht verschiedenartig sind, ist das höhere Oxyd, Sulphurid etc. electronegativer gegen das niedere; in einer Verbindung von $\text{Fe} \ddot{\text{F}}\text{e}$, $\text{Fe} \ddot{\text{F}}\text{e}$ sind also $\ddot{\text{F}}\text{e}$ und $\ddot{\text{F}}\text{e}$ electronegativer.

2) Wo dieselbe Säure unter mehreren Basen zu vertheilen ist, nimmt man an, daß die stärkere Basis mit einem größern Antheil verbunden sey, als die schwächere. Sind z. B. Kieselerde, Kalkerde und Kali vereinigt, so verbindet man, wenn die Kieselerde in hinreichender Menge vorhanden ist, mehr davon mit dem Kali, als mit der Kalkerde, weil anzunehmen, daß jenes, als die stärkere Basis, mehr zu sättigen vermag. Man setzt also, wenn 3 $\ddot{\text{S}}\text{i}$, $\text{K}\ddot{\text{a}}$ u. $\text{C}\ddot{\text{a}}$ gegeben, nicht $\text{K}\ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}}\text{i} + \text{C}\ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}}\text{i}^2$, sondern $\text{K}\ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}}\text{i}^2 + \text{C}\ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}}\text{i}$.

3) Wo mehrere Säuren mit mehreren Basen verbunden vorkommen, da nimmt man an, daß immer die stärkere Säure mit der stärkeren Basis verbunden sey. In einer Verb. von Kieselerde, Schwefelsäure, Thonerde und Kali combinirt man also Kieselerde und Thonerde, Schwefelsäure und Kali.

4) Um zu bestimmen, wieviele Mischungsgewichte einer Säure mit verschiedenen Basen zu verbinden seyen, kann als Regel gelten, daß man, wo möglich, chemisch dargestellte oder den in der Natur beobachteten einfachen Verbindungen analoge hervorzubringen suche und daß man nicht saure oder basische Salze annehme, wo sich neutrale zusammensetzen lassen.

Für letzteres kann bey Oxydsalzen die Beobachtung dienen, daß in den neutralen Salzen 1 Mischungsg. Säure mit 1 Mg. Basis verbunden ist, wenn die Basis 1 Mg. Sauerstoff enthält und daß das Verhältniß der Sauerstoffmengen auch in solchen Verb. dasselbe bleibt, in welchen die Basis mehr als 1 Mg. Sauerstoff enthält. So sind z. B. $\text{N}\ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}}$, $\text{K}\ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}}$, $\text{C}\ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}}\text{i}$ neutrale Salze und ebenso $\text{A}\ddot{\text{l}} \ddot{\text{S}}^3$, $\text{F}\ddot{\text{e}} \ddot{\text{S}}\text{i}^3$, weil hier dasselbe Verhältniß des Sauerstoffs $3 : 9 = 1 : 3$ besteht.

Die Zeichen der Verbindungen sind $\overset{K}{\text{Ka}} \overset{\text{Si}}{\text{Si}} + \overset{\text{Al}}{\text{Al}} \overset{\text{Si}}{\text{Si}}$;

Diese Formel genügt unmittelbar nicht, weil sie ein anderes Verhältniß der Sauerstoffmenge angiebt, als die Analyse anzeigt. Sie wird richtig, wenn wir im zweyten Theile zur Kieselerde den Exponenten 3 setzen, also $\overset{K}{\text{Ka}} \overset{\text{Si}}{\text{Si}} + \overset{\text{Al}}{\text{Al}} \overset{\text{Si}}{\text{Si}}^3$ schreiben, wodurch zugleich neutrale Silicate dargestellt werden. Die mineralogische Formel ist $\text{K Si}^3 + 3 \text{A Si}^3$.

2) Der *Zinkenit* enthält:

	stöch. Zahl			
Schwefel	21,68	: 2,0116	= 10,777	= 4
Antimon	43,45	: 8,0645	= 5,3878	= 2
Blei	34,87	: 12,945	= 2,6937	= 1
	100,00			

Der Schwefel, als der electronegativste Mischungstheil, ist sowohl mit dem Antimon, als mit dem Blei verbunden. Nun kennt man eine häufig vorkommende Verbindung von Schwefelblei von der Formel $\overset{\text{Pb}}{\text{Pb}}$ (der Bleiglanz) und eine von Schwefelantimon von der Formel $\overset{\text{Sb}}{\text{Sb}}$ (Antimonglanz). Da die Elemente obiger Mischung diesen Verbindungen vollkommen entsprechen, so wird die Formel = $\overset{\text{Pb}}{\text{Pb}} \overset{\text{Sb}}{\text{Sb}}$.

Wasserhaltige Verbindungen berechnet man wie wasserfreye und fügt der Formel gewöhnlich das Zeichen des Wassers mit einem Coëfficienten bey, welcher die Zahl der Mischungsgewichte oder relativen Sauerstoffmengen anzeigt.

3) Der *Aluminit* enthält:

	Sauerstoffghlt.			
Schwefelsäure	23,25	» 13,91	» 1	» 3
Thonerde	29,79	» 13,91	» 1	» 3
Wasser	46,96	» 41,74	» 3	» 9
	100,00			

Die Formel ist daher $\overset{\text{Al}}{\text{Al}} \overset{\text{S}}{\text{S}} + 9 \overset{\text{H}}{\text{H}}$ oder $\text{A S} + 3 \text{Aq}$

§. 4. *Vicarirende Mischungstheile.*

Isomorphismus. Di- und Trimorphismus.

In gewissen Mischungen können sich zwey oder mehrere Mischungstheile so ersetzen oder vertreten, daß dadurch die allgemeinen stöchiometrischen Verhältnisse nicht verändert werden,

und dafs auch in der Krystallisation keine wesentliche Veränderung eintritt. Solche Mischungstheile nennt man *vicarirende* oder auch *isomorphe*, weil sie auf gleiche Weise in einer Verbindung gesättigt gleich krystallisirt sind. Die vorzüglichsten Gruppen derselben sind folgende :

I. Einfache Substanzen.

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1) Fluor und Chlor | 4) Kobalt, Eisen, Nickel |
| 2) Schwefel und Selen | 5) Kupfer, Silber, Quecksilber, |
| 3) Arsenik, Antimon, Tellur | Gold? |

II. Sauerstoff-Verbindungen.

- 1) *Von der Formel* \bar{R} (\bar{R} = dem electropositiven Mischungstheile, Radikale.)
 - a) Kalkerde, Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, Zinkoxyd, Kupferoxyd, Nickeloxyd, Kobaltoxyd, Kali und Natrum; (Yttererde?, Cadmiumoxyd?, Ceroxydul?)
 - b) Kalkerde, Baryterde, Strontianerde und Bleioxyd.
- 2) *Von der Formel* \bar{R} .
 - a) Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Chromoxydul, (Wismuthoxyd?)
 - b) Antimonoxyd und Arsenichte Säure.
- 3) *Von der Formel* \bar{R} . Zinnoxyd und Titanoxyd.
- 4) *Von der Formel* \bar{R} . Phosphorsäure und Arseniksäure.
- 5) *Von der Formel* \bar{R} .
 - a) Schwefelsäure, Selensäure, Chromsäure, Mangansäure.
 - b) Wolframsäure und Molybdänsäure.

III. Schwefelverbindungen.

- 1) *Von der Formel* \bar{R} : Schwefeleisen \bar{Fe} u. Schwefelzink \bar{Zn} .
- 2) *Von der Formel* \bar{R} : Schwefelantimon \bar{Sb} und Schwefelarsenik \bar{As} .
- 3) *Von der Formel* \bar{R} : Schwefelkupfer \bar{Cu} und Schwefelsilber \bar{Ag} .

Vicarirende Mischungstheile ersetzen sich in allen Verhältnissen und dadurch entstehen für ein und dasselbe Mischungsgesetz dennoch die mannigfaltigsten Mischungen. Damit hängen auch mehrere physische Eigenschaften innigst zusammen, wie

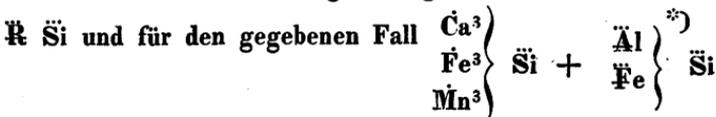
besonders Farbe, spec. Gewicht und Pellucidität, und die Verhältnisse des Vicarirens sind eine große Quelle ihrer Mannigfaltigkeit. Die nichtmetallischen Verbindungen z. B. würden ohne das vicarirende Eintreten der Oxyde des Eisens und Mangans eine sehr monotone Farblosigkeit zeigen. —

Bey der Berechnung solcher Mischungen, addirt man die Sauerstoffmengen der vicarirenden Mischungstheile, oder auch die Zahlen, welche die Mengen ihrer Mischungsgewichte anzeigen, und entwirft die Formel, wie wenn die Summe nur einem dieser Mischungstheile angehörte. Um aber das Vicariren anzuzeigen, setzt man die Zeichen der vicarirenden Mischungstheile unter einander und faßt sie in eine Klammer.

Bey einer Var. von Granat findet sich z. B. folgende Mischung:

	Sauerstoff			
Kieselerde	40,55	„	21,06	21,06 „ 2
Thonerde	20,10	„	9,38	} 10,33 „ 1
Eisenoxyd	3,10	„	0,95	
Kalkerde	34,86	„	9,79	} 10,33 „ 1
Eisenoxydul	1,90	„	0,43	
Manganoxydul	0,48	„	0,11	
	100,99			

Addirt man die Sauerstoffmengen der vicarirenden Mischungstheile \ddot{R} und ebenso der \ddot{K} , so verhalten sich die Summen = 1 : 1, während die Verhältniszahl der Kieselerde = 2 ist. Die Formel kann daher allgemein geschrieben werden $\ddot{R}^3 \ddot{Si} +$



Kennt man so das allgemeine Gesetz, so ist klar, daß man auch berechnen kann, wie viele einfache Verbindungen desselben, irgend eine zusammengesetzte hervorbringen. Da in dem gegebenen Falle der Sauerstoff der Basis \ddot{R} des einen Silica-

*) Die mineralogische Formel ist $\left. \begin{array}{l} \text{Ca} \\ f \\ \text{mn} \end{array} \right\} \text{Si} + \left. \begin{array}{l} \text{A} \\ \text{F} \end{array} \right\} \text{Si}$

tes = dem der Basis \bar{R} des andern Silicates, so kann vom Thonsilicat und Kalksilicat eine einfache Verbindung hergestellt werden; dann bleiben aber noch 0,41 Sauerstoff der Kalkerde übrig, denn $9,79 - 9,38 = 0,41$. Die Kalkerde von dieser Sauerstoffmenge als Silicat nach demselben Gesetz mit dem Eisenoxyd als Silicat verbunden, läßt von diesem noch 0,54 Sauerstoff übrig, denn $0,95 - 0,41 = 0,54$.

Diese unter das Eisenoxydul und Manganoxydul vertheilt, zerfallen in 0,43 und 0,11. Die Mischung kann daher aus folgenden Verbindungen zusammengesetzt betrachtet werden, welche alle nach demselben allgemeinen Gesetze gebildet sind:

Sauerstoff der Basen:



*) $\frac{\quad}{20,66}$, wie oben.

Man kann daher auch schliessen, dafs diese Mischungen isolirt gefunden werden, und dafs sie dann von gleicher Krystallisation sind. 1) und 2) sind bereits beobachtet.

Wo bey einer solehen Berechnung die Verbindungen als nach einfachen Zahlenverhältnissen vereinigt erscheinen, da wird dieses in der Formel angegeben. Berechnet man z. B. die Mischung des *Dolomits*:

	Sauerstoff			
Kohlensäure	47,0	„ 34,0	„ 34,0	„ 2
Kalkerde	30,0	„ 8,4	}	17,0 „ 1
Talkerde	22,4	„ 8,6		
	99,4			

so könnte man zwar schreiben $\left. \begin{matrix} \text{Ca} \\ \text{Mg} \end{matrix} \right\} \bar{\text{C}}$, man giebt aber in diesem Falle die genauere Formel $\text{Ca} \bar{\text{C}} + \text{Mg} \bar{\text{C}}$, weil hier

*) Auf ähnliche Weise können Analysen von Gemengen berechnet werden, wenn aus dem Vorkommen die Gemengtheile bekannt sind, und natürlich auch ihre Mischungsgesetze.

die beyden Verbindungen in einem einfachen Verhältniſſe zu einander ſtehen.

Wären aber z. B. kleine Mengen der Talkerde durch Eifenoxydul und Manganoxydul erſetzt, wie dieſes oft vorkommt, ſo ſchriebe man $\text{Ca } \ddot{\text{C}} + \left. \begin{array}{l} \text{Mg} \\ \text{Fe} \\ \text{Mn} \end{array} \right\} \ddot{\text{C}}$

Aus ſolchen Formeln können die Miſchungen nur allgemein, aber nicht ſpeciell berechnet werden. —

Es ergibt ſich aus den bisherigen Erfahrungen, daſs vicarirende Miſchungstheile 1) analoge Zuſammensetzung haben, wenn ſie nicht Elemente ſind, 2) daſs ſie gleiche oder ſehr ähnliche Kryſtalliſation, und 3) auch gleiche oder ſehr ähnliche Spaltungsverhältniſſe haben. — Wo man alſo vicarirende Miſchungstheile in zuſammengesetzteren Verbindungen beobachtet (und das Erkennen wird durch ihr Auftreten in unbestimmten, nur relativ beſtimmten Verhältniſſen erleichtert), da kann man ſchließen, daſs ſie auch gleiche oder ſehr ähnliche Kryſtalliſation haben werden, wenn ſie iſolirt vorkommen. Die Erfahrung liefert mehrere Beyspiele, welche dieſes beſtätigen.

So werden in vielen Verbindungen die Thonerde, das Eifenoxyd und das Chromoxydul als vicarirend erkannt, und wo ſie iſolirt vorkommen, zeigen ſie auch ſehr ähnliche Kryſtalliſation; der Sapphir (Thonerde) hat nämlich als Stammform ein Rhomboeder von $86^{\circ}6'$, das Rotheisenerz (Eifenoxyd) ein Rhomboeder von $85^{\circ}58'$.

Ebenſo zeigen die vicarirenden Miſchungen $\text{Ca } \ddot{\text{C}}$, $\text{Mg } \ddot{\text{C}}$, $\text{Fe } \ddot{\text{C}}$, $\text{Zn } \ddot{\text{C}}$, $\text{Mn } \ddot{\text{C}}$ ſehr ähnliche Kryſtalliſation, wenn ſie für ſich allein erſcheinen. Bey einigen jedoch finden ſich in der Kryſtalliſation ſehr merkwürdige Anomalien, indem dieſelben Verbindungen in zwey verſchiedenen Systemen kryſtallisirt vorkommen. Man nennt dieſes Verhältniſſ *Dimorphismus*.

So kryſtallisirt z. B. $\text{Ca } \ddot{\text{C}}$ (als Kalkſpath) rhomboëdriſch und homöomorph mit $\text{Mg } \ddot{\text{C}}$, $\text{Fe } \ddot{\text{C}}$ u. ſ. w., dieſelbe Verbindung kryſtallisirt aber auch, als Arragonit, rhombiſch und zwar homöomorph mit $\text{Ba } \ddot{\text{C}}$, $\text{Pb } \ddot{\text{C}}$ und $\text{Sr } \ddot{\text{C}}$. Eine ähnliche Erſchei-

nung zeigt Fe \ddot{C} , welches, als Eisenspath, rhomboëdrisch, wie Ca \ddot{C} ; als Junkerit dagegen rhombisch, wie Ba \ddot{C} etc. Umgekehrt findet man das gewöhnlich rhombisch krystallisirende Pb \ddot{C} im Plumbocalcit rhomboëdrisch krystallisirt. Man erkennt also hier eine Verknüpfung der Krystallisation, welche es wahrscheinlich macht, daß sämtliche angegebene Oxyde von R unter gewissen Verhältnissen isomorph vorkommen können, daß sie aber ebenso des Dimorphismus fähig seyen.

Aehnliche Dimorphismus hat man am Schwefel beobachtet, welcher in den natürlichen Krystallen rhombisch, aus dem Schmelzflusse aber klinorhombisch krystallisirt; am Antimonoxyd und an der arsenichten Säure, welche thesseral und rhombisch krystallisiren; ferner zeigt ihn das Schwefelkupfer Cu, welches ebenfalls rhombisch und thesseral krystallisirt; ebenso das Schwefeleisen Fe, Granat und Vesuvian u. a.

Auf den Dimorphismus beziehen sich wahrscheinlich auch die Anomalien in der Krystallisation solcher vicarirender Mischungen und Mischungstheile, welche man bisher nur in einer Form oder Krystallreihe beobachtet hat. So krystallisirt der Braunit Mn nicht, wie Fe, rhomboëdrisch, sondern in Formen des quadratischen Systems; Mn Mn nicht thesseral, wie Fe Fe, Mg Al u. a., sondern quadratisch; Kupferantimonglanz Cu Sb nicht klinorhombisch, wie Ag Sb, sondern rhombisch; Scheelit Ca W nicht klinorhombisch, wie Wolfram Fe } W, sondern

quadratisch; Arsenikkies Fe S² + Fe As² nicht thesseral wie Kobaltglanz Co S² + Co As², sondern rhombisch etc. Auch ein Trimorphismus scheint zu bestehen. Der Barytocalcit Ca \ddot{C} + Ba \ddot{C} krystallisirt nämlich klinorhombisch und auch rhombisch, und somit wäre das Vorkommen von Ca \ddot{C} in einem dritten Krystallsystem indicirt. —

Endlich muß hier noch erwähnt werden, daß öfters chemisch ganz verschiedene, nicht bezügliche Mischungen dieselben Formen annehmen oder derselben Krystallreihe angehören. So alle Mischungen des thesseralen Systems, obwohl man den hemiedrischen Character als besonders unterscheidend anführen kann; so im quadratischen System Anatas und Apophyllit, Kupfer-

kies und Braunit, Fergusonit und Scheelit, Zirkon und Oerstedtit; im hexagonalen System Kalkspath, Rotheisenerz, Korund etc.; im rhombischen und klinorhombischen Kupferglanz und Cordierit, Tinkal und Augit u. s. w.

Diese Krystallisationen unterscheiden sich jedoch von dem Isomorphismus *vicarirender Mischungen* sehr oft dadurch, daß ihre Spaltungsverhältnisse verschiedene sind. So spaltet z. B. der Anatas nach einer Pyramide von $136^{\circ} 24'$ Randktw. vollkommen, und basisch; der Apophyllit nur basisch; der Braunit vollkommen nach einer Pyramide von $108^{\circ} 39'$, der Kupferkies unvollkommen nach einer Pyramide von $126^{\circ} 11'$; u. s. w.

Man sieht wohl ein, daß diese Verhältnisse im Allgemeinen keinen sichern Schluß von der Krystallisation auf die Mischung zulassen, zugleich aber auch, daß sie immer beachtungswerthe Winke geben, Krystallbestimmungen und chemische Analysen zu wiederholen und zu revidiren, wozu außerdem vielleicht keine Veranlassung gegeben wäre. —

Uebrigens ist die Erkenntniß des Vicarirens von großer Wichtigkeit für die Berechnung der Mineralmischungen, indem sie einen Blick in das innere Gesetz derselben gewährt, welches sich äußerlich öfters auf eine sehr zufällig scheinende Weise ausspricht.

II. Hauptstück.

S y s t e m a t i k.

Die Systematik lehrt die Begriffe der Gleichartigkeit und Aehnlichkeit auf die Mineralien anwenden, um einen wissenschaftlichen Ueberblick derselben möglich zu machen. Sie bedarf daher mehrerer Stufen, welche diese Begriffe realisiren, und diese heißen:

Species, Geschlecht, Ordnung und Klasse. In einer ihrem Charakter entsprechenden Reihung bilden sie das *System*.

§. 1. *Species.*

Unter *Mineralspecies* versteht man *den Inbegriff solcher Mineralien (oder Mineralindividuen), welche in ihren wesentlichen Eigenschaften oder Kennzeichen gleichartig sind.*

Untersuchen wir, so weit es möglich ist, den Zusammenhang dieser Eigenschaften und das relative Bedingen und Bedingtseyn derselben, so erkennen wir, daß Krystallisation und Mischung als die Grundlage aller übrigen Kennzeichen gelten müssen. Wir haben daher zunächst zu bestimmen, was unter Gleichartigkeit der Krystallisation und Mischung zu verstehen sey.

Um uns hier nicht in der unendlichen Mannigfaltigkeit äußerer Erscheinungen, welche die Natur darbietet, zu verlieren, ist nothwendig, daß wir, so weit es unsere Erfahrung gestattet, ihren innern Grund und damit ihre innere Einheit erfassen.

Wir haben oben gesehen, wie die verschiedenen Krystallgestalten nach ihren allgemeinen Eigenschaften gesetzmäßig in gewissen Systemen vereinigt sind, und ferner, wie sie nach ihren speciellen Eigenschaften gewisse Reihen bilden, welche

wir Krystallreihen genannt haben. Ist eine bestimmbare Gestalt einer Krystallreihe gegeben, so ist damit auch ein Gesetz gegeben, aus welchem ihre Formen entwickelt werden können, und welches ihre innere Einheit bezeichnet. Wir werden daher als ein erstes Criterium für Gleichartigkeit der Krystallisation feststellen dürfen, daß dazu *Gleichartigkeit der Stammform* erforderlich sey. Damit haben wir verschiedenen Gestalten eine mathematisch-krystallographische Einheit zum Grunde gelegt.

Gleichartige Krystallreihen in diesem Sinne können sich aber wieder verschieden verhalten, was ihren physikalischen Charakter betrifft. Hier erscheint zunächst die Eigenschaft der Spaltbarkeit als von Wichtigkeit und Bedeutung, und obwohl sich a priori annehmen läßt, daß jede Krystallfläche einer Krystallreihe auch Spaltungsfläche seyn könne, so lehrt doch die Erfahrung, daß bey gleichen äußeren Formen sehr oft die Spaltungsrichtungen andere sind, wenn die Mischung eine verschiedene ist, dagegen immer dieselben, wenn diese dieselbe ist.

Es muß daher als ein zweites Criterium für Gleichartigkeit der Krystallisation gelten, *dass die Spaltungsrichtungen dieselben seyen*. So sind z. B. Steinsalz und Flussspath, Anatas und Apophyllit, Kalkspath und Korund nicht von gleicher Krystallisation, obwohl sich ihre Gestalten auf ein und dieselbe Stammform beziehen lassen, d. h. die der ersten beyden auf das Octaëder, die der zweyten auf dieselbe Quadratpyramide, die der dritten auf ein und dasselbe Rhomboëder.

Daß Gleichartigkeit der Spaltungsrichtungen allein zur Annahme von Gleichartigkeit der Krystallisation nicht zureiche, ergibt sich schon daraus, daß diese häufig zu offenen Gestalten führen oder einzelnen Flächenpaaren entsprechen, und es bedarf keines Beweises, daß, wenn man bey zwey Mineralien ein quadratisches Prisma als Spaltungsform beobachtet, man wohl von ihrem Krystallsystem, aber nichts von ihrer Krystallreihe weiß, denn diese kann die nämliche, aber auch eine ganz verschiedene seyn.

Was die Mischung betrifft, so erkennt man zwar ebenso, wie bey der Krystallisation, bey großer äußerer Mannigfaltigkeit, eine innere gesetzmäßige Einheit und zwar in den stöchio-

metrischen Verhältnissen; eine Einheit, worauf wir mittelst der Erfahrung, wie auf gewisse Gestalten die Mannigfaltigkeit der Krystallisation, so die der Mischung und des chemischen Verhaltens beziehen können.

Diese Einheit ist aber, um die Parallele mit der Krystallisation festzuhalten, nur dem Grundgesetz eines Krystallsystems, nicht dem einer Krystallreihe vergleichbar. Sie ist daher mit letzterem nicht von gleichem Werthe. Wenn wir z. B. als Mischungs-Einheit die Formel $R\ddot{U}$ erkennen, so wissen wir von einem Mineral, welchem sie angehört, nicht mehr, als wenn wir seine Krystallisation als zum hexagonalen System gehörig bezeichnen; geben wir aber $Ca\ddot{U}$ an, so ist die Mischung äquivalent bezeichnet mit der Krystallisation, wenn ein Rhomboëder von $105^{\circ} 5'$ als Spaltungsform angegeben wird. Daher sind, streng genommen, als *gleichartige Mischungen nur diejenigen zu betrachten, welche, im normal reinen Zustande, dieselben Mischungstheile in denselben Verhältnissen verbunden enthalten*. Die Erfahrung lehrt aber, daß normal reine Mischungen zu den Seltenheiten gehören, wie denn auch größere Mineralmassen selten homogen sind, sondern mehr oder weniger aus heterogenen Substanzen bestehen, welche miteinander verwachsen und gemengt vorkommen.

Es fragt sich daher, welche Mischungsunterschiede zur Sonderung und Anerkennung selbstständiger Specien berechtigen.

Wo wir die Ursache einer Mischungsdifferenz in einer wirklichen mechanischen Beymischung einer fremdartigen Substanz erkennen, da ist es keinem Zweifel unterworfen, wie die Resultate einer chemischen Analyse zu beurtheilen seyen. Wo aber das Material der Analyse sorgfältig gewählt, rein und homogen erscheint, wo z. B. vollkommen durchsichtige Krystalle analysirt wurden, und bey einer übrigens ganz zuverlässigen Analyse Differenzen gefunden werden, da ist die Beurtheilung der Resultate nicht immer so leicht.

Wir finden z. B. in den reinsten Quarzkrystallen Spuren von Thonerde und Eisenoxyd, in den reinsten Spinellen geringe Quantitäten von Kieselerde; wir finden ferner, daß sich die analog zusammengesetzten und isomorphen, d. h. vicarirenden

Mischungen nicht nur Spurenweise miteinander verbinden, sondern daß sie in allen denkbaren Verhältnissen sich vereinigen, und daß in allen diesen Fällen die Vertheilung derjenigen Substanz, welche die vorherrschende Mischung modificirt, eine höchst gleichförmige ist, daß die Masse selbst als vollkommen homogen erscheint.

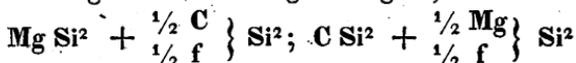
Wollten wir von solchen *Verbindungen in unbestimmten Verhältnissen*, sie mögen nun als Gemenge oder Gemische angesehen werden, einen Grund zur Bildung von Specien hernehmen, so würde die Aufgabe der Wissenschaft, die Naturproducte des Mineralreichs in bestimmte Gruppen zusammengefaßt zur Anschauung zu bringen, eine unlösbare, und die ganze Mineralogie müßte in ein Chaos von Vereinzelnungen zerfallen. Denn abgesehen davon, daß die Zahl solcher Specien unermesslich wäre, so liefse sich der größte Theil derselben kaum durch die feinste chemische Analyse unterscheiden, ja die Consequenz würde sogar fodern, daß z. B. das farblose Ende eines Diopsid- oder Turmalinkrystalls für eine andere Species zu halten sey, als das gefärbte.

Dergleichen Verbindungen sind also ganz *analog* den wirklichen Gemengen zu behandeln und jener Species beizugeben, welcher sie gemäß der vorwaltenden Mischung angehören, denn eine solche wird in allen beobachtet. So wird z. B. die oben berechnete Granatmischung zur Species gehören deren Formel $C Si + A Si$; ein Carbonat $R \ddot{C}$, in welchem das vorwaltende $Ca \ddot{C}$ mit unbestimmten Mengen von $Fe \ddot{C}$ oder $Mn \ddot{C}$ verbunden, zur Species Kalkspath zu setzen seyn, ein anderes $Fe \ddot{C}$ mit unbestimmten Mengen von $Ca \ddot{C}$, $Mg \ddot{C}$ etc. zur Species Eisenspath u. s. w.

Wo dagegen solche Verbindungen in bestimmten stöchiometrischen Verhältnissen vereinigt erscheinen, analog denen, welche vorherrschend beobachtet werden, wo der chemische Charakter ein wesentlich anderer geworden, wo sich eine bestimmte Differenz in der Krystallisation zeigt, und bey vicarirenden Mischungen ein allgemein verbreitetes Vorkommen constanter Zusammensetzung erkannt wird, da sind hinlängliche Gründe zur Aufstellung von Specien vorhanden und zur Sonderung solcher

Mineralien, welche in der Krystallisation und dem allgemeinen stöchiometrischen Grundverhältniſſe sehr ähnlich sind oder selbst vollkommen übereinstimmen. So wird z. B. der Bitterspath $\text{Ca } \ddot{\text{C}} + \text{Mg } \ddot{\text{C}}$ als Species zu betrachten seyn, der Mesitinspath $\text{Mg } \ddot{\text{C}} + \text{Fe } \ddot{\text{C}}$ als Species, ebenso Verbindungen wie die der Pyroxene: $\text{C Si}^2 + \text{Mg Si}^2$; $\text{Mg Si}^2 + \left. \begin{matrix} \text{C} \\ f \end{matrix} \right\} \text{Si}^2$; $\text{C Si}^2 + \left. \begin{matrix} \text{Mg} \\ f \end{matrix} \right\} \text{Si}^2$ etc.

Obwohl sich nämlich diese letztern unter die allgemeine Formel $\text{R}^3 \ddot{\text{Si}}^2$ bringen lassen, so deutet doch die Mischung der meisten auf eine zweygliedrige Formel, indem ein bestimmtes Verhältniſſ der Basen gegeneinander erkannt wird, welches öfters sogar in der Art regelmäſig ist, daſs man schreiben könnte:



Daſs wir hier zuweilen irre geleitet werden können, liegt in der Natur der Sache, doch wird der Fall nicht sehr häufig seyn, wenn wir den Gesamtcharakter erwägen, und allgemeine Erfahrungen nicht gleich umstoſſen lassen, wenn einzelne dagegen sind.

So wenig aber gewisse Mischungsdifferenzen einen Grund zur Sonderung von Species geben, ebensowenig ist dieses mit gewissen Differenzen der Krystallisation der Fall. Wenn wir beachten, was oben von der Aggregation der Krystalle gesagt wurde, wenn uns die Erfahrung, daſs gleichartige Flächen höchst selten von gleicher Gröſſe gefunden werden, belehrt, daſs die scheinbar einfachsten Individuen keine einfachen sind, wenn dieses Streifung und Unebenheiten vielfach beſtätigen, so werden wir Differenzen von einigen Minuten, ja nach Umständen selbst von $\frac{1}{2}$ Grad nur mit groſſer Vorsicht als wesentlich anerkennen dürfen. Es wird aber niemals zuläſſig seyn, ohne Rückſicht auf die Mischung dadurch Species zu charakterisiren. Noch weniger sind dafür geringe Unterschiede in der Härte, dem spec. Gewicht, der Farbe etc. zureichend.

Was die amorphen Substanzen betrifft, so ist Prof. Fuchs der Meinung, daſs sie mit den gestalteten nicht in gleichen Rang gesetzt werden können, da der Amorphismus keine posi-

tive Eigenschaft sey, und ihnen daher ein Merkmal der specifischen Differenz fehle. Er schlägt deshalb vor, sie *Afterspecien* zu nennen. Wir glauben aber, sie vorläufig ebenfalls als Specien betrachten zu dürfen, da bis jetzt der Fall nicht vorgekommen ist, daß sie bey *gleicher* Mischung wesentlich verschiedenes physisches oder chemisches Verhalten gezeigt hätten, und dieser Fall auch wohl nicht vorkommt, da ein dem Dimorphismus analoges Verhältniß hier nicht denkbar ist. —

2) *Geschlecht. Ordnung. Klasse. System.*

Die Systematik erfordert, daß die verschiedenen Specien nach ihrer nähern oder entfernteren *Aehnlichkeit* in bestimmte Gruppen vereinigt werden, welche Geschlecht, Ordnung und Klasse heißen. Gemäß der allgemein angenommenen Stufenfolge dieser Gruppen ist *Geschlecht der Inbegriff ähnlicher Specien*; *Ordnung der Inbegriff ähnlicher Geschlechter und Klasse der Inbegriff ähnlicher Ordnungen.*

Da wir die Species nach dem Begriffe der *Gleichartigkeit* im wesentlichen Gesamtcharakter bestimmt haben, so erfordert die Consequenz, {daß auch die *Aehnlichkeit*, wonach die höhern Classificationsstufen bestimmt werden, sich auf den Gesamtcharakter oder die denselben bedingende Krystallisation und Mischung beziehe, daß sie also nicht bloß physische, oder einzig nur chemische sey.

So können z. B. die Specien Kalkspath, Bitterspath und Magnesit in ein Geschlecht vereinigt werden; sie haben sehr ähnliche Spaltungsform und die *Aehnlichkeit* ihrer Mischungen erhellt aus den Formeln $\text{Ca } \ddot{\text{C}}$, $\text{Ca } \ddot{\text{C}} + \text{Mg } \ddot{\text{C}}$, $\text{Mg } \ddot{\text{C}}$; ebenso bilden Eisenspath, Manganspath und Zinkspath ein Geschlecht, da sie wieder ähnliche Stammform haben und ihre Mischungen = $\text{Fe } \ddot{\text{C}}$, $\text{Mn } \ddot{\text{C}}$ und $\text{Zn } \ddot{\text{C}}$. Beyde Geschlechter bilden sehr natürlich eine Ordnung, da bey rhomboëdrischer Krystallisation ihre Mischung durch die allgemeine Formel $\text{R } \ddot{\text{C}}$ ausgedrückt werden kann. Diese Ordnung muß weiter in die Klasse der Carbonate gehören, welche im hexagonalen System krystallisiren.

Man kann auch diese Specien alle in *ein* Geschlecht vereinigen, dann gehören sie in die Ordnung der Carbonate, welche rhomboëdrisch krystallisiren und in die Klasse der oxydirten

Verbindungen, welche das hexagonale System gemeinschaftlich haben.

So kann man alle Granaten in *ein* Geschlecht vereinigen, da ihre Krystallisation dieselbe, ihre Mischung, in soferne sie $R^3 Si + K Si$, ähnlich ist; sie gehören dann zur Ordnung der holoëdrisch krystallisirenden Silicate und zur Klasse der oxydirten Verbindungen des tesseralen Systems.

Auf diese Weise bezieht sich die Aehnlichkeit in den 3 Stufen auf Krystallisation und Mischung, von welchen der Gesamtcharakter der Specien abhängt und ist dem Grade nach — den Stufen proportional.

Es scheint dieses in der That der einzig richtige Gang zu seyn, welcher bey Aufstellung von Geschlechtern, Ordnungen etc. befolgt werden soll, und dafs, wenn es überhaupt eine sogenannte natürliche Verwandtschaft giebt, sie nur bey solchem Verfahren offenbar werden könne.

Bedenken wir aber, dafs nach diesem Princip, welchem theilweise G. Rose gefolgt ist, für den gegenwärtigen Stand der Mineralogie fast ebensoviele Geschlechter aufgestellt werden müssen, als Specien bekannt sind, dafs Mischungen wie die von Schwefelkies $\overset{f}{Fe}$ und Magnetkies $\overset{f}{Fe} + 6 \overset{f}{Fe}$; Buntkupfererz $Cu^2 \overset{f}{Fe}$ und Kupferkies $Cu \overset{f}{Fe}$; Realgar As und Operment $\overset{f}{As}$; Kalkspath und Arragonit etc. ihrer verschiedenen Krystallisation wegen weit getrennt stehen müssen, dafs, wenn man auch entferntere Aehnlichkeit, als in obigen Beyspielen, zu Hülfe nimmt, viele Klassen nur *eine* Ordnung, *ein* Geschlecht und *eine* Species haben werden, so ersehen wir unzweydeutig, dafs dieses Princip ein ganz unbrauchbares System liefern muß.

Da es aber dennoch das einzige ist, welches jede Einseitigkeit vermeidet und da es dem gegebenen Begriff von Species, wenn er richtig, allein angemessen ist, so ergiebt sich von selbst die Folgerung, dafs wir gegenwärtig kein System von einiger Vollkommenheit aufzustellen im Stande sind, weil es dazu an hinreichender Erfahrung gebricht und weil mit einem zu ausgedehnten Anticipiren derselben für die Brauchbarkeit eines Systems nichts gewonnen ist. Denn ein System, welches

die meisten Specien isolirt stellen muß, ist gewiß kein brauchbares, es ist eigentlich gar keines.

Dafs wir aber von der Erfahrung noch unendlich viel erwarten dürfen, lehrt uns schon der gegenwärtige Stand der Chemie, und wäre es erlaubt, das in irgend ein Mineralsystem einzuschalten, was durch sie über die Verbindung der Elemente aufgefunden und erkannt wurde, so würde sich ein solches System weit vollkommner gestalten, als es ohne dieses möglich ist.

Man hat diese Schwierigkeit bisher mehr oder weniger eingesehen, und da doch eine Gruppierung der Specien, ein Zusammenfassen derselben in irgend einer Art Bedürfnifs ist, so hat man die Aehnlichkeiten im Einzelnen aufgesucht.

Je nach der individuellen Ansicht eines Systematikers wurde also bald physische, bald chemische Aehnlichkeit hervorgehoben und es galt oft für die Unfehlbarkeit eines Systems, wenn manchmal beyde zusammentrafen. Die vorherrschend und nothwendig sich zeigenden Widersprüche wurden aber sehr häufig, und der wahre Stand der Sache gewöhnlich ganz übersehen.

Es handelt sich daher gegenwärtig nicht um ein jederzeit geltendes System, es handelt sich nur um eine der Erfahrung entsprechende Gruppierung und Zusammenstellung der Specien, wie sie das Bedürfnifs ihres wissenschaftlichen Ueberschauens und Auffindens nothwendig macht. Wählen wir hiebey ein Princip der Aehnlichkeit, und erwägen wir unbefangen den relativen Werth der Kennzeichen, so gelangen wir bald zu der Ueberzeugung, dafs die *Aehnlichkeit der Mischung und des chemischen Verhaltens* für die Classification und Charakteristik einen grossen Vorzug vor der der Krystallisation und überhaupt des physischen Verhaltens habe. Denn chemische Aehnlichkeit ist jederzeit vollkommen nachweisbar, in welchem Zustande auch die Individuen sich befinden mögen, physikalische aber nur dann, wenn ausgebildete Individuen gegeben sind. Da aber die Verhältnisse der Aggregation und der gänzlich unbestimmten Gröfse der Individuen, wodurch ihr physikalischer Charakter unkenntlich gemacht wird, zum Wesen der unorganischen Natur gehören, so ist es auch nicht erlaubt, davon zu abstrahiren oder sie zu umgehen, wenn die Mineralogie überhaupt mehr, als ein wissenschaftliches Fragment seyn soll.

Was nun die Mineralmischungen betrifft, so führen uns die Analysen auf wesentlich zweyerley Elemente, nämlich auf die sogenannten Metalloide mit den Radikalen der Erden und Alkalien und auf die Metalle. Die erstern unterscheiden sich physikalisch und chemisch so wesentlich von den letztern, daß wir sie nicht vereinigen dürfen.

Mit Recht hat auch Prof. Fuchs neuerlich darauf aufmerksam gemacht, daß die Radikale der Erden und Alkalien weit richtiger den Metalloiden beyzufügen seyen, als den Metallen, indem sie sich durch geringes spec. Gewicht, durch die Eigenschaft, daß ihre Oxyde spec. schwerer sind, als sie selbst, daß sie durch die gewöhnlichen Mittel nicht reducirbar etc. auffallend von den eigentlichen Metallen unterscheiden.

Es ist klar, daß die Geschlechter und Ordnungen, welche Verbindungen von Metalloiden und Metalloiden enthalten, in dieselbe Klasse, daß ebenso die, welche Verbindungen von Metallen und Metallen enthalten, in eine zweyte Klasse gehören. Eine große Menge solcher Geschlechter aber begreift Verbindungen von Metalloiden und Metallen.

Will man diese nicht in eine dritte Klasse bringen, welche aber nur den Rang einer Zwischenklasse haben könnte, so fragt sich, zu welcher der beyden Klassen sie zu stellen seyen. Berücksichtigen wir, gemäß der Wahl unseres Classificationsprincips, neben der Zusammensetzung auch das chemische Verhalten, so werden wir sie zu jener Klasse stellen, in welche die Elemente gehören, welche das chemische Verhalten vorzüglich charakterisiren. Diese Elemente sind bey der Mehrzahl solcher Verbindungen die Metalle, und wir werden sie daher auch in die Klasse der Metalle zu stellen haben.

Indem wir diese Rücksicht des chemischen Verhaltens immer neben der chemischen Constitution selbst im Auge behalten, werden wir die nichtmetallischen Verbindungen vorzüglich nach den electronegativen, die metallischen aber oder z. Theil metallischen mit wenigen Ausnahmen nach den electropositiven Mischungstheilen classificiren.

Wenn hier ein Zusammentreffen mit dem sogenannten electrochemischen System statt findet, so ist dieses keineswegs wesentlich, und der Verstoß gegen das consequente Durchführen

des negativen oder positiven electrochemischen Principis verschwindet, wenn man beachtet, daß das gewählte Classificationsprincip ein ganz anderes ist, nämlich ein solches, welches wo möglich den allgemeinen chemischen Charakter, nicht den speciellen electrochemischen, zum Grunde legt.

Von diesem Standpunkte aus glauben wir das in der Charakteristik folgende System rechtfertigen zu können und bemerken nur noch, daß die nicht ganz geeignete Stellung manches Geschlechts und mancher Ordnung die *lineare* Darstellung des Systems mit sich bringt, welche nicht in der Natur liegt, von uns aber auch nicht beseitigt werden kann *).

*) Die Beziehungen der Aehnlichkeit in der Zusammensetzung sind bey einer netzförmigen Anordnung natürlich weniger einseitig, als bey einer linearen, wie folgende Beyspiele aus dem System zeigen:

R	RO	RO + RO	RS	RS + RS u. s. w.
Kupfer	Kupferoxyde	Kupferoxyd-Verbindungen	Kupfersulphuride	Kupfersulphurid-Verbindungen.
Blei	Bleioxyde	Bleioxydverbindungen	Bleisulphuride	Bleisulphurid-Verbindungen
Silber	(Silberoxyde)	Silberoxyd-Verbindungen	Silbersulphuride	Silbersulphurid-Verbindungen
Eisen	Eisenoxyde	Eisenoxyd-Verbindungen	Eisensulphuride	Eisensulphurid-Verbindungen

Liest man vertikal, so folgen sich die gediegenen Metalle, Metalloxyde, Metalloxyd-Verbindungen, Metallsulphuride, Metallsulphurid-Verbindungen etc.; liest man horizontal, so folgen für jedes Metall dessen Oxyde, Oxydsalze, Sulphuride, Sulphuridsalze u. s. w. Daß aber auch eine solche Anordnung die natürlichen Aehnlichkeits-Beziehungen und Verwandtschaften nur zum kleinsten Theil darstellen kann, sieht jeder leicht ein, der darüber nachdenkt. —

Noch will ich hier bemerken, daß die Systeme von Fuchs und Brogniart der im Folgenden gegebenen Anordnung sehr ähnlich sind. —

III. Hauptstück.

N o m e n k l a t u r.

Die mineralogische Nomenklatur ist entweder eine *systematische* oder eine *populäre*. Jene hängt vom System ab und muß demselben angemessen seyn. Diese ist von irgend einem System unabhängig. Da wir noch lange kein einigermaßen vollkommenes System haben werden, so ist eine strenge systematische Nomenklatur gegenwärtig, wenn nicht zwecklos, doch entbehrlich. Dessenohngeachtet ist die Benennung der Species nicht gleichgültig anzusehen.

Der Name soll jederzeit einzig, und wo möglich kurz und bezeichnend seyn. Dabey sey er wohlklingend, sprachrichtig, und einer überall bekannten und sonst geeigneten, z. B. der griechischen Sprache entnommen. Die besten Namen sind diejenigen, welche sich auf irgend eine charakteristische Eigenschaft der Species beziehen, z. B. Orthoklas, Anhydrit, Apophyllit, Skolezit, Pyromorphit etc. Leider haben wir deren nur wenige. —

Namen nach den Entdeckern oder um die Wissenschaft verdienten Männern z. B. Hauyn, Wernerit, Scheelit, Cordierit, Wollastonit, Hausmannit etc. oder nach den Fundorten, wie Arragonit, Atakamit, Pargasit, Tremolit, Vesuvian, Marmatit, Edelforsit etc. stehen zwar den oben angegebenen im Werthe nach, doch sind sie immerhin aufzunehmen; bey den Personennamen dürfte aber allerdings darauf zu achten seyn, daß sie nicht aus einem bloßen Complimentenwesen hervorgehen, d. h. daß sie nicht von Personen entnommen werden, welche nicht der Wissenschaft im Allgemeinen, sondern vielleicht nur dem Namenspender irgend einen Dienst geleistet haben.

IV. u. V. Hauptstück.

Charakteristik und Physiographie.

Mit der Terminologie, Systematik und Nomenklatur ist der präparative Theil der Mineralogie erschöpft. Der applicative enthält die Charakteristik und Physiographie.

Die *Charakteristik* wendet den vorbereitenden Theil auf die Naturproducte des Mineralreiches in der Art an, daß sie von diesen als *Specien*, und von ihren Gruppen als Geschlechter, Ordnungen und Klassen angiebt, was zu ihrer Erkennung und Unterscheidung nothwendig ist.

Die *Physiographie* dagegen beschreibt die *Specien* nach allen Erfahrungen, welche über sie in naturhistorischer Beziehung bekannt sind und nimmt in diese ihre Darstellung daher auch auf, was nicht zur Charakteristik gehört.

Die Charakteristik kann ohne die Physiographie bestehen, aber diese kann nicht leicht von jener getrennt abgehandelt werden. Daher vereinigt man gewöhnlich bey der Darstellung einer Species beyde, indem man jedoch die Charakteristik der Physiographie voranstellt.

Vorbemerkungen zur Charakteristik.

Es sind in der Systematik die Gründe angegeben worden, welche es zur Zeit unzulässig machen, die Geschlechter als den Innbegriff isomorpher und vicarirender Specien zu bezeichnen; um aber auf den beachtenswerthen Zusammenhang solcher Specien aufmerksam zu machen, wurden sie unter der Bezeichnung *Formation*, nach Fuchs Vorschlage, zusammengestellt, und auf die Glieder, welche nicht in derselben Klasse befindlich, hingewiesen.

Die bis jetzt beobachteten Formationen sind folgende:

- I. 1. Arragonit $\text{Ca } \ddot{\text{C}}$ 2. Strontianit $\text{Sr } \ddot{\text{C}}$ 3. Witherit $\text{Ba } \ddot{\text{C}}$
4. Bleicarbonat $\text{Pb } \ddot{\text{C}}$ 5. Junkerit $\text{Fe } \ddot{\text{C}}$.
- II. 1. Kalkspath $\text{Ca } \ddot{\text{C}}$ 2. Bitterkalk $\text{Mg } \ddot{\text{C}} + \text{Ca } \ddot{\text{C}}$ 3. Magnesit $\text{Mg } \ddot{\text{C}}$ 4. Eisenspath $\text{Fe } \ddot{\text{C}}$ 5. Mesitinspath $\text{Fe } \ddot{\text{C}} + \text{Mg } \ddot{\text{C}}$ 6. Oligonspath $2 \text{ Mn } \ddot{\text{C}} + 3 \text{ Fe } \ddot{\text{C}}$ 7. Manganspath $\text{Mn } \ddot{\text{C}}$ 8. Zinkspath $\text{Zn } \ddot{\text{C}}$
- III. 1. Baryt $\text{Ba } \ddot{\text{S}}$ 2. Cölestin $\text{Sr } \ddot{\text{S}}$ 3. Bleivitriol $\text{Pb } \ddot{\text{S}}$
- IV. 1. Bittersalz $\text{Mg } \ddot{\text{S}} + 7 \text{ H}$ 2. Zinkvitriol $\text{Zn } \ddot{\text{S}} + 7 \text{ H}$
- V. 1. Kalialaun $\text{Ka } \ddot{\text{S}} + \ddot{\text{Al}} \ddot{\text{S}} + 24 \text{ H}$ 2. Natrumalaun $\text{Na } \ddot{\text{S}} + \ddot{\text{Al}} \ddot{\text{S}} + 24 \text{ H}$ 3. Ammoniakalaun $\text{N H}^3 \ddot{\text{S}} + \ddot{\text{Al}} \ddot{\text{S}} + 24 \text{ H}$ 4. Talkerdealaun $\left. \begin{array}{l} \text{Mg} \\ \text{Mn} \end{array} \right\} \ddot{\text{S}} + \ddot{\text{Al}} \ddot{\text{S}} + 24 \text{ H}$
- VI. 1. Thoneisengranat $f \text{ Si} + \text{A Si}$ 2. Thonkalkgranat $\text{C Si} + \text{A Si}$ 3. Eisenkalkgranat $\text{C Si} + \text{Fe Si}$ 4. Thonmangangranat $\text{mn Si} + \text{A Si}$ 5. Thontalkgranat (Pyrop?) $\left. \begin{array}{l} \text{Mg} \\ f \\ \text{C} \end{array} \right\} \text{Si} + \left. \begin{array}{l} \text{A} \\ \text{Cr} \end{array} \right\} \text{Si}$
- VII. 1. Pistazit $\left. \begin{array}{l} f \\ \text{C} \end{array} \right\} \text{Si} + 2 \text{ A Si}$ 2. Zoisit $\text{C Si} + 2 \text{ A Si}$
3. Manganepidot $\text{C Si} + 2 \left. \begin{array}{l} \text{A} \\ \text{Mn} \\ \text{Fe} \end{array} \right\} \text{Si}$

VIII. 1. Albit $N Si^3 + 3 A Si^3$ 2. Periklin $\left. \begin{matrix} N \\ K \end{matrix} \right\} Si^3 + 3 A Si^3$;
 vielleicht auch Orthoklas $K Si^3 + 3 A Si^3$; Feldspath von
 Carnat $\left. \begin{matrix} C \\ N \end{matrix} \right\} Si^3 + 3 A Si^3$ und Feldspath der Porcellan-
 erde von Limoges $\left. \begin{matrix} K \\ Mg \end{matrix} \right\} Si^3 + 3 A Si^3$

IX. 1. Diopsid $C Si^2 + Mg Si^2$ 2. Diallage $\left. \begin{matrix} C \\ f \end{matrix} \right\} Si^2; Mg Si^2$
 $+ \left. \begin{matrix} C \\ f \end{matrix} \right\} Si^2$ 3. Augit $\left. \begin{matrix} C \\ Mg \end{matrix} \right\} Si^2; C Si^2 + \left. \begin{matrix} Mg \\ f \end{matrix} \right\} Si^2$ 4.
 Hedenbergit $C Si^2 + f Si^2$ 5. Rother Mangankiesel mn
 Si^2 6. Bustamit $\left. \begin{matrix} mn \\ C \end{matrix} \right\} Si^2$; wahrscheinlich auch 7. Wol-
 lastonit $C Si^2$ u. 8. Boltonit $Mg Si^2$ (?)

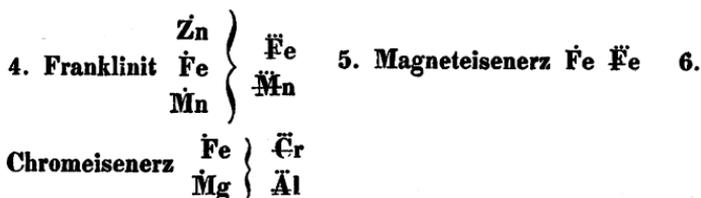
X. 1. Tremolit $C Si^3 + 3 Mg Si^2$ 2. Anthophyllit $f Si^3 +$
 $3 Mg Si^3$ 3. Amphibol $C Si^3 + 3 \left. \begin{matrix} Mg \\ f \end{matrix} \right\} Si^2$ 4. Arfved-
 sonit (?)

XI. 1. Chrysolith. (Talkchrysolith) $Mg Si$ 2. Eisenchrysolith
 $f Si$ 3. Manganchrysolith $mn Si$ 4. Meteorchrysolith
 $\left. \begin{matrix} Mg \\ f \end{matrix} \right\} Si$ 5. Knebelit $mn Si + f Si; \left. \begin{matrix} mn \\ f \end{matrix} \right\} Si$ und wahr-
 scheinlich auch Gökumit $C Si^3 + f Si; \left. \begin{matrix} C \\ f \end{matrix} \right\} Si$

XII. 1. Skolezit $C Si^3 + 3 A Si + 3 Aq$ 2. Mesolith $\left. \begin{matrix} C \\ N \end{matrix} \right\} Si^3$
 $+ 3 A Si + 3 Aq$; vielleicht auch Natrolith.

XIII. 1. Korund $\ddot{A}l$ 2. Rotheisenerz $\ddot{F}e$

XIV. 1. Spinell $Mg \ddot{A}l$ 2. Pleonast $\left. \begin{matrix} Mg \\ Fe \end{matrix} \right\} \ddot{A}l$ 3. Gahnit $\left. \begin{matrix} Zn \\ Mg \end{matrix} \right\} \ddot{A}l$



XV. 1. Scheelit $\text{Ca } \ddot{\text{W}}$ 2. Bleischeelat $\text{Pb } \ddot{\text{W}}$ 3. Bleimolybdat $\text{Pb } \ddot{\text{M}}\text{o}$

XVI. 1. Rutil $\ddot{\text{T}}\text{i}$ 2. Zinnstein $\ddot{\text{S}}\text{n}$

XVII. 1. Antimonsilberblende $\text{Ag}^3 \ddot{\text{S}}\text{b}$ 2. Arsensilberblende $\text{Ag}^3 \ddot{\text{A}}\text{s}$

XVIII. 1. Olivenit $\text{Cu}^4 \ddot{\text{A}}\text{s} + \ddot{\text{H}}$ 2. Libethenit $\text{Cu}^4 \ddot{\text{P}} + \ddot{\text{H}}$

XIX. 1. Fahlerz $\left. \begin{array}{l} \text{Zn}^4 \\ \text{Fe}^4 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \ddot{\text{S}}\text{b} \\ \ddot{\text{A}}\text{s} \end{array} \right\} + 2 \text{Cu}^4 \left\{ \begin{array}{l} \ddot{\text{S}}\text{b} \\ \ddot{\text{A}}\text{s} \end{array} \right. \quad \text{2: Silberfahlerz}$
 $\left. \begin{array}{l} \text{Fe}^4 \\ \text{Zn}^4 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \ddot{\text{S}}\text{b} \\ \ddot{\text{A}}\text{s} \end{array} \right\} + 2 \left. \begin{array}{l} \text{Ag}^4 \\ \text{Cu}^4 \end{array} \right\} \ddot{\text{S}}\text{b}$

XX. 1. Chalcolith $\text{Cu}^3 \ddot{\text{P}} + 2 \ddot{\text{U}} \ddot{\text{P}} + 24 \ddot{\text{H}}$ 2. Uranit $\text{Ca}^3 \ddot{\text{P}} + 2 \ddot{\text{U}} \ddot{\text{P}} + 24 \ddot{\text{H}}$

XXI. 1. Pyromorphit $\text{Pb } \text{Cl} + 3 \text{Pb}^3 \ddot{\text{P}}$ 2. Polysphärit $\left. \begin{array}{l} \text{Pb } \text{Cl} \\ \text{Ca } \text{F} \end{array} \right\} + 3 \left. \begin{array}{l} \text{Pb}^3 \\ \text{Ca}^3 \end{array} \right\} \ddot{\text{P}}$ 3. Mimetesit $\text{Pb } \text{Cl} + 3 \text{Pb}^3 \ddot{\text{A}}\text{s}$ 4. He-
 dyphan $\text{Pl } \text{Cl} + 3 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb}^3 \ddot{\text{A}}\text{s} \\ \text{Ca}^3 \ddot{\text{P}} \end{array} \right. \quad \text{5. Apatit } \text{Ca} \left\{ \begin{array}{l} \text{Cl} \\ \text{F} \end{array} \right. + 3 \text{Ca}^3 \ddot{\text{P}}$

XXII. 1. Nickelarsenikglanz $\text{Ni } \text{S}^2 + \text{Ni } \text{As}^2$ 2. Nickelantimonglanz $\text{Ni } \text{S}^2 + \text{Ni } \text{Sb}^2$ 3. Glanzkobalt $\text{Co } \text{S}^2 + \text{Co } \text{As}^2$

XXIII. 1. Speisfkobalt $\text{Co } \text{As}^2$ 2. Weisnickelkies $\text{Ni } \text{As}^2$ 3. Eisenkobaltkies $(\text{P}) \left. \begin{array}{l} \text{Fe} \\ \text{Co} \end{array} \right\} \text{As}^2$

XXIV. 1. Antimonglanz $\ddot{\text{S}}\text{b}$ 2. Operment $\ddot{\text{A}}\text{s}$

XXV. 1. Bleiglanz Pb S 2. Selenblei Pb Se 3. Selenkobaltblei $\left. \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Co} \end{array} \right\} \text{Se}$ 4. Selenquecksilberblei $\left. \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Hg} \end{array} \right\} \text{Se}$

XXVI. 1. Tellur 2. Antimon 3. Arsenik

XXVII. 1. Gold 2. Silber 3. Goldsilber 4. Kupfer 5. Amalgam

XXVIII. 1. Arsenicknickel Ni As 2. Antimonnickel Ni Sb.

Auf diese 28 (mit einigen noch problematischen vielleicht 30) natürlichen Geschlechter, welche 2 — 8 Specien enthalten, kämen nach der gegenwärtigen Erfahrung gegen 300, welche nur eine einzige Species enthalten, ein Mißverhältniß, welches klar genug zeigt, wie zur Zeit andere Bestimmungen über den Begriff von Geschlecht nothwendig sind. —

Die Nomenklatur betreffend, so sind die bekanntesten und gangbarsten Namen der Specien angegeben und auch die früher gebrauchten Benennungen der Geschlechter und Ordnungen nicht wesentlich geändert worden, weil eine strenge Nomenklatur für ein provisorisches System die ohnehin große Synonymie nur nachtheilig noch größer machen müßte *). —

Wo die Formeln den bekannten Analysen genau entsprechen, ist nur die daraus berechnete Mischung angegeben worden, wo dieses aber nicht der Fall, ist immer eine verläßliche Analyse mit Angabe des Analytikers angeführt. —

Wenn ein Mineral fast in allen Graden der Durchsichtigkeit beobachtet wurde, so ist nur *pellucid* angegeben; bey der Angabe von vollkommenem Metallglanz ist das Kennzeichen der Undurchsichtigkeit, ebenso bey Angabe vollkommen metallischer Farben das Kennzeichen des Metallglanzes, als sich von selbst verstehend, öfters nicht angeführt worden. —

Der Kürze wegen konnten die in der Charakteristik der Geschlechter und Ordnungen angegebenen Kennzeichen nicht bey jeder Species wiederholt werden; um daher die Charakteristik

*) Bey einigen wenigen von Breithaupt und Beudant gegebenen Namen wurden kleine Abänderungen vorgenommen, z. B. Oligonspath statt oligoner Carbonspath, Mimetesit statt Mimètèse etc.

einer Species vollständig zu haben, sind auch die Geschlechts- und Ordnungs-Charaktere nachzusehen. —

Die angegebenen Dimensionen der Stammformen betreffend, so bedeutet:

1. Bey der Rhombenpyramide $a : b : c$ das Verhältniß der halben Hauptaxe zur halben langen ($= 1$ gesetzten) und zur halben kurzen Diagonale der Basis; die Winkel folgen in der Ordnung, daß zuerst die Scheitelkantenwinkel, zuletzt der Randkantenwinkel angegeben ist.
2. Bey den Quadratpyramiden ist $a =$ der halben Hauptaxe für die halbe $= 1$ gesetzte Diagonale der Basis; ebenso bey den hexagonalen Pyramiden; die angegebenen Winkel sind bey beyden die Randkantenwinkel.
3. Beym Rhomboeder ist $a =$ der halben Hauptaxe, für die $= 1$ gesetzte von der Mitte der Randkanten auf die Axe gefällte Normale. Der angegebene Winkel ist der Scheitelkantenwinkel.
4. Beym Hendoeder ist $a : b : c$ das Verhältniß der halben Hauptaxe zu den halben Diagonalen des horizontalen Querschnitts. Von den letztern ist die im klinodiagonalen Hauptschnitt gelegene $= 1$ gesetzt. Von den angegebenen Winkeln ist der zuerst stehende der vordere Seitenkantenwinkel, der zweyte die Neigung der Endfläche zu den Seitenflächen oder unter dem Zeichen α , die Neigung der Endfläche zur Axe.

Bey den klinorhomboidischen Prismen ist die Endfläche mit p bezeichnet, und von den Seitenflächen diejenige, welche mit der Endfläche den größern stumpfen Winkel bildet, mit m ; diejenige aber, welche den kleinern bildet, mit t .

Die oft vorkommenden Abkürzungen sind:

Xlssystem = Krystallsystem u. Xlisiert = krystallisirt.

Stf. = Stammform.

spltb. = spaltbar; primitiv spltb. heißt nach den Flächen der Stammform spaltbar.

H. = Härte.

G. = Specifisches Gewicht.

V. d. L. = Vor dem Löthrohre.

auf. = auflöslich.

Auf. = Auflösung

Präc. = Präcipitat.

Brthpt. = Breithaupt.

M. = Mohs.

Hdgr. = Haidinger.

Bey ganz neuen oder nur von *einem* Fundort bekannten Mineralien, wurde der Fundort mit angegeben. —

Charakteristik.

I. Klasse.

Nichtmetallische Mineralien. Kupphylite.)*

Spec. Gewicht gewöhnlich unter 4, nicht über 4, 8; ohne metallischen Glanz; v. d. L. weder für sich, noch mit Soda einen Regulus oder farbigen Beschlag gebend, keinen Geruch nach Arsenik, Selen oder schweflichter Säure verbreitend; die Aufl. in Säuren durch Schwefelwasserstoffgas nicht gefällt.

(Ausnahmen in einigen Eigenschaften machen Schwefel und Graphit).

I. Ordnung.

Kohlenstoff.

Unschmelzbar, keinen bituminösen Rauch entwickelnd. Von Säuren nicht angegriffen. In sehr starkem Feuer unter dem Zutritt der Luft zu Kohlensäure verbrennend.

Geschlecht. *Kohlenstoff.*1. *Diamant.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Octaeder. Spltb. primitiv vollkommen. Br. muschlig. Durchsichtig — durchscheinend. Diamantglanz. H. = 10. G. = 3, 5 — 3, 6. Chem. Agentien ohne Wirkung. Reiner Kohlenstoff = C. Farblos und lichte gelb, braun, blau, roth und grün. — Herrschende Formen Tab. I. 3. 5. 13.

2. *Graphit.*

Xllsystem: hexagonal. Es finden sich hexag. Tafeln. Spltb. basisch, sehr vollkommen. Br. uneben. Metallglanz. Eisen-schwarz — stahlgrau. H. = 1, 5. Milde, in dünnen Blättchen biegsam. Fett anzufühlen u. abfärbend. G. = 1, 8 — 2, 4.

Von Säuren wird beygemengtes Eisenoxyd ausgezogen. — Kohlenstoff, mit Eisenoxyd, Kieselerde, Thonerde und Titanoxyd mehr oder weniger verunreinigt. — Gewöhnlich in derben schuppigen oder erdigen Massen.

*) Von *κοῦφος* leicht, und *ἄλη* im chemischen Sinne Basis.

II. O r d n u n g.

Schwefel.

Schmelzbar = 1, entzündlich und zu schweflichter Säure verbrennend.

Geschlecht. *Schwefel.*3. *Schwefel.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyramide. $a : b : c = 1,9043 : 1 : 0,8108$. Winkel = $84^{\circ}58'$; $106^{\circ}16'$; $143^{\circ}24'$ Splth. unvollkommen primitiv u. prismatisch. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Fettglanz, auch Glas- u. Diamantglanz. H. = 2, 3. Spröde. G. = 1, 9 — 2, 1. Ist ein Element, dessen Zeichen = S, zuweilen mit erdigen Theilen gemengt. Gelb, schwefel-, wachs-, honiggelb, graulich, bräunlich.

In den Comb. ist die Stf. herrschend. Oefters in der Form Tab. II. 27. Derb, erdig. —

Als eine zweyte Species wäre der aus dem Schmelzflusse krystallisirende klinorhombische Schwefel anzusehen, welcher aber bisher in der Natur nicht beobachtet wurde. —

III. O r d n u n g.

Fluoride.

V. d. L. in Phosphorsalz leicht auf. Mit Schwefelsäure viel flusssaures Gas entwickelnd. Damit befeuchtet die Löthrohrflamme nicht grünlich färbend.

Geschlecht. *Fluoride.*4. *Fluss.* (Flusspath)

Xllsystem: thesseral. Stf. Octaeder. Splth. primitiv sehr vollkommen. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. = 4. G. = 3, 1 — 3, 2. Erwärmt phosphorescirend. V. d. L. schmelzbar = 2, 7 — 3 zu einem alkalisch reagirenden Email. In Salzsäure leicht auf. Ca F = Calcium 52,27, Fluor 47,73.

Farblos (selten) und in lichten Var. von blau, grün, gelb,

röthlich etc. Häufig in Krystallen Tab. I. 2. 3. 5. 9., derb, körnig, stänglich, selten dicht; erdig.

5. *Kryolith.*

Xllsystem: quadratisch (P). Spltb. basisch und prismatisch. Br. uneben, unvollkommen muschlig. Durchscheinend. Glasglanz, zum Fett- und Perlmutterglanz geneigt. H. = 2, 5 G. = 2, 9 — 3, 0. V. d. L. schmelzbar = 1 zu einem alkalisch reagirenden Email.

In Schwefelsäure aufl. Mit Wasser übergossen, wird er eigenthümlich gallertähnlich und durchscheinend.

3 Na F + Al F³, Fluor 53,58, Natrium 33, 35, Aluminium 13,07. Weiß, gelblich, röthlich.

6. *Ytrocrit.*

Xllinische Massen. Spltb. nach einem quadratischen Prisma (Breithaupt). Br. uneben. H. = 5. G. = 3,45. Glasglanz, gering. Undurchsichtig. Blau — grau. V. d. L. weiß werdend, unschmelzbar. In Salzsäure aufl. Bsdthle nach Berzelius: Flußsäure 32,55 Kalkerde 31,25 Yttererde 19,02 Ceroxyd 13,78 Thon 3,40.

IV. O r d n u n g.

Chloride.

In Wasser sehr leicht aufl. Die Aufl. giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein reichliches weißes Präc., welches in Salpetersäure unaufsl. ist und am Lichte schnell eine blaugraue und schwarze Farbe annimmt (Chlorsilber).

Geschlecht. *Chloride.*

7. *Steinsalz.*

Xllsystem: tesseral. Stf. Hexaeder. Spltb. primitiv, vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. = 2. G. = 2, 2 — 2, 3. Geschmack angenehm salzig. V. d. L. schmelzbar = 1, 3 zu einer Xllinischen, alkalisch reagirenden Perle. Na Cl Chlor 60, 34 Natrium 39, 66.

Farblos und gefärbt, weiß, grau, gelblich, roth, blau etc. Gewöhnlich in der Stf. Xllisirt; derb, körnig, fasrig.

8. *Salmiak*.

Xllsystem: thesseral. Stf. Octaëder. Spltb. primitiv. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. $H. = 1,5$. $G. = 1,45$. Geschmack scharf und stechend. V. d. L. flüchtig, ohne zu schmelzen. Mit Kalilauge übergossen Ammoniakgeruch entwickelnd.

$NH^3 + HCl$. Salzsäure 67, 97 Ammoniak 32, 03.

In der Natur als Sublimat, rindenartig, flockig, erdig etc. Weiß, gelblich.

V. O r d n u n g.

Nitrate.

V. d. L. leicht schmelzbar $= 1$ und auf der Kohle lebhaft verpuffend. In Wasser leicht aufl.

Geschlecht. *Nitrate*.

9. *Kalisalpeter*.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,701 : 1 : 0,589$; $91^{\circ}28'38''$; $131^{\circ}27'$; $108^{\circ}11'42''$. Spltb. unvollkommen brachydiagonal und prismatisch. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. $H. 2$. $G. 1, 9 - 2$. Geschmack salzig - kühlend. V. d. L. im Platindrath die Flamme bläulich färbend, mit einem Stich ins Rothe. $Ka \overset{N}{N}$. Salpetersäure 54,43 Kali 46,57. — In der Natur gewöhnlich verunreinigt. — Farblos u. weiß. Vorwalt. Form: rhomb. Prisma von 119° ; fasrig, flockig etc.

10. *Natrumsalpeter*.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $a = 0,8276 x = 106^{\circ}33'$. Spltb. primitiv sehr vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz, $H. 1,5$. $G. 2,19$. Geschmack bitter kühlend. V. d. L. im Platindrath die Flamme stark gelb färbend. $Na \overset{N}{N}$. Salpetersäure 63,39 Natrum 36,61. Ungefärbt und weiß. In der Natur in körnigen Massen vorkommend. —

VI. O r d n u n g.

Carbonate.

In verdünnter Salz- und Salpetersäure mit Brausen auf. (einige bedürfen der Einwirkung der Wärme). Nach heftigem Glühen v. d. L. alkalisch reagierend.

1. Geschlecht. *Wasserrfreie Carbonate.*

V. d. L. im Kolben kein oder nur Spuren von Wasser gebend.

Formation der rhombischen Carbonspäthe. Rhombisch. R. C. 11 — 13. (Aus der II. Klasse rhomb. Bleicarbonat und Junkerit.)

11. *Arragonit.*

Xlssystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,7205 : 1 : 0,6215$; $93^{\circ}30'50''$; $129^{\circ}35'38''$; $107^{\circ}32'26''$. Spltb. brachydiagonal ziemlich deutlich. Br. unvollkommen muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 3,5 G. 3. V. d. L. unschmelzbar und zerfallend. Mit einem Tropfen Salzs. befeuchtet lebhaft brausend. Ca C mit 1 — 4 pr. Ct kohlensaurem Strontian. — Wesentlich: Kohlensäure 43,71 Kalkerde 56,29. — Farblos und gelblich, graulich, bläulich etc. Vorwalt. Form: rhomb. Prisma v. $116^{\circ}16'24''$. Häufig in Zwillingen. — Stänglich — fasrig. — Eisenblüthe. —

12. *Strontianit.*

Xlssystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,7237 : 1 : 0,6096$; $92^{\circ}14'8''$; $130^{\circ}0'24''$; $108^{\circ}32'58''$. Spltb. prismatisch ziemlich -, brachydiagonal weniger deutlich. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Pellucid. Glas — Fettglanz. H. 3, 5. G. 3, 6 — 3, 7. V. d. L. wird er ästig, färbt die Flamme purpurroth, rundet sich nur an sehr dünnen Kanten. Die salzs. Aufl. wird, auch stark verdünnt, von Schwefels. getrübt. Sr S. Kohlens. 29,93 Strontianerde 70,07. — Weiss, gelblich, grünlich. — Gewöhnlich in stänglichen Massen.

13. *Witherit.*

Xlssystem: rhombisch, Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,7413 :$

1: 0,595; $89^{\circ}56'38''$; $130^{\circ}13'6''$; $110^{\circ}48'40''$. Spaltb. prismatisch und basisch unvollkommen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Pellucid. Glas — Fettglanz. H. 3,5. G. 4,2 — 4,4. V. d. L. schmelzbar = 2 zu einem alkalisch reagirenden Email; die Flamme schwach, aber deutlich gelblichgrün färbend. — Die stark verdünnte salzs. Aufl. giebt mit Schwefels. ein reichliches Präc. $\text{Ba } \ddot{\text{C}}$. Kohlens. 22, 41 Baryterde 77, 59. — Weifs. — Xlle selten; meist stängliche Massen.

14. *Barytocalcit.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoöeder. $a : b : c = 0,5543 : 1 : 1,0961$; $95^{\circ}15'$; $110^{\circ}59'12''$. Spltb. klinodomatisch unter $106^{\circ}54'$ ziemlich deutlich. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 4. G. 3, 66. V. d. L. unschmelzbar, grünlich verglasend. Sonst wie Witherit. $\text{Ba } \ddot{\text{C}} + \text{Ca } \ddot{\text{C}}^*$). Kohlensaurer Baryt 66,1, kohlens. Kalk 33,9. — Weifs, gelblich, graulich. Xlle u. körnige Massen.

Nach Johnston und Miller kommt auch ein mit dem Witherit isomorpher Barytocalcit vor, welcher dann zu derselben Formation zu zählen wäre. —

Formation der rhomboëdrischen Carbonspäthe. Rhomboëdrisch. $\text{R } \ddot{\text{C}}$. 15 — 17 (Aus der II. Klasse Eisenspath, Mesitinspath, Oligonspath, Manganspath, Zinkspath.)

15. *Kalkstein. Kalkspath.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder. $a = 0,8543$. $x = 105^{\circ}5'$. Spaltb. primitiv, sehr vollkommen. Br. muschlig, splittig, eben. Pellucid. Zeigt ausgezeichnet doppelte Strahlenbrechung durch die Flächen der Stf. Glasglanz, auf bas. Flächen Perlmutterglanz. H. = 3. G. = 2,5 — 2,8. V. d. L. unschmelzbar. Braust in ganzen Stücken mit einem Tropfen Salzsäure befeuchtet. $\text{Ca } \ddot{\text{C}}$. Kohlensäure 43, 71 Kalkerde 56, 29. Varietäten. 1. Xllinischer Kalkstein. Gewöhnliche Formen ähnlich

*) Nach Thomson findet sich noch eine andere Species von der Formel $\text{Ba } \ddot{\text{C}} + 2 \text{Ca } \ddot{\text{C}}$. Derselbe giebt auch einen schwefelkohlen-sauren Baryt an, von der Mischung $\text{Ba } \ddot{\text{S}} + 2 \text{Ba } \ddot{\text{C}}$ (Cumberland).

Tab. I. 14. 15. Tab. II. 17. 25. 26. 29. 30. Das hexagonale Prisma oft vorherrschend. Stänglich, körnig, fasrig, schiefrig, nach der basischen Fläche zusammengesetzt (*Schieferspath*). Farblos und mannigfaltig gefärbt. Der durch beygemengte Kohle schwarzgefärbte heist *Anthrakonit*, der Bitumenhaltige — *Stinkstein*. — Kalksinter. Kalktuff z. Thl.

2. Dichter Kalkstein. Von verschiedenen Farben. Oft Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, Thon, Bitumen etc. enthaltend. Hieher der sogenannte *Marmor*, *dichte Stinkstein*, *hydraulische Kalk* *), *Rogenstein*, *Erbsenstein* etc.

3. Erdiger Kalkstein. Ziemlich rein als *Kreide*, *Bergmilch*. Mit Thon verunreinigt — *Mergel*.

An diese Spec. schließt sich der sogenannte *Plumbocalcit* an, welcher nach Johnston eine Verbindung von kohlens. Kalk 92, 2 u. kohlens. Bleioxyd 7, 8 ist. Ist isomorph mit dem reinen Kalkspath. (Wanlokhead in Schottland).

16. *Bitterkalk*. *Bitterspath*.

Krystallsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder. $a = 0.8321$, $x = 106^\circ$ 15'. Splth. primitiv, sehr vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz, manchmal zum Perlmutterglanz. H. = 3, 5. G. = 2, 8 — 3. V. d. L. unschmelzbar. In ganzen Stücken mit Salzsäure befeuchtet, braust er nicht, als Pulver in der Wärme leicht auf. Die gesättigte Aufl. giebt mit Schwefelsäure ein Präc. von Gyps. — $\text{Ca } \ddot{\text{C}} + \text{Mg } \ddot{\text{C}}$. Kohlensaurer Kalk 54, 18 kohlens. Talkerde 45, 82. Weis, gelblich, graulich etc. — Stf. herrschend. Stänglich, fasrig, körnig — *Dolomit*.

Der *Braunspath*, vielleicht eine eigene Species, schließt sich an den *Bitterspath* an. Er unterscheidet sich von diesem

*) Der hydraulische Kalk, als welcher der meiste Mergel brauchbar, ist immer Thonhaltig. Er giebt, gehörig gebrannt und pulverisirt, ohne weitem Zusatz einen unter Wasser vortrefflich erhärtenden Mörtel. Durch das Brennen bildet sich eine chem. Verbindung zwischen dem Thon und der Talkerde (wie das Gelatiniren beweist); zum Theil wird diese aber erst durch die Gegenwart des Wassers langsam hervorgebracht. Zugleich wird von letzterem eine gewisse Quantität chemisch gebunden. —

wesentlich nur durch einen Gehalt von kohlen saurem Eisen- u. Mangan oxydul bis zu 10 und 5 pr. Ct, weshalb er v. d. L. schwarz und magnetisch wird. Mancher rundet sich etwas an den Kanten.

17. *Magnesit.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboöder. $a = 0,8117$, $x = 107^{\circ}22'$. Spltb. primitiv, vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. $H. = 4, 5$. $G. = 3$. V. d. L. wie der vorhergehende, mancher wird schwarz und magnetisch. In Salzsäure als Pulver erst bey Einwirkung der Wärme mit Brausen auf. Die gesättigte Aufl. wird von Schwefelsäure nicht gefällt. — Mg C. Kohlensäure 51,7 Talkerde 48,3. Gewöhnlich mit etwas Eisen- und Mangancarbonat gemengt. — Gelb, grau, braun. Xllsirt, körnig u. dicht. — Vergl. Mesitinspath. —

2. Geschlecht. *Wasserhaltige Carbonate. Hydrocarbonate.*

V. d. L. im Kolben viel Wasser gebend.

18. *Soda.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoöder. $a : b : c = 0,6040 : 1 : 0,8344$. Winkel: $79^{\circ}41'$; $109^{\circ}20'40''$. Spltb. nach den Diagonalen undeutlich. Br. muschlich. Pellucid. Glasglanz. $H. = 1,5$. $G. = 1,423$. Geschmack scharf alkalisch. V. d. L. leicht schmelzbar = 1. In Wasser leicht auf. — Na C + 10 H. Kohlens. 15,42 Natrum 21,81 Wasser 62,77. An der Luft verwitternd zu Na C + H; in diesem Zustande meistens in der Natur vorkommend als Efflorescenz etc. — Weifs, gelblich etc.

19. *Trona. Urao.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoöder; $a : b : c = 0,8566 : 1 : 0,4400$. Winkel: $47^{\circ}30'$; $105^{\circ}11'21''$. Spltb. nach der Endfläche sehr vollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. $H. = 2, 5$. $G. = 2, 112$. Geschmack alkalisch. Verhält sich chemisch, wie Soda. An der Luft aber nicht verwitternd. Na² C³ + 4 H. Kohlens. 40,24 Natrum 37,93 Wasser 21,83. Strahlig, körnig. Weifs, gelblich etc.

20. *Gaylussit.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoëder. $a : b : c = 0,1384 : 1 : 1,4595$. Winkel: $111^{\circ}10'$; $96^{\circ}30'$. Spltb. primitiv, unvollkommen. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. $H. = 2,5$. $G. = 1,93 - 1,95$. V. d. L. leicht schmelzbar zu einer trüben alkal. reagirenden Perle. Zum Theil in Wasser aufl. Nach der Calcination löst sich kohlens. Natrum in Wasser auf und bleibt kohlens. Kalk zurück. — $\text{Ca } \ddot{\text{C}} + \text{Na } \ddot{\text{C}} + 6 \text{ H. Kohlens. } 27,99$ Kalkerde $18,00$ Natrum $19,75$ Wasser $34,26$. Ungefärbt, graulich.

21. *Hydromagnesit.*

In strahligen und erdigen Massen. Schwach durchscheinend, wenig glänzend — matt. $H. = 2,5$. V. d. L. unschmelzbar, zum Theil wird er ästig auseinandergetrieben. In Wasser unaufl. Mit Salzsäure und Schwefelsäure stark brausend u. leicht aufl. $\text{Mg } \ddot{\text{H}}^4 + 3 \text{ Mg } \ddot{\text{C}}$. Kohlensäure $35,77$ Talkerde $44,75$ Wasser $19,48$. — Weifs, gelblich, graulich. (Hoboken in New-York, Kumi auf Negroponte).

VII. O r d n u n g.

Sulphate.

V. d. L. mit Soda auf Kohle eine Hepar gebend. *)

1. Geschlecht. *Wasserfreye Sulphate.*

V. d. L. im Kolben kein oder nur Spuren von Wasser gebend.

22. *Schwefelsaures Kali.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,5718 : 1 : 0,7431$. Winkel: $112^{\circ}32'$; $131^{\circ}15'$; $87^{\circ}34'$. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. $H. = 2,5$. $G. = 1,73$. Geschmack bitter. V. d. L. verknistern. Als Pulver leicht schmelzbar, auf Kohle zur hepatisch und alkalisch reagirenden Masse. In Wasser leicht aufl. Die Aufl. giebt mit Platinaufl. ein gelbes Präc. $\text{Ka } \ddot{\text{S}}$. Schwefelsäure $45,93$ Kali $54,07$. — Vorwalt. Form rhomb. Prisma v. $106^{\circ}46'$ u. ein anderes v. $112^{\circ}8'$. — Weifs, gelblich etc.

*) Mit Säuren nicht gelatinirend.

23. *Thenardit.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. Der Winkel der Basis = $126^{\circ} - 127^{\circ}$. Spltb. basisch, deutlich. Undurchsichtig. H. = 2,5. G. = 2,67. V. d. L. auf Kohle zur alkalisch und hepatisch reagirenden Masse schmelzbar. In Wasser aufl. Die Aufl. giebt mit Platinaufl. kein Präc. Na \ddot{S} . Schwefelsäure 56,1 Natrum 43,9. — Weifs.

24. *Brogniartin.* Glauberit.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder a : b : c = 0,3986 : 1 : 0,8899. Winkel: $83^{\circ}20'$; $104^{\circ}15'$. Spltb. nach der Endfläche vollkommen. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. = 2,5. G. = 2,7 — 2,8. V. d. L. verknisternd, als Pulver auf Kohle zur hepatisch und alkalisch reagirenden Masse schmelzend. In Wasser zum Theil aufl. mit Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk. Na \ddot{S} + Ca \ddot{S} . Schwefelsaurer Kalk 49 schwefels. Natrum 51. — Ungefärbt, weifs, graulich etc. — In Xllen und Xllinischen Massen.

Formation des Baryts.

R \ddot{S} . 25 u. 26. (Aus der II. Klasse Bleivitriol).

25. *Baryt.* Schwerspath.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. a : b : c = 0,7618 : 1 : 0,6206. Winkel: $91^{\circ}22'$; $128^{\circ}36'40''$; $110^{\circ}37'10''$. Spltb. brachydiagonal sehr vollkommen, domatisch unter $101^{\circ}40'$ weniger vollkommen. Br. unvollkommen muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. = 3,5. G. = 4,3 — 4,588. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einer alkalisch reagirenden Perle; manchmal verknisternd, die Flamme schwach gelblichgrün färbend. In Salzsäure unauf. Ba \ddot{S} . Schwefelsäure 34,37 Baryterde 65,63. — Farblos und gefärbt, weifs, grau, gelb etc. — In den Combinat. ist vorherrschend ein Prisma v. $102^{\circ}17'$ und ein Doma v. $105^{\circ}24'$. — Die Xlle oft Tafelartig durch Ausdehnung der brachydiagonalen Fläche. Schalig, stänglich, körnig, fasrig. Dicht selten.

26. *Cölestin.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. a : b : c = 0,7803 :

1: 0,6060. Winkel: $89^{\circ}8'22''$; $128^{\circ}50'42''$; $112^{\circ}49'8''$. Splth. brachydiagonal sehr vollkommen, weniger domatisch unter $75^{\circ}40'$. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz zum Fett- u. Perlmutterglanz. H. = 3,5. G. = 3,6 — 4,0. V. d. L. zum Thl. verknisternd, schmelzbar = 3 zur alkalisch reagirenden Perle. Die Flamme schwach purpurroth färbend. In Salzsäure unaufl. $\text{Sr}\ddot{\text{S}}$. Schwefelsäure 43,64 Strontianerde 56,36. — Ungefärbt, weiß, bläulich etc. — Vorwalt. Form: das Doma von $104^{\circ}4'$. — Strahlig, fasrig, schalig etc.

Nicht hinlänglich genau gekannt sind folgende, sich hier anschließende Mineralien:

Dréelit *) in Rhomboëdern von 93° — 94° Xllisirt. Splth. unvollkommen primitiv. G. = 3,2 — 3,4. H. = 3,5. V. d. L. zum weißen Glase schmelzbar. Von concentr. Salzsäure mit Ausscheidung von schwefelsaurem Baryt zersetzt. Nach Dufrenoy = $\text{Ca}\ddot{\text{S}}$ + 2 $\text{Ba}\ddot{\text{S}}$, gemengt mit Kalkspath, Kieselerde etc. — Ferner eine ähnliche von Thomson analys. Verbindung von $\text{Ca}\ddot{\text{S}}$ 71,9 u. $\text{Ba}\ddot{\text{S}}$ 28,1. (Harrowgat ein Yorkshire). Eine Verbindung von $\text{Ba}\ddot{\text{S}}$ 35,20 u. $\text{Sr}\ddot{\text{S}}$ 63,20 nach Thomson; eine andre v. $\text{Ba}\ddot{\text{S}}$ 20,41 u. $\text{Sr}\ddot{\text{S}}$ 79,59 nach Turner und eine Verb. von $\text{Sr}\ddot{\text{S}}$ 83,1 und $\text{Ca}\ddot{\text{S}}$ 16,9 nach Jephson. (Bristol).

27. *Anhydrit. Muriazit.*

Xllisystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. a: b: c = 0,750: 1: 0,8332. Winkel. $108^{\circ}30'$; $121^{\circ}44'$; $99^{\circ}2'$. Spaltb. nach den Diagonalen sehr vollkommen, etwas weniger basisch. Pellucid. Glas-Perlmutterglanz. H. = 3,5. G. = 2,7 — 3. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einem alkalisch reagirenden Email. In viel Salzsäure aufl. $\text{Ca}\ddot{\text{S}}$. Schwefelsäure 58,47 Kalkerde 41,53. — Weiß, gelb, roth, violett etc. — Xllinische derbe, körnige, und strahlige Massen.

*) Von Beaujeu (Rhonedep.)

2. Geschlecht. *Wasserhaltige Sulphate. Hydrosulphate.*

V. d. L. im Kolben (meistens viel) Wasser gebend.

1. Gruppe. In Wasser leicht und vollkommen auflöslich.

28. *Glaubersalz.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder $a : b : c = 0,3201 : 1 : 1,0627$. Winkel: $93^{\circ}29'$; $102^{\circ}49'40''$. Spltb. orthodiagonal vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. $H. = 1,5$. $G. = 1,48 - 1,5$. Geschmack kühlend bitter. V. d. L. schmelzbar $= 1$, auf Kohle zur alkalisch und hepatisch reagierenden Masse. Die wässrige Aufl. wird durch Ammoniaksalze nicht gefällt. — An der Luft zum weissen Pulver verwitternd. — $\text{Na } \ddot{\text{S}} + 10 \text{ H}$. Schwefelsäure 24,84 Natrum 19,39 Wasser 55, 77. — Farblos, weifs. In der Natur gewöhnlich verwittert als $\text{Na } \ddot{\text{S}} + 2 \text{ H}$ (Beudant's Exanthalose) vorkommend.

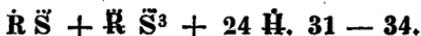
29. *Mascagnin.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,5773 : 1 : 0,7499$. Winkel: $112^{\circ}36'50''$; $130^{\circ}50'$; $87^{\circ}48'$. Spltb. makrodiagonal. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. Scharfer etwas bitterer Geschmack. V. d. L. schmelzbar $= 1$ und verdampfend. Mit Kalilauge Ammoniakgeruch entwickelnd. — $\text{N H}^3 \ddot{\text{S}} + 2 \text{ H}$. Schwefelsäure 53,28 Ammoniak 22,81 Wasser 23,91. — Xllinische Massen, als Beschlag. —

30. *Bittersalz.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,5703 : 1 : 0,989$. Winkel: $127^{\circ}22'$; $126^{\circ}48'$; $78^{\circ}07'$. Spltb. brachydiagonal sehr vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. $H. = 2,5$. $G. = 1,75$. Geschmack bitter. V. d. L. anfangs schmelzend zu einer weissen, schwach alkalisch reagierenden Masse, welche mit Kobaltaufl. befeuchtet und geglüht eine fleischrothe Farbe annimmt. — $\text{Mg } \ddot{\text{S}} + 7 \text{ H}$. Schwefelsäure 32,41 Talkerde 16,70 Wasser 50,89 *). — Farblos, weifs, graulich. — Gewöhnlich in haarförmigen Xllen, stänglich, fasrig, körnig. —

*) Bildet mit dem Zinkvitriol eine chem. Formation.

Formation des Alaun's.31. *Kalialaun.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Octaëder. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. = 2,5. G. = 1,7 — 1,8. Geschmack süßlich zusammenziehend. V. d. L. schmilzt er anfangs und giebt eine unschmelzbare mit Kobaltauflösung schön blau werdende Masse. Die wässrige Aufl. giebt mit Aetzammoniak ein weißes, mit Platinaufl. ein gelbes Präc. —

$\text{Ka S} + \text{Al S}^3 + 24 \text{H.}$ Schwefelsäure 33,76 Thonerde 10,82 Kali 9,95 Wasser 45,47. — Farblos, weiß, gelblich. — Xllisirt, stänglich, fasrig.

32. *Natrumalaun.*

Gewöhnlich in glänzenden fasrigen Massen vorkommend; im Xllisirten Zustande wie die vorige Species. Im chem. Verhalten unterscheidet er sich von dieser und den folgenden dadurch, daß die wässrige Aufl. mit Platinaufl. kein Präc. giebt und nach Fällung der Thonerde durch Ammon., vom phosphorsauren Natrum nicht getrübt wird. $\text{Na S} + \text{Al S}^3 + 24 \text{H.}$ Schwefels. 34,94 Thonerde 11,20 Natrum 6,81 Wasser 47,05.

33. *Ammoniakalaun.*

Phys. Charaktrstk. wie bey den vorigen. Entwickelt mit Kalilauge Ammoniakgeruch. — $\text{NH}^3 \text{S} + \text{Al S}^3 + 24 \text{H.}$ Schwefels. 36,05 Thonerde 11,55 Ammoniak 3,85 Wasser 48,55. —

34. *Talkerdealaun.*

Fasrige Massen. Seidenglanz. Unterscheidet sich von den vorigen dadurch, daß nach Fällung der Thonerde aus der wässrigen Aufl. durch Ammon., mit phosphorsaurem Natrum noch eine

Trübung und Präc. erhalten wird. $\left. \begin{array}{l} \text{Mg} \\ \text{Mn} \end{array} \right\} \text{S} + \text{Al S}^3 + 24 \text{H}$

Anal. einer Var. aus Südafrika von Stromeyer: Schwefelsäure

36,770 Thonerde 11,515 Talkerde 3,690 Manganoxyd 2,167
Wasser 45,739 Chlorkalium 0,205 (100,086). — *) Weifs.

2. Gruppe. In Wasser nur zum Theil oder unauflöslich.

35. *Polyhallit.*

Xllsystem: rhombisch. Man findet rhomb. Prismen v. 115° .
Gewöhnlich strahlige u. fasrige Massen. Br. splittrig — uneben.
Pellucid. Perlmutterglanz — zum Fettglanz. H. = 2,5. G. =
2,73 — 2,78. Geschmack schwach salzig bitter. V. d. L.
schmelzbar = 1,3 auf Kohle zur alkalisch reagirenden Masse.
In Wasser mit Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk aufl. —
 $\text{K} \ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}} + \text{Mg} \ddot{\text{S}} + 2 \text{C} \ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}} + 2 \text{H}$. Schwefels. Talkerde 45,23
schwefels. Talkerde 20,04 schwefels. Kali 28,78 Wasser 5,95. —
Gewöhnlich mit Steinsalz, Eisenoxyd etc. verunreinigt. —
Roth. —

36. *Gyps.*

Xllsystem klinorhombisch. Stf. Hendoöder a: b: c =
0,4265 : 1: 1,4613. Winkel: $111^{\circ}14'$; $108^{\circ}53'31''$. Spltb. klinodiagonal sehr vollkommen, orthodiagonal unvollkommen brechend,
muschlig; nach der Endfläche unvollkommen biegsam und fasrig.
Pellucid. H. = 1,5. G. = 2,2 — 2,4. V. d. L. schmelzbar = 2,5 — 3 zu einem alkal. reagirenden Email. In viel Salzsäure aufl. — $\text{C} \ddot{\text{a}} \ddot{\text{S}} + 2 \text{H}$. Schwefelsäure 46,31 Talkerde 32,90 Wasser 20,79. — Farblos und verschieden gefärbt. — Die Endfläche der Xlle gewöhnlich durch ein Klinodoma von $138^{\circ}44'$ verdrängt. — Derb, körnig, fasrig, dicht, erdig. —

37. *Alunit.* Alaunstein.

Xllsystem, hexagonal. Stf. Rhomboöder. a = 1,3229. x = $87^{\circ}8'$. Spltb. basisch ziemlich deutlich. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. = 5. G. = 2,6 — 2,75. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blaue Masse gebend. Von der Salzsäure wenig angegriffen. Nach dem Glühen wird ein kleiner Theil

*) Der Alunogen Beudant's ist $\ddot{\text{A}} \text{l} \ddot{\text{S}}^3 + 18 \text{H}$. Weisse, fasrige Massen. Eine ähnliche Substanz scheint der Davyte Mill's zu seyn.

von Wasser aufgelöst. Die Aufl. giebt langsam verdunstet Alaunkrystalle. — Nach der Anal. von Cordier: Schwefels. 35,495 Thonerde 39,654 Kali 10,021 Wasser 14,830. (Auch Ammoniakhaltig). — Farblos und röthlich, gelblich, grau etc. — Xlle sehr klein, körnig, dicht.

38. *Aluminit.* Websterit.

Bisher nur in knolligen und nierförmigen Stücken von erdiger Formation vorgekommen. Matt, undurchsichtig. G. = 1,6 — 1,7. V. d. L. unschmelzbar, einschrumpfend; mit Kobaltaufl. schön blau werdend. In Salzsäure leicht aufl. $\text{Al}_2\text{S}_3 + 9\text{H}$. Schwefels. 23,25 Thonerde 29,79 Wasser 46,96. — Weifs, gelblich, graulich.

39. *Pissophan.* (Breithaupt).

Amorph. Br. muschlich. Pellucid. Glasglanz. H. = 1,5. Sehr leicht zerspringbar. G. = 1,93 — 1,98. V. d. L. schwarz werdend. In Wasser fast unaufl., in Salz. leicht aufl. Nach Erdmann: Schwefels. 12,593 Thonerde 35,228 Eisenoxyd 9,769 Wasser 41,695. — Pistaziengrün, spargel - olivengrün. — (Garnsdorf bey Saalfeld.)

VIII. O r d n u n g.

Phosphate.

V. d. L. die Flamme für sich oder mit Schwefelsäure befeuchtet blafs bläulichgrün färbend. (Mit Schwefelsäure und Weingeist keine grüne Färbung der Flamme hervorbringend, wie die Borate).

1. Geschlecht. *Wasserfreye Phosphate.*

V. d. L. im Kolben kein Wasser gebend.

40. *Apatit.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Hexag. Pyramide. $a = 0,7316$
 $y = 80^{\circ}28'$. Spaltb. basisch u. prismatisch ziemlich vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. H. = 5. G. = 3,17 — 3,23. V. d. L. schmelzbar = 4,5 — 5. In Salz- und Salpetersäure leicht aufl. Die concentr. Aufl. giebt

mit Schwefels. ein Präc. von schwefelsaurem Kalk. — $3\text{C}^3\text{P}$
 $+ \text{Ca} \left\{ \begin{array}{l} \text{Cl} \\ \text{F} \end{array} \right.$. Phosphorsäure 41,87 Kalkerde 50,13, Fluorcal-
 cium mit Chlorcalcium 8,00. Das Chlorcalcium beträgt selten
 über 1 px Ct *) — Vorwalt. Form: hexag. Prisma. (Oeflers
 die Comb. Tab. II. 20). Derb, dicht, erdig. — Weiß, blau,
 gelb, grün etc. — Moroxit. Spargelstein. Phosphorit.

41. *Wagnerit.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendioëder: $\bar{a} : b : c =$
 $0,500 : 1 : 1,0993$. Winkel: $95^{\circ}25'$; $109^{\circ}20'$. Splth. prismatisch
 und diagonal. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Pellucid.
 Glasglanz. H. = 5. G. = 3,01 — 3,13. V. d. L. schmelzbar
 = 4 zum grünlichgrauen Glase. In Salpetersäure u. Salzsäure
 aufl. Die concentr. Aufl. giebt mit Schwefelsäure kein Präc.
 (In Schwefelsäure mit Entwicklung von Flußsäure aufl). Mg^3P
 $+ \text{Mg}^3\text{P}$. Phosphorsäure 43,33 Talkerde 37,63 Fluor 11,35,
 Magnesium 7,69. — Weingelb. —

42. *Amblygonit.*

In derben Xllinischen Massen. Splth. unter $106^{\circ}10'$. Br.
 uneben. Pellucid. Glas - Fettglanz. H. = 6. G. = 3,0. V. d. L.
 schmelzbar = 2 zu einer klaren, beym Erkalten trüben Perle.
 In concentr. Salzsäure und Schwefelsäure schwer aufl. —
 $\text{L}^2\text{P} + \text{Al}^4\text{P}^3$. Phosphorsäure 54,12 Thonerde 38,96 Lithion
 6,92. — Grünlich - röthlichweiß, grün etc. (Enthält nach Ber-
 zelius auch Flußsäure). (Chursdorf in Sachsen).

43. *Phosphorsaure Yttererde.*

Xllsystem. quadratisch. Stf. Quadratpyramide. $\gamma = 90^{\circ}$ an-
 nähernd. Splth. prismatisch u. basisch, wenig deutlich. Br. un-
 eben, splittrig. Pellucid, wenig. Fettglanz. H. = 5. G. = 4,14.
 V. d. L. unschmelzbar. In Säuren unauf. Y^3P . Phosphor-
 säure mit etwas Flußsäure 37,22 Yttererde 62,78. — Gelblich-
 braun. (Lindesnäs in Norwegen).

*) Gehört zur Formation der Pyromorphite 305.

2. Geschlecht. *Wässerhaltige Phosphate*. Hydrophosphate.

V. d. L. im Kolben Wasser gebend.

44. *Lazulith*.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. nicht genau bekannt. Es finden sich rhomb. Prismen v. $91^{\circ}30'$. Splth. brachydiagonal ziemlich deutlich. Br. uneben. Pellucid, wenig. Glasglanz. $H. = 5,5$. $G. = 3,05 - 3,1$. V. d. L. unschmelzbar, zerfallend und weiß werdend, mit Kobaltaufl. wird er wieder blau. Von Säuren nicht angegriffen; die blaue Farbe wird nicht zerstört. Anal. von Fuchs: Phosphorsäure 41,81 Thonerde 35,73 Talkerde 9,34 Eisenoxydul 2,64 Wasser 6,06 Kieselerde 2,10. — Xllisirt und derb. — Himmelblau.

45. *Wavellit*. Lasionit.

Xllsystem: rhombisch. Selten in rhombischen Prismen v. $122^{\circ}15'$ mit einem makrodiagonalen Doma von $107^{\circ}26'$. Splth. brachydiagonal, deutlich. Pellucid. Glas-Perlmutterglanz. $H. = 4$. $G. = 2,3$. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. eine blaue Masse gebend. In Säuren und Kalilauge aufl. Mit Schwefelsäure fluss-saures Gas entwickelnd. $Al^3 P^3 + 18 H$ (mit etwas Fluor). Phosphorsäure 34,72 Thonerde 36,56 Wasser 28,00. — Xlle nadelförmig. Strahlig und fasrig. — Weiß, grau, grün etc.

46. *Kalait*. Türkis z. Thl.

Derb in dichten Massen, traubig, nierförmig etc. Br. flachmüschlig — uneben. Schimmernd — matt. An den Kanten wenig durchscheinend — undurchsichtig. $H. 5,5$. $G. 2,7 - 3$. V. d. L. unschmelzbar, schwarz werdend, die Flamme grün, mit Salzsäure befeuchtet vorübergehend blau färbend. In Säuren aufl. Auch in Kalilauge größtenteils aufl., mit Hinterlassung eines braunen kupferhaltigen Rückstandes.

Anal. v. John: Phosphorsäure 30,90 Thonerde 44,55 Kupferoxyd 3,75 Eisenoxydul 1,80 Wasser 19,00. — Farbe himmelblau und grün in mancherley Abänderungen. — Der sog. Zahntürkis unterscheidet sich vom ächten Kalait leicht dadurch, daß er in Kalilauge fast unauflöslich ist. Nach meinen Versuchen enthält er kein Kupferoxyd.

IX. Ordnung.

Borsäure und Borate.

Mit Schwefelsäure digerirt eine Masse gebend, welche darüber angezündetem Weingeist die Eigenschaft ertheilt, mit grüner Flamme zu brennen. V. d. L. in Phosphorsalz auflöslich.

1. Geschlecht. *Borsäure.*47. *Borsäure.*

Xllsystem nach Miller klinorhomboidisch. — Gewöhnlich in lose verbundenen Schuppen und fasrigen Massen. Pellucid. Perlmutterglanz. H. = 1. G. = 1,5. Fett anzufühlen. Geschmack schwach säuerlich und bitter. V. d. L. leicht schmelzbar, die Flamme grünlich färbend. Im Kolben Wasser gebend. In Wasser und Weingeist etwas schwer aufl. — $\ddot{\text{Bo}} + 6 \ddot{\text{H}}$ *) . Borsäure 56,37 Wasser 43,63. — Ungefärbt, weiß, gelblich etc.

2. Geschlecht. *Wasserfreye Borate.*

V. d. L. im Kolben kein Wasser gebend.

48. *Boracit.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Tetraëder. Spltb. oktaëdrisch, sehr undeutlich. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. = 6,5. G. 2,9 — 3. Durch Erwärmen elektrisch. V. d. L. mit Schäumen schmelzend = 2 — 2,3 zu einer weissen auf der Oberfläche Xllinischen Perle. Die Flamme grün färbend. In Salz- und Salpetersäure vollkommen aufl. — $\text{Mg}^2 \ddot{\text{B}}$ (P) Anal. von Stro-meyer: Borsäure 67 Talkerde 33. — In Xllen Tab. I. 5. 2. 1. in Comb. — Ungefärbt, weiß, grünlich etc.

3. Geschlecht. *Wasserhaltige Borate. Hydroborate.*

V. d. L. im Kolben Wasser gebend.

49. *Tinkal. Borax.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder a : b : c = 0,2978 : 1 : 0,9489 Winkel: 87°; 101°20' Spltb. unvollkommen

*) Nach der neuesten Annahme von Berzelius ist das Zeichen der Borsäure $\ddot{\text{Bo}}$.

prismatisch und nach den Diagonalen. Br. muschlig. Pellucid. Glanz fettartig. H. = 2,5. G. = 1,7. Geschmack süßlich alkalisch. V. d. L. schmelzbar = 1 zur farblosen Perle. In Wasser aufl., die Aufl. schwach alkalisch reagirend. $\text{Na} \overset{\text{III}}{\text{B}}\text{O} + 10\text{H}$. Borsäure 36,52 Natrum 16,37 Wasser 47,11. — Farblos, weifs.

50. *Hydroboracit.* (Hefs).

In Xlinisch blättrigen u. strahligen Massen. Pellucid. H. = 1,5. G. = 1,9. V. d. L. leicht schmelzbar zum klaren Glase, die Flamme etwas grünlich färbend. In Wasser etwas aufl. In Sals. und Salpetersäure leicht aufl. —

$\left. \begin{array}{l} \text{Mg}^3 \\ \text{Ca}^3 \end{array} \right\} \overset{\text{III}}{\text{B}}^2 + 9\text{H}$. Anal. v. Hefs: Borsäure 49,22, Kalkerde 13,74 Talkerde 10,71 Wasser 26,33. — Weifs, röthlich. — (Kaukasus).

X. O r d n u n g.

Kieselsäure und Silicate.

Vor dem Löthrohre in Phosphorsalz unvollkommen (mit Ausscheidung eines Kieselskeletts) oder zu einem beym Erkalten opalisirenden Glase auflöslich. Mit Soda theilweise zu einem klaren Glase zusammenschmelzend. Nach dem Glühen oder Schmelzen nicht alkalisch reagirend. — In Wasser unauf. — Von Salzs. oder Schwefelsäure entweder vor oder nach vorhergegangenem Aufschliessen mit Gallerdebildung oder ohne diese mit Ausscheidung von *Kieselerde* zersetzbar.

1. Geschlecht. *Kieselerde.* Kieselsäure.

Von Säuren nicht angegriffen. Mit Kalihydrat geschmolzen ein in Wasser größtentheils aufl. Glas gebend.

51. *Quarz.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Hexagonpyramide $a = 1,0996$ $y = 103^\circ 33' 14''$ Theilbar wenig, primitiv. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz, manchmal fettartig. H. = 7. G. = 2,6 — 2,8. V. d. L. für sich unschmelzbar, mit Soda unter Brausen zum kla-

ren Glase. Im reinsten Zustande — Kieselerde. Si . Silicium 48,05 Sauerstoff 51,95. Häufig Spuren von Eisenoxyd, Thonerde und Manganoxyd enthaltend. — Herrschende Comb. die Stammf. mit dem hexagonalen Prisma; dessen Flächeu immer horizontal gestreift. — Körnig, stänglich. Dicht. —

Varietäten: 1. Vom Xllisirten und Xllinischen Quarz: a. *Bergkrystall*; durchsichtig — halbdurchsichtig, farblos und gefärbt, gelb, braun (Rauchtopas) schwarz etc. b. *Amethyst* violblau, mit Uebergängen ins Braune und Rosenrothe. c. *Rosenquarz*, rosenroth. d. *Gemeiner Quarz* durcheinend — an den Kanten durchscheinend, weiß, graulich, gelblich etc. e. *Gemengter Quarz*. *Prasem*, mit lauchgrünem Amphibol gemengter Quarz; *Katzenauge*, fasriger mit Disthen oder Amianth gemengter Quarz, *Avanturin*, mit kleinen Glimmerschuppen gleichmäfsig gemengter Quarz, *Eisenkiesel*, Gemenge von Quarz mit Eisenoxyd — und Thonsilicaten; undurchsichtig, roth, gelb, braun.

2. Dichter Quarz. a. *Hornstein*, derb kuglich und als Versteinerungsmittel von Holz (*Holzstein*); Br. muschlig — splittrig; schimmernd, an Kanten durchscheinend, grau, grünlich, roth etc. Im Grofsen oft schiefbrig — *Kieselschiefer* (der schwarze — *lydischer Stein*). b. *Jaspis*. Dichter mit viel Eisenoxydsilicat, Eisenoxyd und Oxydhydrat etc. gemengter Quarz; undurchsichtig, roth, gelb, grün, braun etc. Hieher ein Theil des sogenannten Eisenkiesel.

3. Erdiger Quarz. Derb, tropfsteinartig, porös, matt mit erdigem Bruche, oft unrein. — *Schwimmstein*, *Kieselinter*, *Trippel* etc.

Der *Chalcedon* und *Feuerstein* sind Gemenge von Quarz und Opal (folgende Species). Der Chalcedon findet sich in runden und stalaktitischen Formen, auch in Afterkrystallen, durchscheinend, wenig glänzend wachsartig, von mancherley Farben. Der rothe heifst *Karniol*, der lauchgrüne *Heliotrop*, der apfelgrüne *Chrysopras*. — Der *Feuerstein* findet sich kuglich, knollig von vollkommen muschligem Bruche, schimmernd, durchscheinend — an den Kanten durchscheinend; grau, gelblich, schwarz etc.

Gemenge von Xllinischen Quarz, Hornstein, Jaspis, Chalce-

don und Feuerstein heißen *Achate*. Sie zeigen oft sehr mannigfaltige Farbenzeichnungen. —

52. *Opal*.

Amorph. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz — Wachsglanz, je nach dem höhern oder geringern Grade der Pellucidität. H. = 6. G. = 2 — 2,2. V. d. L. meistens verknistert und im Kolben Wasser gebend, sonst wie Quarz. In Kalilauge grossentheils auflöslich, während der Quarz nur schwer angegriffen wird. Kieselerde, mit 3 — 12 pr. Ct. Wasser, welches aber wahrscheinlich nicht chemisch gebunden.

Wasserhell (*Hyalith*) getrauft, traubig, tropfenförmig, milchweiss, manchmal mit Farbenspiel (*edler Opal*); gelblichweiss, gelb, braun, röthlich etc. (*Halbopal, Holzopal, Menilit, Jaspopal*).

Der *Hydrophan* ist ein schwach durchscheinender Opal, der in Wasser gelegt, gröfsere Pellucidität, manchmal auch Farbenspiel erlangt.

2. Geschlecht. *Wasserfreye Silicate*.

Mit Kalihydrat geschmolzen eine, in Wasser nur zum Theil und wenig auflösliche Masse gebend. V. d. L. im Kolben kein oder nur Spuren von Wasser anzeigend.

1. Gruppe. *Thonerdehaltige Silicate*.*)

Formation des Granats. Thesseral. $R^3 Si + R Si$. 53 — 56 incl.

53. *Thoneisengranat*. *Almandin*.

Xllysem: thesseral. Stf. Rhombendodecaëder. Nur Spuren von Spaltbarkeit. Br. muschlig, uneben, splfttrig. Pellucid. Glasglanz. H. 7 — 7,5. G. 3,5 — 4,3. Mancher irritirt eine feine Magnetnadel. V. d. L. schmelzbar = 3, ruhig zu einem stahlgrauen oder schwarzen magnetischen Glase. Von Salzs. wenig

*) Wie die Thonerde aufgefunden und erkannt wird vérgl. oben — über die chemischen Kennzeichen. Einige Silicate, in welchen das Eisenoxyd als vicarirend für die Thonerde auftritt, sind hier, ihrer Beziehung zu den analogen Thonsilicaten wegen, aufgenommen. Es wird in der 2ten Gruppe darauf verwiesen werden.

angegriffen, nach vorhergegangenem Schmelzen gelatinirend. f Si + A Si Kieselerde 37,08 Thonerde 20,62 Eisenoxydul 42,30. Gewöhnlich auch etwas Manganoxydul enthaltend. — Roth, kolumbin = blut = bräunlichroth. — In Xllen Tab. I. 5 u. 11; derb. —

54. *Thonkalkgranat.* *Großular.*

Xllisation, wie bey 53. derb und dicht. Pellucid. Glas — Fettglanz. H. 7. G. 3,4 — 3,66. V. d. L. ruhig schmelzbar = 3 zu einem nichtmagnetischen Glase. Wird von concentrirter Salzsäure zum Thl. stark angegriffen. Mach heftigem Glühen oder Schmelzen gelatinirend. C Si + A Si. Kieselerde 40,31, Thonerde 22,41 Kalkerde 37,28. — Weiß (selten), grün gelb, gelblichbraun, hyazinthroth. Hieher der sogenannte Kanelstein, Hefsonit; gemeiner Granat und Colophonit z. Thl.

55. *Eisenkalkgranat.*

Xllisation wie bey 53. Auch in körnigen Massen. Pellucid, zum Thl. wenig. Glas — Fettglanz. H. 7. G. 3,66 — 3,96. V. d. L. ruhig schmelzbar = 3 zu einem schwarzen magnetischen Glase. Von concentr. Salzs. zum Theil zersetzt zu einer aufgequollenen gallertähnlichen Masse. — Nach dem Schmelzen vollkommen gelatinirend. C Si + F Si Kieselerde 36,08 Eisenoxyd 30,56, Kalkerde 33,36. — Grün, gelb, braun, schwarz. — Gemeiner Granat und Allochroit z. Thl., Melanit, Aplom z. Thl.

56. *Thonmangangranat.*

Phys. Charakteristik, wie bey 53. V. d. L. schmelzbar = 3, mit Borax stark auf Mangan reagirend. mn Si + A Si Kiesel. 36,5 Thon. 20,3 Manganoxydul 43,2. — Bräunlichroth ins Braune *).

Diese 4 Specien 53 — 56 kommen sehr häufig in unbestimmten Verhältnissen miteinander verbunden vor, daher die meisten Granaten gewöhnlich mehr als zwey Basen enthalten. —

57. *Pyrop.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaëder (?) Es finden sich

*) Der Kürze wegen wird im Folgenden: Kiesel. statt Kieselerde gesetzt, Thon. statt Thonerde, Kalk. statt Kalkerde und Talk. statt Talkerde.

fast immer rundliche Körner. Br. muschlig. Pellucid Glasglanz. H. 7,5 G. 3,7 — 3,8. V. d. L. schmelzbar = 3,5 dem Borax smaragdgrüne Farbe ertheilend. Von Säuren nicht angegriffen.

$\left. \begin{array}{l} \text{Mg} \\ \text{f} \\ \text{C} \end{array} \right\} \text{Si} + \left. \begin{array}{l} \text{A} \\ \text{Cr} \end{array} \right\} \text{Si. Nach meiner neuern Anal. Kiesel. 43,00}$

Thon. 22,26 Chromoxyd 1,80 Talk. 18,55 Eisenoxydul 8,74 Kalk. 5,68 (100,36). — Farbe blutroth. — Es ist noch unbestimmt, ob dieses Mineral zur chem. Formation des Granats zu zählen sey, oder nicht. —

58. Vesuvian. Idokras.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 0,5345$ $y = 74^{\circ}10'30''$. Spaltbar diagonal prismatisch. Br. unvollkommen muschlig, uneben, splittrig. Pellucid. Glasglanz, auf Bruchflächen zum Fettglanz. H. 6,5. G. 3,2 — 3,4. V. d. L. schmelzbar = 3 mit Aufschäumen zu einem grünlichen oder bräunlichen Glase. Von concentr. Salzs. stark angegriffen. Nach dem Schmelzen gelatinirend. $\left. \text{C Si} + \frac{\text{A}}{\text{F}} \right\} \text{Si. Die Anal. geben im Durchschnitt: Kiesel. 39 Thon. 18 Eisenoxyd 6 Kalk. 36 Talk. 1. — Vorwalt. Comb. Form: die beyden quadrat. Prismen, vertikal gestreift. Oefters die Formen Tab. II. 19. 21. Tab. IV. 4. — Körnig, selten dicht. — Grün und braun, selten blau (Cyprien). — Hieher der Egeran, u. Frugardit.}$

Formation des Epidot's. Klinorhombisch. $\text{R}^3\text{Si} + 2\text{R}\text{Si}$.
58 — 60.

59. Pistazit. Epidot.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder $a : b : c = 0,4906 : 1 : 0,7074$ Winkel: $109^{\circ}27'$; $104^{\circ}44'9''$ Spaltbar nach der Endfläche sehr vollkommen, etwas weniger nach einem hintern Hemidoma, zur Endfläche unter $114,30'$ *) geneigt. Br. uneben, splittrig. Pellucid. Glasglanz. H. 6,5. G. 3,2 — 3,45. V. d. L. schmelzbar, anfangs = 3, dann = 3,5 unter Schäu-

*) Dieser Winkel wird auch = $115^{\circ}24'$ u. $115^{\circ}41'$ angegeben.

men zu einer dunkelbraunen oder schwarzen Masse, welche manchmal magnetisch ist. Von Salzs. angegriffen, aber nur unvollständig zersetzt. Nach dem Schmelzen gelatinirend. $\left. \begin{matrix} f \\ C \end{matrix} \right\} \text{Si} + 2 \text{A Si}$. Anal. von Beudant: Kiesel. 40,9 Thon. 28,9 Kalk. 16,2 Eisenoxydul 14,0. — Die Xlle immer in der Richtung der Orthodiagonale verlängert. — Stänglich körnig u. dicht. — Grün in mancherley Abänderungen. — syn. Thallit, Akanticon, Eisenepidot. — Nach G. Rose's Vermuthung ist vielleicht der sogen. *Buklandit* reiner Eisenepidot. (Arendal).

60. *Zoisit.*

Physik. Charaktrstk. wie bey 58, die Farbe aber grau, gelblichgrau, weifs. V. d. L. anschwellend und schmelzend = 3 — 3,5 mit Schäumen zu einer blasigen blumenkohlähnlichen Masse von weifser oder gelblicher Farbe, welche nicht weiter zur Kugel gerundet werden kann. Von Salzs. angegriffen. Nach starkem Glühen oder Schmelzen gelatinirend. $\text{C Si} + 2 \text{A Si}$. Kiesel. 42,40 Thon. 31,44 Kalk. 26,16. Selten deutliche Xlle. — Stängliche und strahlige Massen.

61. *Manganepidot.*

Phys. Charaktrstk. wie bey 58, die Farbe aber kirschroth — röthlichschwarz. V. d. L. mit Sprudeln schmelzbar = 2 — 2,3 zu einer schwarzen stark glänzenden Glasperle. Mit Borax stark auf Mangan reagirend. Nach dem Schmelzen gelatinirend. C Si

$\left. \begin{matrix} \text{A} \\ \text{F} \end{matrix} \right\} + 2 \text{Mn}$ } Si. Nach Hartwall: Kiesel. 38,47 Thon. 17,65.

Manganoxyd 14,08 Eisenoxyd 6,60 Kalk. 21,65 Talk. 1,82 (100,27). — Stängliche und strahlige Massen.

Die Specien 58,59 u. 60 verhalten sich zu einander, wie die verschiedenen Granaten.

62. *Mejonit.*

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 0,44$, $y = 63^{\circ}48'$ Spaltb. unvollkommen prismatisch und nach den Diagonalen. Br. unvollkommen muschlich — uneben. Glasglanz. Pelucid. H. 5,5. G. 2,3 — 2,65. V. d. L. schmelzbar = 3 mit

Schäumen und Leuchten zu einem blasigen durchscheinenden Glase. Mit Salzs. gelatinirend. $C\ Si + 2\ A\ Si$ Kieselerde 42,40 Thon. 31,44 Kalk. 26,16.

Vorw. Form: das diagonale quadrat. Prisma. — Meistens krystallisirt. — Farblos, weiß, graulich.

63. *Nephelein*.

Xlssystem: hexagonal. Stf. Hexagonpyr. $a = 0,4629$; $y = 56^{\circ}14'$ Spltb. unvollkommen basisch und prismatisch. Br. uneben Pellucid. Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. H. 5,5. G. 2,5 — 2,76. V. d. L. ruhig schmelzbar = 3 zu einem ungefärbten, etwas blasigen Glase. Mit Salzs. gelatinirend. $\left. \begin{matrix} N \\ K \end{matrix} \right\}$

$Si + 3\ A\ Si$. Kiesel. 42,69 Thon. 35,62 Natrum und Kali 21,68. (ohnggefähr 4,7 pr. Ct. Kali). — Vorw. Form: hexagonales Prisma. — Weiß, grün, braun etc. — Hieher gehören der Davyn und Monticelli's Cavolinit und Beudantit. —

Nach Beudand dürfte sich hier der *Indianit* anschließen, welcher nahezu die Formel eines Kalk-Nephelein's hat, nämlich $\left. \begin{matrix} C \\ N \end{matrix} \right\} Si + 3\ A\ Si$. Nach Laugier: Kiesel. 43,0 Thon. 34,5 Kalk. 15,6 Natrum 2,6 Eisenoxyd 1,0 Wasser 1,0(97,7). Feinkörnig, fast dicht. —

64. *Humboldtilit*.

Xlssystem: Quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 0,4769$ nahezu; $y = 68^{\circ}$ Spltb. basisch deutlich. Br. muschlig — uneben. Glasglanz. Pellucid. H. 5. G. 3,104. V. d. L. schmelzbar = 3 mit geringem Aufblähen zu einem durchscheinenden Glase. Mit

Salzs. gelatinirend. $N\ Si^3 + 5\ A\ Si + \left. \begin{matrix} C \\ Mg \\ f \end{matrix} \right\} Si$. Nach meiner Anal. Kiesel. 43,96 Thon. 11,20 Kalk. 31,96 Talk. 6,10 Eisenoxydul 2,32 Natrum 4,28 Kali 0,38 (100,20). — Vorw. Form: Comb. der beyden quadratischen Prismen mit einem 8 seitigen Prisma. Lichte gelblich, graulich. — (Vesuv).

65. *Wernerit*. Skapolith.

Xlssystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 0,44$ $y =$

63⁰48' Spaltbar ziemlich vollkommen prismatisch und nach den Diagonalen. Br. uneben, unvollkommen muschlig, splittrig. Pelucid. Glasglanz, auf Saltungsflächen zum Permutterglanz, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. H. 5,5 G. 2,7 — 2,8. V. d. L. mit Schäumen schmelzbar = 2,5 zum weissen, durchscheinenden blasigen Glase. Von concentr. Salzs. zersetzbar, ohne zu gelatiniren. $\left. \begin{matrix} \text{Ca} \\ \text{Na} \end{matrix} \right\}$ Si + 3 A Si Kiesel. 43,54, Thon.

36,32 Kalk. mit Natrum 20,14. Der Natrumgehalt 3 — 4,6 pr. Ct. — Nach Hartwall ist die Formel $\left. \begin{matrix} \text{C} \\ \text{N} \end{matrix} \right\}$ Si² + 2 A S. — Vorwalt. Form: quadrat. Prisma, vertikal gestreift. — Derb, körnig, stänglich. — Weiss, graulich, gelblich etc. —

Hieher gehört wahrscheinlich der *Amphodelit* Nordenskiöld's,

welcher $\left. \begin{matrix} \text{C} \\ \text{f} \\ \text{Mg} \end{matrix} \right\}$ Si + 3 A Si. Nach der Analyse: Kiesel. 45,80 Thon. 35,45 Kalk. 10,15 Talk. 5,05 Eisenoxydul 1,70 Wasser 1,80 (99,95). Soll unter Winkeln von 94⁰19' spalten. —

66. Nuttalit.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $y = 64^{\circ}40'$. H. 5,5.

Sonst der vorigen Species ähnlich. $\left. \begin{matrix} \text{C} \\ \text{f} \\ \text{Ka} \end{matrix} \right\}$ Si + 1½ A Si. Nach

Thomson: Kiesel. 37,818 Thon. 25,104 Kalk. 18,336 Eisenoxydul 7,892 Kali 7,305. Wasser 1,500 (97,946). — (Bolton in Massachusetts).

67. Ekebergit *).

Charaktrstk. angeblich, wie bey Wernerit. $\left. \begin{matrix} \text{C} \\ \text{N} \\ \text{f} \end{matrix} \right\}$ Si + 1½

A Si. Nach Thomson: Kiesel. 43,572 Thon. 24,480 Kalk. 15,460 Eisenoxydul 5,540 Natrum 9,148 Wasser 1,800 (100,000) (Arendal).

*) Nuttalit und Ekebergit stehen dem Wernerit und Mejonit sehr nahe und bilden vielleicht mit einem von diesen eine chem. Formation.

68. *Porcellanspath.*

Xllsystem quadratisch oder rhombisch? Es finden sich Prismen von ohngefähr 92° . Spaltbar deutlich nach den Diagonalen. Br. uneben — unvollkommen muschlig. Glasglanz zum Perlmutterglanz auf Spaltungsflächen. Durchscheinend. H. 5,5. G. 2,65 — 2,68. In der Wärme stark phosphorescirend. V. d. L. schmelzbar = 2,5 mit Aufwallen zu einem farblosen blasigen Glase. Von concentr. Salzs. ohne Gallertbildung zersetzt. $N Si^3 + 3 CSi^2 + 9 A Si$. Nach Fuchs: Kiesel. 49,30 Thon. 27,90 Kalk. 14,42 Natrum 5,46 Wasser 0,90 (97,98). Weiß, gelblich weiß etc. In Xllen, derb und körnig. — Steht dem Wernerit sehr nahe. — (Passau).

69. *Anorthit.*

Xllsystem; klinorhomboidisch. Stf. klinorhomboidisches Prisma: $m : t = 62^\circ 32'$; $p : m = 85^\circ 48'$ $p : t = 110^\circ 57'$ Spaltb. nach p u. m sehr deutlich. Wasserhell. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. H. 6. G. 2,65 — 2,76. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einem klaren Glase. Von concentr. Salzs. zersetzt. $3 \left. \begin{matrix} C \\ K \end{matrix} \right\} Si + 8 A Si$. Nach G. Rose: Kiesel. 44,49 Thon 34,46 Kalk. 15,68 Talk. 1,00 Kali 2,27 Natrum 0,61 (annähernd). —

70. *Bytownit.*

Xllinisch körnig. Br. splittrig. Pellucid. Glasglanz. H. 6. G. 2,801. lichte graulichblau. V. d. L. weiß werdend, un-
schmelzbar. $\left. \begin{matrix} C \\ N \\ f \end{matrix} \right\} Si^2 + 3 A Si$. Nach Thomson: Kiesel. 47,567 Thon. 29,647 Kalk. 9,060 Eisenoxyd 3,575 Talk. 0,400 Natrum 7,600 Wasser 1,980 (99,829). (Bytown in Ober-Canada).

71. *Chiastolith.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhombische Prismen von $91^\circ 50'$ Spaltb. ziemlich deutlich, prismatisch. Br. uneben, splittrig. Pellucid, wenig. Glasglanz. H. 5 — 5,5. G. 2,925. V.

d. L. unschmelzbar. Mit Kobaltaufl. blau werdend. In Säuren unaufsl. $\left. \begin{matrix} K \\ Mg \end{matrix} \right\} Si^2 + 6 \left. \begin{matrix} A \\ F \end{matrix} \right\} Si$, Anal. von Arfvedson: Kiesel. 46,3 Thon. 36,0 Eisenoxyd 2,6 Kali 11,3 Talk. 2,7 Wasser 1,1. — Es kommen immer 4 Individuen mit paralleler Hauptaxe so zusammengewachsen vor, daß ein hohler Raum zwischen ihnen bleibt (Hohlspath), welcher aber gewöhnlich mit schwarzer Thonschiefermasse ausgefüllt ist. — Weiß, gelblich, grünlich etc.

72. *Cordierit. Dichroit.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,5958 : 1 : 0,5773$; $96^{\circ}52'42''$; $134^{\circ}57'30''$; 100° Spaltb. prismatisch und brachydiagonal unvollkommen. Br. muschlig uneben. Pellucid. Einige Var. zeigen Dichroismus, in der Richtung der Axe blau, rechtwinklich darauf gelblichgrau. Glasglanz. H. 7. G. 2,5 — 2,6. V. d. L. schmelzbar = 5 — 5,5 zu einem weissen Glase. Von Säuren schwer angegriffen. $3 \left. \begin{matrix} Mg \\ f \end{matrix} \right\} Si^2 + 8 A Si$ Kiesel. 50,25 Thon. 31,93. Talk. 9,63 Eisenoxydul 8,19. — Hexagonales und 12 seit. Prisma. Blau, graulich, weiß. syn. Jolit, Steinheilil, harter Fahlunit, Peliom.

73. *Raphilit.*

In Nadelförmigen Xllen (schiefe 4 seitige Prismen?). Biegsam. Pellucid. Glas — Seidenglanz. H. 3,7. G. 2,85. V. d. L. weiß und undurchsichtig werdend, und sich an den Kanten rundend. $2 \left. \begin{matrix} C \\ K \\ Mg \end{matrix} \right\} Si^3 + \left. \begin{matrix} A \\ F \end{matrix} \right\} Si$. Anal. von Thomson: Kiesel. 56,478 Thon. 6,160 Eisenoxydul 5,389 Kalk. 14,750 Talk. 5,451 Kali 10,533 Manganoxydul 0,447 Wasser 0,500 (99,708) — Weiß, bläulichgrün. (Perth in Ober-Canada).

74. *Labrador.*

Bis jetzt nicht in Krystallen vorgekommen. Es finden sich derbe Massen, nach 2 Richtungen ungleich spaltbar, ohngefähr unter Winkeln von 86° und 94° . Auf den vollkommenen Spaltflächen Glas - Perlmutterglanz und eigenthümliche zarte

Streifung, auf den weniger vollkommenen Glasglanz und Farbenwandlung, blau u. grün, seltner gelb und roth. — Pellucid. H. 6,0. G. 2,68 — 2,74. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einem dichten ungefärbten Glase. Von concentr. Salzs. zersetzt.

$\left. \begin{array}{l} \text{C} \\ \text{N} \end{array} \right\} \text{Si}^3 + 3 \text{A Si Kiesel. 53,42 Thon. 29,71 Kalk. 12,35 Natrum 4,52. — Grau in verschiedenen Abänderungen.}$

Der sogenannte *Scolexerose* Beudant's ist vielleicht reiner Kalk - Labrador. $\text{C Si}^3 + 3 \text{A S.}$ Nach Nordenskiöld: Kiesel. 54,13 Thon. 29,23 Kalk. 15,45 Wasser 1,07 (99,88). (Paras in Finland). *)

Hier schließt sich an: der *Saussurit* (Jade, Dyskolit) von Einigen zum Albit gerechnet. Meistens dicht. (Nach Haidinger spaltb. unter 124°) Br. splittrig — muschlig. H. 6. G. 3,2 — 3,4. V. d. L. schmelzbar = 3 mit einigem Aufwallen. Nach Klaproth's Anal. Kiesel. 49,00 Thon. 24,00 Kalk. 10,50 Talk. 3,75 Natrum 5,50 Eisenoxyd 6,50 (99,25). Nähert sich der Formel

$\left. \begin{array}{l} \text{C} \\ \text{N} \\ \text{Mg} \end{array} \right\} \text{Si}^2 + 2 \text{A Si Weifs, grünlich, gelblich etc. Wird von concentr. Salzs. großentheils zersetzt. —}$

75. *Ryakolith.*

Xlssystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder $a : b : c = 0,4899 : 1 : 1,7092; 119^\circ 21'; 112^\circ 19'$ Spaltb. nach der Endfläche und klinodiagonal. Br. muschlich. Pellucid. Glas — Perlmutterglanz. H. 6. G. 2,55 — 2,58. V. d. L. schmelzbar = 3,6 — 4. Von Säuren zersetzbar, doch nur schwer. $\left. \begin{array}{l} \text{N} \\ \text{K} \end{array} \right\} \text{Si}^3 + 3 \text{A Si Anal. von G. Rose: Kiesel. 50,31 Thon. 29,44 Eisenoxyd 0,28 Natrum 10,56 Kali 5,92 Kalk. 1,07 Talk. 0,23 (97,81). — Graulichgelb, weifs. — Ist vielleicht *Natrum Labrador.* — (Vesuv, Eiffel).$

*) Der Mischung nach schließt sich hier der *Jso pyr* Haidingers an.

Nach der Anal. von Turner = $\text{C Si}^3 + 3 \left. \begin{array}{l} \text{F} \\ \text{A} \end{array} \right\} \text{Si Kiesel. 47,09 Thon. 13,91 Eisenoxyd 20,07 Kalk. 15,43 Kupferoxyd 1,94 (98,44) (St. Just in Cornwallis).$

76. *Pinit.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $\alpha = 96^{\circ}22'$ (?). Spltb. basisch unvollkommen. Br. uneben. An Kanten durchscheinend. Schimmernd und wenig fettartig glänzend. H. 2,5. G. 2,7 — 2,8. V. d. L. schmelzbar = 3,5. Von Säuren wenig

angegriffen. $\left. \begin{array}{c} \text{K} \\ \text{Mg} \\ \text{f} \end{array} \right\} \text{Si} + 3 \text{A Si}^2$ (?) Anal. des Pinit's aus

Anvergne v. C. G. Gmelin: Kiesel. 55,96 Thon. 25,48 Kali 7,89 Natrum 0,39 Eisenoxyd 5,51 Talk. 3,76 Wasser 1,41. — Die Xlle sind gewöhnlich 12 seitige Prismen (Comb. zweyer rhombischen und des rectangulären Prisma's). Sie haben grofse Aehnlichkeit mit manchen Xllen von Cordierit. — Grünlich-grau. —

Der Pinit aus Sachsen scheint zersetzt zu seyn. Er löst sich größtentheils in concentr. Salzsäure auf. —

77. *Giesekit.*

Xllsystem: hexagonal (?). Man findet hexagonale Prismen. Br. uneben, splittrig. Wenig an Kanten durchscheinend. Schwach fettglänzend. H. 2,5 — 3. G. 2,83. V. d. L. schmelz-

bar = 3,5. Von Säuren wenig angegriffen. $\left. \begin{array}{c} \text{K} \\ \text{f} \\ \text{Mg} \end{array} \right\} \text{Si}^3 + 6 \text{A Si}$

Nach Stromeyer: Kiesel. 46,07 Thon. 33,82 Kali 6,20 Talk. 1,20 Eisenoxydul 3,25 Manganoxydul 1,15 Wasser 4,88. — Graulichgrün, schmutzig olivengrün. — (Grönland).

78. *Einaxiger Glimmer.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder von $71^{\circ}3'40''$ annähernd. Spltb. basisch höchst vollkommen. Pellucid. Zeigt durch die Spaltungsflächen im polarisirten Lichte farbige Ringe, welche ein schwarzes Kreuz einschließen. Stark glänzend von metallähnlichem Perlmutterglanz. H. 2,5. Elastisch biegsam. G. 2,78 — 2,94. V. d. L. schmelzbar = 5,7. Von Salzs. wenig angegriffen. Von Schwefelsäure vollkommen zersetzt.

$\left. \begin{array}{c} \text{A} \\ \text{f} \end{array} \right\} \text{Si} + \left. \begin{array}{c} \text{Mg} \\ \text{K} \end{array} \right\} \text{Si}$ (?)

Nach meiner Anal. einer Var. von Monroe: Kiesel 40,00 Thon 16,16 Eisenoxyd 7,50 Talk. 21, 54 Kali 10,83 Titanoxyd 0,20

Flusssäure 0,53 Wasser 3,00 (99,76) Xlle selten, tafelartig. Großblättrige Massen. Farbe gewöhnlich ein dunkles Grün oder Braun in's Schwarze. — Hieher wahrscheinlich Breithaupt's *Rubellan*.

79. *Zweyaxiger Glimmer.*

Xllsystem rhombisch oder klinorhombisch. Es finden sich Prismen von 119° — 120° Spltb. basisch höchst vollkommen. Pelucid. Zeigt im polarisirten Lichte farbige Ringe von einem dunklen Strich durchschnitten. Stark glänzend von metallähnlichem Perlmutterglanz. H. 2,5. G. 2,8 — 3 V. d. L. schmelzbar = 5,7. Weder durch Salzs. noch durch Schwefels. zersetzbar. $K Si^3 + 12 \frac{A}{F} \}$ Si (P) Anal. einer Var. von Kimito von H. Rose: Kiesel 46,35 Thon. 36,80. Eisenoxyd 4,53. Kali 9,22 Flusssäure 0,76 Wasser 1,84 (99,50). — Großblättrige, körnige Massen. Farbe gewöhnlich weiß, grau, braun. —

80. *Wichtine.*

Spaltb. nach einem fast rechtwinklichen Prisma. Br. flachmuschlich. Matt. Ritzt Glas. Magnetisch. V. d. L. zum schwarzen Email schmelzend. Von Säuren nicht angegriffen.

$\left. \begin{matrix} f \\ N \\ C \end{matrix} \right\} Si^2 +$

$\left. \begin{matrix} A \\ F \end{matrix} \right\} Si^2$ Anal. von Laurent: Kiesel. 56,3 Thon. 13,3 Eisenoxydul 17,0 Natrum 6,5 Kalk. 3,0 Talk. 3,0 (99,1). Schwarz. — (Wichty in Finland).

81. *Leucit.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Trapezoëder Tab. I. 11 z = $131^{\circ} 48'36''$ Spltb. hexaedrisch in Spuren. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,4 — 2,5. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufsl. blau werdend. Von Salzs. vollkommen ohne Gallertbildung zersetzt. $K Si^2 + 3 A Si^2$ Kiesel. 55,55 Thon. 23,17 Kali 21,28. — Immer Xllisirt. — Weiß, gelblich, graulich. —

82. *Triphan.* Spodumen.

Es finden sich derbe Massen, spaltbar unter Winkeln von

13 *

ohngefähr 105° und brachydiagonal; in der letztern Richtung ziemlich vollkommen. Br. uneben. Pellucid. Perlmutterglanz auf den vollkommenen Spaltungsflächen, sonst Glasglanz. H. 6,5. G. 3,1 — 3,2. V. d. L. sich etwas aufblähend und schmelzend = 3,4 zu einem klaren oder weissen Glase; dabey die Flamme vorübergehend purpurroth färbend. Von Säuren nicht angegriffen. L $\text{Si}^2 + \text{A Si}^2$. Kiesel. 63,97 Thon. 28,46 Lithion 7,57. — Grünlich - u. gelblich - weifs ins Berggrüne und Graue.

83. *Oligoklas*. Natronspodumen.

Xllsystem: klinorhomboidisch. Stf. klinorhomboidisches Prisma; $p : t = 93^\circ 45'$; $p : m = 115^\circ 30'$ (Breithaupt). Spltb. nach p sehr, nach t weniger deutlich, undeutlich nach m . Br. muschlig — uneben. Pellucid. Fettglanz, auf p zwischen Perlmutter- und Glasglanz. H. 6. G. 2,64 — 2,66. V. d. L. schmelzbar = 3,5.

N	}	$\text{Si}^3 + 3 \text{A Si}^2$ (?) Anal. von Berzelius: Kiesel. 63,70 Thon. 23,95 Natrum 8,11 Kali. 1,20 Kalk. 2,05 Talk. 0,65 Eisenoxyd 0,50. — Gelblich, grünlich etc.
K		
C		
M		

84. *Orthoklas*. Feldspath z. Thl.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoöeder $a : b : c = 0,4902 : 1 : 1,6912$; $118^\circ 48' 36''$; $112^\circ 16'$. Spltb. nach der Endfläche und klinodiagonal sehr vollkommen in Spuren nach den Seitenflächen. Br. uneben, unvollkommen, muschlig. Pellucid. Glasglanz, auf der vollkommensten Spaltungsfläche (Endfl.) Perlmutterglanz. H. 6. G. 2,4 — 2,58. V. d. L. rubig schmelzbar = 5. Von Säuren nicht angegriffen. K $\text{Si}^3 + 3 \text{A Si}^3$ Kiesel. 63,21 Thon. 18,13 Kali 16,66. — Farblos und weifs, röthlich, gelblich, grün (Amazonenstein). Manchmal mit Farbewandlung auf einem unvollkommenen orthodiagonalen Blätterdurchgang. — In Xllen und derb, dicht. — syn. Adular Orthose, Murchisonit. Nach Brooke gehört auch der Couzernit hierher. Vergl. S. 201 Nro. 5.) unten.

Der *Leelit* dürfte ein mit Quarz gemengter unreiner Orthoklas seyn. Nach Thomsons Anal. enthält er: Kiesel. 81,91 Thon. 6,55 Kali 8,88 Eisenoxydul 6,42 (103,76). — Von Interesse

ist der *Feldspath von Carnat*, welcher nach der Anal. v. Beudant enthält: Kiesel. 71,0 Thon. 18,0 Kalk. 8,5 Natrum 2,1 $\left. \begin{matrix} \text{C} \\ \text{N} \end{matrix} \right\} \text{Si}^3 + 3 \text{A Si}^3$. Scheint ein *Kalkfeldspath* zu seyn. Wird von Säuren angegriffen.

85. *Albit*. Feldspath z. Thl. Tetartin.

Xllsystem: klinorhomboidisch. Stf. klinorhomboidisches Prisma: $m : t = 117^{\circ}53'$; $p : t = 93^{\circ}36'$; $p : m = 115^{\circ}05'$ Spaltb. primitiv, am vollkommensten nach p. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz auf p Perlmutterglanz. H. 6. G. 2,54 — 2,62. V. d. L. schmelzbar = 4. Von Säuren nicht angegriffen. $\text{N Si}^3 + 3 \text{A Si}^3$. Kiesel 69,09 Thon. 19,21 Natrum 11,70. Wasserhell, weiß, graulich gelblich. — Xlle gewöhnlich Hemitropien; Zusammensetzungsfläche m. — Auch dicht. —

Der *Adinole* Beudant's ist wahrscheinlich dichter mit Quarz gemengter Albit. Nach Berthier enthält er, Kiesel. 79,5 Thon. 12,2 Natrum 6,0 Talk. 1,1 Eisenoxyd 0,5 (99,3). —

86. *Periklin*.

Xllsystem: klinorhomboidisch. Spaltungsform ähnlich der des Albit's, $m : t = 120^{\circ}18'$; $p : t = 93^{\circ}19'$; $p : m = 114^{\circ}45'$. Spltb. am deutlichsten nach p. Uebrigens wie Albit. $\left. \begin{matrix} \text{N} \\ \text{K} \end{matrix} \right\} \text{Si}^3 + 3 \text{A Si}^3$ Anal. einer Var. v. Zöblitz v. C. Gmelin: Kiesel. 67,94 Thon. 18,93 Natrum 9,99 Kali 2,41 Kalk. 0,15 Eisenoxydul 0,48 (99,90). Der reine Periklin enthält wahrscheinlich gleiche Mischg. von Natrum und Kali. Ein solcher scheint der Feldspath vom Drachenfels nach der Anal. von Berthier zu seyn. — Albit und Periklin gehören zu derselben chem. Formation, ob auch Orthoklas? —

Als vulkanische Gläser, durch Schmelzen mehrerer Natrum- und Kalihaltiger Silicate entstanden, sind zu betrachten: *Obsidian*, *Pechstein*, *Perlstein* und *Bimsstein*. Diese Mineralien sind amorph, mehr oder weniger pellucid, hart = 5,5 — 6; v. spec. G. = 2,2 — 2,5 und schmelzen v. d. L. bald schwerer bald leichter, ruhig oder mit Schäumen. Der Obsidian hat

ausgezeichnet muschligen Bruch, Glasglanz und schwarze oder braune Farbe (*Marekanit*). Der Pechstein ist fettglänzend, von muschligem Bruche und mannigfaltigen Farben, grün, braunroth, gelblich etc. — öfters in grobkörnigen Massen.

Der Perlstein ist perlmutterglänzend, auch fettartig, gewöhnlich grau in mancherley Abänderungen; in rundkörnigen Massen. Der Bimsstein ist wenig perlmutterartig und seidonartig glänzend; grau, weiß, schwarz etc.; in porösen, schaumartigen Massen.

87. *Latrobit*. Diploit.

Xllsystem: klinorhomboidisch. Spltb. ungleich nach zwey Richtungen unter Winkeln von $93^{\circ}30'$ ohngefähr. Br. uneben. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,72. V. d. L. schneeweiß werdend und nach starkem Aufblähen an den Kanten zu einer blasigen Masse schmelzend. $\left. \begin{matrix} C \\ K \end{matrix} \right\} Si + 5 A Si$. Nach L. Gmelin: Kiesel. 44,653 Thon. 36,814 Kalk. 8,291 Manganoyd. 3,160 Talk. 0,628 Kali 6,575 Wasser 2,041 (102,162). — Rosenroth, pflirsichblüthroth. (Amitok an der Küste von Labrador).

88. *Petalith*.

In derben Xllinischen Massen. Spltb. deutlich in einer Richtung, weniger nach einer zweyten, mit dem Winkel v. 142° ohngefähr. Br. uneben, splittrig. Durchscheinend. Permutterglanz auf den vollkommenen Slaltungsflächen, Fettglanz auf dem Bruche. H. 6,5. G. 2,4. V. d. L. ruhig schmelzend = 3,5, die Flamme vorübergehend schwach purpurroth färbend. V. Säuren nicht angegriffen. $L Si^6 + 3 A Si^3$ Kiesel. 76,84. Thon. 17,10 Lithion 6,06. — Weiß, gelblich etc.

89. *Smaragd*.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Hexagonpyr. $a = 0,4993$; $y = 59^{\circ}54'40''$ Spltb. basisch ziemlich vollkommen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 7,5. G. 2,67 — 2,75. V. d. L. schmelzbar = 5,5 zu einem Emailähnlichen Glase. Von Säuren nicht angegriffen.

$Be^3 Si^4 + 2 Al Si^2$ Kiesel. 67,27 Thon. 18,71 Berillerde

14,02. Vorw. Form: hexag. Prisma, oft vertikal gestreift. Smaragdgrün; seladon grün, blau, gelb etc. (Aquamarin, Berill.)

90. *Euklas.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder $a : b : c = 0,8734 : 1 : 1,5646$; $114^{\circ}50'$; $123^{\circ}39'40''$ Spltb. klinodiagonal sehr vollkommen, orthodiagonal weniger deutlich. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 7,5. G. 3,09. V. d. L. wird er sogleich weiß und trübe und schmilzt = 5,5 zu einem weißen Email. Von Säuren nicht angegriffen.

$\text{Be}^3 \text{Si}^2 + 2 \text{Al Si}$ Kiesel. 50,68 Thon. 28,18 Berillerde 21,14 — Bis jetzt nur Xllisirt vorgekommen, die prismat. Flächen vertikal gestreift. — Grünlich, bläulich. —

Ein Berillerdesilicat ohne Thonerde ist der *Phenakit*. 114.

91. *Gehlenit.*

Xllsystem: quadratisch oder rhombisch? Es finden sich rechtwinkliche Prismen. Spltb. basisch ziemlich, prismatisch etwas weniger deutlich. Br. muschlig, uneben. Pellucid, wenig. Wenig fettartig glänzend. H. 6. G. 2,9 — 3. V. d. L. schmelzbar = 5,7. Vollkommen gelatinirend. Meine Anal. des Xllisirten G. v. Montzoni gab: Kiesel. 31,0 Thon. 21,4 Kalk. 37,4 Talk. 3,4 Eisenoxydul 4,4 Wasser 2,0 (99,6). Der derbe v. Montzoni gab: Kiesel. 39,80 Thon. 12,80 Kalk. 37,64 Talk. 4,64 Eisenoxydul 2,31 Wasser 2,00 (99,19). — Wenn beyde Mineralien identisch, so paßt die Formel $\left. \begin{matrix} \text{C} \\ \text{Mg} \\ \text{f} \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{Si}^2 \\ \text{A}^2 \end{matrix}$ Grau, grau-lichweißs. —

Eine, dem kryst. Gehlenit ähnliche Mischung, wofür man $\text{A}^2 \text{Si} + 2 \text{CSi}$ schreiben kann, hat der *Xanthit* = $\left. \begin{matrix} \text{A}^2 \\ \text{F}^2 \end{matrix} \right\} \text{Si}$

+ $\left. \begin{matrix} \text{C} \\ \text{f} \\ \text{mn} \end{matrix} \right\} \text{Si}$ Nach Thomson: Kiesel. 32,708 Thon. 12,280

Eisenoxyd 12,000 Kalk. 36,308 Manganoxydul 3,680 Wasser 0,600 (97,576). (Amity in Neu-York). Sein Krystallsystem soll klinorhomboidisch seyn. —

92. *Chloritspath.*

Derbe blättrige Massen von schwärzlich grüner Farbe. H.

5,5 — 6. G. 3,55. V. d. L. unschmelzbar, bey längerem Glühen wird er im Reductionsfeuer schwarz und magnetisch. Von Säuren nicht angegriffen. $f\text{Si} + \text{A}^3\text{Si}$. Anal. v. Erdmann: Kiesel. 24,93 Thon. 45,01 Eisenoxydul 30,05. — (Ural).

93. *Staurolith.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen v. $129^{\circ}20'$ Spltb. brachydiagonal ziemlich vollkommen. Br. unvollkommen muschlich — uneben. Wenig pellucid. Glasglanz. H. 7. G. 3, 4 — 3,8. V. d. L. unschmelzbar. Von Salzs. wenig angegriffen. $3\text{A Si} + \text{F} \left\{ \begin{array}{l} \text{A}^2 \\ \text{Si}^2 \end{array} \right. (?)$ Anal. einer Var. von St. Gotthard v. Klaproth: Kiesel. 27,00 Thon. 52,25 Eisenoxyd 18,50 Manganoxyd 0,25 (98,00). — Bräunlichroth, braun. — Zwey Individuen öfters so verwachsen, daß ihre Hauptaxen sich rechtwinklich, Tab. IV. f. 8. oder auch unter 60° kreuzen. —

94. *Andalust.*

Xllsystem rhomb. Es finden sich rhomb. Prismen v. $91^{\circ}33'$, spaltb. nach den Seitenflächen, manchmal deutlich. Br. uneben, splittrig. Wenig pellucid. Glasglanz. H. 7,5. G. 3,1 — 3,2. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blau. Von Säuren wenig angegriffen. A^3Si^2 Kiesel. 37,48 Thon. 62,52. — Pfirsichblüthroth, graulich, bräunlich. —

95. *Disthen.* Cyanit.

Xllsystem: klinorhomboidisch. Stf. klinorhomboid. Prisma; $m : t = 106^{\circ}$; $p : t = 93^{\circ}$; $p : m = 101^{\circ}$. Spltb. nach m sehr, nach t etwas weniger vollkommen. Pellucid. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. H. 6, auf den m Flächen merklich weicher. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blau. Von Säuren nicht angegriffen. $\text{A}^2\text{Si} + 3\text{A Si} (?)$ Anal. einer Var. vom St. Gotthard v. Vanuxen *): Uiesel. 42,00 Thon. 57,50 (99,50) — Himmelblau, weiß, gelblich, graulich etc. Häufig in strahligen Massen; fasrig. —

*) Die Anal. zweyer anderer Var. aus Nordamerika gaben dasselbe Resultat. Uebereinstimmend die Anal. v. Klaproth.

Nach Beudant ist die Mischung des Disthens = $A^2 Si$ = Kiesel. 31 Thon. 69. (Weifser aus dem Zillerthale). —

Ein von Thomson *Bucholzit* genanntes Mineral besteht nach ihm aus: Kiesel. 46,62 Thon. 52,92 (99,32). Dieses giebt $A Si$. Beudant nennt dieses Mineral *Sillimannit* (v. Chester am Delaware). Nach der neuesten Anal. von Muir soll aber der Sillimannit enthalten: Kiesel. 38,670 Thon. 35,106 Zirkonerde 18,510 Eisenoxyd 7,216. —

96. Talksteinmark.

Derb Kleinierig. Br. flachmuschlig. Schimmernd, auf dem Striche glänzender werdend. H. 1—2. G. 2,48—2,5. Etwas fett anzufühlen. Weiß, gelblich. V. d. L. unveränderlich, mit Kobaltaufl. blau. Von Säuren nur unvollkommen zersetzt. $A^3 Si^2$ Nach Kersten: Kiesel. 37,62 Thon. 60,50 Talk. 0,82 Mangan-oxyd 0,63 (99,57). — Diese Mischung kommt mit der des Andalusits überein. Das Mineral scheint ein Produkt der Zersetzung zu seyn. — Es ist wahrscheinlich amorph. — (Rochlitz.)

Wenig gekannt sind folgende Thonerdehaltige Silicate:

- 1.) Ein von Lychnell Agalmatolith genanntes Mineral aus China, welches = $A Si^3$. Nach der Anal. Kiesel 72,40 Thon. 24,54 Eisenoxyd 2,85. Vergl. Agalmatolith im folgenden Geschlecht.
- 2.) Ein von Landgrebe Chiasolith genanntes Thonsilicat, bestehend aus: Kiesel. 68,497 Thon. 30,109 Talk. 1,125 Wasser 0,269. —
- 3.) *Nephrit*. Derb und dicht. Br. splittrig. Pellucid. Fettschimmernd. H. 5,5. G. 3,02. V. d. L. strengflüssig. Lauchgrün, schwärzlichgrün, grau etc. Nach Kastner: Kiesel. 50,50 Thon. 10,00 Talk. 31,00 Eisenoxyd 5,50 Chromoxyd 0,05 Wasser 2,75. —
- 4.) *Margarit*, Perlglimmer. Glimmerartig, optisch zweyaxig, pellucid, perlmutterglänzend H. 3,5. G. 3. V. d. L. anschwellend, schmelzbar = 5,5. Von Säuren angegriffen. Nach der Anal. v. Du Menil: Kiesel. 37,00 Thon 40,50 Eisenoxyd 4,50 Kalk. 8,96 Natrum 1,24 Wasser 1,00 (93,20). — Weiß ins Grauliche. —
- 5.) *Couzeranit* klinorhombisch. Hendyoëder v. 96° ; p: m = 92° — 93° splth. klinodiagonal. An den Kanten durchscheinend. Zwischen Glas- und Fettglanz. H. 6. G. 2,69. V. d. L. schmelzbar zum weißen Email. Gelatinirend. (?) Anal. von Dufrenoy: Kiesel. 52,37 Thon.

24,02 Kalk. 11,85 Talk. 1,40 Kali 5,50 Natrum 3,96 (99,12). Graulichschwarz. (Vidufses in den Pyrenäen). Gehört vielleicht zum Labrador. 6.) *Glaukolit*. Xllinisch, spltb. nach einem rhomb. Prisma von $143^{\circ}30'$. Br. splittrig. Glasglanz. An den Kanten durchscheinend. H. 4,5. G. 2,72. Sehr schwer schmelzbar, die blaue Farbe verlierend. Lavendelblau. $N Si^3 + 3 C Si^2 + 12 A Si$. Nach Bergemann: Kiesel. 50,583 Thon. 27,600 Kalk. 10,266 Talk 3,733 Kali 1,266 Natrum 2,966 Eisenoxydul 0,100 Manganoxydul 0,866 Glühverl. 1,733 (99,113) Baikalsee in Siberien.) Ist nach dem Porcellanspath 68 einzuschalten.

2) Gruppe. *Thonerdefreye Silicate*. *) (ohne Wasser).

97. *Edelforsit*.

Fasrige und dichte Massen. Pellucid. Glänzend. H. 6 (?) G. 2,58. V. d. L. schmelzbar zum durchscheinenden weissen Glase. Von Säuren angegriffen. $C Si^3$. Kiesel. 61,86 Kalk. 38,14. — Weifs, graulich. (Oedelfors in Smaland, Cziklowa im Bannat.)

98. *Wollastonit*. Tafelspath.

Xllsystem klinorhombisch. Spltb. prismatisch unter $95^{\circ}18'$. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz zum Perlmutterglanz geneigt. H. 5. G. 2,8 — 2,9. V. d. L. schmelzbar = 4,5. Vollkommen gelatinirend. $C Si^2$. Kiesel. 51,96 Kalk. 48,04. — Xllinische Massen. Weifs, gelblich etc. —

99. *Boltonit*.

Xllsystem, klinorhombisch? Grofskörnige Massen. Spltb. in einer Richtung deutlich, in zwey andern schief zur ersten un- deutlich. Br. uneben, kleinformig. Glasglanz. Pellucid. H. 5—6. G. 2,8 — 2,9. Grau, gelblich. V. d. L. weifs werdend, un- schmelzbar. $Mg Si^2$ (?). Anal. v. Thomson: Kiesel. 56,64 Talk. 36,52 Eisenoxydul 2,46 Thon. 6,07 (101,69). — Bolton in

*) Unmittelbar oder nach dem Aufschliessen mit Salzsäure zersetzt, geben sie nach Abscheidung der Kieselerde (durch vollständiges Abdampfen) in der salzsauren Aufl. mit Aetzammoniak keinen oder einen Niederschlag, aus welchem Kalilauge keine Thonerde oder nur Spuren davon, bey Phenakit aber Berillerde extrahirt.

Massachusetts. — Gehört vielleicht mit dem Wollastonit zu derselben chem. Formation. —

Formation des Pyroxen's. *) Klinorhombisch.

$\left. \begin{matrix} R^3 \\ r^3 \end{matrix} \right\} \ddot{S}i^2 \text{ 100 — 103.}$

100. Diopsid.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoëder $a : b : c = 0,2751 : 1 : 0,9498$; $87^{\circ}3'$; $\alpha = 74^{\circ}37'$ Spltb. prismatisch vollkommen, auch nach den Diagonalen ziemlich deutlich. Br. muschlig. Pellucid. G. 3,3. H. 6. Glasglanz. V. d. L. schmelzbar = 3,5 — 4 zu einem weißlichen nicht magnetischen Glase. Von Säuren nicht angegriffen. $C Si^2 + Mg Si^2$. Kiesel-erde 55,62 Kalk. 25,72 Talk. 18,66. — Weiß, gelblich, häufig grün, graulichgrün, grau etc. — In Xllen und derten Massen, auch körnig — Kokkolith. syn. Malakolith, Sahlit z. Thl., Mussit.

101. Diallage. Bronzit.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoëder von $86^{\circ} - 87^{\circ}$; $\alpha = 72^{\circ}$ annähernd. Spltb. orthodiagonal (brachydiag.) vollkommen, die Flächen gewöhnlich vertikal gestreift, prismatisch undeutlich. Auf den vollkommenen Spaltungsflächen starker metallähnlicher Perlmutterglanz, auf den übrigen schwacher Fett — Glasglanz. Wenig an den Kanten durchscheinend. H. 5,5 — 5. G. 3,28 — 34. V. d. L. schmelzbar = 6. Von Säuren nicht

angegriffen. $\left. \begin{matrix} C \\ Mg \\ f \end{matrix} \right\} Si^2$; nicht selten = $Mg Si^2 + \left. \begin{matrix} C \\ f \end{matrix} \right\} Si^2$;

Anal. einer Var. aus dem Toskanischen v. Köhler: Kiesel. 53,20 Kalk. 19,08 Talk. 14,91 Eisenoxydul 8,67 Manganoxydul 0,38 Thon. 2,47 Wasser 1,77 (100,48). Manche Var. enthält bis gegen 30 pr. Ct. Talkerde. Sehr selten in Xllen. Grofskörnige blättrige Massen. Braun, gelblich -, tombakbraun, gelb, bron-

*) Hieher vielleicht auch der Wollastonit, Boltonit und aus der II. Klasse der rothe Mangankiesel und Bustainit.

-zgelb, grau u. grün. Hieher der *Hypersthen*, welcher eisenhaltiger ist, als die gewöhnlichen Varietäten.

102. *Augit*.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder: $a : b : c = 0,2867 : 1 : 0,9506$; $87^{\circ}6'$; $100^{\circ}56'51'$ Spltb. prismatisch ziemlich vollkommen, nach den Diagonalen undeutlich. Br. muschlig — uneben. Glasglanz. Pellucid in geringem Grade. H. 6. G. 3,3 — 3,4. V. d. L. schmelzbar = 3,5 — 4 zu einem schwarzen, manchmal magnetischen Glase. Von Säuren wenig ange-

griffen. $\left. \begin{matrix} C \\ f \\ Mg \end{matrix} \right\} Si^2$ Anal. einer Var. aus dem Fassathale von

Kudernatsch: Kiesel 50,09 Thon. 4,39 Kalk. 20,53 Talk. 13,93 Eisenoxydul 11,16 (100,10). Die meisten Augite enthalten nach Kudernatsch 4 — 6 pr. Ct. Thonerde, welche theils für die Kieselerde vicarirt, theils von eingemengtem Thonsilicat herzurühren scheint *). — In Xllen und Xllinischen Massen. Eine gewöhnlich vorkomm. Comb. ist ähnl. fig. 5 Tab. IV. der Winkel des Doma's = 120° . — Schwarz, dunkelgrün.

103. *Hedenbergit*. 104. *Jeffersonit*.

Xllisation der vorigen Species ähnlich. Fast undurchsichtig; schwärzlichgrün. G. 3,5. V. d. L. schmelzbar = 2,6 $C Si^2 + f Si^2$ Kiesel. 49,20 Kalk. 22,74 Eisenoxydul 28,06. (Tunaberg, Elba).

Hier schließt sich an: der *Polyolith*. Nach Thomson: Kiesel. 40,040 Thon. 9,425 Kalk. 11,540 Eisenoxydul 34,080 Manganoxydul 6,600 Wasser 0,399 (102,084). $\left. \begin{matrix} f \\ C \\ mn \end{matrix} \right\} \begin{matrix} Si^2 \\ A^2 \end{matrix}$ (Hoboken in Neu-Yersey).

Nach Breithaupt hat auch der *Jeffersonit*. 104. die Xllisation des Augits. Die Anal. von Keating giebt aber eine sehr abweichende Mischung, nämlich: Kiesel. 56,0 Kalk 15,1 Eisenoxyd 10,0 Manganoxydul 13,5 Zinkoxyd 1,0 Thon. 2,0 (97,6). $\left. \begin{matrix} C \\ f \\ mn \end{matrix} \right\} Si^3 (?)$ (Sparta in Neu-Yersey).

*) Die normale Formel des Augits ist vielleicht $C Si^2 + \frac{Mg}{f} \left. \right\} Si^2$.

105. *Achmit*.

Xllsystem: klinorhombisch, Stf. Hendyoëder = 0,2867 : 1 : 0,9478; $93^{\circ}4'$; $\alpha = 74^{\circ}$ Spltb. prismatisch deutlich. Br. unvollkommen muschlig. An den Kanten schwach durchscheinend — undurchsichtig. Glasglanz. H. 6,5. G. 3,2 — 3,3. V. d. L. schmelzbar = 2 zu einem schwarzen glänzenden, auf die Magnethadel wirkenden Glase. Von Säuren merklich angegriffen. $N Si^3 + 2 F Si^2$. Nach Berzelius: Kiesel. 55,25. Eisenoxyd 31,25 Natrum 10,40 Manganoxydul 1,08 Kalk 0,72 (98,70) Bräunlich — graulichschwarz. (Könnte auch in die 2te Klasse gestellt werden). (Eger in Norwegen).

Formation des Amphibol's. Klinorhombisch $r \ddot{S}i + R^3 \ddot{S}i^2$
106 — 108. incl.

106. *Tremolit*. *Grammatit*.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder. $m : m = 124^{\circ}37'$ (Breithaupt.) Spltb. prismatisch vollkommen. Br. uneben — muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,93. V. d. L. schmelzbar = 3,5 — 4 mit Anschwellen und Kochen zu einem wenig gefärbten Glase. Von Säuren nicht angegriffen. $CSi^3 + 3 Mg Si^2$. Kiesel. 60,50 Kalk. 12,43 Talk. 27,07. — Weiß ins Gelbliche, Grünliche und Grauliche. Strahlige — faserige Massen.

107. *Anthophyllit*.

Xllsystem: klinorhombisch. Gewöhnlich in derben Massen, spaltbar unter Winkeln v. $124^{\circ}30'$ vollkommen; auch makrodiagonal. Glasglanz, zum metallähnlichen Perlmutterglanz geneigt. durchscheinend. H. 5,5. G. 3,5. V. d. L. schmelzbar = 6. Von Säuren nicht angegriffen. $f Si^3 + 3 Mg Si^2$ Anal. v. Vopelius: Kiesel. 56,74 Talk. 24,35 Eisenoxydul 13,94 Manganoxydul 2,38 Wasser 1,67 (99,08). — Braun.

108. *Amphibol*. *Strahlstein*. *Hornblende*.

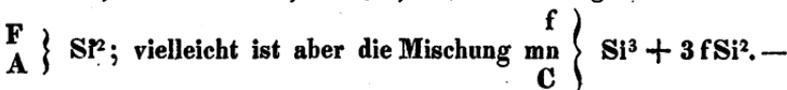
Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder: $a : b : c = 0,2631 : 1 : 1,9$; $124^{\circ}30'$; $103^{\circ}1'$ Spltb. prismatisch vollkommen, undeutlich nach den Diagonalen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5. G. 3 — 3,4. V. d. L. schmelzbar = 3 — 4

z. Thl. mit Anschwellen und Kochen zu einem graulichen oder schwarzen Glase. Von Säuren z. Thl., doch wenig angegriffen.

$C \text{ Si}^3 + 3 \frac{\text{Mg}}{f} \left. \vphantom{\frac{\text{Mg}}{f}} \right\} \text{Si}^{2*})$; auch $C \text{ Si}^3 + 3 \frac{\text{Mg}}{f} \left. \vphantom{\frac{\text{Mg}}{f}} \right\} \frac{\text{Si}^2}{A^2}$ An-
nähernd: Kiesel. 55,27 Kalk. 11,36 Talk 12,36 Eisenoxydul
21,01. — Die Thonerde, welche manche Var. bis zu 12 pr. Ct.
enthalten, spielt dieselbe Rolle, wie in den Augiten. — In Xllen
und strahligen Massen. Grün in verschiedenen Abänderungen
(manchmal durch Chromoxyd gefärbt), schwarz, bräunlich-
schwarz etc. —

Hieher der *Uralit* v. G. Rose, welcher die Form des Au-
git's mit der Spaltbarkeit des Amphibols verbindet. Scheint eine
regelmäßige Verwachsung beyder Specien zu seyn.

Von den meisten Mineralogen wird auch der *Arfvedsonit* hie-
her gerechnet. Nach Thomsons Anal. besteht er aber aus: Kiesel.
50,508 Eisenoxyd 35,144 Manganoxyd 8,290 Thonerde 2,488
Kalk. 1,560 Wasser 0,960 (98,950). Dieses gäbe die Formel



(Grönland.)

Es scheint in der That, als gäbe es noch eine besonders
eisenhaltige Species von Amphibol, mit welcher die gewöhnli-
chen schwarzen Hornblenden, Karinthin etc. in unbestimmten
Verhältnissen verbunden sind, und welche ihnen grössere Leicht-
flüßigkeit ertheilt, da sie sich hierin merklich verschieden ver-
halten. — Die Schmelzbarkeit des Arfvedsonits ist nur = 2. —

Eine hier sich anschließende eigenthümliche Species scheint
Breithaupts diastatischer Amphibol, *Diastatit*, zu seyn. Die
Seitenkantenwinkel des Hendyoëders messen $120^{\circ}20'$. G. 3,09—
3,1. (Nordmarken in Wermeland).

Manche Amphibole und Pyroxene, besonders Tremolit, auch
Diallage, finden sich in sehr feinen haarförmigen Krystallen,
welche zu fasrigen, mehr oder weniger zusammenhängenden

*) In den normalen Mischungen scheinen Talkerde und Eisenoxydul
zu gleichen Mischungsgewichten vorhanden zu seyn.

Massen verbunden sind. Sie heißen dann *Asbest*, *Amianth*, *Bergkork*. *Bergholz* etc. Von manchen ähnlichen andern Mineralien unterscheiden sie sich durch ihre Schmelzbarkeit und dadurch, daß sie von Säuren nicht zersetzt werden.

109. *Babingtonit*.

Xllsystem: klinorhomboidisch. Es finden sich klinorhomboidische Prismen mit Winkeln: $m : t = 112^{\circ}30'$; $p : m = 92^{\circ}34'$ Splth. sehr vollkommen nach p , weniger deutlich nach t . Dünne Splitter sind rechtwinklich auf p grün durchscheinend, in der Richtung dieser Flächen aber braun. H. 5,5 — 6. G. 3,4. V. d. L. schmelzbar $= 2,7$. — Schwarz. — Ob dieses Mineral hier am rechten Platze im System steht, ist ungewiß, da man bis jetzt keine Analyse desselben kennt. (Arendal).

110. *Talk*.

Xllsystem: rhombisch oder klinorhombisch? Es finden sich blättrige Massen, in *einer* Richtung sehr vollkommen spaltbar. Pellucid. Optisch zweyaxig. Perlmutterglanz. H. 1. Nicht elastisch biegsam. G. 2,6 — 2,7. Fett anzufühlen. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blaß fleischroth. Von Säuren nicht angegriffen. $Mg^2 Si^5$ (?). Nach meiner Anal. (Var. v. Greiner) Kiesel. 62,8 Talk. 32,4 Eisenoxydul 1,6 Thonerde 1,0 Glühverlust 2,3 (100,1). Grünlich —, graulich — gelblich weiß etc.

Der *Speckstein* verhält sich, wie ein dichter, z. Thl. erdiger Talk. Ob er eine eigene Species bildet, ist noch unentschieden. Nach Lychnell ist die Formel $Mg Si^3$, doch geben seine Analysen einen merklichen Ueberschuß an Basis, welchen er als einem Hydrat angehörig betrachtet. Seine Anal. der Var. aus dem Bayreuthischen gab: Kiesel. 65,64 Talk. 30,80 Eisenoxydul 3,61 (100,05).

111. *Chrysolith*. Olivin.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 1,1733 :$
 $1 : 0,9319 ; 101^{\circ}31' ; 107^{\circ}46' ; 119^{\circ}41'$ Splth. brachydiagonal ziemlich deutlich. Br. muschlig. Pellucid Glasglanz. H. 7. G. 3,3 — 3,44. V. d. L. unschmelzbar. Vollkommen gelatinirend. Mg. Si Kiesel. 42,69 Talk. 57,31. Gewöhnlich ein Theil der

Talkerde durch Eisenoxydul ersetzt. Mancher enthält Spuren von Nikeloxyd. Vorwalt. Form: rechteckiges Prisma. Xlle und körnige Massen. — Olivengrün.

112. Gökumit.

Von blättriger Structur. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig. H. 8. G. 3,74. Gelblichgrün $\text{CSi} + \text{fSi}$. Nach Thomson: Kiesel. 35,680 Thon. 1,400 Eisenoxydul 34,460 Kalk. 25,748 Wasser 0,600 (97,888), (Gökum in Upland.)

Chrysolith (Talk - Chrysolith), Eisenchrysolith, und Manganchrysolith der II. Klasse bilden eine chem. Formation. Dahin scheint auch der Gökumit zu gehören; ebenso der Chrysolith der Meteorsteine, welcher $\left. \begin{matrix} \text{Mg} \\ \text{f} \end{matrix} \right\} \text{Si}$ und der Knebelit.

113. Gadolinit..

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder: $a : b : c = 0,1405 : 1 : 1,5697$; 115° ; $96^\circ 44' 26''$. Br. muschlig. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig.

Glas — Fettglanz. H. 6,5. G. 4,0 — 4,3. V. d. L. z. Thl. verglimmend, wie Zunder, unschmelzbar oder nur an sehr dünnen Kanten sich rundend. Vollkommen gelatinirend.

$\left. \begin{matrix} \text{Y} \\ \text{f} \\ \text{Ce} \end{matrix} \right\} \text{Si}$

Nach Berzelius (Var. v. Finbo): Kiesel. 25,80 Yttererde 45,00 Eisenoxydul 11,43 Ceroxydul 17,92 (100,15). — Damit stimmen nicht überein die Result. der Anal. v. Thomson und Steel, wonach das Mineral enthalten soll: Kiesel. 24,33 Yttererde 45,33 Ceroxydul 4,33 Berillerde 11,60 Eisenoxydul 13,59 Wasser 0,98 (100,16). Der Gadolinit v. Kararfvet enthält nach Berzelius nur 3,4 Ceroxydul, 2,0 Berillerde, 3,15 Kali und 5,2 Wasser. — Schwarz, schwärzlichgrün. Xlle äußerst selten. Derbe Massen.

114. Phenakit.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder v. $115^\circ 25'$ Schflktw. nach Naumann, $116^\circ 40'$ nach Beirich. Spaltb. primitiv und

prismatisch. Br. muschlig. Glasglanz. Durchsichtig. H. 7,5. G. 2,969. V. d. L. unschmelzbar; mit Soda kein klares Glas gebend. V. Säuren nicht angegriffen. $\text{Be}^3 \text{Si}^2$ Kiesel. 54,54 Beryllerde 45,46. — Nur krystallisiert; häufig in hexag. Pyr. v. 156°45'48" Schmelzpt. — Farblos, weiß, gelblich. — (Ural, Framont.).

115. Zirkon. Hyazinth.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. a: 0,6405 y = 84°20'. Spltb. prismatisch unvollkommen. Br. muschlig — uneben Pellucid. Glasglanz. H. 7,5. G. 4,4 — 4,6. V. d. L. sich entfärbend, unschmelzbar. V. Säuren nicht angegriffen. Zr Si Kiesel 33,62 Zirkonerde 66,38. Hyazinthroth, bräunlich etc. Xlle ähnlich Tab. II. fig. 19 u. 21.

Wenig gekannt und nicht mit einiger Sicherheit einzureihen sind:

116. *Melilith*. Kurze quadrat. Prismen. Br. unvollkommen muschlig. Durchscheinend — undurchsichtig. Wenig glasglänzend. H. 5,5. V. d. L. schmelzbar = 3. Vollkommen gelatinierend. Anal. v. Carpi: Kiesel. 38,0 Kalk. 19,6 Talk. 19,4 Eisenoxyd 12,1 Manganoxyd 2,0 Thon. 2,9 Titanoxyd 4,0 (98,0) — Honiggelb. (Vesuv).

117. *Pyralolith*. Klinorhomboidische Prismen: m : t = 94°36' p: m = 140°49' Spltb. deutlich prismatisch. Br. erdig. H. 3,5 — 4. G. 2,55 — 2,6 Schwach fettglänzend. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig. Weiß, grünlich. V. d. L. an den Kanten zusammensinternd zum weißen Glase. Mg Si^3 , gemengt mit Talkerdehydrat? Nach Nordenskiöld: Kiesel. 56,62 Talk. 23,38 Kalk. 5,58 Eisenoxydul 0,99 Manganoxydul 0,99 Thonerde 3,38 Wasser 3,58. (Storgord in Finnland).

118. *Polyadelphit*. Unvollkommen blättrig, körnig. Fettglanz. Wenig durchscheinend — undurchsichtig. H. 4,7. G. 3,76. Wein-grünlichgelb. V. d. L. schwarz werdend; unschmelzbar.

C	}	Si (?) Anal. v. Thomson:
f		
mn		
Mg		

Kiesel. 36,824 Kalk. 24,724 Eisenoxydul 22,948 Talk. 7,944 Manganoxydul 4,428 Thon. 3,356 Wasser 0,550 (100,774). (Franklin).

119. *Commingtonit*. Xllinische Massen; nadelförmige Xlle. Seidenglanz. An Kanten durchscheinend — undurchsichtig. H. 2,75. G. 3,20. Graulichweifs. Unschmelzbar. Anal. v. Muir: Kiesel. 56,543 Eisenoxydul 21,669 Manganoxydul 7,802 Natrum 8,439 Wasser 3,178 (97,631) $N Si^3 + 3 \left. \begin{matrix} f \\ mn \end{matrix} \right\} Si^3 (?)$ (Commington in Massachusets).

Vergl. aus der ersten Gruppe: Eisenkalkgranat. 55.

3. Geschlecht. *Wasserhaltige Silicate. Hydrosilicate.*

V. d. L. im Kolben einen merklichen Gehalt an Wasser anzeigend.

1. Gruppe. *Thonerdehaltige Hydrosilicate.*

120. *Natrolith.*

Xllsystem: klinorhombisch (Rose). Es finden sich Prismen von 91° mit einem vordern und einem hintern Klinodoma an den Enden, deren Winkel noch nicht genau bestimmt, aber ziemlich gleich und ohngefähr $= 143^\circ$. Spaltb. prismatisch vollkommen, nach den Diagonalen unvollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 5. G. 2,17—2,25. Durch Erwärmen nicht electricisch. V. d. L. schmelzbar $= 2$, meistens ruhig, zu einem wasserhellen Glase. Vollkommen gelatinirend. $N Si^3 + 3 A Si + 2 Aq$. Kiesel. 47,86 Thon. 26,62 Natrum 16,20 Wasser 9,32. — Nadelförmige Xlle, strahlig, fasrig. Ungefärbt, weifs, röthlich, gelblich etc.

Hieher wahrscheinlich der *Lehuntit* Thomsons, nach dessen Anal. enthaltend: Kiesel. 47,33 Thon. 24,00 Natrum 13,20 Kalk. 1,52 Wasser 13,60 (99,65) (Carncastle in Irland).

121. *Skolexit.*

Xllsystem: klinorhombisch. Es finden sich Prismen von $91^\circ 35'$, an den Enden mit einem vordern und einem hintern

Klinodoma v. 144°40' und 144°20' (G. Rose). Spltb. prismatisch nicht sehr vollkommen. Br. uneben, kleinmuschlig. Glasglanz, pellucid. H. 5,5. G. 2,214 durch Erwärmen electrisch. V. d. L. sich wurmförmig krümmend und sehr leicht zu einem schaumigen wenig durchscheinenden Glase schmelzbar. Vollkommen gelatinirend. $\text{C Si}^3 + 3 \text{ A Si} + 3 \text{ Aq. Kiesel. 46,37 Thon. 25,79 Kalk. 14,30 Wasser 13,54. Farblos u. weifs.}$

122. *Mesolith.*

Stimmt in der Charaktrstk. bis auf die Mischung fast vollkommen mit der vorigen Species überein. Die Mischung ist $\left. \begin{array}{l} \text{C} \\ \text{N} \end{array} \right\} \text{Si}^3 + 3 \text{ A Si} + 3 \text{ Aq. Anal. v. Fuchs: Kiesel. 47,0 Thon. 25,9 Kalk. 9,8 Natrum 5,1 Wasser 12,2. Skolezit und Mesolith gehören zu ein und derselben chem. Formation. Wahrscheinlich gehört auch der Natrolith dazu.}$

123. *Mesole.*

In fasrigen und schmalstrahligen Massen. Durchscheinend, perlmutterglänzend. H. 3,5. G. 2,35 — 2,4. V. d. L. leicht und ruhig schmelzbar zu einem weifslichen Glase. Vollkommen gelatinirend. $\left. \begin{array}{l} \text{C} \\ \text{N} \end{array} \right\} \text{Si}^2 + 3 \text{ A Si} + 2 \text{ Aq. Anal. v. Berzelius: Kiesel. 42,60 Thon. 28,00 Kalk. 11,43 Natrum 5,63 Wasser 12,76 (100,36) Weifs, gelblich, graulich.}$

Hierher gehören sehr wahrscheinlich: 1.) der *Brevicit.*

$\left. \begin{array}{l} \text{N} \\ \text{C} \end{array} \right\} \text{Si}^2 + 3 \text{ A Si} + 2 \text{ Aq. Nach Sonden: Kiesel. 43,88 Thon. 28,39 Natrum 10,32 Kalk. 6,88 Talk 0,21 Wasser 9,63 (Verlust 0,79). (Brevig in Norwegen).}$

2.) Der *Harringtonit.* $\left. \begin{array}{l} \text{C} \\ \text{N} \end{array} \right\} \text{Si}^2 + 3 \text{ A Si} + 2 \text{ Aq. Nach Thomson: Kiesel. 44,840 Thon. 28,484 Kalk. 10,684 Natrum 5,560 Wasser 10,280 (99,848). (Das nördliche Irland.)}$

124. *Fahlunit.* Triklasit.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoëder v. 109°30'; $\alpha = 78°30'$. Spltb. primitiv. Br. splittrig — uneben. Wenig durchscheinend — undurchsichtig. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,61 — 2,66.

V. d. L. schmelzbar z. Thl. mit Aufwallen zu einem weissen blasigen Glase.

$\left. \begin{array}{l} \text{Mg} \\ \text{f} \\ \text{mn} \\ \text{K} \\ \text{N} \end{array} \right\} \text{Si}^2 + 3 \text{ A Si} + \text{Aq. Anal. v. Trolle - Wachtmeister: Kiesel. 44,60 Thon. 30,10 Talk. 6,75 Eisenoxydul 3,86 Manganoxydul 2,24 Kali 1,98 Kalk. 1,35 Wasser 9,35 (100,23). Grün, bräunlich, schwarz. (Fahlun.)}$

125. Antrimolit.

In tropfsteinartigen Massen von faseriger Textur, amianthförmig. Undurchsichtig. Matt. H. 3,75. G. 2,096. V. d. L. ohne Schäumen zu einem Email schmelzend. Gelatinirend. $\left. \begin{array}{l} \text{C} \\ \text{K} \end{array} \right\} \text{Si}^3 + 5 \text{ A Si} + 5 \text{ Aq. Anal. v. Thomson: Kiesel. 43,47 Thon. 30,26 Kalk. 7,50 Kali 4,10 Eisenoxydul 0,19 Chlor 0,098 Wasser 15,32 (100,938). Weifs. (Bengane in der irischen Grafschaft Antrim.)}$

126. Thomsonit.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von $90^{\circ}40'$. Splth. vollkommen nach den Diagonalen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz — Perlmutterglanz. H. 5,0. G. 2,35—2,40 V. d. L. angeblich schwer und mit Aufblähen schmelzbar. Gelatinirend. $\left. \begin{array}{l} \text{C} \\ \text{N} \end{array} \right\} \text{Si} + 4 \text{ A Si} + 3 \text{ Aq. Anal. v. Thomson: Kiesel. 37,08 Thon. 33,02 Kalk. 10,75 Natrum 3,7 Wasser 13,00 (97,55). Weifs. (Kilpatrik in Schottland).}$

Der *Comptonit* steht in Krystallisation und Mischung dem Thomsonit so nahe, daß er wahrscheinlich zu derselben Species gehört. Die Winkel des rhomb. Prismas werden $= 91^{\circ}$ und 89° angegeben. An den Enden findet sich gewöhnlich ein brachydiagonales Doma v. $177^{\circ}35'$. V. d. L. ist er schmelzbar $= 2 - 2,5$ mit starkem Aufblähen und Krümmen zu einem weissen, wenig durchscheinenden Glase. Vollkommen gelatinirend. Nach der Anal. v. Zippe: Kiesel. 38,25 Thon. 32,00 Kalk. 11,96 Natrum 6,53 Wasser 11,50. $\left. \begin{array}{l} \text{C} \\ \text{N} \end{array} \right\} \text{Si} + 3 \text{ A Si} + 2 \text{ Aq. — Vielleicht die richtige Formel für den Thomsonit. (Vesuv, Aussig und Schlackenwalde in Böhmen).}$

Vielleicht gehört auch der *Chalillit* zum Thomsonit. Findet sich dicht. Nach Thomsons Anal. Kiesel. 36,56 Thon. 26,20 Eisenoxyd 9,28 Kalk. 10,28 Natrum 2,72 Wasser 16,66 (102,10) Nahezu $\begin{matrix} C \\ N \end{matrix} \} \text{Si} + 4 \frac{A}{F} \} \text{Si} + 4 \text{Aq.}$ (Sandy - 1 an in der irischen Grafschaft Antrim.)

127. *Edingtonit.*

Xlssystem: quadratisch (?) Stf. Quadratpyr. $a = 0,6747$; $y = 87^{\circ}19'$. Spltb. prismatisch wenig deutlich. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Glasglanz. Pellucid. H. 4 — 4,5. G. 2,710 Weifs. V. d. L. schwer schmelzbar zum farblosen Glase. Gelatinirend. Mischung nicht genau gekannt. Nach Turner: Kiesel. 35,09 Thon. 27,69 Kalk. 12,68 Wasser 13,32 (88,78). Graulichweifs. (Glasgow).

128. *Prennit.*

Xlssystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyramide. $a : b : c = 1,1259 : 1 : 0,84$; $96^{\circ}38'56''$; $112^{\circ}5'36''$; $120^{\circ}31'22''$ Spltb. basisch ziemlich vollkommen, prismatisch unvollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, auf Spaltungsflächen Perlmutterglanz. H. 6,5. G. 2,8—2,92. Zum Thl. durch Erwärmen electricisch. V. d. L. schmelzbar = 2 mit starkem Aufblähen und Krümmen zu einem blasigen emailähnlichen Glase. Von concentr. Salzs. ohne vollkommene Gallertbildung zersetzt. $C^2 \text{Si}^3 + 3 A \text{Si} + \text{Aq}$ Kiesel 44,05 Thon. 24,50 Kalk. 27,16 Wasser 4,29. Grünlichweifs, grün, gelblich etc. Vorwalt. Form: Prisma v. $99^{\circ}66'$; strahlig, fasrig.

129. *Zeuwit.*

Rectanguläre Prismen. Asbestartig, fasrig. Glasglanz; undurchsichtig, H. 4,25. G. 3,05 Grünlichbraun. V. d. L. unvollkommen schmelzbar. $f^2 \text{Si} + 3 A \text{Si} + \text{Aq}$. Nach Thomson: Kiesel. 33,48 Thon. 31,85 Eisenoxydul 26,01 Kalk. 2,46 Wasser 5,28 (99,08). (Redruth in Cornwallis).

130. *Huronit.*

In kuglichen Massen; unvollkommen spltb., zum Thl. körnig. Fettglanz, auf Spaltungsfl. Perlmutterglanz. Lichte gelblich-

grün; Strich grau. Pellucid. H. 3,25. G. 2,86. Unschmelzbar. Von Säuren nicht angegriffen.

$$\left. \begin{array}{l} \text{C} \\ \text{f} \\ \text{Mg} \end{array} \right\} \text{Si}^2 + 4 \text{A Si} + \text{Aq} (?) \text{ Anal. v. Thomson: Kiesel. 45,80} \\ \text{Thon. 33,92 Eisenoxydul 4,32 Kalk. 8,04 Talk. 1,72} \\ \text{Wasser 4,16 (97,96) (Am Huronsee in Obercanada).}$$

131. *Glottalit.*

Xlssystem: thesseral. Stf. Octaeder (?). Glasglanz; stark durchscheinend. H. 3,5. G. 2,18. Weifs. V. d. L. mit Anschwellen zum weissen Email schmelzbar. $\text{C Si}^2 + \text{A Si} + 3 \text{Aq}$ Anal. v. Thomson: Kiesel. 37,014 Thon. 16,308 Kalk 23,927 Eisenoxydul 0,500 Wasser 21,250 (98,999). (Am Flufse Clyde, Glotta, in Schottland).

132. *Kerolith.*

Amorph (?). Derb, in Platten und nierförmig. Br. muschlig. Glas — Fettglanz, gering. Im Striche fettglänzend. Stark durchscheinend — an den Kanten durchscheinend. H. 1,5. G. 2,33 — 2,4. $\text{Mg Si}^2 + \text{A Si} + 5 \text{Aq}$. Nach Pfaff: Kiesel. 37,950 Thon. 12,179 Talk. 18,019 Wasser 31,000 (99,148). Weifs, gelblich. (Zöblitz).

133. *Vermiculit.*

Glimmerartige Blättchen. Fettglanz. Fett anzufühlen. H. 1. G. 2,525. V. d. L. anschwellend, sich wurmartig krümmend, unschmelzbar. $3 \left. \begin{array}{l} \text{Mg} \\ \text{f} \end{array} \right\} \text{Si}^2 + \text{A Si} + 3 \text{Aq} (?)$ Anal. von Thomson: Kiesel. 49,080 Talk. 16,964 Eisenoxydul 16,120 Thon. 7,280 Wasser 10,276 (99,720) (Vermont in den vereinigten Staaten.)

- 134. *Pyrargillit.*

Derb; körnig. Theils glänzend, theils matt. Schwarz, bläulich, roth. H. 3 — 3,5. G. 2,50. Verbreitet beym Erhitzen Thongeruch, schwer schmelzbar. Von Salzs. vollkommen zersetzbar.

$$\left. \begin{array}{l} \text{f} \\ \text{Mg} \\ \text{N} \\ \text{K} \end{array} \right\} \text{Si}^3 + 4 \text{A Si} + 4 \text{Aq}. \text{ Anal. v. Nordensköld: Kiesel.} \\ \text{43,93 Thon. 28,93 Eisenoxydul 5,30 Talk. 2,90 Kali}$$

1,05 Natrum 1,85 Wasser 15,47 (Verl. 0,58) (Helsingfors in Finnland).

135. *Onkosin.*

Dicht, derb in rundlichen Massen. Br. feinsplittrig — uneben, unvollkommen muschlig. Fettglänzend, wenig. Durchscheinend. H. 2. G. 2,8. V. d. L. sich aufblähend und schmelzbar = 2,3 zu einem weissen blasigen Glase. In Salzs. unaufz.

Von Schwefels. vollkommen zersetzt. $\left. \begin{matrix} \text{K} \\ \text{Mg} \end{matrix} \right\} \text{Si}^5 + 6 \text{A Si} + \text{Aq} (?)$. Nach meiner Anal. Kiesel. 52,52 Thon. 30,88 Talk. 3,82 Eisenoxydul 0,80 Kali 6,38 Wasser 4,60 (99,00) — Apfelgrün, graulich, bräunlich. (Lungau im Salzburgischen).

136. *Chonikrit.*

Dicht von unebenem — unvollkommen muschligem Bruche. Schimmernd — matt. Wenig durchscheinend. H. 3. Milde. G. 2,91. V. d. L. schmelzbar = 3,6 — 4 unter Blasenwerfen zu einem graulichen Glase. Von concentr. Salzsäure vollkommen

zersetzt, ohne zu gelatiniren. $3 \left. \begin{matrix} \text{Mg} \\ \text{C} \\ \text{f} \end{matrix} \right\} \text{Si} + \text{A}^2 \text{Si} + 2 \text{Aq}$

Nach meiner Analyse: Kiesel. 35,69 Thon. 17,12 Talk. 22,50 Kalk 12,60 Eisenoxydul 1,46 Wasser 9,00 (98,37). — Weiss. (Elba).

137. *Pyrosklerit.*

Xlssystem: rhombisch. Spaltb. nach einer Richtung vollkommen, nach einer zweyten, zur ersten rechtwinklich, in Spuren. Br. uneben, splittrig. Glanz auf den vollkommenen Spaltungsfl. schwach perlmutterartig. Durchscheinend. H. 3. Milde. G. 2,74 V. d. L. schmelzbar = 3,8 — 4 zu einem graulichen Glase. Von concentr. Salzsäure vollkommen ohne Gallertbildung zersetzt.

$\left. \begin{matrix} \text{A} \\ \text{Cr} \end{matrix} \right\} \text{Si} + 2 \left. \begin{matrix} \text{Mg} \\ \text{f} \end{matrix} \right\} \text{Si} + 1\frac{1}{2} \text{Aq}$. Nach meiner Anal. Kiesel. 37,03 Thon. 13,50 Chromoxyd 1,43 Talk. 31,62 Eisenoxydul 3,52 Wasser 11,00 (98,10). Grün, apfelgrün, graulichgrün etc. (Elba, Åker in Südermannland.)

138. *Analcim.*

Xlssystem: thesseral. Stf. Hexaeder — Spltb. hexaedrisch

sehr unvollkommen. Br. uneben, unvollkommen muschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,0 — 2,2. V. d. L. ruhig schmelzbar = 2,5 zu einem klaren Glase. Von Salzs. vollkommen zur Gallertähnlichen Masse zersetzt. $N Si^2 + 3 A Si^2 + 2 Aq$ Kiesel. 55,05 Thon. 22,94 Natrum 13,97 Wasser 8,04. — Farblos, weiß, röthlich etc. Vorwalt. Form: Trapezoëder Tab. I. fig. 11.

139. *Ledererit.*

Findet sich in sehr glänzenden, durchsichtigen, farblosen 6 seit. Prismen mit 6 fl. Zuspitzung und der Endfläche. Nach Hayes Anal. Kiesel. 49,47 Thon. 21,48 Kalk. 11,48 Natrum 3,94 Phosphorsäure 3,48 Eisenoxyd 0,14 Wasser 8,58, Bergart 0,03 (Verl. 1,4). Nach Berzelius Vermuthung, die Phosphorsäure als von Apatit herrührend betrachtet, = $\left. \begin{matrix} C \\ N \end{matrix} \right\} Si^2 + 3 A Si + 2 Aq$. Hiernach wäre das Mineral ein Kalk-Analcim, wogegen aber die Xllisation spricht. — (Cap Blomidon in Neuschottland).

140. *Cluthalit.*

In großen Nieren, welche aus Aggregaten unvollkommener Xlle mit rauher Oberfläche bestehen, anscheinend rechtwinkliche Prismen. Wenig durchscheinend. Glasglanz. Leicht zerbrechlich. H. 3,5. G. 2,166. Fleischroth. $\left. \begin{matrix} f \\ N \\ Mg \end{matrix} \right\} Si^2 + 3 A Si^2 + 3 Aq$ (?). Anal. v. Thomson: Kiesel. 51,266 Thon. 23,560 Eisenoxydul 7,306 Natrum 5,130 Talk. 1,233 Wasser 10,553 (99,048) (Dumbarton in Schottland).

141. *Chabasit.*

Xllsystem: Hexagonal. Stf. Rhomboëder. $a = 1,0798 x = 95^\circ$ Splth. primitiv unvollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 4,5. G. 2,0 — 2,2. V. d. L. sich anfangs etwas krümmend, dann ruhig schmelzend = 2 — 2,3 zu einem kleinblasigen Email. V. der Salzs. vollkommen, ohne Gallertbildung, zersetzt.

$\left. \begin{matrix} C \\ N \end{matrix} \right\} Si^2 + 3 A Si^2 + 6 Aq$ Anal. einer Var. v. Aussig in

Böhmen v. Hoffmann: Kiesel. 48,18 Thon. 19,27 Kalk. 9,65 Natrum 1,54 Kali 0,21 Wasser 21,10 (99,95). Damit stimmen die meisten Anal. überein. Nach Arfvedson enthält aber ein Chabasit aus Fassa gar keine Kalkerde, sondern 12,19 pr.Ct. Natrum mit Kali. — Weifs, röthlich etc. Die Flächen der Stf. federartig gestreift. Tab. IV. fig. 14. Nach Tamnau gehören sehr wahrscheinlich folgende Mineralien zum Chabasit:

1.) *Levyn*, welcher nach Berzelius Anal. dieselbe chem. Zusammensetzung hat. Der Unterschied ist nur, dafs er gewöhnlich in einem andern Rhomboëder v. $79^{\circ}29'$ vorkommt, welches aber aus der Stf. des Chabasit's ableitbar ist. (Feroe, Insel Skye in Irland.) 2.) *Gmelinit* (v. Glenarm in Irland). Die scheinbaren hexagonalen Pyramiden v. $72^{\circ}34'$ erklären sich durch Zwillingsbildung. 3.) *Phakolith* Breithaupts.

142. *Kalkharmotom*. Phillipsit.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. Der Scheitelkantenw. $x = 120^{\circ}07'$ ohngefähr. Spltb. makrodiagonal ziemlich —, brachydiagonal weniger deutlich. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 4,6. G. 2,164 — 2,188. V. d. L. schmelzbar = 3. Mit Salzs. gelatinirend. $\left. \begin{array}{l} C \\ K \end{array} \right\} \text{Si}^2 + 4 \text{A Si}^2 + 6 \text{Aq.}$ Nach Köhler: Kiesel. 49,7 Thon. 22,2 Kalk. 6,7 Kali 4,0 Wasser 17,4. Gewönl. Form: Comb. eines rechteckigen Prismas mit der Stf. — Einfache und Zwillingskrystalle, in letztern zwey Individuen mit gemeinschaftlicher Hauptaxe um 90° gegeneinander gedreht. — Weifs. —

Von einigen Mineralogen wird der *Zeagonit*, *Gismondin* oder *Abracit* zum Kalkharmotom gerechnet. Wahrscheinlich befreift man darunter zweyerley Mineralien. Nach Brooke ist die Xllisation des Zeagonits quadratisch. Es kommen Pyramiden von $85^{\circ}02'$ Randktw. vor. Spaltb. unvollkommen prismatisch. Glasglanz. H. 6. (?) G. 2,18. Gelatinirt. Nach Monticelli ist seine Stf. das Octaëder; das spec. G. = 3,34. Nach Carpi's Anal. soll er enthalten: Kiesel. 41,4 Kalk. 48,6 Thon. 2,5 Talk. 1,5 Eisenoxyd 2,5 (Verl. 3,5). — (Vesuv.)

143. *Barytharmotom*. Kreuzstein.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. a : b : c = 0,684 :

1: 0,9781; 120°1'; 121°28'; 88°44' (n. Messungen v. Köhler) Spltb. makrodiagonal sehr deutlich, brachydiagonal weniger deutlich. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 4,6. G. 2,40 — 2,43. V. d. L. schmelzbar = 3 — 3,3. Von Salzs. schwer angegriffen. Aus der Aufl. fällt Schwefelsäure schwefelsauren Baryt.

$2 \frac{B}{K} \left. \vphantom{\frac{B}{K}} \right\} Si^4 + 7 A Si^2 12 Aq.$ Nach Köhler: Kiesel. 47,3

Thon. 16,8 Baryterde 19,8 Kali 1,0 Wasser 15,1. Gewöhnliche Form und Zwillingsbildung, wie bey der vorigen Species, die Endflächen häufig parallel der schärfern Schlitze gestreift, auch federartig. Ebenso die Seitenflächen parallel den Comb. Kanten mit der Stf. — Weifs, gelblich etc.

144. *Killinit.*

Xlssystem: quadratisch (?) Spaltb. unter 135°. Br. uneben. Durchscheinend. Zwischen Glas- und Perlmutterglanz. H. 4,0. G. 2,7 — 2,8. V. d. L. anschwellend, dann schmelzbar = 3,3. Chem. Zusammensetzung sehr unvollkommen gekannt. Nach der Anal. v. Barker: Kiesel. 52,49 Thon. 24,50 Kali 5,00 Eisenoxyd 2,49 Wasser 5 (89,48), Gelblich, graulich, leberbraun. — Strahlig. (Killeney bey Dublin.)

145. *Laumontit.*

Xlssystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder; m : m = 95°30' p : m = 114°54' (Dufrenoy) Spltb. prismatisch u. brachydiagonal. Durchscheinend. Glasglanz, gering, auf Spaltungsfl. Perlmutterglanz. Sehr zerbrechlich; die Härte unter Kalkspath. G. 2,3. V. d. L. anschwellend, dann schmelzbar = 2,7 — 3 zu einem weissen durchscheinenden Email. Vollkommen gelatinirend.

$C Si^2 + 3 A Si^2 + 4 Aq.$ Anal. der Var. v. Cormayeur v. Dufrenoy: Kiesel. 50,38 Thon. 21,43 Kalk. 11,14 Wasser 16,15 (99,10). — Weifs. — Leicht verwitternd und zerfallend.

146. *Epistilbit.*

Xlssystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen v. 135°10' mit einem brachydiagonalen Doma von 147°40' und einem makrodiagonalen v. 109°46' Spltb. brachydiagonal sehr voll-

kommen. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz, auf den Spaltungsfl. Perlmutterglanz. H. 4,5. G. 2,25. V. d. L. schmelzbar mit Anschwellen zu einem blasigen Email. Von concentr. Salzs. ohne Gallertbildung zersetzt. $\left. \begin{array}{l} C \\ N \end{array} \right\} Si^3 + 3 A Si^3 + 5 Aq.$ Anal. v. G. Rose: Kiesel. 58,59 Thon 17,52 Kalk. 7,56 Natrum 1,78 Wasser 14,48 (99,93). Ungefärbt und weifs. (Faroeer - Inseln). — Hieher Breithaupts *Monophan*.

147. *Desmin*. Strahlzeolith.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. a: b: c = 0,7558: 1: 0,9284; 114°; 119°15'; 96°0'16'' Spltb. brachydiagonal vollkommen, makrodiagonal undeutlich. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, auf den vollkommenen Spaltungsfl. Perlmutterglanz. H. 4,5 G. 2,20. V. d. L. mit starkem Aufblähen und Krümmen schmelzbar = 2 — 2,5 zu einem weissen Email. Von concentr. Salzs. vollkommen, ohne Gallertbildung, zersetzt. $C Si^3 + 3 A Si^3 + 6 Aq.$ Kiesel. 58,00 Thon. 16,13 Kalk. 8,93 Wasser 16,94. Weifs, gelblich etc. Vorwalt. Form: rechteckiges Prisma, gewöhnlich sehr dünn. —

148. *Stilbit*. Heulandit.

Xllsystem: klinorhombisch. Es findet sich gewöhnlich die Combin. der orthodiagonalen, klinodiagonalen und einer Endfläche, unter 50°20' zur Axe geneigt. Spltb. nach der klinodiagonalen Fläche sehr vollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, auf den Spaltfl. Perlmutterglanz. H. 3,5. G. 2,2 — 2,3. V. d. L. sich aufblättern und unter Krümmungen zu einem weissen Email schmelzbar = 2 — 2,5. Von Salzs. vollkommen, ohne Gallertbildung zersetzt. $C Si^3 + 4 A Si^3 + 6 Aq$ Kiesel. 60,47 Thon. 17,94 Kalk. 7,46 Wasser 14,13. — Weifs, roth etc. — Xlle und derbe blättrige Massen.

An den Desmin und Stilbit schliessen sich (ob eigenthümliche Specien?) an: 1) der *Spherostilbit* Beudant's. Fasrige kugelförmige Massen. Stark perlmutterglänzend. H. 3,5. G. 2,31. V. d. L. mit Aufblähen schmelzbar. Mit Säuren gelatinirend.

$C Si^3 + 3 A Si^3 + 6 Aq$ (?). Nach Beudant: Kiesel. 55,91 Thon. 16,61 Kalk. 9,03 Natrum 0,68 Wasser 17,84 (100,07) (Faroe.)

2) Der *Hypostilbit* Beudants. Nach dessen Anal. Kiesel. 52,43 Thon. 18,32 Kalk. 8,10 Natrum 2,41 Wasser 18,70 (99,96) $C Si + 3 A Si^3 + 6 Aq$ (?). Nach der Beschreibung nicht ganz frisch. (Faroe).

149. *Brewsterit*.

Xllysem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder: $m : m = 176^\circ$; $\alpha = 86^\circ 20'$ Spltb. klinodiagonal sehr vollkommen. Br. uneben, Glasglanz, auf den Spaltfl. Perlmutterglanz. Pellucid. H. 5,0—5,5. G. 2,1—2,2 V. d. L. mit Schäumen und Aufblähen schmelzbar = 3. Vollkommen gelatinirend. Die salzs. Aufl. giebt mit Schwefelsäure ein Präc. v. schwefels. Baryt und Strontian. $\left. \begin{array}{l} Sr \\ B \end{array} \right\} Si^3 + 4 A Si^3 + 6 Aq$. Anal. v. Connel: Kiesel. 53,666 Thon. 17,492 Strontian. 8,325 Baryt. 6,749 Kalk. 1,346 Eisenoxydul 0,292 Wasser 12,584 (100,454). — In kleinen Xllen; Stf. an den Enden gewöhnlich mit einem Klinodoma von 172° und in Comb. mit zwey andern vertikalen Prismen, wodurch die Xlle ein gestreiftes Cylinderförmiges Ansehen erhalten. — Weifs, gelblich. — (Stronthian in Schottland.)

Brewsterit und Stilbit scheinen zu ein und derselben chem. Formation zu gehören.

150. *Pyrophyllit*.

Strahlig blättrige Massen, nach einer Richtung sehr vollkommen spltb.; dem blättrigen Talk sehr ähnlich. Perlmutterglanz. Pellucid. Weifs, gelblich. V. d. L. zertheilt er sich fächerartig zu einer aufgequollenen sehr voluminösen Masse. Unschmelzbar; mit Kobaltaufl. blau. — Von Schwefelsäure stark angegriffen, aber nur unvollkommen zersetzt. $Mg Si^2 + 9 A Si^2 + 3 Aq$. Anal. v. Hermann: Kiesel. 59,79 Thon. 29,46 Talk. 4,00 Eisenoxyd 1,80 Wasser 5,62 (100,67) (Ural.)

151. *Chlorit*.

Xllysystem: hexagonal. Stf. Hexagonpyr. $a = 1,5$ $y = 120^\circ$ Spltb. basisch sehr vollkommen. Pellucid; Xlle in der Richtung der Axe beym Durchsehen smaragdgrün, rechtwinklich darauf gelblich oder hyazinthroth. Glasglanz, auf den Spaltfl. Perl-

mutterglanz. H. 1,5. Biagsam, nicht elastisch. G. 2,65 — 2,85. V. d. L. schmelzbar = 5,7 — 6. Von Schwefelsäure vollkommen zersetzt.

Mg } Si²
f } A² + Aq. Meine Anal. der Var. v. Achmatof und aus dem Zillerthal gaben: Kiesel. 31,25 — 26,51 Thon. 18,72 — 21,81 Talk. 32,08 — 22,83. Eisenoxydul 5,10 — 15,00 Wasser 12,63 — 12,00 (99,78 — 98,15)*). — Grün in mancherley Abänderungen. Blättrig, schuppig, erdig. —

Dürfte vielleicht in 2 Specien zerfallen, wovon die eine Mg } Si² + Aq, die andere Mg } Si² + Aq.

152. *Agalmatolith.* Pagodit.

Derbe, nicht Xllinische Massen. Br. splittrig, uneben. Durchscheinend. Schimmernd. Im Striche fettglänzend. H. 2 — 3. Milde. G. 2,88 — 2,92. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltauf. blau. Von Salzs. nicht merklich angegriffen. Chem. Zusammensetzung nicht genau gekannt. Nach einer Anal. eines chinesischen v. Vauquelin: Kiesel. 56,0 Thon. 29,0 Kali 7,0 Kalk. 2,0 Eisenoxyd 1,0 Wasser 5,0 (100,0). Nach einer Analyse von Lychnell wäre er A Si³ ohne Wasser. — Grünlichgrau, grün, gelb, roth etc.

153. *Seifenstein.*

Dicht. Br. unvollkommen muschlig, splittrig. Wenig durchscheinend. Fettglänzend. Sehr weich, milde. Zerfällt im Wasser schnell und ohne Geräusch. Von Schwefelsäure leicht zersetzbar. Nach Klaproth: Kiesel. 45,00 Thon. 9,25 Eisenoxyd 1,00 Talk. 24,75 Kali 0,75 Wasser 18,00 (98,75). 2 Mg Si² + A Si² + 4 Aq. Weifs, gelblich, bläulich etc. (Cap Lizard in Cornwallis).

154. *Allophan.*

Amorph. Br. flachmuschlig. Pellucid. Glasglanz. H. 3. G.

*) Hieher wahrscheinlich eine sogenannte Grünerde von Dalarne. Feinstrahlig. Nach Hisinger: Kiesel. 27,81 Thon. 14,31 Eisenoxydul 25,63 Talk. 14,31 Manganoxydul 2,18 Wasser 12,55 (96,79)

Giebt die Formel Mg } Si² + Aq.

1,88 — 1,9. V. d. L. sich aufblähend, unsmelzbar. Mit Kobaltaufl. blau. Vollkommen gelatinirend. $4 (A Si + 3 Aq) + A Aq$ nahezu. Anal. einer Var. v. Friesdorf v. Bunsen: Kiesel. 22,30 Thon. 32,18 Eisenoxyd 2,90 Wasser 42,62. Gewöhnlich etwas Kupferhaltig. — Derb, traubig, nierförmig etc. — Weifs, gelblich, himmelblau. —

155. *Halloysit.* *)

Amorph. Nierförmig. Br. muschlig. Glanz wachsartig. An den Kanten durchscheinend. H. 1,5. V. d. L. unsmelzbar; mit Kobaltaufl. blau. Gelatinirend. $2 A Si^2 + A Aq^2$ Anal. v. Berthier: Kiesel. 44,94 Thon. 39,96 Wasser 16,00. Weifs, graulich etc. (In der Nähe v. Lüttich u. Namur; Guateque in Neu-Granada).

156. *Pholerit.*

In schuppigen und fasrigen Massen. Perlmutterglanz. Sanft anzufühlen. Mit Wasser einen Taig bildend. V. d. L. unsmelzbar; mit Kobaltaufl. blau. In Säuren angebl. unauf.

$3 A Si + 2 Aq$. Nach Guillemin: Kiesel. 41,65 Thon. 43,35 Wasser 15,00. Weifs, graulich, grünlich. (Fins im Allierdept., Gegend v. Mons etc).

157. *Cimolit.*

Derb. Br. erdig. Matt, im Striche fettglänzend. Sehr weich, zähe. G. 2,18 — 2,00. V. d. L. unsmelzbar. Im Wasser zerfallend. Von Säuren nicht zersetzt. $A Si^3 + Aq$. Nach Klaproth: Kiesel. 63, Thon. 23 Eisenoxyd 1,25 Wasser 12 (99,25) Weifs, graulich etc. (Griech. Insel Argentiera (Cimolis)).

158. *Bucholzit* (wasserhaltiger).

Körnig, aus kleinen glasglänzenden Schuppen bestehend. Durchscheinend. Bläulichgrau. H. 3. G. 2,855. V. d. L. zu

*) Hieher wahrscheinlich Thomson's *Tuesit*. Nach dessen Anal. Kiesel. 44,300 Thon. 40,400 Kalk. 0,755 Talk. 0,500. Wasser 13,500. (Am Flusse Tweed, Tuesa, in Schottland).

Pulver zerfallend. 5 A Si + Aq. Nach Thomson: Kiesel. 41,35 Thon. 49,55 Kalk. 1,10 Wasser 4,85 Schwefelsäure 2,01 (98,86) (Island?)

159. *Wörthit.*

Xllinisch blättrig. Weiß, durchscheinend. Glasglanz. H. 7 (?) G. 3. V. d. L. unschmelzbar; mit Kobaltaufl. blau. Nach Hefs 5 A Si + A Aq. Kiesel. 40,79 Thon. 54,45 Wasser 4,76 (In Geschieben in der Nähe v. Petersburg). Der vorhergehenden Species sehr nahestehend. —

160. *Kollyrit.*

Derb in nierförmigen Massen. Bruch muschlich — erdig. Matt, im Striche glänzender. H. 1 — 2. G. 2,06 — 2,11. Wird in Wasser durchscheinend. V. d. L. unschmelzbar. Mit Kobalt-
aufl. blau. Mit Säuren unvollkommen gelatinirend. $\text{Ä}^{13} \text{Si}^2 + 5 \text{H}$. Anal. von Kersten: Kiesel. 23,3 Thon. 42,8 Wasser 33,7 (99,8). Weiß. (Weissenfels in Sachsen).

161. *Porcellanerde.* Kaolin.

Derbe Massen von erdiger Formation. Matt. Leicht zerreiblich. Fühlt sich fein, aber nicht fett, sondern etwas rauh an. G. 2,216. Weiß, gelblich etc. Mit Wasser keinen Taig bildend (z, Thl.) V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. blau sich färbend. Salzs. wirkt nur wenig ein. Von Schwefels. zersetzt. Die Anal. zeigen, daß mehrere Thonsilicate unter dem Namen Porcellanerde begriffen werden, welche genau zu klafsificiren, schwer seyn dürfte, besonders, da man zur Zeit nicht weiß, ob sie Xllinisch oder amorph sind, obwohl das letztere wahrscheinlicher ist. Die Analysen der Porcellanerde von Schneeberg a. v. Klaproth; der v. St. Yrieux b. von Berthier und der v. Passau c. von Fuchs geben:

	a.	b.	c.
Kieselerde	46,00	» 46,8	» 46,70
Thonerde	39,00	» 37,3	» 31,80
Wasser	14,50	» 13,0	» 17,14
Kali	—	» 2,5	» —
Eisenoxyd	0,25	» —	» 0,82
	<hr/> 99,75	<hr/> 99,6	0,46 Kalkerde
			<hr/> 3,00 Feldspath
			<hr/> 99,92

Für die meisten Porcellanerden gilt nach Forchhammer die Formel $A^3 Si^4 + 2 Aq$; für die von Passau aber $A^2 Si^3 + 2 Aq$; Nach Berthier ist die Porcellanerde von Limoges = $A Si + \frac{2}{3} Aq$, $Mg Si^3$ und die von Ellnbogen $A Si^3 + Aq$. *) Dieses ist auch die Formel des Cimolit's. —

162. *Bol.*

Derb. Bruch muschlig. An Kanten durchscheinend — undurchsichtig. Matt — fettglänzend, im Striche glänzender. H. 1,5. G. 2 — 2,5. Fein und fett anzufühlen. In Wasser unter Knistern zerfallend. V. d. L. z. Thl. unschmelzbar **); mit Kobaltaufl. blau werdend, wenn er eisenfrey ist. Von Säuren zerlegt. Chem. Zusammensetzung verschieden angegeben. Der sogenannte Ochran besteht nach Kersten aus: Kiesel 31,8 Thon. 43,0 Eisenoxyd 1,2 Wasser 21,0, etwas Borsäure. $A Si + 2 Aq$ (Orawitza im Bannat). Der Bol von Sinopis ist nach Klaproth $\left. \begin{matrix} A \\ F \end{matrix} \right\} Si + 3 Aq$. Ein von Wackenroder anal. Bol = $A Si^2 + 2 Aq$. — Braun, gelb, roth etc.

*) Die meiste Porcellanerde scheint ein Produkt der Zersetzung von Orthoklas zu seyn. Es ist nämlich $K Si^3 + 3 A Si^3 = K Si^3 + A^3 Si^9 = K Si^8 + A^3 Si^4$ und $K Si^8$ durch Aufl. weggeführt worden, da es nach Forchhammer noch Aufl. ist; oder es ist, wie bey Kaolin v. Ellnbogen $K Si^3$ weggeführt worden. Die Porcellanerde von Passau ist aus dem Porcellanspath entstanden, wie Fuchs hinlänglich gezeigt hat. Die Zersetzung konnte so stattgefunden haben:

$N Si^3 + 3 C Si^2 + 9 A Si$ (Porcellanspath) = $N Si^3 + C^3 Si^6 + A^9 Si^9 = N Si^3 + C^3 Si^{1\frac{1}{2}} + A^9 Si^{13\frac{1}{2}}$, wo dann $N Si^3$ und $C^3 Si^{1\frac{1}{2}}$ = $C^2 Si$ aufgelöst wurden und $A^9 Si^{13\frac{1}{2}} = A^2 Si^3$ zurückblieb. Die Neigung des Pektolith's, einer den ersten Gliedern des Porcellanspaths ähnlichen Mischung, zum Verwittern, dürfte für diese Erklärung sprechen. Nach Berthier ist der Kaolin von Limoges aus einem, gewöhnlich noch beygemengten, Feldspath von der Formel $\left. \begin{matrix} K \\ Mg \end{matrix} \right\} Si^3 + 3 A Si^3$ entstanden.

**) Einiger schmilzt. Bol v. Rauschenberg.

Anhang. *Andere Thone.* Außer den eben angeführten Thonsilicaten, welche, einige vielleicht ausgenommen, als Species anzusehen sind, kommen in der Natur noch viele andere vor, wo die Bestimmung und Unterscheidung der Species ganz unsicher wird, da ihre Bildung von der Art ist, daß besonders in Beziehung auf die Kieselerde der wesentliche Gehalt und zufällige Einmischung schwer auszumitteln ist. Diese unter dem Collectivnamen der *Thone* begriffenen Silicate sind von erdiger Formation, matt, im Striche fettartig glänzend, fühlen sich fein und fettig an und geben mit Wasser einen Taig. V. d. L. sind die meisten unschmelzbar oder schmelzen sehr schwer und unvollkommen, und werden mit Kobaltaufl. blau, wenn sie eisenfrey sind. Sie brennen sich hart und die eisenhaltigen nehmen dann öfters eine rothe Farbe an. Von Salzs. werden sie wenig angegriffen, von der Schwefelsäure aber mehr oder weniger vollkommen zersetzt. Sie enthalten im Durchschnitte 40 — 50 pr. Ct. Kieselerde, 30 Thonerde, und 13 — 20 und 25 Wasser. Bey einigen steigt aber der Kieselerdegehalt bis zu 60 pr. Ct. Außerdem enthalten fast alle nach Fuchs und Mitscherlich Kali, bis zu 4 pr. Ct. — Weiß, grau, gelb, röthlich, bläulich etc.

Ein mit Wasser nicht plastischer, sehr fett anzufühlender Thon ist die sogenannte *Walkerde*, wovon einige Anal. die Formel $\frac{A}{F} \left. \vphantom{\frac{A}{F}} \right\} \text{Si}^4 + 3 \text{Aq}$, andere $A \text{Si}^2 + 2 \text{Aq}$ geben.

Ein Theil des sogenannten *Steinmark's* scheint dem Talksteinmark, ein anderer der Porcellanerde anzugehören, dem Halloysit etc.

2. Gruppe. *Thonerdefreye Hydrosilicate.* *)

163. *Apophyllit.*

Xlssystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 1,2517$ $y = 121^{\circ}4'$ Thlb. basisch vollkommen, diagonal prismatisch undeutlich. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz, auf der basischen Fläche

*) Nach vollkommener Abscheidung der Kieselerde giebt in der salzs. Aufl., mit überschüssiger Säure, Aetzammoniak kein oder ein Präcipitat, aus welchem Kalilauge keine Thonerde extrahirt, oder nur Spuren davon.

Perlmutterglanz. H. 4,5. G. 2,3 — 2,5. V. d. L. mit Aufblähen schmelzbar = 1,5 zu einem blasigen weissen Glase. Von Salzs. leicht zersetzt; eine Gallertähnliche Masse bildend. $\text{KSi}^6 + 8 \text{C Si}^3 + 16 \text{Aq.}$ Kiesel. 52,43, Kalk. 25,86, Kali 5,36, Wasser 16,35. — Quadrat. Prismen, oft Tafelartig; derbe Massen. — Farblos und weifs, roth, bräunlich etc. — Ichthyophthalm.

164. *Pektolith.*

Es finden sich schmalstrahlige und fasrige Massen. Wenig durchscheinend. Perlmutterglanz, schwach. H. 5. G. 2,69. V. d. L. schmelzbar = 2 unter Entwicklung einiger Luftblasen zu einem weissen emailartigen Glase. Von Salzs. vollkommen zersetzt; eine Gallertähnliche Masse bildend. $\text{NSi}^3 + 4 \text{C Si}^2 + \text{Aq.}$ Kiesel. 52,34, Kalk. 35,20, Natrum mit Spuren von Kali 9,66, Wasser 2,80. — Weifs, gelblich, graulich.

(Monte Baldo und Montzoni im Fassathale). Hieher gehört vielleicht der sogenannte Wollastonit von Korstorphin in Schottland. —

165. *Okenit.*

Schmalstrahlige und fasrige Massen. Durchscheinend. Schimmernd und wenig perlmuttartig glänzend. H. 5. G. 2,28. V. d. L. unter Schäumen schmelzbar = 2,5 — 3 zu einer porcellanartigen Masse.

Von Salzs. leicht zersetzt zu einer Gallertähnlichen Masse. $\text{C Si}^4 + 2 \text{Aq.}$ Kiesel. 56,99, Kalk. 26,35, Wasser 16,66. — Weifs. — Syn. Dysklasit. (Disko-Insel bey Grönland).

166. *Meerschäum.*

Amorph (?) Dichte Massen. Br. flachmuschlig, uneben, erdig. Undurchsichtig — an dünnen Kanten durchscheinend. Matt, auf dem Striche etwas glänzend. Milde. H. 2,5. G. 1,3 — 1,6. Saugt begierig Wasser ein. V. d. L. zusammenschumpfend, schmelzbar = 5,5 — 6. Von Salzs. zu einer Gallertähnlichen Masse zersetzt. $\text{Mg Si}^3 + \text{Aq.}$ Kiesel. 60,90, Talk. 27,24, Wasser 11,86. — Weifs, gelblich, graulich. —

167. *Pikrosmin.*

Xllsystem: rhombisch. Spltb. nach den Flächen eines rhomb.

Prismas von ohngefähr $126^{\circ}52'$; brachydiagonal sehr vollkommen; makrodiagonal weniger deutlich. Br. uneben, splittrig. An den Kanten durchscheinend. Glasglanz, auf den vollkommensten Spaltfl. Perlmutterglanz. H. 3,5. G. 2,596 — 2,66. V. d. L. unschmelzbar, mit Kobaltaufl. schwach röthlich. $2 \text{ Mg Si}^2 + \text{Aq}$. Kiesel. 55,02, Talk. 36,91, Wasser 8,07. Grünlichweifs, grünlichgrau etc. (Presnitz in Böhmen).

168. *Serpentin.*

Dicht in derben Massen. Br. flachmuschlig, splittrig. Durchscheinend — undurchsichtig. Schwach fettartig glänzend. H. 2,5 — 3. G. 2,5 — 2,6. V. d. L. sich weifs brennend, schmelzbar = 6. Von concentr. Salzs. und Schwefels. ohne Gallertbildung zersetzt. $\text{Mg Aq}^2 + 2 \text{ Mg Si}^2$. Kiesel. 43,51, Talk. 43,78, Wasser 12,71. Häufig ist ein Thl. der Talkerde durch Eisenoxydul ersetzt. Grün, braun, röthlich, öfters gefleckt und geadert. — Zuweilen in Afterkrystallen von Chrysolith, auch von Augit (n. Breithaupt). Hieher der Pikrolith.

169. *Schillerspath.*

Blättrige Massen, in *einer* Richtung sehr vollkommen splth.; nach einer zweyten undeutlich, zur ersten unter 135° geneigt. Br. uneben. An den Kanten durchscheinend. Auf den vollkommenen Splth. stark glänzend von metallähnlichem Perlmutterglanz. H. 3,5. G. 2,68 — 2,8. V. d. L. schmelzbar = 5. Auf nassem Wege wie die vorige Species.

$\text{Mg Aq}^4 + 4 \left. \begin{array}{l} \text{Mg} \\ \text{C} \end{array} \right\} \text{Si}^2$. Nach Köhler (Var. v. der Baste):

Kiesel. 43,90, Talk. 25,85, Eisenoxydul und Spur v. Chromoxyd 13,02, Manganooxydul 0,53, Kalk. 2,64, Thon. 1,28, Wasser 12,42, (99,64). Pistazien — Olivengrün, bräunlich etc.

Hier schliesst sich an der sogenannte *schillernde Asbest* von Reichenstein *); vielleicht eine eigene Species. $\text{Mg Aq}^3 + 3 \text{ Mg Si}^2$. Nach meiner Anal. Kiesel. 43,50, Talk. 40,00, Eisenooxydul 2,08, Wasser 13,80, Thonerde 0,40 (99,78). Zartfasrig, Schmelzbar = 6, sonst wie Schillerspath.

*) Kommt auch in Tyrol und andern Orten vor.

170. *Nematit.*

Elastische Fasern, wie Asbest. H. 2. G. 2,44. Weißgelblich. V. d. L. zu Pulver zerfallend. Von Säuren langsam zersetzt. Nach Thomson $\text{Mg Si} + 2 \text{Mg Aq}^2$. Kiesel. 12,568, Talk. 51,721, Eisenoxyd 5,874, Wasser 29,666 (99,829). (Hoboken in Neu-Jersey).

171. *Dermatin.* (Breithaupt.)

Kleinnierig; auch stalaktitisch; als Ueberzug. Br. muschlig. An den Kanten durchscheinend. Wenig glänzend, fettartig; im Striche etwas glänzender. H. 2. G. 2,136. Fett anzufühlen. V. d. L. sich zerklüftend, schwarz werdend. $\text{Mg}^2 \text{Si}^3 + 4 \text{Aq} (?)$, Anal. v. Ficus: Kiesel. 35,800, Talk. 23,700, Eisenoxydul 11,333, Manganoxydul 2,250, Thon. 0,416, Kalk. 0,833, Natrum 0,500, Wasser mit etwas Kohlensäure 25,200 (100,032). Dunkelgrün, bräunlich. (Waldheim in Sachsen.)

172. *Retinalit.*

In formlosen Massen. Dicht. Br. splittrig. Fettglanz. Durchscheinend. H. 3,75. G. 2,49. V. d. L. unschmelzbar, weiß und zerreiblich werdend.

$2 \text{N Si}^3 + 3 \text{Mg Si} + 6 \text{Aq} (?)$ Nach Thomson: Kiesel. 40,550, Talk. 18,856, Natrum 18,832, Thon. 0,300, Eisenoxyd 0,620, Wasser 20,000 (99,155). Gelblichbraun. — (Granville in Ober-Canada).

173. *Thorit.*

Derb. Halbhart, spröde. Glasglanz. G. 4,63 — 4,8. Schwarz; Pulver dunkelbraun — braunroth. V. d. L. gelb werdend, unschmelzbar. Vor dem Glühen mit Salzs. gelatinirend, nach dem Glühen nur wenig angegriffen. Nach Berzelius wesentlich = $\text{Th}^3 \text{Si} + 3 \text{H}$. Nach dieser Formel ist die Mischung: Kiesel. 16,74, Thorerde 73,48, Wasser 9,78 (100). (Insel Lövön in der Nähe von Brevig in Norwegen.)

4. Geschlecht. *Silicate mit Fluoriden.*

Als sehr feines Pulver mit concentrirter Schwefelsäure be-

handelt, Flufssäure entwickelnd; auch v. d. L. bey Behandlung mit Phosphorsalz im Glasrohr *).

174. *Lithionglimmer.*

Xllsystem: rhombisch. (klinorhombisch (P)). Man beobachtet Tafelartige 6 seit. Prismen von 119° u. 122° annähernd. Splth. basisch sehr vollkommen. Pellucid. Optisch zweyaxig. Auf den Splth. metallähnlicher Perlmutterglanz, sonst Glasglanz. H. 2,5 G. 2,89 — 3. V. d. L. mit Aufwallen schmelzbar = 2 — 2,3 zu einem weissen oder graulichen, manchmal magnetischen Gla-se; dabey die Flamme purpurroth färbend. V. Säuren merklich angegriffen; nicht vollkommen zersetzt. Chem. Zusammensetzung nicht hinlänglich genau gekannt. Die Anal. v. C. Gmelin: a. Lithiongl. v. Chursdorf, b. von Rozena, c. v. Zinnwald; von Turner d. aus Cornwallis, e. vom Ural, f. v. Altenberg, geben folgende Resultate:

	a.	b.	c.	d.	e.	f.
Kieselerde	52,25	49,060	46,23	50,82	50,35	40,19
Thonerde	28,34	33,611	14,14	21,33	28,30	22,79
Eisenoxyd	—	—	17,97	9,08	—	19,78
Manganoxyd	3,66	1,402	4,57	—	1,23	2,02
Kali	6,90	4,186	4,90	9,86	9,04	7,49
Lithion	4,80	3,592	4,20	4,05	5,49	3,06
Flufssäure	5,07	3,557	8,53	4,81	5,20	3,99
Wasser	—	4,184	0,83	—	—	—
Talkerde	—	0,408	—	—	—	—
	101,02	100,000	101,37	99,95	99,61	99,32

Die Anal. a. d. u. e geben annähernd die Formel $3 \begin{matrix} \text{Ka} \\ \text{Li} \end{matrix} \}$

$\text{F} + 4 \text{Al Si}^2$; die Anal. c. = $3 \begin{matrix} \text{Ka} \\ \text{Li} \end{matrix} \} \text{F}^3 + 5 \text{Al Si}^2$.

Es giebt daher offenbar mehrere Specien von Lithionglimmer, welche bis jetzt nicht hinlänglich bestimmt sind. — Blättrige, derbe und körnige Massen. Grau, roth (Lepidolith).

*) Vergl. die Cap. v. den chem. Kennzeichen.

175. *Topas*.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,4745 : 1 : 0,5281 ; 101^{\circ}52' ; 141^{\circ}07' ; 90^{\circ}55'$. Spltb. basisch, deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 8. G. 3,4—3,6. V. d. L. unschmelzbar; mit Kobaltaufl. als feines Pulver blau. Von Schwefels. nur wenig angegriffen. Anal. des brasilianischen Topas v. Berzelius: Kiesel. 34,01, Thon. 58,38, Flufssäure, 7,79 (100,18). Nahezu $Al F^2 + 2 \ddot{A}l \ddot{S}i$. Vorwalt. Form: Prisma v. $124^{\circ}19'$; die Seitenfl. vertikal gestreift. — Gelb, grünlich, blau, in mancherley Abänderungen, auch weiß und farblos. — Selten derb (Pyrophysalith) und stänglich (Pyknit). —

176. *Chondrodit*.

Xllsystem: klinorhombisch (?). Es finden sich Prismen von $147^{\circ}48'$. Spltb. nach den Diagonalen und einer schiefen Endfläche ziemlich vollkommen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 6,5. G. 3,14 — 3,2. V. d. L. unschmelzbar. Mit Säuren gelatinirend. $Mg F + 2 Mg^3 \ddot{S}i$ (?). Anal. der Var. v. Eden (Neu-York) v. Thomson: Kiesel. 36,00, Talkerde 54,64, Eisenoxyd 3,97, Flufssäure 3,75, Wasser 1,62 (99,98). — Xllinische Massen. — Gelb, bräunlich etc.

177. *Karpholith*.

Fasrige — schmalstrahlige Massen. Seidenglanz. Wenig durchscheinend. G. 2,9. Strohgelb. V. d. L. anschwellend, schmelzbar = 3,5. Mit Borax im Oxydationsfeuer ein Amethystfarbenes Glas gebend. V. Salzs. wenig angegriffen. Anal. v. Stromeyer: Kiesel. 36,154, Thon. 28,669, Manganoxyd 19,160, Eisenoxyd 2,290, Kalk 0,271, Wasser 10,780, Flufssäure 1,470 (98,794). — Die Flufssäure ist vielleicht nur zufällig. — (Schlackenwald in Böhmen).

5. Geschlecht. *Silicate mit Chloriden*.

Mit Salpetersäure vollkommen gelatinirend. Die Aufl. giebt mit Silberaufl. ein Präc. von Chlorsilber.

178. *Sodalith*.

Xllsystem: thesseral. Stf. Rhombendodecaëder. Spltb. primi-

tiv, ziemlich deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 6. G. 2,35 — 2,49. V. d. L. ruhig schmelzbar = 2,5 — 3. Na Cl + $\text{Na}^3 \text{Si}$ + 3 Al Si . Anal. einer Var. vom Vesuv von Arfvedson: Kiesel. 35,99, Thon. 32,59, Natrum 26,55, Salzsäure 5,30 (100,43). Weiß, graulich, seladongrün etc.

179. *Eudialyt.*

Xlssystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder. $a = 2,12$ $x = 73^{\circ}24'$ Spltb. basisch ziemlich deutlich. Br. uneben. An Kanten durchscheinend. Glasglanz. H. 5,5. G. 2,89. V. d. L. schmelzbar = 2,5 zu einem undurchsichtigen lichte grünen Glase. Anal. v. Stromeyer: Kiesel. 53,325, Zirkonerde 11,102, Natrum 13,822, Kalk. 9,785, Eisenoxyd 6,754, Manganoxyd 2,062, Salzsäure 1,034, Wasser 1,801 (99,685) — Derb. — Bräunlichroth, pfirsichblüthroth. (Grönland.)

6. Geschlecht. *Silicate mit Sulphaten.**)

Mit Salzsäure gelatinirend; die Aufl. giebt mit salzsaurem Baryt ein Präc. von schwefels. Baryt.

180. *Hauyn.*

Xlssystem: thesseral. Stf. Rhombendodecaëder. Spltb. primitiv, manchmal deutlich. Br. flachmuschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 6. G. 2,68 — 3,33. Himmelblau. V. d. L. ruhig schmelzbar = 4,5 zu einem weissen Glase. Mit Salzsäure etwas Schwefelwasserstoffgas entwickelnd. $\text{Ca}^3 \text{Si}^2$ + 3 Al Si + 2 Ka Si . Anal. der Var. von Marino v. L. Gmelin: Kiesel. 35,48, Thon. 18,87, Kalk. 12,00, Kali 15,45, Schwefelsäure 12,39, Eisenoxyd 1,16, Schwefelwasserstoff 1,20 (96,55).—

181. *Nosin.* Spinellan.

Xlssystem: thesseral. Stf. Rhombendodecaëder. Spaltb. primitiv; zuweilen deutlich. Br. kleinemuschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 6. G. 2,26. V. d. L. wie Hauyn. Anal. des Nosin's vom Laacher - See von Bergemann: Kiesel. 38,50, Thon.

*) Die meisten scheinen auch ein Sulphuret zu enthalten.

29,25, Natrum 16,56, Schwefelsäure 8,16, Eisenoxydul 1,50, Manganoxyd 1,00, Kalk. 1,14, Wasser 3,00 (99,11). — Braun, grau, blau.

Von Einigen wird der *Itnerit* hierher gerechnet. Die phys. Charaktstk. ist zwar die des *Nosin's*, die Mischung, obwohl nicht hinlänglich gekannt, scheint aber eine andre zu seyn. Nach G. Gmelin enthält er: Kiesel 30,016, Thon. 28,400, Kalk. 5,235, Natrum 11,288, Kali 1,565, Eisenoxyd 0,616, Gyps 4,891, Kochsalz 1,618, Wasser und Schwefelwasserstoff 10,759 (94,388). Kaiserstuhl im Breisgau.

182. *Lasurstein*.

Xllsystem: thesseral. Stf. Rhombendodecaëder. Splth. primitiv, unvollkommen. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5 G. 2,5 — 2,9. Lasurblau. V. d. L. schmelzbar = 2,6 — 3 zu einem weissen durchscheinenden Glase. Von Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff schnell entfärbt. Chem. Zusammensetzung nicht genau gekannt. Die Anal. v. Clément und Desormes geben: Kiesel. 35,8, Thon. 34,8, Natrum 23,2, Schwefel 3,1, kohlenaurer Kalk. 3,1.— Xlle sehr selten. Derb. —

7. Geschlecht. *Silicate mit Boraten*.

Vor dem Löthrohre als feines Pulver mit saurem schwefelsaurem Kali und Flufsspath zusammengeschmolzen, ertheilen sie der Flamme eine vorübergehend grüne Färbung. Vom Phosphorsalz werden sie zerlegt.

183. *Datolith*.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoöeder: a: b: c = 0,0293: 1: 0,8025; 77°30'; 91°3'12'' Splth. prismatisch, unvollkommen, auch orthodiagonal. Br. unvollkommen muschlig, uneben. Pellucid. Glasglanz, auf dem Bruche Fettglanz. H. 5,5. G. 3 — 3,4. V. d. L. mit Sprudeln schmelzbar = 1,8 — 2 zu einem farblosen Glase, die Flamme grün färbend. Mit Salzs. vollkommen gelatinirend. $\text{Ca}^2 \overset{\text{iii}}{\text{B}} + 3 \text{Ca} \overset{\text{iii}}{\text{Si}} + 2 \overset{\text{H}}{\text{H}}$. Anal. einer Var. von Andreasberg von Stromeyer: Kiesel. 37,36, Borsäure 21,26, Kalk. 35,67, Wasser 5,71. — Xllisirt und derb. Farblos, weifs, graulich etc.

Hier schließt sich der *Botryolith* an, welcher nach Klaproth enthält: Kiesel. 36,0, Borsäure 13,5, Kalk. 39,5, Wasser 6,5, Eisenoxyd 1,0 (96,5). Fasrig; sonst wie Datolith sich verhaltend.

184. *Axinit*. Thumerstein.

Xllsystem: klinorhomboidisch. Stf. klinorhomboidisches Prisma. $m : t = 135^{\circ}24'$; $p : m = 134^{\circ}48'$; $p : t = 115^{\circ}39'$. Die Flächen m u. t sind vertikal; p parallel den Comb. Kanten mit m gestreift. Spltb. unvollkommen nach p u. m . Br. kleinmuschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 6,5. G. 3,0 — 3,3. V. d. L. mit Aufwallen schmelzbar = 2 zu einem dunkelgrünen Glase. Von Säuren unmittelbar wenig angegriffen; nach dem Schmelzen gelatinirend. Anal. einer Var. von der Treseburg v. Wiegmann: Kiesel. 45,00, Thon. 19,00, Kalk. 12,50, Eisenoxyd 12,25, Manganoxyd 9,00, Talk. 0,25, Borsäure 2,00. — Nelkenbraun, ins Grauliche, Grünliche etc.

185. *Turmatin*.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $x = 133^{\circ}2'$ — $133^{\circ}13'$ Spltb. Spuren nach den Flächen der Stf. Br. muschlig, Pellucid. Glasglanz. H. 6,5. G. 3,0 — 3,3 durch Erwärmen (ausgezeichnet polarisch) electrisch. V. d. L. z. Thl. leicht schmelzbar = 2 mit Aufwallen, z. Thl. strengflüssig und selbst unerschmelzbar (Lithionturmaline), Von Schwefels. unvollkommen zersetzt. — Das chem. Verhalten sowohl, als die verschiedenen Resultate der vorhandenen Analysen deuten auf mehrere Specien hin, welche aber bis jetzt nicht genau bestimmt sind. Die Anal. einiger ausgezeichneten Turmaline v. C. G. Gmelin geben:

	1.	2.	3.	4.	5.
Kieselerde	39,37	36,16	35,20	38,79	35,48
Borsäure	4,18	4,59	4,11	3,63	4,02
Thonerde	44,00	40,00	35,50	37,19	34,75
Eisenoxyd - oxydul	—	5,96	17,86	5,81	17,44
Manganoxyd	5,02	2,14	0,43	—	1,89
Talkerde	—	—	0,70	5,86	4,68
Kalkerde	—	—	0,55	—	—
Natrum	—	—	2,09	3,13	1,75
Lithion	2,42	3,59	—	—	—
Kali	1,29	—	—	0,22	0,48
Glühverlust	1,58	1,58	—	1,86	—
	97,96	97,02	96,44	96,48	100,49

1. Rother T. von Perne in Siberien 2. Grüner aus Brasilien
3. Schwarzer v. Bovey in Devonshire 4. Schwarzer aus Grön-
land 5. Schwarzer v. Rabenstein im bayr. Wald.

Breithaupt unterscheidet 7 Specien; man weiß aber nicht,
welche Mischungen ihnen zukommen. — Selten farblos, ge-
wöhnlich gefärbt in Abänderungen von Roth, Grün, Blau,
Braun und Schwarz, auch weiß und gelb. — Vorwalt. Form:
hexag. und neunseitiges Prisma.

XI. O r d n u n g.

Thonsäure und Aluminate.

Vor dem Löthrohr in Phosphorsalz vollkommen auflöslich;
das Glas opalisirt nicht beym Abkühlen. Unschmelzbar; nach
dem Glühen nicht alkalisch reagirend. Härter als Quarz.

1. Geschlecht. *Thonerde.* Thonsäure.

186. *Korund.* Sapphir.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder: $a = 1,3617 \times = 86^{\circ}6'$ Splth. primitiv und basisch, manchmal sehr deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 9. G. 3,9 — 4,0. V. d. L. für sich unveränderlich; mit Kobaltaufl. als feines Pulver blau. Säuren ohne Wirkung. Äl. Sauerstoff 46,7 Aluminium 53,3. — Vorwalt. Form: hexag. Prisma. — Selten farblos, gewöhnlich gefärbt durch Eisenoxyd, Titanoxyd (u. Chromoxyd?) roth, blau (Sapphir) gelb, grau (Diamantspath) und braun. — Korund und Rotheisenerz (Eisenoxyd), vielleicht auch manches Titaneisen, gehören zu derselben chem. Formation.

2. Geschlecht. *Aluminate.*

Härte zwischen 7 und 9.

Formation des Spinell's. Thesseral R R 187 und 188.
Aus der 2ten Klasse Gahnit, Franklinit, Magneteisenerz, Chromeisenerz.

187. *Spinell.*

Xllsystem, thesseral. Stf. Octaëder. Splth. primitiv in Spuren. (Nach Breithaupt hexaëdrisch.) Br. muschlig. Pellucid.

Glasglanz. H. 8. G. 3,48 — 3,64. V. d. L. für sich unveränderlich; als feines Pulver mit Kobaltaufl. blau, manchmal erst nach vorhergegangenen mehrmaligen Befeuchten mit concentr. Schwefels. und Ausglühen im Platinlöffel. Von Säuren sehr wenig angegriffen. Mg Äl. Anal. des rothen Spinell v. Ceylon nach Abich: Thonerde 69,01, Kiesel. 2,02, Chromoxydul 1,10, Talkerde 26,21, Eisenoxydul 0,71 (99,05). In Xllen, Stammform. — Roth, blau, bräunlich. —

Ob im *Sapphirin* Stromeyer's = $\text{Äl Si} + 3 \text{Mg Äl}$ das Thonsilicat wesentlich oder zufällig, ist nicht entschieden. Ist ersteres der Fall, so bildet er eine eigene Species. Die Anal. v. Stromeyer gab: Kiesel. 14,507, Thon. 63,106, Talk. 16,848, Eisenoxydul 3,924, Kalk. 0,379, Manganoxydul 0,528, Wasser 0,492 (99,784). — Derb, blättrig (Grönland).

188. *Zeylanit*. Pleonast.

Xllsystem: thesseral. Stf. Octaëder. Spltb. primitiv, gewöhnlich undeutlich. Br. muschlig, uneben. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig. Glasglanz. H. 7,5 — 8. G. 3,65 — 3,8. V. d. L. für sich unveränderlich. V. Säuren wenig angegriffen.

$\left. \begin{array}{l} \text{Mg} \\ \text{Fe} \end{array} \right\} \text{Äl. Anal. einer Var. vom Ural v. Abich:}$
Thonerde 65,27, Kiesel. 2,50, Talk. 17,58, Eisenoxydul 13,97, (99,32). — In Xllen. Stf. — Schwarz; das Pulver bey einigen graulichgrün.

189. *Chrysoberyll*. Cymophan.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. a : b : c = 0,5800 : 1 : 0,4702; $86^{\circ}16'$; $139^{\circ}53'$; $107^{\circ}29'$. Spltb. unvollkommen nach den Diagonalen. Br. muschlig. Pellucid. H. 8,5. G. 3,68 — 3,70. V. d. L. unveränderlich; mit Kobaltaufl. blau. — Von Säuren nicht angegriffen. $\text{A}^4 \text{Si} + 2 \text{Be A}^4$. Thonerde 75,49, Kiesel. 5,66, Beryllerde 18,55. (n. Seybert 1 pr.Ct. Titanoxyd und 3,4 Eisenoxyd.) Vorw. Form: rechteckiges Prisma. — Grünlichgelb, spargelgrün, graulich; zuweilen mit einem milchweißen Schein opalisirend. —

XII. O r d n u n g.

Eis und Hydrate.

Es gehören hieher die reinen Hydrate, frey von einer andern Säure. Die vorkommenden sind unschmelzbar und werden beym Glühen mit Zurücklassung der Basen zersetzt.

1. Geschlecht. *Eis.*190. *Eis.*

Xllsystem: hexagonal. Gewöhnlich in tafelartigen hexagonalen Prismen, selten Rhomboëder und hexag. Pyramiden. Zeigt durch die basischen Flächen *) im polarisirten Lichte die farbigen Ringe mit dem Kreuz sehr ausgezeichnet. Pellucid. H. 1,5. G. 0,95 — 0,97. Ueber 0° flüßig als *Wasser* erscheinend. H. Sauerstoff 88,94 Wasserstoff 11,06. — Die Xlle, als *Schnee*, klein, nadelförmig, häufig zu sechsstrahligen Sternen verwachsen, federartig, dendritisch etc. — Farblos, in großen Massen grünlich oder bläulich.

Das reine Wasser ist geschmack- und geruchlos; das reinste in der Natur vorkommende ist das atmosphärische Wasser (Regen-, Schneewasser). Das Wasser von Quellen und Flüssen enthält immer Kohlensäure und ist mehr oder weniger mit Salzen verunreinigt.

2. Geschlecht. *Hydrate.*191. *Brucit.* Talkhydrat.

Xllsystem unbekannt, nach Brewster opt. einaxig. Xllinische strahlige Massen, in *einer* Richtung vollkommen spaltbar. Pellucid. Schwach perlmutterglänzend. H. 1,5. G. 2,35. V. d. L. unschmelzbar, nach dem Glühen alkalisch reagirend mit Kobaltaufl. schwach röthlich werdend. In Säuren leicht und ruhig aufl. Mg Aq. Wasser 30,34, Talkerde 69,66. — Weiß graulich, grünlich. — (Hoboken in Neu-Jersey, Shetlandsinsel Unst etc.)

*) Gewöhnlich ist die Fläche der Eiskruste, welche sich beym Gefrieren von ruhig stehendem Wasser bildet, diese basische Fläche.

192. *Diaspor.*

Xllysystem: klinorhomboidisch. Nach Phillips klinorhomboidische Prismen; $m : t = 65^{\circ}$; $p : m = 101^{\circ}20'$; $p : t = 108^{\circ}20'$. Splth. nach t sehr deutlich. Glasglanz, zum Perlmutterglanz geneigt. An den Kanten durchscheinend. H. 5,5 G. 3,43. Graulich, gelb etc. V. d. L. zum Theil verknisternd, unsmelzbar; mit Kobaltaufl. fleckig blau. Von Salzs. nicht angegriffen; es wird nur etwas Eisenoxyd ausgezogen. Al H . Nach Hefs: Wasser 14,56, Thonerde 85,44. Strahlige Massen. (Ural. Broddbo in Schweden).

193. *Gibbsit.*

Bisher nicht in Xllen vorgekommen. Es finden sich tropfsteinartige Massen von fasriger Structur. Schwach durchscheinend. Wenig glänzend. Ritzt Kalkspath. G. 2,40. V. d. L. unsmelzbar, mit Kobaltaufl. blau. Al H^3 Wasser 34,44, Thonerde 65,56. Graulich — grünlichweifs. (New-Richmond in Massachusetts). —

194. *Michaelit.*

Fasrige Massen; perlmutterglänzend; weifs ins Grauliche, Röthliche und Braune G. 1,88.

Si H Nach Webster's Anal. Kieselerde 83,65, Wasser 16,35. (Insel St. Michael).

Man könnte diese Species auch in die Ordn. der Silicate stellen. — Vergl. auch Opal 52. —

II. K l a s s e.

*Metallische Mineralien. Barhylite *).*

In diese Klasse gehören alle Mineralien von vollkommenem Metallglanz; alle, deren spec. Gewicht über 4,8; ferner diejenigen, welche vor dem Löthrohre auf Kohle für sich oder mit Soda einen Regulus oder farbigen Beschlag geben, welche den Geruch von schweflichter Säure, Selen oder Arsenik verbreiten.

*) Von $\beta\alpha\rho\upsilon\varsigma$ schwer und $\upsilon\lambda\eta$ chemische Basis.

ten, und in ihren sauren Auflösungen durch Schwefelwasserstoffgas ein, gewöhnlich farbiges, Präcipitat hervorbringen *).

I. O r d n u n g.

Selen.

1. Geschlecht. *Selensulphuride.*

195. *Schwefelselen.*

Wenig gekannt. Unter den Sublimaten der Insel Vulkano von Stromeyer entdeckt. Besitzt bräunliche orangegelbe Farbe, schmilzt sehr leicht und sublimirt. Auf einer glühenden Kohle entzündlich und verbrennend unter Entwicklung des Geruches von Selen und schweflichter Säure. Mit Salpeters. unter Ausscheidung von Schwefel zersetzt. Die Aufl. giebt mit schweflichtsaurem Kali ein zinnberrothes Präc., welches sich wie Selen verhält.

Hier schliessen sich an die Selenide von Blei, Kupfer, Silber etc. welche in den Ordnungen dieser Metalle beschrieben sind.

H. O r d n u n g.

Arsenik.

Vor dem Löthrohre knoblauchartigen Geruch verbreitend. Die Aufl. in Salzs. oder Salpetersalzs. geben mit hydrothionsaurem Ammoniak ein citrongelbes Präc., welches in Kalilauge auflöslich, ohne einen metallischen Rückstand zu hinterlassen.

1. Geschlecht. *Gediegen Arsenik.*

Zinnweifs. Spec. G. 5,7 — 6.

196. *Gediegen Arsenik.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder: $a = 0,6938 x = 114^{\circ}26'$ Spltb. primitiv und basisch, unvollkommen. Undurchs.

*) Vergl. aus der I. Klasse: Schwefel, Graphit und manche, viel Eisenoxyd und Eisenoxydul enthaltende Silicate, wie Granat, Augit, Achmit, Amphibol.

Metallglanz. Zinnweiß, graulich — schwärzlich anlaufend. H. 3,5. Spröde. G. 5,7 — 6. V. d. L. verflüchtigend, ohne zu schmelzen. In Salpetersalzsäure leicht auf. As. Arsenik, zufällig mit Spuren von Antimon, auch Silber und Gold. — Gewöhnlich in derben, körnigen und dichten Massen. Nierförmig, schaalig.

197. *Arsenikglanz.*

In strahligen; Massen in *einer* Richtung vollkommen spaltb. Undurchs. Metallglanz. Blei - schwärzlichbleigrau. H. 1,5. Milde. G. 5,2 — 5,5. An der Lichtflamme entzündlich und fortglimmend unter Ausstoßen eines graulichen arsenikalischen Rauches. V. d. L. verflüchtigend, ohne zu schmelzen, bis ganz zuletzt. In Salpetersalzs. leicht auf. Die Aufl. giebt, wenn nicht zuviel überschüssige Säure vorhanden, mit Wasser ein weißes Präc. Nach Kersten's Anal. Arsenik 96,785, Wismuth 3,001 (99,786). (Grube Palmbaum bey Marienberg).

2. Geschlecht. *Arsenikoxyd.*

198. *Arsenichte Säure.*

XIIsystem: tesseral. Stf. Octaëder. Spltb. primitiv unvollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Diamantglanz. Farblos, weiß, gelblich etc. H. 3,5. G. 3,6 — 3,7. V. d. L. verflüchtigend, im Kolben sublimirend als octaëdrisch XIIisirter Beschlag. In Wasser schwer, in Salzs. leicht auf. Äs. Sauerstoff 24,18, Arsenik 75,82. In Xllen und stänglichen, fasrigen und erdigen Massen.

3. Geschlecht. *Arseniate.*

199. *Pharmakolith.*

XIIsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder: a : b : c = 0,1186 : 1 : 1,6447; 117°24'; 95°46'40" Spltb. klinodiagonal sehr vollkommen. Pellucid. Glasglanz, auf den Spaltfl. Perlmutterglanz, in fasrigen Massen Seidenglanz. H. 2 — 2,5. G. 2,64 — 2,73. V. d. L. schmelzbar zu einem weißen Email; nach anhaltendem Erhitzen alkalisch reagirend. Im Kolben Wasser gebend. In Salpeters. leicht auf. $\text{Ca}^2 \ddot{\text{A}}\text{s} + 6 \ddot{\text{H}}. \text{Ar}$

seniksäure 50,93, Kalk. 25,20, Wasser 23,87. Gewöhnlich in fasrigen Massen. Weifs, rosenroth.

Hieher der *Pikropharmakolith*, welcher 3 pr. Ct. Talkerde als vicarierend enthält.

200. *Haidingerit*.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 100° und 80° . Spltb. brachydiagonal sehr vollkommen. Im Ueb-rigen allgemein mit der vorigen Species übereinstimmend. Nach Turner: Arseniksaurer Kalk. 83,34, Wasser 16,66. —

Die übrigen Arseniate, welche sich hier anschliessen, von Kupfer, Blei, Eisen etc. sind in den Ordnungen dieser Metalle beschrieben.

4. Geschlecht. *Arseniksulphuride*.

201. *Realgar*.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoëder: $a : b : c = 0,4299 : 1 : 0,7604 ; 74^{\circ}30' ; 103^{\circ}50'$. Spltb. nach der Endfläche und klinodiagonal unvollkommen, auch nach den Seitenflächen. Br. kleinmuschlig — uneben. Pellucid. Fettglanz. Morgenroth; Strich orangegelb. H. 1,5. Milde. G. 3,5 — 3,6. V. d. L. schmelz-bar, vollkommen flüchtig, im Kolben sublimirend. In Kali-lauge aufl. mit Hinterlassung eines schwärzlichbraunen Rück-standes. Die Aufl. fällt mit Salzs. citrongelbe Flocken. Äs. Schwefel 29,97, Arsenik 70,03. Vorwalt. Formen: Prismen v. $113^{\circ}20'$ und die Stf. In Xllen und derb.

202. *Opferment*.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,6745 : 1 : 0,6030 ; 131^{\circ}35'34'' ; 94^{\circ}20'6'' ; 105^{\circ}6'16''$ Spltb. brachy-diagonal sehr ausgezeichnet. Pellucid. Perlmutterglanz, zum Fettglanz geneigt. Citronengelb — orangegelb. Strich citrongelb. H. 1,5. Milde, in dünnen Blättchen biegsam. G. 3,4 — 35. V. d. L. schmelzbar, verflüchtigend und sublimirend. In Kali-lauge leicht und vollkommen aufl.; durch Salzs. in citrongelben Flocken gefällt.

Äs. Schwefel 39,75, Arsenik 60,25. Xlle sehr selten; derbe Massen.

III. O r d n u n g.

*Chrom.*1. Geschlecht. *Chromoxyde.*203. *Chromocker.*

Derbe, erdige Massen. Wenig durchscheinend — undurchsichtig. Wenig glänzend — matt. Schön grün, gelblich. V. d. L. den Flüssen eine smaragdgrüne Farbe ertheilend; unschmelzbar. In Kalilauge mit grüner Farbe aufl., bey längerem Kochen wieder niederfallend. Ch. Sauerstoff 29,89, Chrom 70,11. Vielleicht auch als Hydrat. Selten rein, gewöhnlich mit Thonsilicaten gemengt vorgekommen.

Ob der sogenannte *Wolchonskoit* ein solches Gemeng, oder eine chemische Verbindung, ist nach Berthier noch zweifelhaft. Er findet sich in derben Massen von smaragdgrüner Farbe. Schimmernd, im Striche fettglänzend. G. 2,213 — 2,303 nach Breithaupt. Mit Salzs. gelatinirend, wobey die Hälfte des Chromgehalts ausgezogen wird. Nach Berthier's Anal. Chromoxydul 34,0, Eisenoxyd 7,2, Talkerde 7,2, Kiesel. 27,2, Wasser 23,2 (98,8). (Ochansk Gouv. Perm.)

IV. O r d n u n g.

Molybdän.

V. d. L. mit Borax und etwas Salpeter im Oxydationsfeuer ein ungefärbtes oder wenig gefärbtes, im Reductionsfeuer ein braunes Glas gebend. In Salpetersalzs. aufl. Die Aufl. abgedampft und dann mit Schwefelsäure erhitzt, giebt besonders bey Zusatz von Weingeist, welchen man auch darüber abbrennen kann, eine lasurblaue Masse.

1. Geschlecht. *Molybdänoxyde.*204. *Molybdänocker.*

Erdige, zerreibliche Massen von gelber Farbe. V. d. L. schmelzbar; mit Phosphorsalz im Reductionsfeuer ein in der Wärme dunkles, nach dem Erkalten klares und schön grünes Glas gebend. Mit Soda reducirbar. In Salzs. leicht aufl., auch

in Kalilauge und Aetzammoniak. Mo. Sauerstoff 33,387, Molybdän 66,613. — Das Molybdänsaure Bleioxyd ist in der Ordn. Blei beschrieben.

2. Geschlecht. *Molybdänsulphuride.*

205. *Molybdänglanz.*

Xllsystem: hexagonal. Es finden sich Tafelförmige hex. Prismen. Spltb. basisch sehr vollkommen. Undurchs. Metallglanz. Rötlichbleigrau, abfärbend und schreibend. H. 1,5. Sehr milde, in Blättchen biegsam. Fett anzufühlen. G. 4,5 — 4,6. V. d. L. unschmelzbar, färbt die Flamme lichte grün, riecht nach schweflichter Säure. Von Säuren schwer angegriffen. Mo. Schwefel 40,2, Molybdän 59,8. — Derbe Massen.

Der sogenannte *Edle Molybdänglanz* Breithaupts, dem Schwefelmolybdän sehr ähnlich, doch schwärzlichbleigrau und G. 5,83 — 5,89 soll nach Plattner Selenmolybdän seyn mit 0,3 Silber und 4,9 Gold.

V. O r d n u n g.

Wolfram.

Mit Salpetersäure behandelt ein citrongelbes Pulver gebend, welches in Aetzammoniak aufl. ist, und, noch feucht, mit einer Messerklinge auf Papier gerieben, sogleich eine grüne oder blaugrüne Farbe annimmt.

1. Geschlecht. *Wolframoxyde.*

206. *Wolframsäure.*

Erdige Massen von gelber Farbe. V. d. L. auf Kohle im Reductionsfeuer erhitzt, anfangs schwärzlichblau, dann schwarz werdend. In Phosphorsalz aufl. zu einem, im Oxydationsfeuer farblosen oder gelblichen Glase, welches im Reductionsfeuer nach dem Erkalten schön blau wird.

In Kalilauge aufl. Die Aufl. giebt mit Salpeters. ein weisses Präc., welches sich beym Kochen citrongelb färbt. W. Sauerstoff 20,226, Wolfram 79,774.

2. Geschlecht. *Wolframate.*207. *Scheelit.* Tungstein. Schwerstein.

Xllsystem: Quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 1,0488$ $y = 112^{\circ}1'30''$. Splth. primitiv und nach einer spitzern Pyr. von $129^{\circ}2'$ ziemlich deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glas- und Diamantglanz auf Xllflächen, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. H. 4,5. G. 6 — 6,2. V. d. L. schmelzbar $\equiv 5$ zu einem durchscheinenden Glase. Von Salzs. und Salpeters. leicht zersetzt mit Ausscheidung eines citronengelben Pulvers von Wolframsäure. Die Aufl. giebt mit kohlens. Ammoniak ein Präc. von kohlens. Kalk. Ca W . Wolframsäure 80,65, Kalkerde 19,35. Weiß, graulich, gelblich etc. — In Xllen und derb. —

Hier schliessen sich an: Wolfram und Wolframsaures Bleioxyd. S. die Ord. Eisen und Blei.

VI. O r d n u n g.

Antimon.

V. d. L. flüchtig, die Flamme schwach grünlich färbend, die Kohle mit einem weissen flüchtigen Rauch beschlagend. Die Aufl. in Salzs. und Salpetersalzs. geben (nicht zu sauer) mit Wasser ein weisses, mit Schwefelwasserstoff ein orangefarbenes oder gelbrothes Präcipitat.

1. Geschlecht. Gediiegen Antimon.

Zinnweiß. Die Farbe des Pulvers durch Kalilauge nicht verändert.

208. *Gediiegen Antimon.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $a = 0,6615$ $x = 117^{\circ}15'$. Splth. primitiv und basisch, vollkommen, auch nach einem spitzern Rhomboëder v. $69^{\circ}28'$. Metallglanz. Zinnweiß, öfters gelblich und graulich angelaufen. H. 3,5. Spröde in geringem Grade. G. 6,6 — 6,7. V. d. L. schmelzbar $\equiv 1$, auf Kohle stark erhitzt fortbrennend aufser der Flamme und sich mit weissen Nadeln von Oxyd bedeckend. In Salpetersalzsäure

leicht auf. Sb. Zufällig Spuren v. Silber, Eisen und Arsenik enthaltend. — Gewöhnlich in körnigen Massen v. nierförmiger Gestalt.

2. Geschlecht. *Antimonoxyde.*

Weiß; mit hydrothionsaurem Ammoniak übergossen eine gelbliche, nach und nach ins Röthlichbraune sich ziehende Farbe annehmend.

209. *Antimonoxyd.* Weißspießglanzerz.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 2,8231 : 1 : 0,7872 ; 105^{\circ}38' ; 79^{\circ}44' ; 155^{\circ}17'$. Spltb. prismatisch unter $136^{\circ}58'$ sehr vollkommen. Pellucid. Diamantglanz, auf den brachydiagonalen Flächen Perlmutterglanz. Weiß, gelblich. H. 2,3. Milde. G. 5,5 — 5,6. V. d. L. schmelzbar = 1 und verdampfend. In Salzs. leicht auf. Sb. Sauerstoff 15,68, Antimon 84,35. — Xlle gewöhnlich sehr dünn Tafelförmig und mit den brachydiagonalen Flächen verwachsen.

210. 211. *Antimonichte Säure* und *Antimonsäure.*

Erdige, weiche Substanzen. Br. uneben, erdig, auch schmalstrahlig. Gelb, bräunlich. Pulver gelblichweiß, graulich. G. 3,7 — 3,8. V. d. L. allmählig verflüchtigend, ohne zu schmelzen; im Kolben Wasser gebend. Sb. Sauerstoff 19,87, Antimon 80,13, und Sb, Sauerstoff 23,66, Antimon 76,34. Mit einer unbestimmten Quantität Wasser.

3. Geschlecht. *Antimonsulphuride.*

Mit Salzs. Schwefelwasserstoffgas entwickelnd.

212. *Antimonglanz.* Grauspießglanzerz.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,9782 : 1 : 0,9870 ; 109^{\circ}16' ; 108^{\circ}10' ; 110^{\circ}58'$. Spltb. brachydiagonal sehr ausgezeichnet; prismatisch unvollkommen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Metallglanz. Bleigrau, auch in's Stahlgraue, H. 2. G. 4,5 — 4,7. V. d. L. schmelzbar = 1 und verdampfend. Das Pulver nimmt mit concentr. Kalilauge sogleich eine Ockergelbe Farbe an und löst sich größtentheils

auf. Die Aufl. fällt mit Salzs. gelbrothe Flocken. $\bar{S}b$. Schwefel 27,23, Antimon 72,77. — Vorwalt. Form: das Prisma der Stf. v. $90^{\circ}45'$. Die Xlle gewöhnlich spiefsig, Nadelförmig etc.

213. *Antimonblende*. Rothspiefsglanzerz.

Bisher nur in Nadelförmigen und Haarförmigen Xllen vorgekommen, in *einer* Richtung vollkommen spaltbar. An den Kanten durchscheinend. Diamantglanz. Kirschroth; ebenso im Striche. H. 1,5. Milde. G. 4,5 — 4,6. Chemisch sich wie die vorhergehende Spec. verhaltend. $\bar{S}b + 2 \bar{S}b$. Antimonoxyd 30,14, Schwefelantimon 69,86. — Zuweilen in zartfasrigen, Zunderähnlichen Lappen (Zundererz). —

Vergl. die Ordn. Silber, Blei, Kupfer, Nickel und Eisen, wo die Verb. dieser Metalle mit Antimon und Schwefelantimon beschrieben sind.

VII. O r d n u n g.

Tellur.

1. Geschlecht. *Gediegen Tellur.*

213. *Gediegen Tellur.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder. $a = 0,682 \times = 115^{\circ}12'$. Spltb. primitiv. Metallglanz. Zinnweifs ins Silberweifs; graulich, auch gelblich anlaufend. H. 2,5. Etwas milde. G. 6 — 6,4. V. d. L. schmelzbar = 1, mit grünlicher Flamme brennend und fortrauchend. Der Rauch riecht gewöhnlich rettigartig von zufälligem Selengehalt und beschlägt die Kohle weifs. In einer offenen Glasröhre erhitzt einen weifslen oder grauen Beschlag gebend, welcher zu farblosen Tropfen schmilzt, wenn das Glas an der Stelle des Beschlages erhitzt wird. In Salpetersäure aufl. Ebenso in Salpetersalzsäure; die Aufl. fällt mit Wasser ein weisses Präc. Te. Tellur, zufällig etwas Eisen und Gold enthaltend. — Körnige Massen.

Vergl. die Spec. Schrifterz, Tetradymit, Tellurblei, Blättererz, Weifstellur. —

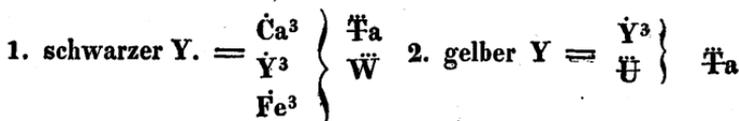
VIII. Ordnung.

Tantal.

1. Geschlecht. *Tantalate*.215. *Yttertantal*.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 1,5003$ $y = 129^{\circ}32'38''$. Spltb. primitiv sehr schwierig. Br. muschlig, uneben. An den Kanten schwach durchscheinend — undurchsichtig. Glanz unvollkommen metallisch, zum Fettglanz geneigt. Eisen-schwarz, bräunlichschwarz, gelblichbraun. Pulver grünlichgrau, bräunlich. H. 5,5. G. 5,4 — 5,88. V. d. L. unschmelzbar, in strengem Feuer eine gelbliche oder weißliche Farbe annehmend. Als Pulver in Phosphorsalz schwer, aber vollkommen aufl. Von Säuren nicht angegriffen. Nach Berzelius:

	1.	2.	3.
Tantalsäure	57,00	60,124	51,815
Yttererde	20,25	29,780	38,515
Kalkerde	6,25	0,500	3,260
Eisenoxyd	3,50	1,155	0,555
Uranoxyd	0,50	6,622	1,111
Wolframsäure	8,25	1,024	2,592
	<u>95,75</u>	<u>99,225</u>	<u>97,848</u>



3. brauner Y. = $\left. \begin{array}{l} \text{Y}^3 \\ \text{Ca}^3 \end{array} \right\} \text{Ta}$. Nach Haidinger ist nur der schwarze undeutlich Xllisirt, die übrigen zeigen keine Spur von Xllisation. — Zerfällt wahrscheinlich in mehrere Specien. (Fahlun und Ytterby in Schweden).

216. *Fergusonit*.

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 1,50$ $y = 129^{\circ}31'$. Spltb. primitiv in Spuren. Br. muschlig. Glanz unvollkommen metallisch — fettartig. In dünnen Splittern durchscheinend. Bräunlichschwarz. Strich blaßbraun. H. 5,5 — 6. G.

5,8 — 5,9. V. d. L. unschmelzbar, eine gelblichgrüne Farbe annehmend. Nach der Anal. von Hartwall: Tantalsäure 47,75, Yttererde 41,91, Ceroxydul 4,68, Zirkonerde 3,02, Zinnoxid 1,00, Uranoxyd 0,95, Eisenoxyd 0,34 (99,65). $\left. \begin{matrix} Y^6 \\ Ce^6 \end{matrix} \right\} \text{Ta.}$ Die

XIIreihe ist interessant durch das Auftreten paralleleppig hemiedrischer Gestalten; Pyramiden von abnormer Stellung. (Kiker-taursak in Grönland). —

Ueber die Verbindungen des Eisenoxyduls etc. mit der Tantal-säure, Tantalite, s. d. Ordn. Eisen.

IX. O r d n u n g.

Titan.

Mit Kalihydrat geschmolzen und, nach dem Auslaugen der Masse mit Wasser, in Salzsäure aufgelöst, bey längerem Kochen der Aufl. ein weißes Präc. von Titansäure gebend.

1. Geschlecht. *Titanoxyde.*

217. *Rutil. Nigrin.*

XIIsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 0,6555$ $y = 83^{\circ} 58'$. Splth. prismatisch und diagonalprism. deutlich. Br. muschlig — uneben. Durchscheinend — undurchsichtig. Metallähnlicher Diamantglanz. Blutroth, hyazinthroth, röthlichbraun, gelb, schwärzlich. H. 6,5. G. 4,1 — 4,5. V. d. L. unschmelzbar; in Phosphorsalz schwer aufl., im Reductionsfeuer bey Zusatz von etwas Zinn ein blaues oder violettes Glas gebend. Mit Soda, als Pulver, unter Brausen zu einer undurchsichtigen Xllinischen Kugel schmelzend, deren Farbe in der Wärme dunkelbraun oder schwärzlich, nach dem Erkalten aber graulichweiß ist. Von Säuren nicht angegriffen. Ti. Sauerstoff 39,71, Titan 60,29. (Titansäure). Gewöhnlich etwas Eisenhaltig. — Xlle prismatisch; die Flächen gestreift, Stangenförmig, Nadelförmig, Haarförmig; derb. —

218. *Anatas.*

XIIsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 1,7670$ $y = 136^{\circ}22'$. Splth. primitiv vollkommen, basisch unvollkommen.

Br. muschlig — uneben. Pellucid. Metallähnlicher Diamantglanz. Indigblau, Nelkenbraun, gelb, auch roth. H. 5,5. G. 3,82. V. d. L. unschmelzbar; verhält sich chemisch, wie Rutil. Besteht, wie der Rutil, nur aus Titansäure. Xllsirt. Stf. — Syn. Oktaëdrit, Oisanit.

2. Geschlecht. Titanate.

219. *Polymignit.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. Die Winkel annähernd = $136^{\circ}28'$; $116^{\circ}22'$; $28^{\circ}16'$. Spltb. in Spuren nach den Diagonalen. Br. muschlig. Unvollkommener Metallglanz. Undurchs. Sammtschwarz. Strich braun. H. 6,5. G. 4,806. Unschmelzbar. Als feines Pulver von Schwefels. angegriffen. Nach Berzelius: Titansäure 46,3, Zirkonerde 14,4, Yttererde 11,5, Kalk 4,2, Eisenoxyd 12,20, Ceroxyd 5,0, Manganoxyd 2,7, Spuren von Talkerde, Kali, Zinnoxid und Kieselerde (96,3). Vorw. Form: rechteckiges Prisma. (Friedrichswärn in Norwegen).

220. *Aeschinit.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 127° in Comb. mit einer Rhombenpyr. Br. unvollkommen muschlig. Glanz unvollkommen metallisch — harzig. An den Kanten durchscheinend. Bey reflectirtem Lichte schwarz, bey durchfallendem bräunlichgelb. H. 5,5. G. 5,14. V. d. L. sich aufblähend und eine rostgelbe Farbe annehmend. Rundet sich nur an sehr dünnen Kanten zu einer schwarzen Schlacke. Anal. von Hartwall annähernd: Titansäure 56,0, Zirkonerde 20,0, Ceroxyd 15,0, Kalk 3,8, Eisenoxyd 2,6, Zinnoxid 0,5 (97,9). (Miask am Ural).

221. *Pyrochlor.*

Xllsystem, thesseral. Stf. Octaëder. Br. muschlig. Diamant — Fettglanz. An Kanten durchscheinend. Dunkelröthlichbraun, graulich; Strich blafsbraun. H. 5. G. 4,2 — 4,25. V. d. L. eine lichte braungelbe Farbe annehmend, sehr schwer schmelzbar. Nach Wöhler: Titansäure 62,75, Kalk. 12,85, Uranoxydul 5,18, Ceroxyd (unrein) 6,80, Manganoxyd 2,75, Eisenoxyd 2,16, Zinnoxid 0,61, Wasser 4,20 (97,30). (Fried-

richswärn in Norwegen). Der siberische Pyrochlor enthält nach Wöhler 5 pr.Ct. Thorerde.

222. *Sphen.* Titanit.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder: a : b : c = 0,0857 : 1 : 2,3444 ; 133°48' ; 94°30'. Spltb. primitiv zuweilen deutlich, besonders nach den Seitenflächen. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. H. 5,5. G. 3,4 — 3,6. V. d. L. schmelzbar = 3 mit einigem Aufwallen zu einem schwärzlichen Glase. In Phosphorsalz schwer und unvollkommen auf. In einem anhaltenden Reductionsfeuer erhält das Glas eine blaß röthlichviolette Farbe. Von concentr. Salzsäure größtentheils zersetzt. Die Anal. von Klaproth 1. u. 2. und die von Cordier 3. gehen:

	1.		2.		3.
Kieselerde	36	»	35	»	28,0
Titansäure	46	»	33	»	33,3
Kalkerde	16	»	33	»	32,2
Wasser	1	»	—	»	—
	<hr/> 99		<hr/> 101		<hr/> 93,5

Die Anal. 2. u. 3 nähern sich der Formel. Ca Ti² + 2 Ca Si. Es sind wahrscheinlich mehrere Specien zu unterscheiden. (Breithaupt unterscheidet 4 — 6). Gewöhnlich Xllisirt; Tafelförmig, in Hemitropien und Zwillingen; Zusammensetzungsl. die Endfl. der Stf. Auch derb. — Grün, gelb u. braun in mancherley Abänderungen. — Syn. Gelb - und Braunmenakerz. Ueber die Eisentitanate s. d. Ordn. Eisen.

X. O r d n u n g.

Gold.

In Salpetersalzsäure ganz oder z. Thl. auf. Die Aufl., von gelber Farbe, gibt mit Eisenvitriolauf. ein röthlichbraunes Präc. von metallischem Golde, welches beym Reiben die gelbe Goldfarbe erhält.

1. Geschlecht. Gediegen Gold.

223. *Gediegen Gold.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Octaëder. Bruch hackig. Voll-

kommen dehnbar und geschmeidig. Metallglanz. Goldgelb. H. 2,5. G. 19 — 65. V. d. L. schmelzbar = 2,5. Von Flüssen nicht angegriffen. Nur in Salpeters. Aufl. Au. Xlle Tab. I. 3. 5. 11. 2, gewöhnlich klein, dendritisch, moosartig, in Blechen; derb. — Das meiste Gold ist Silberhaltig.

2. Geschlecht. Auride.

224. Goldsilber.

Gold und Silber verbinden sich in allen Verhältnissen, doch scheinen einige dieser Verbindungen constant vorzukommen und entsprechen der chemischen Proportionslehre. Welche von diesen als Specien anzusehen, und welche als nicht selbstständig, sondern durch Vermischung anderer entstanden; ist bis jetzt nicht ausgemittelt. Nach Boussingault finden sich folgende Mischungen: (Columbien).

	Ag Au ² .	Ag Au ³ .	Ag Au ⁵ .	Ag Au ⁶ .	Ag Au ⁸ .	Ag Au ¹² .
Gold	64,77	73,4	82,14	84,71	88,04	91,7
Silber	35,23	26,6	17,86	15,29	11,96	8,3
	<u>100,00</u>	<u>100,0</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,0</u>

Zu Kongsberg in Norwegen findet sich nach Fordyce auch eine Verbindung von der Formel Ag² Au. Diese Verbindungen haben thesserale Xllisation, Goldfarbe, oft blafs, sind vollkommen geschmeidig, und werden von Salpetersalzs. theilweise mit Ausscheidung von Chlorsilber zersetzt. Das spec. Gewicht der Mischung Ag Au² = 14,149; Ag Au³ = 12,666 (?); Ag Au⁸ = 14,69 — 14,70 *). — In Xllen, Blechen, Blättchen etc.

Außerdem findet sich das Gold in Verbindung mit Tellur (s. Schrifterz, Weifstellur, Blättererz), und in Verbindung mit Rhodium und Palladium. Das *Rhodiumgold* hat ein sp. G. = 15,5 — 16,8 und ist spröde. Es enthält nach del Rio 34 — 43 pr. Ct. Rhodium.

*) Nach G. Rose wog ein 12 pr. Ct. Silber haltiges Gold 17,4. Die Anal. v. G. Rose zeigen weniger bestimmte Verbindungen des Goldsilbers an, als die v. Boussingault.

XI. Ordnung.

Iridium.

Metallglanz. Spec. G. 18 — 24. H. 6 — 7. Von Säuren, selbst von Salpetersalzs. nicht merklich angegriffen.

1. Geschlecht. *Gediegen Iridium.*225. *Gediegen Iridium.*

Abgerundete Körner. Xllisat. wahrscheinlich hexagonal. Spltb. unvollkommen. Silberweifs in's Platingraue, aufsen in's Gelbe. Starker vollkommener Metallglanz. H. 6 — 7. Wenig dehnbar. Sehr schwer zerspringbar. Sp. G. 23,55 — 24,94 nach Breithaupt. V. d. L. unveränderlich. Nach dem Schmelzen mit Salpeter in Salzs. z. Thl. mit blauer Farbe aufl. — Das am Ural vorkommende enthält nach Svanberg: Iridium 76,8, Platin 19,64, Palladium 0,89, Kupfer 1,78. Verl. 0,84.

2. Geschlecht. *Iridiumosmide.*226. *Iridosmin.*

Xllsystem: Hexagonal. Stf. hexagonale Pyr. $a = 1,6286$
 $y = 124^{\circ}$ G. Rose. Spltb. basisch, schwer, aber deutlich. Metallglanz. Zinnweifs — bleigrau. H. 7. G. 19,386 — 21,118. V. d. L. unveränderlich. Im Kolben mit Salpeter geschmolzen, schwächern oder stärkern unangenehmen Geruch von Osmiumoxyd entwickelnd. Nach dem Schmelzen mit Salpeter und Behandlung mit Salpetersäure in der Wärme ebenfalls Osmiumgeruch verbreitend. Nach Berzelius kommen 3 isomorphe Specien vor:

	Ir Os	Ir Os ³	Ir Os ⁴
Osmium	50,22	75,16	80,14
Iridium	49,78	24,84	19,86
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

Selten rein, gewöhnlich mit etwas Rhodiumosmid gemengt *).

*) Die Specien dieser Verbindungen sind, wie die der analogen Goldsilber, noch nicht genau charakterisirt. Der Verb. Ir Os⁴ scheint n. Rose das sp. Gew. = 21,118 und bleigraue Farbe zuzukommen; der Verb. Ir Os³ das sp. G. 19,38 — 19,47 und zinnweisse Farbe.

XII. O r d n u n g.

*Platin.*1. Geschlecht. *Gediegen Platin.*227. *Gediegen Platin.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaëder. Br. hackig. Metallglanz. Stahlgrau, platingrau. H. 5,5. Geschmeidig und dehnbar. G. 17,5 — 19. Zum Theil magnetisch. V. d. L. unveränderlich. Nur in Salpetersalzs. zu einer blutrothen Flüssigkeit aufl. Kalisalze bringen darin einen gelben Niederschlag hervor. Das natürlich vorkommende Platin ist immer mit 14 — 26 pr. Ct. von andern Metallen verunreinigt, wovon Eisen 5 — 13 pr. Ct., das übrige Iridium, Rhodium, Palladium, Kupfer und Iridosmin. — Xlle sehr selten, gewöhnlich in Körnern und Geschieben. (Am Ural bis zu 20 russ. Pfunden).

Nach Breithaupt ist das Eisen-Platin eine eigene Species; seine Härte = 6 — 6,5. G. 14,66 — 14,83.

Nach Svanberg kommt in Brasilien Platiniridium vor, dessen sp. G. 16,94. Nach seiner Anal. enthaltend: Platin 55,44, Iridium 27,79, Rhodium 6,86, Palladium 0,49, Eisen 4,14, Kupfer 3,30 (98,02).

XIII. O r d n u n g.

*Palladium.*1. Geschlecht. *Gediegen Palladium.*228. *Gediegen Palladium.*

Xllsystem nicht genau gekannt. (Nach Mohs thesseral, nach Sowerby quadratisch, n. Zinken hexagonal). Gewöhnlich in Körnern und Blättchen vorkommend. Untheilbar. Metallglanz. Stahlgrau in's Silberweiße. H. 4,5 — 5. Geschmeidig und dehnbar. G. 11,5 — 11,8. V. d. L. unschmelzbar. In Salpetersäure langsam aufl. zu einer braunrothen Flüssigkeit. Leichter in Salpetersalzs.; die Aufl. giebt mit kohlenurem Kali ein bräunliches in Ueberschufs aufl. Präc. Wird eine Aufl. von Iod in Alkohol auf Palladium eingetrocknet, so wird es schwarz, was bey Platin nicht der Fall ist.

XIV. O r d n u n g.

Quecksilber.

V. d. L. flüchtig, im Kolben mit Soda metallisches Quecksilber gebend.

1. Geschlecht. *Gediegen Quecksilber.*229. *Gediegen Quecksilber.*

Bey der gewöhnlichen Temperatur flüsig. Bey -32° R. erstarrend und in Octaëdern Xllisirend. Metallglanz. Zinnweiß. G. 13,5 — 13,6. In concentr. Salpeters. sehr leicht auf. Von Salzs. wenig angegriffen. Hg. Enthält zuweilen Silber aufgelöst. —

2. Geschlecht. *Quecksilbersulphuride.*230. *Zinnober.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $a = 2,2899$ $x = 71^{\circ}48'$. Spltb. prismatisch vollkommen. Br. uneben. Pellucid. Diamantglanz. Cochenillroth, manchmal in's Bleigraue, scharlachroth. Strich scharlachroth. H. 2,5. G. 8,0 — 8,1. V. d. L. verflüchtigend und nach schweflichter Säure riechend. Im Kolben als schwarzer Beschlag sublimirend, welcher beym Reiben rothe Farbe annimmt. Von einfachen Säuren und Kalilauge nicht merklich angegriffen. In Salpetersalzs. auf. Hg. Schwefel 13,71, Quecksilber 86,29. — Xlle klein. Derb, körnig, dicht, erdig.

Das sogenannte *Lebererz* von dunkel cochenillrother und schwärzlichbleigrauer Farbe ist ein Gemeng von Zinnober mit Kohle und erdigen Theilen.

3. Geschlecht. *Quecksilberchloride.*231. *Chlorquecksilber. Quecksilberhornerz.*

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 1,7501$ $y = 136^{\circ}$. Spltb. prismatisch in Spuren. Br. muschlig — uneben. Durchscheinend. Diamantglanz. Graulichweiß, grau, bräunlich. H. 1,5. G. 6,4 — 6,5. V. d. L. einem Glase von Phosphorsalz und Kupferoxyd beygeschmolzen, der Flamme eine blaue Farbe ertheilend. Das Pulver färbt sich mit Kalilauge sogleich schwarz.

Die damit digerirte Lauge giebt, mit Salpeters. neutralisirt, mit Silberaufl. ein Präc. von Chlorsilber. Hg Cl. Chlor 14,88, Quecksilber 85,12. — In kleinen Xllen. Stf. mit dem diagonalen Prisma.

4. Geschlecht. *Quecksilberselenide.*

232. *Selenquecksilber.*

Dem Fahlerz ähnlich. Metallglanz. Stahlgrau — schwärzlichbleigrau. Milde, im Striche glänzend. V. d. L. auf Kohle schmilzt es sogleich, stößt weiße Dämpfe aus und beschlägt die Kohle bläulichweiß. Dabey entwickelt sich Anfangs der Geruch von schweflichter Säure, später starker Selengeruch. Salpeter- und Salzs. ohne merkliche Wirkung. Von Salpetersalzs. leicht zersetzt. — Noch nicht analysirt. (Mexiko.)

Von andern Verbindungen s. Amalgam, Selenquecksilberblei und Selenquecksilberzink.

XV. O r d n u n g.

Silber.

V. d. L. für sich, oder mit Soda auf Kohle ein Silberkorn gebend. In Salpeters. vollkommen oder partiell aufl. Die Aufl. mit Salzs. ein weißes Präc. von Chlorsilber gebend, welches sich am Lichte schnell bläulich und schwärzlich färbt.

1. Geschlecht. *Gediegen Silber.*

233. *Gediegen Silber.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaëder. Br. hackig. Metallglanz. Silberweiß, gewöhnlich gelblich oder graulich angelauten. H. 2,5. Dehnbar und geschmeidig. G. 10,3 — 10,5. V. d. L. schmelzbar = 2 — 2,5. In Salpeters. leicht aufl. Die Aufl. färbt die Haut schwarz. Ag. Enthält gewöhnlich Spuren von Antimon, Kupfer, Eisen etc. — Xlle selten deutlich, dendritisch, in Dräthen, Blechen, derb etc.

2. Geschlecht. *Silberoxyd-Verbindungen.*

234. *Kohlensaures Silberoxyd.*

Derb und eingesprengt. Br. uneben, kleinkörnig und erdig.

Wenig glänzend — matt. Aschgrau ins Schwarze. Sehr weich. Sehr leicht reducirbar. In Salpetersäure mit Brausen auf. Die Mischung nicht genau gekannt. Wahrscheinlich Ag₂C. Kohlensäure 16, Silberoxyd 84. (Wolfach in Baden; Real de Catorce in Mexiko).

3. Geschlecht. *Silbersulphuride.*

V. d. L. den Geruch von schweflichter Säure entwickelnd, ohne merklichen Arsenik - oder Antimonrauch. Nach dem Schmelzen nicht auf die Magnetnadel wirkend.

235. *Glaserz.*

Xllsystem: tesseral. Stf. Oktaëder. Nur Spuren von Blätterdurchgängen. Br. uneben, unvollkommen muschlig. Metallglanz. Schwärzlich bleigrau. Strich glänzend. H. 2,5. Vollkommen geschmeidig; läßt sich schneiden, wie Blei. G. 6,9 — 7,2. V. d. L. auf Kohle schmelzbar = 1,5 mit Schäumen und Blasenwerfen. Mit Soda leicht reducirbar. Von concentr. Salpeters. leicht mit Ausscheidung von Schwefel aufgelöst. Ag. Schwefel 12,95, Silber 87,05. Häufig in Xllen; Octaëder und Hexaëder herrschend, oft wie gelassen und zerfressen; auch drathförmig, derb etc.

4. Geschlecht. *Silbersulphurid-Verbindungen.*

V. d. L. schmelzbar unter Entwicklung von schweflichter Säure und Antimon - oder Arsenikrauch. Von Kalilauge werden diese theilweise zerlegt und Schwefelantimon oder Schwefelarsenik ausgezogen, welche bey dem Neutralisiren mit Salzs. in gelbrothen oder citrongelben Flocken gefällt werden. Der Sternbergit entwickelt v. d. L. nur schweflichte Säure, wirkt aber nach dem Schmelzen auf die Magnetnadel. (Alle mit Soda reducirbar und eine Hepar gebend.)

236. *Sprödglaserz.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. a : b : c = 0,6855 : 1 : 0,6291; 130°16'; 96°6'28''; 104°19'. Splth. undeutlich prismatisch und brachydiagonal. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Eisenschwarz, schwärzlichbleigrau. Strich schwarz. H.

2,5. Milde. G. 6,2 — 6,3. V. d. L. auf Kohle schmelzbar = 1,5, geringen Antimonrauch gebend. Von Salpeters. leicht zersetzt. Von Kalilauge wird Schwefelantimon ausgezogen. $\text{Ag}^6 \text{Sb}$ Schwefel 15,69, Antimon 13,98, Silber 70,33. In manchen Var. ein kleiner Theil von Sb durch As ersetzt. — In Xllen und derb. Prismen von $115^{\circ}39'$, gewöhnlich Tafelartig.

237. *Antimonsilberblende*. Dunkles Rothgiltigerz.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $a = 0,7945$ $y = 71^{\circ}40'$. Spltb. primitiv z. Thl. ziemlich vollkommen. Br. muschlig — uneben. An den Kanten durchscheinend. Glanz metallähnlich, auch diamantartig. Karmesinroth — schwärzlichbleigrau. Strich karmesinroth. H. 2,5. Etwas milde. G. 5,72 — 5,84. V. d. L. verknisternd, schmelzbar = 1, bey längerem Blasen auf Kohle reducirbar unter Entwicklung von starkem Antimonrauch. Das Pulver färbt sich mit Salpeters. bald schwarz und wird leicht zersetzt. Mit Kalilauge wird das Pulver ebenfalls schwarz und Schwefelantimon ausgezogen. $\text{Ag}^3 \text{Sb}$. Schwefel 17,56, Antimon 23,46, Silber 58,98. In Xllen und derb. Vorwalt. Form: hexag. Prisma in Comb. mit stumpfen u. spitzen Skalenoëdern.

238. *Arsensilberblende*. Lichtes Rothgiltigerz.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder. $a = 0,8076$ $y = 72^{\circ}24'$. Spltb. primitiv, zuweilen deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Diamantglanz. Cochenill- und karmesinroth. H. 2,5. Etwas milde. G. 5,5 — 5,6. V. d. L. auf Kohle anfangs verknisternd, schmelzbar = 1 mit Entwicklung von starkem Arsenikrauch, bey längerem Blasen reducirbar. Mit Salpeters. wird das Pulver bald schwarz und zersetzt. Mit Kalilauge wird es bey dem Erwärmen sogleich schwarz und Schwefelarsenik angezogen. $\text{Ag}^3 \text{As}$. Schwefel 19,46, Arsenik 15,16, Silber 65,38. — In Xllen und derb. Vorwalt. Form: Spitze Skalenoëder.

Antimon- und Arsensilberblende bilden eine chem. Formation.

239. *Myargyrit*.

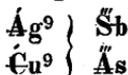
Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder: $a : b : c =$

0,1962 : 1 : 0,9336; $86^{\circ}4'$; $97^{\circ}33'$. Splth. unvollkommen ortho-
diagonal und nach der Endfläche. Br. unvollkommen muschlig.
Undurchsichtig. Metallglanz, diamantartig. Eisenschwarz — lichte
stahlgrau. Strich dunkel kirschroth. H. 2,5. Sehr milde. G.
5,2 — 5,4. Chem. sich verhaltend wie Antimonsilberblende.

Ag Sb. Schwefel 21,35, Antimon 42,79, Silber 35,86. —
In Xllen und derb. (Bräunsdorf bey Freyberg).

240. *Polybasit.*

Xllsystem: hexagonal. Es finden sich tafelförmige hexago-
nale Prismen. Br. uneben. Metallglanz. Eisenschwarz. Strich
schwarz. H. 2,5. Milde. G. 6,214. V. d. L. schmelzbar und
wenig Antimon-, zugleich Arsenikrauch entwickelnd; ein
großes Silberkorn gebend. Mit Salzs. befeuchtet die Flamme
blau färbend.



Anal. einer Var. von Guarisamey in Mexiko v. H. Rose: Schwe-
fel 17,04, Antimon 5,09, Arsenik 3,74, Silber 64,29, Kupfer
9,93, Eisen 0,06 (100,15). Die Anal. der Polybasite von Schem-
nitz und Freyberg v. H. Rose deuten auf 2 Specien, wovon in
der einen die Basen nur mit As, in der andern nur mit Sb (im
reinsten Zustande) vereinigt sind. Der Polybasit v. Schemnitz
enthält 72,43 Silber, der v. Freyberg 70 pr. Ct. — In Xllen
und derb. —

Vergl. Silberfahlerz, Fahlerz und Silberkupferglanz.

241. *Sternbergit.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. a : b : c = 0,8384 :
1 : 0,5832; $128^{\circ}49'$; $84^{\circ}28'$; 118° . (Haidinger.) Splth. basisch sehr
vollkommen. Metallglanz. Dunkel tombakbraun. Strich schwarz
Oft angelaufen, violettblau. Dünne Blättchen vollkommen biegsam.
Sehr mild. H. 1 — 1,5. G. 4,215. V. d. L. auf Kohle
unter Entwicklung von schweflichter Säure schmelzbar zu einer
mit Silber bedeckten, magnetischen Kugel. Mit Borax ein Silberkorn
gebend, während Eisen aufgelöst wird. Von Salpetersalzs. zerlegt.
Wahrscheinlich Ag Fe. Anal. v. Zippe: Schwefel 30,0, Eisen 36,0,
Silber 33,2 (99,2). Xlle gewöhnlich

tafelartig durch Vorwalten der basischen Flächen; körnig. (Joachimsthal in Böhmen).

Das *Schilfglaserz* (Freiesleben) ist nur unvollkommen gekannt. Die Xlle sind rhomb. Prismen v. 67° mit mehreren brachyd. Domen, wovon das eine 130° , stark vertikal gestreift. Spaltb. basisch, ziemlich deutlich. H. 2 — 2,5. G. 6,37 — 6,38. Metallglanz. Stahl — schwärzlichbleigrau. Nach Plattner 20,2 — 24,6 Silber und 28,8 — 30 Blei enthaltend. Auch Schwefel und Antimon. — Verwachs. wie beym Staurolith. —

5. Geschlecht. *Silberchloride*.

242. *Chlorsilber*. Silberhornerz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaëder. Br. flachmuschlig. Fettglanz, diamantartig. Perlgrau, bräunlich. Strich weiß, glänzend. H. 1,5. Geschmeidig. Durchscheinend. G. 5,5 — 5,6. V. d. L. schmelzbar = 1, leicht reducirbar. Auf Kohle mit Kupferoxyd zusammengeschmolzen die Flamme schön blau färbend. Von Salpeters. wenig angegriffen. In Aetzammoniak z. Thl. aufl. Ag Cl. Chlor 24,66, Silber 75,34. Meistens derb. —

6. Geschlecht. *Silberjodide*.

243. *Jodsilber*.

Xllsystem nicht bekannt; wahrscheinlich thesseral. Dünne Blättchen. Durchscheinend. Fettglanz zum Diamantglanz geneigt. Perlgrau, auf dem Striche glänzend. Geschmeidig, biegsam. H. 1,5. V. d. L. auf Kohle sehr leicht schmelzbar und eine purpurfarbene Flamme verbreitend; zuletzt ein Silberkorn gebend. Der Salzs. in der Wärme eine röthlichbraune Farbe ertheilend und nach einiger Zeit violette Dämpfe von Jod entwickelnd. Zusammensetzung nicht genau gekannt, Vauquelin giebt 18,5 pr. Ct. Jod an. Vielleicht Ag² I. Jod 22,6, Silber 77,4. (Zacatecas in Mexiko.)

7. Geschlecht. *Silberselenide*.

244. *Selensilber*.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaëder. Splth. primitiv voll-

kommen. Metallglanz. Eisenschwarz, im Striche unverändert. H. 2,5. Geschmeidig, doch weniger als Glaserz. G. 8,0. V. d. L. auf Kohle in der äußern Flamme ruhig, in der innern mit Schäumen schmelzbar. Mit Soda und Borax ein Silberkorn gebend. In einer offenen Röhre erhitzt der ausströmenden Luft starken Selengeruch ertheilend. In rauchender Salpeters. leicht auf. Die Aufl. fällt mit Salzs. Chlorsilber. Ag Se. Selen 26,79, Silber 73,21 (Tilkerode am Harz). Nach del Rio findet sich zu Tasco in Mexico noch eine andere Species, in hexagonalen Tafeln Xllisirend, bleigrau, sehr geschmeidig. Soll Doppelt-selensilber seyn.

Hier schließt sich der Eukairit an. S. die Ordn. Kupfer

8. Geschlecht. *Silberantimonide.*

245. 246. *Antimonsilber.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen v. $118^{\circ}4'20''$. Spltb. basisch und nach einem Doma deutlich. Hausmann. (Nach Breithaupt ist die Xllisation hexagonal). Br. uneben. Metallglanz. Silberweiß, gelblich oder graulich anlaufend. H. 3,5. Spröde in geringem Grade. G. 9,4 — 9,8. V. d. L. schmelzbar = 1,5 die Kohle mit Antimonrauch beschlagend und nach längerem Blasen ein Silberkorn gebend. Von Salpeters. zersetzt mit Ausscheidung v. Antimonoxyd. $Ag^2 Sb$. Antimon 22,98, Silber 77,02. Xlle selten, gewöhnlich derbe körnige Massen. Nach Klaproth findet sich noch eine andere Verbindung, nämlich $Ag^3 Sb$, Antimon 16,59, Silber 83,41. (Wolfsch im Fürstenbergischen). Feinkörnig. —

9. Geschlecht. *Silbertelluride.*

247. *Tellursilber.*

Xllsystem nicht genau gekannt. Nach Hefs sollen kleine würfelförmliche Rhomboëder vorkommen (Würfel?). Grobkörnige Massen. Br. eben. Metallglanz. Zwischen bleigrau und stahlgrau. Etwas härter als Steinsalz. Geschmeidig, etwas weniger als Glaserz. G. 8,41 — 8,56. V. d. L. im Reductionsfeuer schmelzend zu einer schwarzen, auf der Oberfläche Silber zeigenden Kugel. In einer offenen Röhre geringen Tellurrauch gebend,

welcher beym Daraufblasen z. Thl. zu kleinen farblosen Tropfen schmilzt. Mit Soda reducirbar. In Salpeters. Aufl. (G. Rose). Ag Te. Tellur 37,37, Silber 62,63. (Altai).

10. Geschlecht. *Silbertellurid-Verbindungen.*

248. *Schrifterz.*

Xllsystem: rhombisch? nicht genau gekannt. Es finden sich nadelförmige Xlle, welche reihenförmig, gestrickt und netzförmig gruppirt sind. Spltb. nach *einer* Richtung sehr vollkommen. Br. uneben. Metallglanz. Stahlgrau, im Striche unverändert. H. 1,5. Milde. G. 5,7 — 5,8. V. d. L. auf Kohle leicht schmelzbar = 1, die Flamme lichte grünlichblau färbend und einen starken weissen, geruchlosen Rauch verbreitend, welcher die Kohle beschlägt und die Reductionsflamme grünlichblau färbt. Mit Soda einen Regulus von Goldsilber gebend. In einer offenen Röhre einen weissen und graulichen Beschlag gebend, welcher beym Daraufblasen z. Thl. zu farblosen Tropfen schmilzt. In Salpetersalzs. mit Ausscheidung v. Chlorsilber Aufl. Die Aufl. giebt mit Eisenvitriol ein bräunliches Präc. v. Gold. Nach Klaproth: Tellur 60, Gold 30, Silber 10. Nach Berzelius annähernd: Tellur 51 — 52, Gold 24, Silber 11,33, Blei 1,5, Kupfer, Eisen, Antimon, Arsenik, Schwefel. (Offenbanya und Nagyag in Siebenbürgen.)

11. Geschlecht. *Silbermercuride.*

249. 250. *Amalgam.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Rhombendodecaëder. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Silberweiss. H. 3,5. Spröde in geringem Grade. G. 13,7 — 14,1. V. d. L. im Kolben kocht und spritzt es, giebt Quecksilber und hinterlässt eine etwas aufgequollene Silbermasse. In Salpeters. leicht Aufl. Ag Hg² und Ag Hg³. Quecksilber 65,2 und 73,75, Silber 34,8 u. 26,25. — In Xllen und derb, in Blechen, eingesprengt.

XVI. O r d n u n g.

Kupfer.

V. d. L. nach dem Schmelzen auf Kohle, mit Salzsäure

befeuchtet, die Flamme schön blau färbend. Mit Soda oder Blei und Borsäure (s. pag. 112) reducirbar. In Salpeters. ganz oder theilweise auf. Die Aufl. nimmt, mit Aetzammoniack in Ueberschufs versetzt, eine schöne blaue, lasurblaue Farbe an. Kalilauge bringt darin ein blaues Präc. hervor, welches bey der Siedhitze bräunlichschwarz wird u. v. d. L. ein Kupferkorn giebt.

1. Geschlecht. *Gediegen Kupfer.*

251. *Gediegen Kupfer.*

Xlssystem: tesseral. Stf. Octaëder. Br. hackig. H. 3. Dehnbar und geschmeidig. Metallglanz. Kupferroth, oft bräunlich angelaufen. G. 8,4 — 9. V. d. L. schmelzbar = 3. In Salpeters. leicht zur blauen Flüssigkeit auf. Cu. — Xlle selten deutlich, dendritisch, in Dräthen, derb.

2. Geschlecht. *Kupferoxyde.*

Mit Säuren (in reinem Zustande) nicht brausend. Von Kalilauge wird keine Säure extrahirt. In Ammoniak auf.

252. *Rothkupfererz.*

Xlssystem: tesseral. Stf. Octaëder. Spltb. primitiv ziemlich deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Metallähnlicher Diamantglanz. Cochenillroth, öfters dunkel und zum Grauen geneigt. Strich bräunlichroth. H. 3,5. Spröde. G. 5,7 — 6. V. d. L. anfangs schwarz werdend, schmelzbar = 2 — 2,5, für sich leicht reducirbar. In Salzs. zur bräunlichgrünen Flüssigkeit auf. Die concentr. Aufl. giebt mit Wasser ein weißes Präc. von Kupferchlorür. Cu. Sauerstoff 11,22, Kupfer 88,78. — In Xllen und derb. Manchmal mit Eisenoxyd gemengt (Ziegelerz).

Eine besondere Species ist vielleicht das Haarförmige Rothkupfererz von Rheinbreitbach. Nach Sukow sind die Xlle hexagonale Prismen und spaltbar nach einem Rhomboëder von $99^{\circ}15'$ Schtlktw. Besteht auch aus Kupferoxydul.

253. *Kupferschwärze.*

Erdige Massen von bräunlicher oder bräunlichschwarzer Farbe. Weich, zerreiblich. V. d. L. leicht reducirbar. In Sal-

peters. und Salzs. leicht auf. Die salzs. Aufl. giebt mit Wasser kein Präc. Cu . Sauerstoff 20,175, Kupfer 79,825. In der Natur selten rein, gewöhnlich mit Eisenoxyd, Manganoxyd und kohlen-saurem Kupferoxyd gemengt.

3. Geschlecht. *Kupferoxyd-Verbindungen.*

Von Kalilauge z. Thl. mit Ausscheidung von schwarzem Kupferoxyd zersetzt, wobey die Säure an das Kali übergeht. Einige brausen mit Säuren. Sie sind (den Mysorin ausgenommen) wasserhaltig, welches v. d. L. im Kolben leicht erkannt wird. Glanz nichtmetallisch.

254. *Kupfervitriol.*

Xllsystem: klinorhomboidisch. Stf. klinorhomboidisches Prisma: $m : t = 124^{\circ}$; $p : m = 128^{\circ}$; $p : t = 109^{\circ}15'$. Thlbar sehr unvollkommen prismatisch. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz. Dunkel himmelblau ins Spangrüne. Strich weiß. H. 2,5. G. 2,2 — 2,3. Geschmack widerlich zusammenziehend. V. d. L. schmelzbar = 2,5 mit Aufblähen, und leicht reducirbar. In Wasser leicht auf. Die Aufl. fällt mit salzsaurem Baryt — schwefelsauren Baryt, mit Eisen metallisches Kupfer. $\text{Cu} \ddot{\text{S}} + 5 \text{H}$: Schwefelsäure 32,14, Kupferoxyd 31,72, Wasser 36,14. In Xllen und stalaktitisch, als Ueherzug etc.

255. *Brochantit.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen v. $150^{\circ}30'$ mit einem brachydiagonalen Doma v. 63° . Spltb. brachydiagonal, undeutlich. Durchsichtig. Glasglanz. Smaragdgrün. H. 3,5. G. 3,78 — 3,87. V. d. L. auf Kohle schmelzend und ein Kupferkorn gebend; mit Soda eine Hepar gebend. In Wasser unauf., von Säuren aufgelöst. $\text{Cu}^3 \ddot{\text{S}} + 3 \text{H}$. Anal. v. Magnus: Schwefelsäure 17,426, Kupferoxyd 66,935, Wasser 11,917, Zinnoxid 3,145, Bleioxid 1,048 (100,471). (Retzbanya in Siebenbürgen. Ekatharinenburg).

Eine ähnliche Verb. aus Mexiko hat Berthier analysirt. Die Anal. gab: Schwefels. 16,6, Kupferoxyd 66,2, Wasser 17,2. $\text{Cu}^4 \text{S}^3 + 4 \text{Aq}$.

256. *Libethenit.*

Xllsystem: rhombisch. Gewöhnlich in rhombischen Prismen von $95^{\circ}2'$ mit einem brachydiagonalen Doma von $111^{\circ}58'$. Splth. nach den Diagonalen sehr unvollkommen *). Br. uneben — muschlig. Wenig durchscheinend. Fettglanz — Glasglanz. Olivengrün, schwärzlichgrün. H. 4. G. 3,6 — 3,8. V. d. L. schmelzbar = 2 mit Kochen. Auf Kohle leicht reducibar. In Salpeters. leicht aufl. In Ammoniak sehr wenig aufl. Von Kalilauge zersetzt; die Aufl., mit Salpeters. neutralisirt, giebt mit Silberaufl. ein blafsgelbes Präc. $\text{Cu}^4 \ddot{\text{P}} + 2 \ddot{\text{H}}$. Phosphorsäure 28,78, Kupferoxyd 63,96, Wasser 7,26. Meistens in Xllen. —

Libethenit und Olivenit bilden wahrscheinlich eine chem. Formation; wenn jener, wie G. Rose vermuthet, nur 1 Mg. Wasser enthält.

257. *Phosphorochalcit.*

Xllsystem: klinorhombisch. Hendyoëder von $141^{\circ}4'$, die Endfläche fast rechtwinklich zur Axe geneigt. Splth. orthodiagonal unvollkommen. Br. muschlig — uneben. An den Kanten durchscheinend. Fettglanz, auf Xllflächen auch zum Glasglanz geneigt. Dunkel spangrün, schwärzlichgrün. H. 4,5. G. 4,0 — 4,3. Chemisch sich verhaltend, wie die vorhergehende Species. $\text{Cu}^5 \ddot{\text{P}} + 5 \ddot{\text{H}}$. Phosphorsäure 22,69, Kupferoxyd 63,01, Wasser 14,30. Gewöhnlich in strahligen und faserigen Massen. (Virneberg bey Rheinbreitenbach.)

258. *Mysorin.*

Dicht von muschligem Bruche. Schwärzlichbraun im reinsten Zustande, gewöhnlich ins Grüne und Rothe durch Einmischung von Malachit und Eisenoxyd. Weich. G. 2,62. V. d. L. im Kolben kein Wasser gebend. In Säuren mit Bräusen größtentheils aufl. $\text{Cu} \ddot{\text{C}}$. Anal. von Thomson: Kohlensäure 16,76, Kupferoxyd 60,75, Eisenoxyd (eingemengt) 19,50, Kieselerde 2,10, Verlust 0,95 (Mysore in Hindostan).

*) Ein mit dem Libethenit in der Mischung vollkommen übereinstimmendes Kupferphosphat von Ehl bey Rheinbreitenbach ist in einer Richtung sehr vollkommen spaltbar.

259. *Malachit.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder. $a : b : c = 0,5358 : 1 : 1,2730 ; 103^{\circ}42' ; 111^{\circ}48'$. Spltb. sehr vollkommen nach der Endfläche, auch klinodiagonal. Br. bey dichten Var. uneben. Durchscheinend — an den Kanten durchscheinend. Auf Xllflächen Diamantglanz, fasrig — Seidenglanz; dicht — geringer Wachsglanz. Smaragdgrün, lauch-, span-, grasgrün. H. 2,5. G. 3,6 — 4,05. V. d. L. auf Kohle schnell schwarz werdend, schmelzbar = 2, mit Geräusch sich reducirend. In Säuren mit Brausen aufl. $\text{Cu}^2 \text{ } \ddot{\text{C}} + \text{H}$. Kohlensäure 20,00, Kupferoxyd 71,82, Wasser 8,18. Deutliche Xlle äußerst selten, fasrig, dicht, nierförmig knollig etc.

260. *Kupfertlasur.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder $a : b : c = 0,0410 : 1 : 1,1819 ; 99^{\circ}32' ; 91^{\circ}47'38''$. Spltb. klinodomatisch unter $59^{\circ}14'$ ziemlich deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz, auch diamantartig. Lasur-, smalte-, schwärzlichblau. Strich smalteblau. H. 3,5. G. 3,7 — 3,9. Chemisch sich verhaltend, wie Malachit. $\text{Cu} \text{ H} + 2 \text{Cu} \ddot{\text{C}}$. Kohlensäure 25,69, Kupferoxyd 69,09, Wasser 5,22. — Meistens Xllisirt, auch erdig.

261. *Dioplas.* Kupfersmaragd.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $a = 0,5295 \times = 126^{\circ}17'$. Spltb. primitiv ziemlich deutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. Smaragdgrün. H. 5. G. 3,2 — 3,4. V. d. L. unschmelzbar, die Flamme schön grün färbend, mit Soda unter Brausen ein Glas gebend, welches ein Kupferkorn einschließt. Mit Säuren vollkommne Gallerte bildend. $\text{Cu}^3 \text{ Si}^2 + 3 \text{H}$. Kieselerde 38,76, Kupferoxyd 49,92, Wasser 11,32. Xllisirt. (Kirgisen-Steppe in Siberien).

262. *Kieselmalachit.*

Amorph. Br. muschlig, eben. An den Kanten durchscheinend. Matt oder wenigglänzend von Wachs — Perlmutterglanz. Himmelblau, spangrün. H. 3. G. 2,0 — 2,16. V. d. L. wie Diop-

tas. Von Säuren mit Ausscheidung von Kieselerde zersetzt, ohne zu gelatiniren. $\text{Cu}^3 \text{S}^2 + 6 \text{H}$. Kieselerde 34,82, Kupferoxyd 44,83, Wasser 20,35. Häufig mit Opal und Malachit gemengt.

263. *Condurrit.*

In dichten und erdigen Massen. Br. flachmuschlig. Bräunlichschwarz in's Blaue. Weich, milde. G. 5,20. V. d. L. im Kolben Wasser und ein Sublimat von Xllisirter. arsenichter Säure gebend. Auf Kohle erhält man Arsenikkupfer. In Salpeters. leicht auf. $\text{Cu}^6 \text{As} + 4 \text{H}$. Arsenichte Säure 26,58, Kupferoxyd 63,78, Wasser 9,64. (Cornwallis, mit 1,5 Arsenik gemengt).

264. *Olivenit.* Olivenerz.

Xllsystem: rhombisch. Rhombische Prismen von $92^\circ 30'$ mit einem brachydiagonalen Doma von $110^\circ 50'$. Spltb. nach den Flächen dieser Comb. undeutlich. Br. uneben — unvollkommen muschlig. Durchscheinend — an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, zum Fettglanz geneigt. Olivengrün, lauch-, schwärzlichgrün. H. 3. G. 4,2 — 4,6. V. d. L. in der Pincette schmelzbar = 2 zu einer mit prismatischen Xllen bedeckten Kugel. Auf Kohle mit Detonation und Entwicklung von Arsenikrauch ein sprödes, auf dem Bruche weißes Korn von Arsenikkupfer gebend. In Salpeters. leicht auf. Von Kalilauge mit Ausscheidung von schwarzem Kupferoxyd zersetzt. Die mit Salpeters. neutralisirte Lauge giebt mit Silberaufl. ein bräunlichrothes Präc.

von arseniksaurem Silberoxyd. $\text{Cu} \left\{ \begin{array}{l} \ddot{\text{A}}\text{s} \\ \text{P} \end{array} \right. + \text{H}$. Nach meiner

Anal. Arseniksäure 36,71, Phosphorsäure 3,36, Kupferoxyd 56,43, Wasser 3,50. — Xlle oft Nadelförmig, strahlig, fasrig, dicht.

265. *Euchroit.*

Xllsystem: rhombische Prismen von $117^\circ 20'$ mit einem brachydiagonalen Doma von $87^\circ 52'$. Spltb. undeutlich nach den Flächen dieser Comb. Br. uneben — muschlig. Pellucid. Glasglanz. Smaragdgrün. H. 3,5. G. 3,35 — 3,45. V. d. L. auf

Kohle mit Detonation weißes Arsenikkupfer gebend. Sonst, wie Olivenit. $\text{Cu}^4 \text{As} + 7 \text{H}$. Arseniksäure 34,2, Kupferoxyd 47,1, Wasser 18,7 (Libethen in Ungarn).

266. *Erinit.*

Derb, in concentrischen Lagen mit Spuren von Theilbarkeit. Br. uneben, unvollkommen muschlig. Matt — schwacher Fettglanz. Smaragdgrün, ins Grasgrüne. An den Kanten durchscheinend. H. 4,5. G. 4,04. $\text{Cu}^5 \text{As} + 2 \text{H}$. Arseniksäure 34,75, Kupferoxyd 59,82, Wasser 5,43 (Limerik in Irland).

267. *Kupferschaum.*

Derbe strahlig blättrige Massen, in *einer* Richtung sehr vollkommen spalthar. Durchscheinend. Perlmutterglanz. Apfel — spangrün. H. 1,5. Milde, in dünnen Blättchen biegsam, zähe. G. 3,098. V. d. L. sehr stark verknisternd. Auf Kohle ruhig und ohne Detonation schmelzend, Arsenikgeruch entwickelnd und nach und nach eine strengflüssige Schlacke gebend. Mit Soda erhält man eine unvollkommene gefossene Masse, welche weiße Metallkörner einschließt. Von Ammoniak wird er mit Hinterlassung von kohlen saurem Kalk aufgelöst. Sonst wie Olivenit. $(\text{Cu}^5 \text{As} + 10 \text{H}) + \text{Ca C}$. Arseniksäure 25,366, Kupferoxyd 43,660, Wasser 19,824, Kohlensaurer Kalk 11,150 (Falkenstein in Tyrol).

268. *Kupferglimmer.*

Xlssystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $a = 2,7375$ $x = 68^{\circ}41'$. Spltb. basisch sehr vollkommen. Pellucid. Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen, auf den übrigen Glasglanz. Smaragdgrün in's Spangrüne. H. 2. G. 2,5 — 2,6. V. d. L. heftig verknisternd. Als Pulver ohne Detonation schmelzend, mit Entwicklung von Arsenikrauch, zu einem spröden Metallkorn, welches mit Soda ein geschmeidiges Kupferkorn giebt. Sonst wie Olivenit. $\text{Cu}^8 \text{As} + 12 \text{H}$. Arseniksäure 21,31, Kupferoxyd 58,71, Wassers 19,98. — Xlle dünn Tafelartig.

269. *Linsenerz.*

Xlssystem: rhombisch. Rhombische Prismen von $119^{\circ}45'$

mit einem makrodiagonalen Doma von $71^{\circ}59'$. Splth. undeutlich nach den Flächen dieser Comb. Br. uneben. Pellucid. Glasglanz. Himmelblau, auch in's Grüne. H. 2,5. G. 2,8 — 3. V. d. L. nicht verknisternd, auf Kohle mit etwas Aufwallen und ohne Detonation zu einer bräunlichen Schlacke schmelzend, welche weiße Metallkörner einschließt. Sonst wie Olivenit. Zusammensetzung nicht genau gekannt. Nach Chenevix enthält es: Arseniksäure 14, Kupferoxyd 49, Wasser 35 (98). $\text{Cu}^{10} \text{Ä} + 30 \text{H}$. Trolle-Wachtmeister giebt folgende Mischung an, welche (für das reine Mineral) nicht wahrscheinlich ist: Arseniksäure 20,79, Kupferoxyd 35,19, Phosphorsäure 3,61, Thonerde 8,03, Kieselerde 4,04, Eisenoxyd 3,41, Wasser 22,24 Gangart 2,95 (100,26). Xllisirt in kleinen drusig verwachsenem Xllen; auch derb. (Cornwallis).

270. *Strahlerz.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoöder: $a : b : c = 0,1889 : 1 : 0,5317$; 56° ; 95° . (Haidinger). Splth. höchst vollkommen nach der Endfläche. Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend. Dunkel spangrün in's Himmelblau. H. 2,5 — 3. G. 4,15 — 4,25. Anal. von Chenevix *). Arseniksäure 33,5, Kupferoxyd 22,5, Eisenoxyd 27,5, Wasser 12,0, Kieselerde 3,0 (98,5). (Cornwallis). Strahlige Massen. —

4. Geschlecht. *Kupfersulphuride.*

V. d. L. und auf nassem Wege ist wesentlich nur Schwefel und Kupfer nachweisbar.

271. *Kupferindig.*

Derb, in Lagen, rundlichen Massen und krustenartig. Br. flachmuschlig — uneben. Undurchsichtig. Matt — wenig fettartig glänzend. Indigoblau, schwärzlichblau, schwarz. Im Striche fettig glänzend. H. 1,5. Wenig milde. G. 3,8 — 3,82. V. d. L. auf Kohle mit blauer Flamme brennend und schweflichte Säure entwickelnd. Schmelzbar unter Aufwallen und Spritzen, in der

*) Nach einer andern Angabe ist die Anal. von Chenevix: Arseniksäure 30, Kupferoxyd 54, Wasser 16.

äufsern und innern Flamme. Mit Soda reducirbar und eine He-
par gebend. In Salpeters. Aufl. Cu . Schwefel 33,7, Kupfer 66,3
(Hausbaden in Württemberg).

272. Kupferglanz. Kupferglaserz.

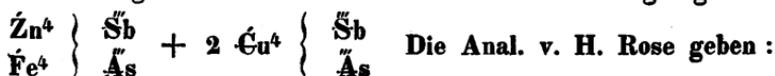
Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,9741 :$
 $1 : 0,5822 ; 79^{\circ}41' ; 126^{\circ}53'34'' ; 125^{\circ}22'$. Splth. prismatisch
($119^{\circ}35'$) unvollkommen. Br. muschlig — uneben. Metallglanz.
Schwärzlich-bleigrau — stahlgrau. Strich schwarz. H. 2,5. Milde.
G. 5,5 — 5,8. V. d. L. auf Kohle schmelzbar = 1,7 — 2 mit
Kochen und Spritzen in der äufsern Flamme, in der innern so-
gleich erstarrend; für sich reducirbar. In Salpeters. mit Aus-
scheidung von Schwefel Aufl. Cu . Schwefel 20,27, Kupfer 79,73.
Vorwalt. Form: 6seit. Prisma von $119^{\circ}35'$ und $120^{\circ}12'30''$.
Derh.

5. Geschlecht. Kupfersulphurid-Verbindungen.

V. d. L. und auf nassem Wege sind aufser Schwefel und
Kupfer noch die einen oder andern der folgenden Metalle nach-
zuweisen: Arsenik, Antimon, Silber, Wismuth, Zinn, Eisen. —
Vollkommener Metallglanz.

273. Fahlerz. (Formation des Fahlerzes 273 — 274.).

Xllsystem: thesseral. Stf. Tetraëder. Spltbark. kaum be-
merkbar. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Stahlgrau —
Eisenschwarz. Strich graulichschwarz, zuweilen ins Röthliche.
H. 3,5. Spröde in geringem Grade. G. 4,4 — 5,2. V. d. L.
z. Thl. verknisternd, schmelzbar = 1 — 1,5 mit geringem Auf-
wallen zu einer stahlgrauen, gewöhnlich magnetischen Schlacke.
Mit Blei und Borsäure erhält man ein Kupferkorn. In Salpeter-
säure mit Ausscheidung von Schwefel, Antimonoxyd etc. Aufl.
Von Kalilauge wird Schwefelantimon oder Schwefelarsenik
(manchmal beyde) ausgezogen und Salzs. bringt darin gelbrothes
oder citrongelbes Präc. hervor. Chem. Zusammensetzung allgemein:



	1.	2.	3.	4.	5.
Schwefel	26,83	26,33	25,77	25,03	24,73
Antimon	12,46	16,52	23,94	25,27	28,24
Arsenik	10,19	7,21	2,88	2,26	—
Kupfer	40,60	38,63	37,98	38,42	34,48
Eisen	4,66	4,89	0,86	1,52	2,27
Zink	3,69	2,76	7,29	6,85	5,55
Silber	0,60	2,37	0,62	0,83	4,97
Quarz	0,41	98,71	99,34	100,18	100,24
	99,44				

Es ergibt sich hieraus, daß man wenigstens zwey Specien zu unterscheiden habe, welche man Arsenik- und Antimonfahlerz nennen kann, deren reine Mischungen vielleicht = $\text{Fe}^4 \text{As} + 2 \text{Cu}^4 \text{As}$ u. $\text{Zn}^4 \text{Sb} + 2 \text{Cu}^4 \text{Sb}$. — In Xilen u. derb.

Der *Tennantit*, von Einigen hierher gerechnet, bildet wahrscheinlich eine eigene Species. Die Analysen von Phillips und Hemmrig geben: Schwefel 28,74 — 21,8, Arsenik 11,84 — 11,5, Kupfer 45,32 — 48,4, Eisen 9,26 — 14,2, Kiesel. 0 — 5,0 (95,16 — 100,7). (Cornwallis).

274. Silberfahlerz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Tetraëder. Br. uneben. Metallglanz. Lichte stahlgrau. H. 3 — 3,5. G. 4,8 — 5,1. V. d. L. schmelzbar = 1 unter Entwicklung von starkem Antimonrauch zu einem auf die Magnetnadel wirkenden Korn. Durch Behandlung mit Soda und Borax ein Silberkorn gebend. Die salpeters. Aufl. giebt mit Salzs. ein starkes Präc. von Chlorsilber, mit Ammoniak in Ueberschufs eine lasurblaue Kupferhaltige Flüssigkeit.

$\left. \begin{matrix} \text{Fe}^4 \\ \text{Zn}^4 \end{matrix} \right\} \text{Sb} + 2 \left. \begin{matrix} \text{Ag}^4 \\ \text{Cu}^4 \end{matrix} \right\} \text{Sb}$. Auch ein Theil von Sb durch As ersetzt. Die Anal. einer Var. von der Grube Wenzel im Fürstenbergischen und einer zweyten von der Habacht-Fundgrube bey Freiberg v. H. Rose gaben: Schwefel 23,52 — 21,17, Antimon 26,63 — 24,63, Silber 17,71 — 31,29, Kupfer 25,23 — 14,81, Eisen 3,72 — 5,98, Zink 3,10 — 0,99 (99,91 — 98,87).

275. Kupferantimonglanz.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von

135°12'. Spltb. brachydiagonal. Br. uneben, ins Muschlige. Metallglanz. Bleigrau ins Eisenschwarze. Strich matt und schwarz. H. 3,5. G. 4,748. Schmelzbar = 1, auf Kohle starken Antimonrauch entwickelnd, mit Soda reducirbar. Die salpeters. Aufl. fällt mit Salzs. kein Chlorsilber. $\text{Cu} \overset{\text{Sb.}}{\text{Sb.}}$ Nach H. Rose: Schwefel 26,34, Antimon 46,81, Kupfer 24,46, Eisen 1,39, Blei 0,56 (99,56). (Wolfsberg am Harz).

276. Silberkupferglanz.

Nach G. Rose isomorph mit Kupferglanz. Gewöhnlich in derben Massen. Br. flachmuschlig — eben. Metallglanz. Schwärzlichbleigrau, im Striche unverändert. H. 2,5. Milde. G. 6,255. V. d. L. leicht schmelzbar, unter Entwicklung von schweflichter Säure zu einer grauen halbgeschmeidigen Kugel. $\text{Cu} \overset{\text{Ag.}}{\text{Ag.}}$ Schwefel 15,80, Silber 53,11, Kupfer 31,09. (Schlangenberg in Sibirien, Rudelstadt in Schlesien).

277. Kupferwismutherz.

In büschelförmig zusammengehäuften Prismen, derb. Br. uneben. Metallglanz. Lichte bleigrau ins Stahlgraue, gelblich, röhlich etc. angelaufen. Strich schwarz. Weich, milde. V. d. L. auf Kohle etwas sprühend, einen Wismuthbeschlag und mit Soda ein Kupferkorn gebend. In Salpeters. zu einer himmelblauen Flüssigkeit aufl. Wasser bringt in der concentr. Aufl. ein weisses Präc. (v. bas. salpeters. Wismuthoxyd) hervor. $\text{Cu}^3 \overset{\text{Bi}}{\text{Bi}}$ (?) Anal. v. Klaproth: Schwefel 12,58, Wismuth 47,24, Kupfer 34,66, (94,48). (Wittichen im Fürstenbergischen).

278. Zinnkies.

Xllystem: tesseral. Stf. Hexaëder. Spltb. primitiv in Spuren. Bruch uneben ins Muschlige. Metallglanz. Stahlgrau ins Messinggelbe. Pulver schwärzlich. H. 4. Spröde. G. 4,35. V. d. L. auf Kohle schmelzbar = 2 zunächst der Probe einen weissen Beschlag von Zinnoxid absetzend und ein sprödes graues Metallkorn gebend. In Salpeters. leicht aufl. mit Ausscheidung von Zinnoxid (v. d. L. mit Soda reducirbar) und Schwefel. Die Aufl. reagirt auf Kupfer. $\left. \begin{array}{l} \text{Fe}^2 \\ \text{Zn}^2 \end{array} \right\} \overset{\text{Sn}}{\text{Sn}} + \text{Cu}^2 \overset{\text{Sn}}{\text{Sn}}$

Anal. v. Kudernatsch: Schwefel 29,64, Zinn 25,55, Kupfer 29,39, Eisen 12,44, Zink 1,77, Bergart 1,02 (99,81). (Cornwallis). Xlle selten deutlich. Derb.

279. *Kupferkies.*

Xllsystem: quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 0,985 \gamma = 108^{\circ}40'$. Spltb. nach einer Pyr. v. $126^{\circ}11'$, gewöhnlich undeutlich. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Messinggelb, öfters angelaufen. Strich grünlichschwarz. H. 3,5. Wenig spröde. G. 4,1 — 4,3. V. d. L. schmelzbar = 2 unter Entwicklung von schweflichter Säure zu einer magnetischen Kugel. Mit Blei und Borsäure ein Kupferkorn gebend. Von Salpeters. zersetzt, auf Eisen und Kupfer reagierend. $\text{Cu}^{\frac{1}{2}}\text{Fe}$. Schwefel 35,37, Eisen 29,82, Kupfer 34,81. Xlle selten deutlich. Derb. —

280. *Buntkupfererz.*

Xllsystem therseral. Stf. Hexaäder. Spltb. oktaëdrisch in Spuren. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Kupferroth ins Gelbe, gewöhnlich bunt angelaufen. Strich schwarz. H. 3. Milde in geringem Grade. G. 4,9 — 5,1. V. d. L. schmelzbar = 2,3; übrigens wie Kupferkies. Cu^2Fe . Schwefel 23,89, Eisen 13,43, Kupfer 62,68. — Xlle sehr selten. Derb. —

6. Geschlecht. *Kupferchloride.*

281. *Atakamit.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von $67^{\circ}15'$ mit einem brachydiagonalen Doma von $107^{\circ}10'$. Spltb. brachydiagonal vollkommen. Durchscheinend. Glasglanz. Lauegrün, schwärzlichgrün. H. 3 — 3,5. G. 4,0 — 4,4. V. d. L. für sich die Flamme sehr schön blau, auch grün, färbend; schmelzbar = 2,3 und auf Kohle leicht reducierbar. $\text{Cu Cl} + 3 \text{Cu} + 4 \text{H}$. Anal. einer Var. aus Chili von Klapproth: Salzsäure 13,3, Kupferoxyd 73,0, Wasser 13,5 (99,8). Gewöhnlich strahlige Massen.

7. Geschlecht. *Kupferselenide.*

282. *Selenkupfer.*

Derb. Silberweiß, metallisch glänzend. Weich, geschmei-

dig, auf dem Striche glänzend. V. d. L. auf Kohle schmelzend zu einer grauen, etwas geschmeidigen Kugel und starken Selengeruch verbreitend. Nach anhaltendem Rösten mit Soda reducirbar. $\text{Cu}^2 \text{Se}$. Anal. v. Berzelius: Selen 40, Kupfer 64 (60?). (Skrikerum in Schweden).

8. Geschlecht. *Kupferselenid-Verbindungen.*

283. *Eukairit.*

Derbe krystallinisch körnige Massen. Metallglanz. Bleigrau. H. 1. V. d. L. schmelzend, Selengeruch verbreitend und ein graues, weiches, aber nicht geschmeidiges Metallkorn gebend. In Salpeters. Aufl., die Aufl. auf Silber und Kupfer reagirend. $\text{Cu}^2 \text{Se} + \text{Ag Se}$. Anal. von Berzelius: Selen 26,00, Silber 38,93, Kupfer 23,05, Erdige Theile 8,90 (96,88). (Skrikerum in Schweden).

Nach Faraday und Phillips kommt mit dem Condurrit auch *Arsenikkupfer* vor.

XVII. O r d n u n g.

Uran.

V. d. L. mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer ein gelbes, im Reductionsfeuer ein schönes grünes Glas gebend. In Salpeters. Aufl., die Aufl. mit Aetzammoniak ein gelbes Präc. gebend. (Beym Chalkolith sind die Reactionen, wegen der Gegenwart von Kupferoxyd, abweichend).

1. Geschlecht. *Uranoxyde.*

284. *Uranpecherz.*

Derbe, wahrscheinlich amorphe, Massen; nierförmig. Br. flachmuschlig — uneben. Undurchsichtig. Metallähnlicher Fettglanz. Pechschwarz, graulichschwarz. Pulver grünlichschwarz. H. 5,5. Spröde. G. 6,3 — 6,5. V. d. L. unschmelzbar. In Salpeters. größtentheils zu einer gelben Flüssigkeit aufl., sonst sich verhaltend, wie der Ordnungs-Charakter angiebt. Ü. Sauer-

stoff 3,557, Uran 96,445. Gewöhnlich mit etwas Kieselerde, Eisenoxyd etc. verunreinigt.

285. *Uranocker.*

Erdige, weiche Substanz. Schwefelgelb, citrongelb, bräunlich. V. d. L. im Kolben Wasser gebend und im Reductionsfeuer grün werdend, ohne zu schmelzen. Sonst wie die vorhergehende Species. Im reinsten Zustande wahrscheinlich \ddot{U} . Vielleicht auch ein Hydrat. Selten rein. —

2. Geschlecht. *Uranoxyd-Verbindungen.*

286. *Johannit.* *) Uranvitriol.

Xllsystem: klinorhombisch. Es sind mehrere Hemidomen und ein Klinodoma, aber kein vertikales Prisma beobachtet. Br. unvollkommen muschlig. Pellucid. Glasglanz. Schön grasgrün. H. 2 — 2,5. G. 3,19. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, mit Soda eine Hepar und Kupferkörner, mit Phosphorsalz ein grünes Glas. In Wasser etwas auflöslich, bitter schmeckend. In Salpeters. auf. Die Aufl. mit Aetzammoniak ein orangegelbes Präc. und eine blaue Flüssigkeit gebend. Die Mischung nicht genau gekannt: Schwefelsäure, Uranoxyd, Kupferoxyd, Wasser. — Xlle sehr klein. (Joachimsthal in Böhmen).

Nach John kommt damit schwefels. Uranoxyd in schwefelgelben nadelförmigen Xllen vor.

Formation des Uranglimmers. 287 u. 288.

287. *Chalcolith.*

Xllsystem quadratisch. Stf. \square Pyr. $a = 2,115$ $y = 143^{92}$ Splth. basisch sehr vollkommen. Pellucid. Diamantartiger Glasglanz, auf den Spaltfl. Perlmutterglanz. Smaragd — grasgrün. H. 2,5. G. 3,5 — 3,6. V. d. L. im Kolben Wasser gebend. In der Pincette schmelzbar = 2,5 mit Aufwallen zu einer schwärz-

*) Ich ziehe den Namen Johannit (Haidinger) dem — Uranvitriol — vor, weil das Mineral eine Verbindung von Uran- und Kupferoxydsulphat zu seyn scheint, also nicht reiner Uranvitriol.

lichen Masse, dabey die Flamme bläulichgrün färbend. Mit Borax im Oxydationsfeuer ein grünes Glas gebend, welches im Reductionsfeuer röthlichbraun und emailartig (von Kupfer) wird. Mit Phosphorsalz ein schönes grünes Glas gebend. In Salpeters. leicht auf. Aetzammoniak giebt ein bläulichgrünes Präc. und eine blaue Flüssigkeit. Von Kalilauge wird Phosphorsäure ausgezogen.

$\text{Ca}^3 \text{P} + 2 \text{U} \text{P} + 24 \text{H}$. Phosphorsäure 14,86, Uranoxyd 63,55, Kupferoxyd 8,26, Wasser 13,33. — Xlle Tafelartig; oft dünne Blättchen.

288. Uranit.

Xllsation: der des Chalcolith ähnlich. Pellucid. Glas-Perlmutterglanz, der letztere auf Spaltfl. Citrongelb, schwefelgelb. H. 2. G. 3,05 — 3,19. V. d. L. schmelzbar = 2 — 2,3 zu einer schwärzlichen Masse, sonst wie Uranpecherz. In der salpeters. Aufl. giebt essigsäures Bleioxyd ein Präc. von phosphorsaurem Bleioxyd. $\text{Ca}^3 \text{P} + 2 \text{U} \text{P} + 24 \text{H}$. Phosphorsäure 14,96, Uranoxyd 64,03, Kalkerde 5,97, Wasser 15,04. Manchmal auch etwas $\text{Ba}^3 \text{P}$ enthaltend. — Xlle tafelförmig; körnig.

289. Gummierz. (Breithaupt). Hyazinthrothes Pechuran.

Amorph, derb und nierförmig. Br. muschlig ins Uebue. Fettglanz; meistens undurchsichtig. Röthlichgelb — hyazinthroth. Strich pomeranz- strohgelb. H. 2 — 3. G. 3, 98 — 4,20. In Salpeters. mit Ausscheidung von etwas Kieselerde auf.

$\text{Ca}^3 \text{P}^2 + 2 \text{U} \text{H}^9$. Nach Kersten: Uranoxyd 72,00, Phosphorsäure 2,30, Kalkerde 6,00, Wasser 14,75, Kieselerde 4,26, Manganoxyd 0,05 (99,36) (Johann-Georgenstadt). —

Eine, wahrscheinlich hieher gehörende, noch nicht anal. Species, welche nach Plattner Uranoxyd als Hauptbestandtheil enthält, ist Breithaupts *Monazit* (Brooke's Mengit). Er Xllsirt in klinorhombischen Prismen von $95^{\circ}30'$, die Endfl. zu den Seitenflächen unter 100° geneigt. Nicht spaltbar. Br. uneben. Wenig glasglänzend. Röthlichbraun. H. 5,5. G. 4,88. (Miask in Siberien).

XVIII. O r d n u n g.

Wismuth.

Die Min. dieser Ordn. sind v. d. L. für sich oder mit Soda auf Kohle reducirbar und geben einen z. Thl. orangegelben leichtflüchtigen Beschlag. In einer offenen Glasröhre geschmolzen umgiebt sich der Regulus mit geschmolzenem Oxyd, welches in der Hitze braun ist, beym Erkalten aber gelbe Farbe annimmt. Die gesättigte salpeters. Aufl. giebt mit Wasser ein weißes Präc.

1. Geschlecht. *Gediegen Wismuth.*290. *Gediegen Wismuth.*

Xllsystem, tesseral. Stf. Oktaëder. Spltb. primitiv vollkommen. Br. uneben. Metallglanz. Röthlich - Silberweiß, gewöhnlich graulich, röthlich und bläulich angelaufen. H. 2,5. Sehr milde. G. 9,6 — 9,8. V. d. L. schmelzbar = 1: die Kugel bleibt ziemlich lange weich, allmählig verdampfend und die Kohle gelb beschlagend. In Salpeters. ohne Rückstand auf. Im reinsten Zustande Bi, öfters Spuren von Arsenik enthaltend. — Xlle selten deutlich; körnige Massen, eingesprengt.

2. Geschlecht. *Wismuthoxyde.*291. *Wismuthocker.*

Derbe erdige Massen. Br. muschlig, uneben, erdig. Strohgelb, graulichgelb. Weich. G. 4,36. V. d. L. auf Kohle leicht und mit Geräusch sich reducirend, sonst wie in dem Ordnungs-Charakter angegeben. Bi. Sauerstoff 10,13, Wismuth 89,87. Gewöhnlich mit etwas Eisenoxyd, Arsenik etc. verunreinigt.

3. Geschlecht. *Wismuthoxyd-Verbindungen.*292. *Wismuthblende. (Breithaupt).*

Xllsystem: tesseral. Stf. Tetraëder. Spltb. Dodecaëdrisch, undeutlich. Br. muschlig. Diamantglanz. Pellucid. Braun ins Gelbe. Strich weiß. H. 4 — 4,5. G. 5,8 — 6,0. V. d. L. leicht schmelzbar zu einer braunen, nach dem Erkalten heller erscheinenden Perle. Mit Soda reducirbar. Mit Salzs. und Salpeters. gelatinirend.

$6 \text{ Bi Si}^2 + \begin{matrix} \text{Bi} \\ \text{Fe} \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} \text{Bi} \\ \text{Fe} \end{matrix}} \right\} \text{P} + \text{Bi F. Anal. von Kersten: Kieselerde}$
 22,23, Wismuthoxyd 69,38, Phosphorsäure 3,31, Eisenoxyd 2,40,
 Manganoxyd 0,30, Flusssäure und Wasser 1,01 (98,63). Z. Thl.
 stänglich in kleinen-Kugeln. (Schneeberg in Sachsen).

Es soll auch *kohlensaures Wismuthoxyd* vorkommen; bis jetzt wenig gekannt.

4. Geschlecht. *Wismuthsulphuride*.

293. *Wismuthglanz*.

Xlssystem: rhombisch. Es finden sich rhombische Prismen von ohngefähr 91° und 89° . Splth. brachydiagonal und basisch deutlich. Br. unvollkommen muschlig. Metallglanz. Lichte bleigrau ins Stahlgraue, auch ins Zinnweiß. H. 2. Milde. G. 6,54. V. d. L. schmelzbar = 1 mit Kochen und Spritzen und redurzirbar. In Salpeters. mit Ausscheidung von Schwefel aufl. Bi . Schwefel 18,49, Wismuth 81,51. Xlle meist spiefsig und nadel-förmig; derb. —

Hier schliessen sich als Wismuthsulphurid-Verbindungen an: Kupferwismuthertz, Nadelerz, Wismuthbleierz und Nickelwismuthglanz, welche in den Ordnungen Kupfer, Blei und Nickel beschrieben sind.

5. Geschlecht. *Wismuthtellurid-Verbindungen*.

294. *Tetradymit*.

Xlssystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder v. $66^\circ 40'$. Schltkw. Splth. basisch ausgezeichnet. Metallglanz. Lichte bleigrau. H. 2,0 — 2,2. In dünnen Blättchen etwas biegsam. G. 7,5 — 7,514. V. d. L. schmelzbar = 1, den Geruch von Selen und schweflichter Säure verbreitend, die Flamme blau färbend und ein silberweißes sprödes Metallkorn gebend. Die Kohle wird in der Nähe der Probe gelb, entfernter weiß beschlagen. In einer offenen Glasröhre erhitzt einen weißlichen Beschlag gebend, welcher beym Erhitzen z. Thl. zu farblosen Tropfen schmilzt. In Salpeters. leicht mit Ausscheidung von etwas Schwefel aufl.

2 Bi Te³ + Bi. Anal. v. Wehrle: Tellur 35,24, Schwefel 4,92, Wismuth 59,84. (Schemnitz, Retzbanya und San Jose in Brasilien).

Das Tellurwismuth von Deutsch-Pilsen (Molybdänsilber, Spiegelwismuthglanz) kommt dem Tetrydmit im phys. Charakter sehr nahe, hat aber ein spec. G. = 8—8,4 und etwas andere Zusammensetzung. Es enthält nach Wehrle: Tellur 29,74, Schwefel 2,33, Wismuth 61,15, Silber 2,07 (95,29). Die Aufstellung dieses Minerals als eigene Species dürfte noch zweifelhaft seyn.

XIX. O r d n u n g.

Zinn.

1. Geschlecht. Zinnoxyde.

295. Zinnstein.

Xlssystem: Quadratisch. Stf. □ Pyr. $a = 0,6743$; $y = 87^{\circ}16'42''$. Spltb. prismatisch und diagonal prismatisch unvollkommen, primitiv in Spuren. Br. unvollkommen muschlich — uneben. Pellucid, gewöhnlich nur an dünnen Kanten durchscheinend. Diamantglanz, auf dem Bruche fettartig. In Abänderungen von Braun und Gelb, auch graulich. H. 6,5. G. 6,8—7. V. d. L. in der Pincette unschmelzbar. Auf Kohle in dünnen Splittern bey gutem Feuer zu einem geschmeidigen Zinnkorn reducirbar. Von Säuren nicht angegriffen. Śn. Sauerstoff 21,33, Zinn 78,67. — Xlle, Stf. mit den beyden quadrat. Prismen, gewöhnlich hemitropisch und in Zwillingsbildungen, ähnl. fig. 6. Tab. IV. Derb. Selten fasrig (Kornisch-Zinnerz, Holzzinn, Xylodisches Dur-Erz) sp. G. 6,3 — 6,4; von einigen als eine besondere Species angesehen. —

In Verbindung mit Schwefel und Schwefelkupfer findet sich das Zinn im Zinnkies (278).

XX. O r d n u n g.

Blei.

Die Min. dieser Ordn. sind in Salpeters. vollkommen oder partiell aufl. Die gesättigte Aufl. mit Schwefels. ein weißes, v. d. L. leicht zu Blei reducirbares Präc. gebend. Die meisten

geben v. d. L. für sich oder mit Soda ein Bleikorn und beschlagen die Kohle grünlichgelb.

1. Geschlecht. *Gediegen Blei.*

296. *Gediegen Blei.*

Xllsystem thesseral. Gewöhnlich drath- und haarförmig und dendritisch. Metallglanz. Bleigrau, etwas abfärbend. H. 1,5. Geschmeidig, dehnbar. G. 11,35. V. d. L. schmelzbar = 1, kochend und rauchend, die Kohle grünlichgelb beschlagend und sich beym Erkalten mit gelbem glänzendem Oxyd bedeckend. In Salpeters. Aufl. Pb.

2. Geschlecht. *Bleioxyde.*

Glanz nichtmetallisch. V. d. L. leicht reducirbar. In viel Kalilauge Aufl. Auf nassem Wege durch die Reagentien wesentlich nur Bleioxyd anzeigend.

297. *Mennig.*

Bisher nicht Xllisirt gefunden. Derb, eingesprengt. Br. eben, flachmuschlig, erdig. Undurchsichtig. Matt — wenig glänzend zwischen Fett- und Perlmutterglanz. Morgenroth. Strich orange gelb. H. 2. G. 4,6. V. d. L. wird es bey gelindem Erhitzen dunkelfärbig, beym Abkühlen wieder hellroth, in der Glühhitze gelb und ist leicht schmelzbar und reducirbar. In Salpeters. mit Hinterlassung von braunem Bleioxyd Aufl. Pb. Sauerstoff 10,38, Blei 89,62. — Zuweilen in After Xllen von kohlensaurem Bleioxyd und Bleiglanz. —

Auch das *gelbe Bleioxyd* Pb soll vorkommen. Es besteht aus: Sauerstoff 7,17, Blei 92,83.

3. Geschlecht. *Bleioxyd-Verbindungen.*

Glanz nichtmetallisch. V. d. L. für sich oder mit Soda reducirbar. In viel Kalilauge Aufl. V. d. L. oder auf nassem Wege aufser Bleioxyd eine Säure anzeigend. (Vergl. die Geschl. 4 und 5.)

298. *Bleicarbonat. Weifsbleierz.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. a : b : c = 0,7236 : 1 : 0,6100; 92°16'30''; 129°26'; 108°29'14''. Spltb. prisma-

tisch ziemlich vollkommen, auch brachydiagonal-domatisch unter $110^{\circ}42'$. Br. muschlig. Pellucid. Diamantglanz, auf dem Bruche zum Fettglanz geneigt. Weiß, graulich, schwärzlich. H. 3,5. Wenig spröde. G. 6,4 — 6,6. V. d. L. stark verknisternd, schmelzbar = 1, leicht reducierbar. In Salpeters. mit Brausen aufl. Pb. Kohlensäure 16,55, Bleioxyd 83,45. Unter den Xllen häufig die Domen von $140^{\circ}14'$ und $110^{\circ}42'$ verwaltend; zuweilen auch das Prisma der Stf. v. $117^{\circ}14'$ herrschend. Zwillinge und Drillinge. Stänglich, körnig, dicht und erdig; das letztere mit Thon, Eisenoxyd etc. verunreinigt (Bleierde). Gehört zur Formation der rhombischen Carbonspäthe. S. Arragonit 11.

Hier schließt sich der *Zinkbleispath* Kersten's an, welcher eine Verbindung von: Kohlensaurem Bleioxyd 92,10 und Kohlensaurem Zinkoxyd 7,02 (99,12). Sein spec. G. = 5,9. (Monte Ponì in Sardinien). Wahrscheinlich eine eigene Species. —

299. *Bleivitriol.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr a : b : c = 0,774 : 1 : 0,6087; $89^{\circ}41'8''$; $128^{\circ}51'28''$; $112^{\circ}12'58''$. Spltb. domatisch unter $103^{\circ}38'$. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Diamantglanz. Weiß, graulich etc. H. 3. Spröde. G. 6,23 — 6,4. V. d. L. verknisternd, schmelzbar = 1,5 mit Soda ein Bleikorn und eine Hepar gebend. In Salpeters. wenig aufl. Pb. Schwefelsäure 26,44, Bleioxyd 73,56. — Vorwaltende Form: rhomb. Prisma von $101^{\circ}15'$. Erb. körnig.

Zur chem. Formation des Baryt's gehörig.

300. *Lanarkit.* Prismatoidischer Bleibaryt. Hdgr.

Xllsystem: klinorhombisch; Abmessungen nicht bekannt. Spltb. sehr vollkommen nach einer Endfläche. Fett — Diamantglanz. Gelblich — grünlichweiß. H. 2 — 2,5. G. 6,8 — 7. V. d. L. leicht reducierbar. In Salpetersäure mit schwachem Brausen unter Ausscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd aufl. Pb. Kohlensaures Bleioxyd 46,85, schwefelsaures Bleioxyd 53,15 (Leadhills in Schottland).

301. *Leadhillit.* Axotomer Bleibaryt. Hdgr.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoëder a : b : c =

0,0084 : 1 : 0,5734 ; $59^{\circ}40'$; $90^{\circ}14'$. Splth. nach der Endfläche sehr vollkommen. Br. muschlig. Pellucid. Fettglanz zum Diamantglanz geneigt, auf den Spaltfl. Perlmutterglanz. Gelblichweifs ins Grauliche. H. 2,5. G. 6,2 — 6,4. V. d. L. anschwellend, leicht reducirbar. In Salpeters. mit Brausen unter Ausscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd aufl. $3 \text{Pb } \ddot{\text{C}} + \text{Pb } \ddot{\text{S}}$. Kohlensaures Bleioxyd 72,56, schwefelsaures Bleioxyd 27,44. (Leadhills in Schottland).

302. *Caledonit*. Paratomer Bleibaryt. H.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich Prismen von 95° annähernd. Splth. nach den Seitenflächen und basisch. Fettglanz. Dunkel spangrün. Strich grünlichweifs. H. 2,5 — 3. G. 6,4. V. d. L. reducirbar. In Salpeters. mit schwachem Brausen und Ausscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd aufl. Die Aufl. nimmt mit Ammoniak eine schöne blaue Farbe an. $\text{Cu } \ddot{\text{C}} + 2 \text{Pb } \ddot{\text{C}} + 3 \text{Pb } \ddot{\text{S}}$. Nach Brooke: Schwefelsaures Bleioxyd 55,8, kohlensaures Bleioxyd 32,8, kohlensaures Kupferoxyd 11,4. (Leadhills).

303. *Kupferbleispath*. Diplogener Bleibaryt. H.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder $a : b : c = 0,1007 : 1 : 0,5890$; $m : m = 61^{\circ}$; $\alpha = 84^{\circ}15'$. Splth. vollkommen orthodiagonal. Diamantglanz. Dunkel lasurblau. H. 2,5 — 3. G. 5,3 — 5,5. $\text{Pb } \ddot{\text{S}} + \text{Cu } \ddot{\text{H}}$. Schwefelsaures Bleioxyd 75,71, Kupferoxyd 19,80, Wasser 4,49 (Leadhills).

304. *Bleigummi*.

Xllisation unbekannt. In nierförmigen und traubigen Massen von dünnstänglicher Zusammensetzung. Br. muschlig. Durchscheinend. Glänzend. Gelblich - röthlichbraun. H. 5. G. 4,88. V. d. L. im Kolben Wasser gebend und stark verknisternd, auf Kohle mit Anschwellen zu einem schlackigen Email schmelzend. Mit Soda reducirbar. Mit Kobaltaufl. ein schönes Blau gebend. In concentr. Salpeters. aufl. $\text{Pb } \ddot{\text{Al}}^2 + 6 \text{H}$. Thonerde 38,31, Bleioxyd 41,57, Wasser 20,12.

Formation der Pyromorphite. 305 — 308. Aus der I. Klasse Apatit 40.

305. *Pyromorphit*. Grün - und Braun - Bleierz zum größten Theil.

Xllsystem; hexagonal. Stf. Hexagonale Pyramide $a = 0,7361$; $80^{\circ}44'$. Spltb. primitiv undeutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Fettglanz, manchmal dem Diamantglanz sich nähernd. In lichten Abänderungen von Grün und Braun. H. 3,5. G. 6,9 — 7. V. d. L. schmelzbar = 1,5, für sich auf Kohle nicht reducirbar, aus dem Schmelzflufs krystallisirend, die Flamme blau färbend. Mit Soda reducirbar. In Salpetersäure aufl., die Aufl. fällt mit Silberaufl. Chlorsilber. $Pb\ Cl + 3 Pb^3\ P.$ Phosphorsäure 15,79, Bleioxyd 73,91, Chlor 2,62, Blei 7,68. Vorwalt. Form: hexag. Prisma. Xlle oft nadelförmig, stänglich, derb.

306. *Polysphärit*. Breithaupt.

Isomorph mit der vorigen Spec. Kuglich und traubig. Spltb. in Spuren. Br. muschlig. Fettglanz. Braun, graulich, gelblich. Strich weifs. H. 3 — 3,5. G. 5,89 — 6,1. V. d. L. für sich mit Anschwellen zu einer weifsen emailähnlichen Masse schmelzend, die Flamme grün färbend. Mit Soda reducirbar. In Salpeters. aufl. Nach Abscheidung des Blei's durch Schwefelwasserstoffgas mit Kleesäure stark auf Kalk reagirend. Sonst wie 305.

Nach Kersten $\left. \begin{array}{l} Pb\ Cl \\ Ca\ F \end{array} \right\} + 3 \left. \begin{array}{l} Pb^3 \\ Ca^3 \end{array} \right\} \ddot{P}.$ Chlorblei 10,838

Fluorcalcium 1,094, phosphorsaures Bleioxyd bas. 77,015, phosphors. Kalk bas. 11,053. (Grube Sonnenwirbel bey Freyberg).

307. *Mimetesit*. Arseniksaures Bleioxyd.

Xllsystem hexagonal. Stf. Hexag. Pyr. $a = 0,7392$; $80^{\circ}58'$. Spltb. primitiv und prismatisch undeutlich. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Fettglanz. Gelblichgrün, graulichgrün, bräunlich. H. 3. G. 7,2. V. d. L. in der Pincette schmelzbar = 1 und in der äufsern Flamme Xllisirend. Auf Kohle unter starker Entwicklung von Arsenikrauch reducirbar. In Salpeters. aufl.; mit Silberaufl. Chlorsilber fällend. $Pb\ Cl + 3 Pb^3\ \ddot{A}s.$ Arseniksäure 23,22, Bleioxyd 67,44, Chlor 2,37, Blei 6,97, Vorwalt. Form: hexag. Prisma.

308. *Hedyphan.* Brthpt.

Isomorph mit der vorigen Spec. Derb. Spltb. undeutlich in mehreren Richtungen. Br. unvollkommen muschlig. Diamantglanz zum Fettglanz geneigt. Durchscheinend. Graulichweiß. H. 3,5 — 4. G. 5,46 — 5,49. V. d. L. in der Pincette zu einem weissen Email schmelzend; die Flamme grünlichblau färbend. Auf Kohle für sich z. Thl. reducirbar und Arsenikgeruch entwickelnd, z. Thl. eine weisse Schlacke gebend, welche für sich geschmolzen Xllisirt. Sonst wie die vorigen. $\text{Pb Cl} + 3 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb}^3 \text{Äs} \\ \text{Ca}^3 \text{P} \end{array} \right.$ Nach Kersten: Chlorblei 10,289 bas. arseniksaures Bleioxyd 60,100, bas. arseniksaurer Kalk 12,980, bas. phosphorsaurer Kalk 15,510, Verlust 1,121. (Langbanshyttan in Schweden).

309. *Crocoisit,* Rothbleierz. Bleichromat.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoöeder $a : b : c = 1,1917 : 1 : 1,0673 ; 93^{\circ}44' ; 123^{\circ}59' 20''$. Spltb. nach den Seitenfl. deutlich, weniger nach den Diagonalen. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Diamantglanz. Morgenroth, hyazinthroth. Strich orangegeb. H. 3. Milde. G. 6,0 — 6,1. V. d. L. verknisternd; bey gelindem Erhitzen undurchsichtig und schwärzlich werdend, nach dem Erkalten wieder Durchsichtigkeit und rothe Farbe erlangend. Schmelzbar = 1,5 und auf Kohle z. Thl. reducirbar. Die Flüsse chromgrün färbend. Mit concentrirter Salzs. bey längerem Kochen unter Bildung von Chlorblei eine smaragdgrüne Flüssigkeit gebend. Pb C^{h} . Chromsäure 31,86, Bleioxyd 68,14. — Die Endfl. der Stf. gewöhnlich durch ein Klinodoma von 119° verdrängt. Stänglich, derb.

310. *Melanochroit.* Hermann.

Kleine Xlle, rhombische Prismen. Fettglanz. An den Kanten wenig durchscheinend. Zwischen Cochenill — und hyazinthroth. Strich ziegelroth. Sehr weich. G. 5,75. V. d. L. nicht verknisternd; auf Kohle leicht zu einer dunkeln Masse von Xllinischer Struktur schmelzend, reducirbar. Mit Säuren, wie die vorige Spec. $\text{Pb}^3 \text{C}^{\text{h}^2}$. Chromsäure 23,31, Bleioxyd 76,69. (Beresofsk am Ural).

311. *Vauquelinit.*

Kleine Xlle (klinorhombisch), nadelförmig und spiefsig. Kleinnierig. Br. uneben. Wenig durchscheinend. Diamantglanz. Schwärzlichgrün, olivengrün. H. 3. G. 6,8 — 7. V. d. L. mit starkem Schäumen zu einer dunkelgrauen metallischen Masse schmelzend, worin kleine Bleikörner. Mit Borax im Oxyd. Feuer ein klares chromgrünes, im Red. Feuer ein braunrothes trübes Glas gebend. In Salpeters. Aufl. Schwefels. fällt daraus Bleioxyd, Eisen metallisches Kupfer. $2 \text{Pb}^3 \text{Ch}^2 + \text{Cu}^3 \text{Ch}^2$. Chromsäure 28,42, Bleioxyd 60,78, Kupferoxyd 10,80. (Beresof).

312. *Vanadinit.* Vanadinbleierz.

Xllsystem: hexagonal. Es finden sich hexagonale Prismen. Br. muschlig. Fettglanz. Schwach durchscheinend — undurchsichtig. Lichte gelblichbraun, kastanienbraun. Strich weifs. H. 3. G. 6,83. Br. V. d. L. stark verknisternd, sehr leicht schmelzbar, auf Kohle mit Funkensprühen reducirt. Mit Phosphorsalz im Oxyd. Feuer ein Glas gebend, welches in der Wärme röthlichgelb, beym Erkalten gelblichgrün ist, im Red. Feuer schön chromgrün. In Salpeters. Aufl. Die Aufl. fällt mit Silbersalpet. Chlorsilber. $\text{Pb}^2 \text{V}$ mit Pb Cl . Anal. einer Var. von Wicklow in Irland von Thomson: Vanadinsäure 23,436, Bleioxyd 66,326, Blei 7,063, Chlor 2,446, Eisenoxyd und Kieselerde 0,163 (99,434).

Formation des Scheelits. 313 u. 314 u. V. Ordn. 207.

313. *Bleischeelat.*

Xllsystem: quadratisch. Stf. \square Pyr. $a = 1,5692; 131^{\circ}30'$. Spltb. primitiv, undeutlich. Br. muschlig. Durchscheinend — an den Kanten durchscheinend. Fettglanz. Gelblich, bräunlich. H. 3. G. 8,0 — 8,1. V. d. L. auf Kohle schmelzbar = 1,6 — 2 zu einer metallisch glänzenden Xllinischen Perle; mit Soda reducirt. In Salpeters. mit Hinterlassung eines citrongelben Rückstandes (v. Wolframsäure) Aufl. Pb W Wolframsäure 51,54, Bleioxyd 48,46.

314. *Bteimolybdat. Gelbbleierz.*

Xllsystem: quadratisch. Stf. \square Pyr. $a = 1,5740$; $y = 131^{\circ}35'$. Spltbar primitiv und basisch, undeutlich. Br. muschlig — uneben. Durchscheinend — an den Kanten durchscheinend. Fettglanz. Wachsgelb, honig-, pomeranzgelb. H. 3. G. 6,5 — 6,8. V. d. L. stark verknisternd und zu Pulver zerfallend. Schmelzbar = 1,6 und auf Kohle reducirbar. Wird das Pulver mit concentr. Schwefels. in einer Porcellanschaale erhitzt und dann etwas Weingeist zugesetzt, so erhält man sogleich, oder nach dem Entzünden des Weingeistes, eine schöne lasurblaue Flüssigkeit, (Bleischeelat zeigt dieses Verhalten nicht). In Salpetersäure mit Ausscheidung von Molybdänsäure aufl. Pb Mo. Molybdänsäure 39,19, Bleioxyd 60,81. — Xlle häufig tafelförmig durch Ausdehnung der bas. Flächen.

Eine andere noch wenig bekannte Verbindung von Molybdänsäure und Bleioxyd, nämlich $Pb^3 Mo$ findet sich nach Boussingault zu Pamplona in Südamerika mit kohlen-saurem, phosphorsäurem, chromsaurem Bleioxyd und Chlorblei. Bildet kleine Concretionen von gelblichgrüner Farbe. G. 6,0.

4. Geschlecht. *Bleichloride.*315. *Cotunnit.*

In nadelförmigen, stark diamantartig glänzenden Xllen von weißer Farbe. V. d. L. schmelzbar = 1, die Flamme blau färbend und die Kohle mit einem weißen Rauch beschlagend, der beym Daraufblasen grünliche Flecken zurückläßt. Mit Soda viele Bleikörner gebend. Im Kolben sublimirend. In Wasser etwas schwer aufl. Die Aufl. giebt mit salpeters. Silberoxyd starkes Präc. von Chlorsilber. Pb Cl. Chlor 25,48, Blei 74,52. (Vesuv).

5. Geschlecht. *Bleichlorid-Verbindungen.*

Diamantglanz. Im Kolben nur z. Thl. sublimirend; die salpeters. Aufl. mit Silberaufl. Chlorsilber fällend.

316. *Mendiffit.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich Xlle und Xllinische

Massen, sehr vollkommen spltb. nach einem rhomb. Prisma von $102^{\circ}27'$, auch brachydiagonal. Br. muschlig ins Unebene. Durchscheinend. Diamantglanz, auf Spaltfl. Perlmutterglanz. Gelblichweifs ins Strohgelbe, auch blafs rosenroth. H. 3. G. 7,0 — 7,1. V. d. L. auf Kohle leicht schmelzbar und unter Ausstofsen sauer riechender Dämpfe reducirbar. In Salpeters. leicht aufl., die Aufl. stark auf Chlor reagirend. $\text{Pb Cl} + 2 \text{Pb}$. Bleioxyd 61,62, Chlorblei 38,38. (Mendig-Hill in Sommersetshire).

317. Hornblei.

Xllsystem: quadratisch. Stf. \square Pyr. $a = 0,7067$; 90° . Spltb. prismatisch. Br. muschlig. Pellucid. Diamantglanz. Weifs, graulich, gelblich. H. 3. G. 6,06. V. d. L. der vorigen Spec. ähnlich sich verhaltend. In Salpeters. mit etwas Brausen aufl., die Aufl. stark auf Chlor reagirend. $\text{Pb Cl} + \text{Pb C}$. Chlorblei 51, kohlen-saures Bleioxyd 49. (Matlock in Derbyshire).

6. Geschlecht. *Bleisulphuride.*

318. Bleiglanz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaäder. Spltb. primitiv, vollkommen. Metallglanz. Bleigrau. H. 2,5. Milde. G. 7,4 — 7,6. V. d. L. schmelzbar = 1 — 1,5, nach schweflichter Säure riechend und auf Kohle nach gutem Rösten reducirbar. In Salpeters. mit Ausscheidung von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd aufl. Pb . Schwefel 13,45, Blei 86,55. Zuweilen etwas Silber- und Antimonhaltig. — Vorwalt. Formen: Hexaäder und Octaäder. Körnig; auch ins Dichte (Bleischweif).

7. Geschlecht. *Bleisulphurid-Verbindungen.*

Metallglanz. V. d. L. die Kohle mit Antimonrauch, Bleirauch, auch Wismuthrauch beschlagend und den Geruch von schweflichter Säure verbreitend.

319. Zinkenit.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Hexagonale Pyr. $a = 0,2370$; $30^{\circ}36'$. Nicht spltb. Br. uneben. Metallglanz. Stahlgrau. H. 3,5. G. 5,30 — 5,35. V. d. L. auf Kohle stark verknisternd und

schmelzbar = 1, Antimon- und Bleibeslag gebend. Mit Soda erhält man Bleireguli. Von Salpeters. zersetzt. Von Kalilauge wird Schwefelantimon ausgezogen, ohne daß die graue Farbe des Pulvers verändert wird; beym Neutralisiren mit Salzs. werden braun- oder gelbrothe Flocken gefällt. $Pb\overset{''}{Sb}$. Schwefel 21,68, Antimon 43,45, Blei 34,87. — Vorwalt. Form: hexag. Prisma, stark vertikal gestreift, gewöhnlich stänglich gruppirt. (Wolfsberg am Harz.)

320. *Plagionit.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder: $m : m = 120^{\circ}$ $49'$ $p : m = 138^{\circ}52'$. Spltb. nach den Seitenflächen ziemlich vollkommen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Schwärzlich — bleigrau — Eisenschwarz. H. 2. Spröde. G. 5,4. Chemisch sich der vorigen Spec. sehr ähnlich verhaltend. $Pb^4\overset{''}{Sb}^3$. Nach H. Rose: Schwefel 21,53, Antimon 37,94, Blei 40,52 (99,99). (Wolfsberg am Harz.)

321. *Jamesonit.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhombische Prismen von $102^{\circ}20'$. Spltb. basisch sehr vollkommen, weniger nach den Seitenflächen und brachydiagonal. Stahlgrau. H. 2,5. Milde. G. 5,5 — 5,8. Chem. dem Zinkenit sich ähnlich verhaltend. $Pb^3\overset{''}{Sb}^2$. Schwefel 20,28, Antimon 36,19, Blei 43,53. Derb, stänglich. (Cornwallis, Catta franca in Brasilien).

322. *Federerz.*

Haarförmige Xlle, zu filzartigen Massen verwebt. Dunkel bleigrau. Chemisch, wie die vorigen sich verhaltend. $Pb^2\overset{''}{Sb}$. Schwefel 19,32, Antimon 30,97, Blei 49,71. (Wolfsberg am Harz.)

323. *Steinmannit.* Zippe.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaëder. Spltb. primitiv, kaum wahrnehmbar. Br. uneben. Bleigrau. H. 2,5, G. 6,83. V. d. L. mit Heftigkeit zerspringend, im Kolben zu Pulver verknisternd. Auf Kohle schweflichte Säure und Antimonrauch entwickelnd und nach fortgesetztem Blasen ein Bleikorn gebend, welches etwas silberhaltig. Xllsirt und nierförmig, traubig. Nach Zippe

dürfte der meiste sogenannte Bleischweif ein Gemeng von dieser Spec. und Bleiglanz seyn. — Noch nicht analysirt. (Przibram).

324. *Bournonit*. Schwarzspießglanzerz. Spießglanzbleierz.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von $96^{\circ}31'$ mit mehreren Domen. Spltb. nach den Diagonalen un- deutlich. Br. muschlig — uneben. Stahlgrau — eisenschwarz. H. 2,5. Spröde. G. 5,7 — 5,8. V. d. L. schmelzbar = 1, die Kohle weiß und grünlichgelb beschlagend; nach längerem Blasen mit Soda ein Kupferkorn gebend. In Salpeters. zum Thl. zu einer himmelblauen Flüssigkeit aufl. Schwefels. bringt ein Präc. von schwefels. Bleioxyd hervor. Von Kalilauge wird Schwefel- antimon ausgezogen. $\text{Cu}^3 \text{Sb} + 2 \text{Pb}^3 \text{Sb}$. Schwefel 19,46, Antimon 26,01, Blei 41,77, Kupfer 12,76. — Xllisirt, häufig Zwillinge.

325. *Antimonkupferglanz*. Prismatoidischer Kupferglanz Mohs.

Xllsystem: rhombisch. Spltb. nach den Flächen eines rhomb. Prisma's (Abmessungen nicht bekannt). Br. muschlig — uneben. Schwärzlich bleigrau. H. 3. Spröde. G. 5,7 — 5,8. Anal. von Schrötter: Schwefel 28,602, Antimon 16,647, Arsenik 6,036, Blei 29,902, Kupfer 17,352, Eisen 1,404, Wasser 2,307 (102, 250). Es läßt sich nicht wohl eine Formel hieraus berechnen. (St. Gertraud in Kärnthen).

326. *Nadelerz*.

Nadelförmige und schilfförmige Prismen und derb. Spltbar in *einer* Richtung deutlich. Br. uneben. Stahlgrau, öfters gelblich und lichte kupferroth angelaufen. Strich schwärzlichgrau. H. 2. Milde. G. 6,125. V. d. L. die Flamme blafs bläulich färbend, sehr leicht und mit Kochen schmelzbar und die Kohle weiß und schwefelgelb beschlagend. Nach längerem Blasen mit Soda ein Kupferkorn und Bleibeslag gebend. Von Salpeters. zersetzt. Die Aufl. giebt mit Wasser einen weißen Niederschlag, welcher durch Hydrothionsäure schwärzlichbraun gefärbt wird, mit Schwefelsäure ein Präc. von schwefelsaurem Bleioxyd. $\text{Cu}^3 \text{Bi} + 2 \text{Pb}^3 \text{Bi}$. Anal. von Frick: Schwefel 16,61, Wismuth 36,45 Blei 36,05, Kupfer 10,59 (99,70).

327. *Wismuthbleierz.*

Nadel- und haarförmige Xlle und derb. Lichte bleigrau. Dunkel anlaufend. Weich. Milde. V. d. L. sehr leicht schmelzend, die Kohle, mit Blei- und Wismuthrauch beschlagend und ein Silberkorn gebend. In Salpeters. Aufl., mit Wasser ein weisses Präc. gebend, dann mit Salzs. — Chlorsilber und mit Schwefels. — schwefelsaures Bleioxyd fällend. Anal. v. Klaproth: Schwefel 16,30, Wismuth 27,00, Silber 15,00, Blei 33,00, Eisen 4,30, Kupfer 0,90 (96,50). Mit Abzug des Eisens als eingemengter Schwefelkies vielleicht $2 \text{Äg}^3 \text{Bi} + 5 \text{Pb}^3 \text{Bi}$. (Schapbach in Baden). (Mit dem Nadelerz eine chem. Formation bildend?)

8. Geschlecht. *Bleiselenide.*328. *Selenblei.*

Xllsystem: wahrscheinlich thesseral. Körnig blättrige Massen, auch ins Dichte übergehend. Bleigrau mit einem Strich ins Röthliche. Metallglanz. H. 2,7. Milde. G. 8,2 — 8,8. V. d. L. verknisternd; auf Kohle, ohne zu schmelzen, flüchtig unter Verbreitung von Selengeruch, und einen weissen und grünlichgelben Beschlag gebend. Mit Soda erhält man, doch schwierig, Bleikörner. In Salpeters. Aufl., Schwefels. fällt schwefelsaures Bleioxyd. Pb Se. Selen 27,65, Blei 72,35, (Tilkerode am Harz). Dem Selenblei sehr ähnlich ist das Selenkobaltblei, welches aber v. d. L. mit den Flüssen blaue Gläser giebt. Es enthält nach H. Rose: Selen 31,42, Blei 63,92, Kobalt 3,14, Eisen 0,45, Verlust 1,07. Vielleicht ein Gemeng von Selenblei mit CoSe^2 .

9. Geschlecht. *Bleiselenid-Verbindungen.*

Metallglanz. V. d. L. leicht schmelzbar und Selengeruch verbreitend.

329. 330. *Selenbleikupfer und Selenkupferblei.*

Feinkörnige Massen. Br. eben ins Muschlige. Lichte bleigrau, gelb und bläulich anlaufend. Weich. G. 7 von Selenkupferblei, 5,6 v. Selenbleikupfer. V. d. L. sehr leicht schmelzbar, auf Blei und Kupfer reagierend.

Selenbleikupfer = $\text{Pb Se} + \text{Cu Se}$. Selen 36,91, Blei 48,31, Kupfer 14,78; Selenkupferblei = $2 \text{ Pb Se} + \text{Cu Se}$. Selen 33,20, Blei 57,94, Kupfer 8,86. H. Rose. (Tilkerode am Harz).

331. *Selenquecksilberblei.*

Xllsystem thesseral. Körnig blättrige Massen, hexaëdrisch spltr. Br. eben — uneben. Bleigrau ins Bläuliche und Eisen-schwarze. Weich. G. 7,3. V. d. L. stark verknisternd. Im Kolben unter Verbreitung von Selengeruch verdampfend; mit Soda Quecksilber gebend. $3 \text{ Pb Se} + \text{Hg Se}$. Selen 27,75, Blei 54,48, Quecksilber 17,77. (Tilkerode).

10. Geschlecht. *Bleitelluride.*

332. *Tellurblei.*

Xllsystem: wahrscheinlich thesseral. Derb, in 3 rechtwinklichen Richtungen ziemlich deutlich spltr. Br. uneben. Zinnweiß etwas gelblich anlaufend. Stark metallglänzend. H. 3. Milde. G. 8,159. V. d. L. auf Kohle die Flamme blaufärbend, schmelzend und allmählig verdampfend bis auf ein kleines Silberkorn. In der Nähe der Probe die Kohle metallisch grau, entfernter bräunlichgelb beschlagend. In einer offenen Röhre Tellurrauch gebend, der beym Daraufblasen zu klaren Tropfen schmilzt. In Salpeters. auflösl. Schwefelsäure fällt schwefels. Bleioxyd. Im reinsten Zustande wahrscheinlich Pb Te . Tellur 38,36 Blei 61,64. (Sawodinski am Altai).

11. Geschlecht. *Bleitellurid - Verbindungen.*

333. *Blättererz.*

Xllsystem: quadratisch. Stf. \square Pyr. $a = 1,9453$; 140° Spltb. basisch sehr vollkommen. Metallglanz. Schwärzlichbleigrau. H. 1,5. Milde, in dünnen Blättchen biegsam. G. 7,0 — 7,1. V. d. L. auf Kohle schmelzbar = 1, die Flamme bläulich färbend, rauchend und die Kohle gelb beschlagend. Es läßt sich bis auf ein Goldkugelchen fortblasen. In einer offenen Röhre Tellurrauch gebend. In Salpetersalzs. mit Ausscheidung von Xllinischem Chlorblei aufl. Anal. von Klaproth: Tel-

lur 32,2, Blei 54,0, Gold 9,0, Silber 0,5, Kupfer 1,3, Schwefel 3,0. Xlle Tafelartig, Blätterförmig. (Nagyag in Siebenbürgen).

Eine andere, physikalisch dieser sehr ähnliche, Verbindung besteht nach der Anal. von Berthier aus: Tellur 13,0, Schwefel 11,7, Blei 63,1, Gold 6,7, Antimon 4,5, Kupfer 1,0.

334. *Weisstelher.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 143° mit einem brachydiag. Doma von $73^{\circ}40'$ Br. uneben. Metallglanz. Silberweiß ins Messinggelbe, öfters schwarz angelaufen. Weich, spröde. G. 10,678. V. d. L. wie Blättererz. In Salpeters. größtentheils mit Ausscheidung von Gold auf. Anal. von Klaproth: Tellur 44,75, Gold 26,75, Blei 19,50, Silber 8,50, Schwefel 0,50. Xlle nadelförmig; derb, strahlig. (Nagyag in Siebenbürgen).

Nachträglich ist noch als einer Bleioxydverbindung des *Beudantit's* zu erwähnen, welcher nach Levy in Rhomboëdern von $92^{\circ}30'$ Xllisirt, schwarz — dunkelbraun, fettglänzend, im Striche grünlichgrau, Flußspath ritzend. Soll nach Wollaston nur aus Bleioxyd und Eisenoxyd bestehen. (Hornhausen im Nassauischen.)

XXI. O r d n u n g.

Zink.

V. d. L. auf Kohle für sich oder mit Soda einen Beschlag gebend, welcher in der Hitze gelb ist, beym Abkühlen aber sich bleicht und mit Kobaltaufsl. getränkt beym Daraufblasen eine grüne Farbe annimmt.

1. Geschlecht. *Zinkoxyde.*

335. *Zinkoxyd.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich Xllinische Massen, spltr. nach den Flächen eines rhomb. Prisma's v. 125° . Bgmuschlig. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig.

Diamantglanz. Roth, morgenroth, blutroth; im Striche pomeranzgelb. (Das reine Zinkoxyd ist weiß.) H. 4. Spröde. G. 5,4 — 5,5. V. d. L. anfangs schwarz, dann bräunlich werdend, unerschmelzbar. Mit Borax auf Mangan reagirend. *) In Salzs. leicht. aufl. Die Aufl. giebt mit Aetzammoniak einen weißen, in Ueberschuß aufl. Niederschlag. Im reinsten Zustande Zn. Sauerstoff 19,87 Zink 80,13. In der Natur mit 8 — 12 pr. Ct. Manganoxyd verunreinigt. (Franklin in New-Jersey).

2. Geschlecht. Zinkoxyd-Verbindungen.

Die chem. Reactionen weisen Zinkoxyd und negative Mischungstheile nach.

336. Zinkvitriol.

In Xllisation, Spaltbarkeit, Bruch, Glanz und Härte fast vollkommen mit dem Bittersalz übereinstimmend, mit welchem er eine chem. Formation bildet. G. 1,9 — 2. V. d. L. im Kolben Wasser gebend; auf Kohle sich aufblühend zu einer unerschmelzbaren Masse, welche mit Kobaltaufl. beym Glühen grün wird. In Wasser aufl. Salzs. Baryt einen starken Niederschlag gebend. Zn \ddot{S} + 7 H. Schwefelsäure 27,97, Zinkoxyd 28,09, Wasser 43,94. In der Natur in Nadelförmigen und haarförmigen Xllen, stalaktitisch, traubig etc.

337. Zinkspath. Galmey z. Thl.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboöder $a = 0,8064$; $107^{\circ} 40'$. Splth. primitiv ziemlich vollkommen. Br. uneben. Durchscheinend — undurchsichtig. Glasglanz, perlmutterartig. Weiß, gelblich, grünlich etc. H. 5. G. 4,4 — 4,5. V. d. L. unerschmelzbar, mit Kobaltaufl. in der Glühhitze schön grün. In Salzs. mit Brausen aufl. Zn \ddot{C} . Kohlensäure 35,45, Zinkoxyd 64,55. Xllsirt, derb, faserig etc.

*) So verhält sich das in Franklin vorkommende. Das reine Zinkoxyd färbt sich beym Erhitzen gelb und wird beym Erkalten wieder weiß und giebt mit Borax ein emailweißes Glas. Es ist noch zweifelhaft, ob das Mineral von Franklin nicht vielleicht eine Verbindung von Zinkoxyd und Manganoxyd ist. —

338. *Zinkblüthe.*

Erdige Massen, nierförmig. Weifs. G. 3,59. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, übrigens wie die vorhergehende Spec. sich verhaltend. $2 \text{Zn} \ddot{\text{H}}^3 + 3 \text{Zn}^2 \ddot{\text{C}}$. Anal. eine Var. von Bleiberg von Smithson: Kohlens. 13,5, Zinkoxyd 71,4, Wasser 15,1 (100,0).

339. *Kieselgalmey.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von $103^{\circ}53'$, gewöhnlich mit einem brachydiag. Doma von $128^{\circ}27'$. Spltb. nach den Seitenfl. vollkommen, auch nach einem makrodiag. Doma v. $116^{\circ}40'$, doch weniger deutlich. Br. uneben. Pellucid. Glas - Perlmutterglanz. Weifs, gelblich etc. H. 5. G. 3,3—3,6. Durch Erwärmen stark electrisch. V. d. L. schmelzbar = 6, mit Kobaltaufl. grüne Farbe annehmend. Im Kolben Wasser gebend. Mit Säuren gelatinirend. $2 \text{Zn}^3 \ddot{\text{Si}} + 3 \ddot{\text{H}}$. Kieselerde 25,59, Zinkoxyd 66,93, Wasser 7,48. Xlle gewöhnlich tafelförmig, stänglich, körnig etc.

340. *Hebetin.* (n. Brthpt.). Willemit.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder von 133° annähernd nach Brthpt. Spltb. primitiv und basisch unvollkommen. Glas-Fettglanz. Pellucid. H. 5. G. 3,93 — 4,1. V. d. L. im Kolben kein Wasser gebend, sonst wie die vorhergehende Species. $\text{Zn}^3 \ddot{\text{Si}}$. Kieselerde 27,53, Zinkoxyd 72,47. (Franklin; die Schweiz, Raibel in Kärnthen).

341. *Dysluit.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Octaëder. Blättrig. Glasglanz; undurchsichtig. Gelblichbraun. H. 4,5. G. 4,55. V. d. L. unschmelzbar. $\left. \begin{array}{l} \text{Fe}^3 \\ \text{Zn}^3 \\ \text{Mn}^3 \end{array} \right\}$

Äl. Nach der Anal. v. Thomson: Thonerde 30,490, Zinkoxyd 16,800, Eisenoxydul 41,934, Manganoxydul 7,600, Kieselerde 2,966, Wasser 0,400 (100,190). (Sterling in Neu-Yersey).

342. *Gahnit*. Automolit.

Xllsystem: thesseral. Stf. Octaëder. Splth. primitiv deutlich. Br. muschlig. An den Kanten durchscheinend. Glasglanz, zum Fettglanz geneigt. Dunkel lauchgrün, graulich — blaulichgrün. H. 7,5. G. 4,2 — 4,4. V. d. L. für sich unveränderlich, mit Soda als feines Pulver geringen Zinkbeschlag gebend. Von Säuren nicht angegriffen. $\left. \begin{array}{l} \text{Zn} \\ \text{Mg} \end{array} \right\} \text{Äl. Anal. einer Var. v. Fah-}$

lun v. Abich: Thonerde 55,14, Kieselerde 3,84, Zinkoxyd 30,02, Talkerde 5,25, Eisenoxydul 5,85 (100,10). — Gehört mit der folgenden Spec. zur chem. Formation des Spinells.

343. *Franklinit*.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaëder. Splth. primitiv unvollkommen. Br. muschlig — uneben. Undurehsichtig. Metallglanz. Eisenschwarz. Strich röthlichbraun. H. 6,5. Spröde. G. 5,0 — 5,3. Magnetisch. V. d. L. für sich unveränderlich, mit Soda in gutem Feuer geringen Zinkbeschlag gebend. In Salzs. mit Chlorentwicklung aufl. Aetzammoniak in Ueberschufs gibt ein bräunlichrothes Präc.: aus der ammon. Aufl. fällt Hydrothionsäure weisse Flocken von Schwefelzink.

$\left. \begin{array}{l} \text{Zn} \\ \text{Fe} \\ \text{Mn} \end{array} \right\} \text{Fe Anal, v. Abich.: Eisenoxyd 47,52, Eisenoxy-}$
 $\left. \begin{array}{l} \text{Fe} \\ \text{Mn} \end{array} \right\} \text{dul 21,34, Manganoxyd 18,17, Zinkoxyd 10,}$
 $\left. \begin{array}{l} \text{Mn} \end{array} \right\} \text{81, Kieselerde 0,40, Thonerde 0,73 (98,97).}$
 Nach Berthier 17 pr. Ct. Zinkoxyd. (Franklin in Neu-Yersey).

Tephroit Brthpt. Quadratpyramiden von unbekannter Abmessung. Splth. prismatisch deutlich. Br. uneben, unvollkommen muschlig. Diamantglanz. Aschgrau, dunkel leberbraun — schwarz anlaufend. H. 5,5. G. 4,1. V. d. L. schmelzbar zur schwarzen Schlacke, mit Borax auf Manganoxyd reagirend. Besteht nach Plattner aus Zinkoxyd, Manganoxyd und Eisenoxyd. (Sparta in Nordamerika).

Hopeit. Xllsystem rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von 81°34'. Splth. sehr vollkommen nach den Seitenfl. Glas - perlmutterglänzend. Pellucid. Graulichweiss. H. 2,5 — 3.

G. 2,76. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, leicht schmelzbar zur klaren Kugel, die Flamme grün färbend; auf Kohle Zinkrauch gebend. In Salz- und Salpeters. ruhig aufl. Nicht analysirt. (Altenberg bey Aachen).

3. Geschlecht. *Zinksulphuride.*

344. *Zinkblende.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Rombendodecaëder. Spltb. primitiv sehr vollkommen. Pellucid. Diamantglanz. Grün, gelb, braun, roth und schwarz. Strich gelblichweiß — braun. H. 3,5. G. 3,9 — 4,1. V. d. L. manchmal stark verknisternd; meist unschmelzbar, mit Soda Zinkrauch und eine Hepar gebend. In conc. Salpeters. mit Ausscheidung von Schwefel aufl. Zn. Schwefel 33,28, Zink 66,72. Die strahlige Blende von Przibram enthält nach Löwe 1,5 Cadmium. — Meistens Xllisirt, Stf. und Octaëder herrschend, derb. Seltner strahlig und dicht; letztere Var. schwach fettglänzend. —

4. Geschlecht. *Zinksulphurid-Verbindungen.*

345. *Marmatit.*

Blättrige Massen von schwarzer Farbe, übrigens der vorigen Spec. ähnlich. Wird von Salzsäure leicht mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff und ohne Ausscheidung von Schwefel aufgelöst. Mit Aetzammoniak in Ueberschuß erhält man ein starkes Präc. von Eisenoxydul; die Aufl. enthält Zinkoxyd. Fe + 3 Zn. Schwefelzink 77,1, Schwefeleisen (Fe) 22,9. (Marmato in der Provinz Popayan).

346. *Voltzit.*

Als Ueberzug in sphärischen Wärzchen. Undurchsichtig oder schwach durchscheinend. Glasglanz, fettartig, auf schaaligen Absonderungsflächen perlmutterartig. Schmutzig rosenroth, gelblich. H. 4,5. G. 3,66. In Salzs. unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas aufl. $4 \text{ Zn} + \text{ Zn}$. Anal. von Fournet: Schwefelzink 82,92, Zinkoxyd 15,34, Eisenoxyd 1,84 (100,10). (Rosiers im Dept. Puy de Dome). Kommt mit dem zinkischen

Ofenbruch der Freyberger Hütten überein, welcher nach Kersten dieselbe Zusammensetzung hat.

5. Geschlecht. *Zinkselenid-Verbindungen.*

347. *Selenquecksilberzink.*

Nach Del Rio finden sich zu Culebras in Mexiko zwey Verbindungen von Selenzink und Selenquecksilber. Das eine ist roth und sein spec. G. = 5,66; das andere ist grau und sein G. 5,56. V. d. L. brennen sie mit einer schönen violetten Flamme und stoßen viel Selenrauch aus. Das graue Mineral besteht nach del Rio aus: Selen 49,0, Quecksilber 19,0, Schwefel 1,5 (93,5), das rothe Mineral soll $2 \text{Zn}^2 \text{Se}^3 + \text{Hg Se}^2$ feyn. —

XXII. O r d n u n g.

Nickel.

In Salpetersäure oder Salpetersalzsäure auflöslich. Wird der Aufl. Chlorkalk zugesetzt und dann Aetzammoniak in Ueberschuß, so erhält man eine sapphirblaue Flüssigkeit, worin Kalilauge ein apfelgrünes, v. d. L. mit Soda zu magnetischem Nickel reducirtbares Präc. hervorbringt. *)

1. Geschlecht. *Nickeloxyd-Verbindungen.*

348. *Nickelocker.*

In haarförmigen Xllen, als Ueberzug, derb. Br. feinsplittig, uneben, erdig. Apfelzeisiggrün, grünlichweiß. Strich grünlichweiß. Weich, zerreiblich. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, auf Kohle mit Arsenikgeruch schmelzbar. In Salpeters. leicht aufl. $\text{Ni}^3 \text{Äs} + 9 \text{H}$. Arseniksäure 37,29, Nickeloxyd 36,49, Wasser 26,22.

2. Geschlecht. *Nickelsulphuride.*

349. *Haarkies.*

Xllsystem: hexagonal. Haarförmige Xlle. Br. flach muschel-

*) Mit Borax häufig einen Gehalt an Kobalt anzeigend.

lig. Metallglanz. Messinggelb ins Speisgelbe. H. 3. V. d. L. auf Kohle schmelzbar zu einer schwarzen magnetischen Kugel. In Salpetersalzs. zu einer grünlichen Flüssigkeit aufl. Mit salzs. Baryt auf Schwefelsäure reagirend. Ni. Schwefel 35,24, Nickel 64,76.

3. Geschlecht. *Nickelsulphurid-Verbindungen.*

V. d. L. aufer den Reactionen von Nickel und Schwefel, noch die von Arsenik, Antimon oder Wismuth gebend.

350. *Nickelwismuthglanz.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaëder. Splth. primitiv. Metallglanz. Lichte stahlgrau ins Silberweisse, sehr bald gelblich und graulich anlaufend. Pulver dunkelgrau. H. 4,5. Spröde. G. 5,13. V. d. L. auf Kohle schmelzbar = 1,3 zu einem grauen, auf dem Bruche speisgelben spröden, magnetischen Korn; die Kohle wird schwachgelblich beschlagen. Mit concentr. Salpeters. unter Ausscheidung von Schwefel eine grünliche Aufl. gebend; gehörig concentrirt, wird sie von Wasser getrübt; mit Aetzamoniak in Ueberschufs nimmt sie eine schöne sapphirblaue Farbe an. $10 \text{ Ni} + \text{Bi}$. Nach meiner Anal.: Schwefel 38,46, Nickel 40,65, Eisen 3,48, Kobalt 0,28, Wismuth 14,11, Kupfer 1,68, Blei 1,58 (100,24). Eisen und Kupfer wahrscheinlich von eingemengtem Kupferkies, mit welchem das Mineral vorkommt. — Xlle mikroskopisch, körnig. (Grünau in der Grafschaft Sayn-Altenkirch).

Formation des Nickelglanzes 351 u. 352 u. Glanzkobalt.

351. *Nickelarsenikglanz.* Nickelglanz.

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaëder. Splth. primitiv vollkommen. Metallglanz. Lichte bleigrau, dem Zinnweissen sich nähernd. H. 5,5. Spröde. G. 6,1. V. d. L. auf Kohle unter Entwicklung von Arsenikgeruch schmelzbar = 1,6 zu einer magnetischen Masse.

Mit Salpeters. unter Ausscheidung von Schwefel eine grünliche Aufl. gebend. $\text{Ni S}^2 + \text{Ni As}^2$. Schwefel 19,33, Arsenik 45,16, Nickel 35,51. Oesters etwas Eisenhaltig. — In Xllen und derb. —

352. *Nickelantimonglanz.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Hexaëder. Splth. primitiv vollkommen. Metallglanz. Bleigrau ins Stahlgraue, öfters dunkel angelaufen. Strich graulichschwarz. H. 5. G. 6,2 — 6,45. V. d. L. mit Entwicklung von Antimonrauch zur magnetischen Masse schmelzbar. In Salpeters. mit Ausscheidung von Schwefel und Antimonoxyd zur grünlichen Flüssigkeit aufl.; sie wird von Wasser getrübt. $\text{Ni S}^2 + \text{Ni Sb}^2$. Anal. einer Var. aus Siegen von H. Rose: Schwefel 15,98, Antimon 55,76, Nickel 27,36 (99,00). — Derb. —

Eine eigenthümliche hierher gehörende Species scheint der Nickelantimonglanz von Freusburg zu seyn, welcher $\text{Ni S}^2 + \text{Ni}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Sb}^2 \\ \text{As}^2 \end{array} \right.$ Nach Klaproths Anal.: Schwefel 15,25, Antimon 47,75, Arsenik 11,75, Nickel 25,25. —

4. Geschlecht. *Nickelarsenide.*

V. d. L. starken Arsenikgeruch verbreitend. Die salpeters. Aufl. auf Nickel und Arsenik, nicht aber auf Schwefel (Schwefelsäure) reagirend.

353. *Rothnickelkies.* Nickelkies. Kupfernickel.

Xllsystem: hexagonal. Hexagonale Prismen selten, gewöhnlich derb. Br. uneben — muschlig. Metallglanz. Lichte kupferroth, bräunlich, graulich etc. anlaufend. Pulver bräunlichschwarz. H. 5,5. Spröde. G. 7,5 — 7,7. V. d. L. anfangs starken Arsenikrauch entwickelnd, dann schmelzbar = 2 zu einer nicht magnetischen grauen Kugel. In Salpeters. fast vollkommen zu einer grünen Flüssigkeit aufl. (Beym Concentriren scheidet sich arsenichte Säure aus.) Ni As . Arsenik 55,98, Nickel 44,02. Bildet mit dem Antimonnickel 355. eine chem. Formation.

354. *Weissnickelkies.*

Derb. Splth. undeutlich. Br. uneben. Metallglanz. Zinnweifs. H. 5,5. G. 7,13. V. d. L. und auf nassem Wege wie die vorige Species. Ni As^2 . Arsenik 71,78, Nickel 28,22. — Bildet mit dem Speiskobalt und Eisenkobaltkies eine chem. Formation. —

Hier schließt sich an das Arsenikeisen von Sladming, welches nach Hoffmann die Formel $\left. \begin{array}{l} \text{Ni} \\ \text{Fe} \\ \text{Co} \end{array} \right\} \text{As}^2$ giebt.

5. Geschlecht. *Nickelantimonide.*

355. *Antimonnickel.* Stromeyer und Hausmann.

Xllsystem: hexagonal. Hexagonale Tafeln. Metallglanz. Lichte Kupferroth ins Violette. Spröde, H. 5. V. d. L. sehr strengflüssig, Antimonrauch entwickelnd. In einfachen Säuren wenig, in Salpetersalzs. leicht und vollkommen auf. Ni Sb. Antimon 68,57, Nickel 31,43. (Andreasberg am Harz).

XXIII. O r d n u n g.

Kobalt.

Vor dem Löthrohre mit Borax und Phosphorsalz schöne sapphirblaue Gläser gebend. Die salpeters. nicht zu saure Aufl., mit Wasser ziemlich stark verdünnt, wird durch Kieselkali (Wasserglasaufl.) himmelblau gefärbt oder giebt ein ähnlich gefärbtes Präc.

1. Geschlecht. *Kobaltoxyd-Verbindungen.*

356. *Kobalvitriol.*

Gewöhnlich tropfsteinartig. Tropfsteinartig, als Ueberzug etc. Durchscheinend. Matt — glasglänzend, seidenglänzend. Fleischroth ins Rosenrothe. Geschmack zusammenziehend. V. d. L. im Kolben Wasser gebend. In Wasser auf. Die Aufl. giebt mit salzs. Baryt ein Präc. von schwefelsaurem Baryt, mit Kieselkali einen sapphirblauen Niederschlag. Nach einer Anal. von Beudant *) $\text{Co } \bar{\text{S}} + 6 \bar{\text{H}}$. Schwefelsäure 30,4, Kobaltoxyd 28,5, Wasser 41,1. Dieser Mischung entspricht eine der des Eisenvitriols sehr ähnliche Krystallisation und diese beyden Spec. gehören zu derselben chem. Formation. — Die ältere Anal. des Kobalvitriols von Bieber im Spessart von Kopp giebt an: Schwefels. 19,74, Kobaltoxyd 38,71, Wasser 41,55. Dieses entspricht

*) Der Fundort der anal. Var. ist nicht bekannt.

nahezu der Formel $\text{Co}^2\text{S} + 8\text{H}$. Berzelius giebt die Formel $\text{Co}^3\text{S} + 8\text{H}$. Es giebt also wahrscheinlich mehrere Specien dieser Verbindung.

357. *Kobaltarseniat*. Kobaltblüthe z. Thl.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendoëder a: b: c = 0,6963: 1: 2,1526; $130^{\circ}10'$; $121^{\circ}13'$. Spltb. klinodiagonal sehr ausgezeichnet. Pellucid. Glasglanz, auf den Spaltfl. zum Perlmutterglanz. Karmesin —, cochenill —, pfirsichblüthroth. Strich pfirsichblüthroth. H. 1,5. Milde, in dünnen Blättchen etwas biegsam. G. 2,9—3,1. V. d. L. im Kolben Wasser gebend und sich smalteblau färbend. Auf Kohle mit Entwicklung von Arsenikrauch schmelzbar = 1,5 — 2 zur grauen Metallkugel. In Salzs. leicht zur rosenrothen Flüssigkeit aufl. $\text{Co}^3\text{As} + 6\text{H}$. Arseniksäure 40,84, Kobaltoxyd 39,97, Wasser 19,19. — Vorwalt. Form: schiefes rectang. Prisma; strahlig. —

358. *Kobaltarsenit*. Kobaltblüthe z. Thl. Kobaltbeschlag z. Thl.

Als erdiger Anflug und Ueberzug von carmesinrother und rosenrother Farbe. V. d. L. im Kolben Xllinische arsenichte Säure gebend, sonst wie die vorige Species. Arsenichte Säure, Kobaltoxyd, Wasser. —

359. *Erdkobalt*.

Erdige Massen von traubiger, kuglicher, nierförmiger Gestalt und derb. Matt, auf dem Striche fettig glänzend. Bläulich- und bräunlichschwarz, braun, gelb. Weich, zerreiblich. G. 2,2 — 2,24. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, theils schmelzbar, theils unschmelzbar. In Salzs. mit Chlorentwicklung zu einer rosenrothen Flüssigkeit aufl. Die Mischung ist nicht genau gekannt. Gewöhnlich ein Gemeng, vielleicht auch ein Gemisch von Kobaltoxyd, Manganoxyd und Wasser mit zufälligem Gehalt an Arsenik, Eisenoxyd, Thonerde und Kieselerde.

2. Geschlecht. *Kobaltsulphuride*.

360. *Schwefelkobalt*.

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaëder. Spuren von Theilbarkeit nach den Flächen des Oktaëders und Hexaëders. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Zwischen zinnweiß und

lichte stahlgrau; gelblich, auch blafs kupferroth anlaufend. H. 5,5. G. 4,92. V. d. L. auf Kohle im Oxydationsfeuer den Geruch von schweflichter Säure entwickelnd, im Reductionsfeuer mit einigem Kochen zu einer im Innern bronzegelben magnetischen Kugel schmelzbar. In Salpeters. leicht und vollkommen aufl. Co. Schwefel 44,98, Kobalt 55,02. Stf. und körnige Massen. —

3. Geschlecht. *Kobaltarsenide.*

Formation des Speisskobalts. 361, 362.

361. *Speisskobalt.* Kobaltkies.

Xlssystem: thesseral. Stf. Hexaëder. Splth. primitiv in Spuren. Br. uneben. Metallglanz. Zinnweiß — lichte stahlgrau, grau und schwärzlich anlaufend. H. 5,5. Spröde. G. 6,4 — 6,6. V. d. L. läßt er sich, starken Arsenikrauch verbreitend, größtentheils fortblasen, zuletzt schmelzend zu einer magnetischen Perle. In Salpeters. mit Ausscheidung von arsenichter Säure aufl. Salzs. Baryt giebt kein Präc. Co As^2 Arsenik 71,81, Kobalt 28,19. — In Xllen und derb, gestrickt etc.

362. *Eisenkobaltkies.* *)

In kleinen kuglich gruppirten Krystallen (welche wie flache Rhomboëder aussehen, aber wahrscheinlich thesseral sind); stänglich und strahlig. Zinnweiß — lichte stahlgrau, grau, auch bunt angelaufen. G. 6,95. Sonst wie die vorhergehende Species.

Co }
Fe } As^2 . Nach meiner Anal. einer Var. von Schneeberg: Arsenik 71,08, Kobalt 9,44, Eisen 18,48, Wismuth 1,00. Spuren von Schwefel und Kupfer. Nach Hoffmann (grauer Speisskobalt von Schneeberg): Arsenik 70,37, Kobalt 13,95, Eisen 11,71. Nickel 1,79, Kupfer 1,39, Wismuth 0,01, Schwefel 0,66 (99,88). Die salpetersalzs. Aufl. dieser Spec. giebt mit kohlen-saurem Kalk ein starkes Präc. von Eisenoxyd, während die vorige keines oder nur ein geringes giebt. — **)

*) Gehört, streng genommen, in das folgende Geschlecht.

**) Ob das Wismuthkobalterz Kersten's hieher gehört, oder eine

4. Geschlecht. *Kobaltarsenid-Verbindungen.*363. *Glanz kobalt.*

Xllsystem : thesseral. Stf. Oktaëder. Splfb. hexaëdrisch sehr deutlich. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Metallglanz, sehr lebhaft. Röthlich silberweifs. Strich graulichschwarz. H. 5,5. Spröde. G. 6,1 — 6,3. V. d. L. auf Kohle mit Entwicklung von Arsenikrauch zu einer grauen, nach längerem Blasen magnetischen Kugel schmelzbar. In Salpeters. mit Ausscheidung von arsenichter Säure zu einer schön rothen Flüssigkeit aufl. Salzs. Baryt giebt ein starkes Präc. $\text{Co As}^2 + \text{Co S}^2$. Schwefel 19,35, Arsenik 45,18, Kobalt 35,47. — Gewöhnlich in ausgebildeten Xllen; Octaëder und Pentagondodecaëder herrschend.

XXIV. O r d n u n g.

Eisen.

Die Mineralien dieser Ordnung wirken entweder unmittelbar auf die Magnetnadel oder nachdem sie v. d. L. im Reductionsfeuer anhaltend erhitzt oder geschmolzen wurden. Mit Borax geben sie im Oxydationsfeuer ein dunkelrothes Glas, welches beym Abkühlen gelblich wird, im Reductionsfeuer ein bouteillengrünes, beym Erkalten sich bleichendes. Die vor oder nach dem Aufschliessen bewerkstelligte salzsaure oder salpetersalzs. Aufl. reagirt mit Ammoniak und Cyaneisenkalium sehr stark auf Eisen.

1. Geschlecht. *Gediegen Eisen.*364. *Gediegen Eisen.*

Xllsystem : thesseral. Stf. Oktaëder (?) Br. hackig. Metallglanz. Lichte stahlgrau, bräunlich und schwärzlich angelauten. H. 5,5. Geschmeidig und dehnbar. G. 7,5 — 7,8. Stark magnetisch. V. d. L. unschmelzbar oder nur in sehr dünnen Blätt-

eigenthümliche Species bildet, ist noch nicht ausgemacht. Die Anal. gab : Arsenik 77,96, Kobalt 9,89, Eisen 4,77, Wismuth 3,89, Kupfer 1,30 Nickel 1,11, Schwefel 1,02 (99,94) (Schneeberg).

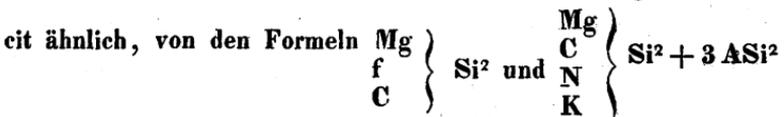
chen an den Kanten sich rundend. In Salzs. leicht aufz. Fe. Enthält gewöhnlich 1 — 3,5 pr. Ct. Nickel, auch Spuren von Kobalt, Chrom und Schwefel. — Man kennt keine ausgebildeten Xlle. Gewöhnlich in mannigfaltig gebogenen, gewundenen, ästigen und löchrigen Massen, welche häufig Chrysolith einschließen. Außerdem eingewachsen und eingesprengt in den Meteorsteinen. Bey weitem das meiste gediegene Eisen wird als meteorischen Ursprungs angesehen.

Auch eine natürliche Verbindung von Eisen und Kohlenstoff mit der Härte und den übrigen Eigenschaften des Stahls soll mit dem Gediegen-Eisen von Canaan in Connecticut vorkommen.

Anhang. *Meteorsteine.*

Die Meteorsteine bestehen aus rundlichen, auch unförmlichen Massen mit abgerundeten Kanten und Ecken, zeigen im Innern graulichweisse — aschgraue Farbe, häufig mit Rostflecken und sind mit einer schwarzen gefloßenen, etwas glänzenden dünnen Rinde überzogen. Das spec. G. der Hauptmasse = 3,43 — 3,7. Nach Berzelius kann man im Allgemeinen zwey Arten derselben unterscheiden. Die erste Art ist ein, in der Quantität sehr variirendes, Gemenge von folgenden Mineralien:

1.) Chrysolith von der Formel $\text{Mg}_f \text{Si}$, mit Säuren gelatinirend. 2.) In Säuren unauföslliche Silicate, dem Augit und Leucit ähnlich, von den Formeln



3.) Chromeisen. 4.) Zinnoxyd. 5.) Magneteisen. 6.) Schwefel-eisen, wahrscheinlich F. 7.) Gediegen Eisen mit Spuren von Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Magnesium, Mangan, Nickel, Kobalt, Zinn und Kupfer, auch gemengt mit einer Verbindung von Phosphoreisen, Phosphornickel und Phosphormagnesium ($\frac{1}{2}$ — 2 pr. Ct.). Die bis jetzt aufgefundenen Elemente machen $\frac{1}{3}$ der bekannten aus. Diese Art der Meteorsteine ist die am häufigsten vorkommende. Die andere ist weit seltener und es gehören dahin die Steine von Stannern in Mähren und von Jonzac, und die von Juvenas in Frankreich. Sie enthalten

kein metallisches Eisen, sind mehr Xllinische Gemenge und die Talkerde macht keinen vorherrschenden Bestandtheil aus. — Berzelius sieht die Meteorsteine für eine Bergart des Mondes an und ist der Meinung, daß die beyden Hauptarten aus verschiedenen Gegenden abstammen. —

2. Geschlecht. *Eisenoxyde.*

365. *Magneteisenerz.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaëder. Spltb. primitiv, manchmal deutlich. Br. uneben — muschlig. Metallglanz. Eisenschwarz, auch ins Stahlgraue. Strich schwarz. H. 6. G. 4,9—5,2. Sehr magnetisch, öfters polarisch. V. d. L. sehr schwer schmelzbar = 5,8 — 6. In Borax und Phosphorsalz auf. und nur die Reaction von Eisenoxyd zeigend. In concentr. Salzs. auf. Fe $\bar{\text{Fe}}$. Eisenoxyd 69, Eisenoxydul 31. Gewöhnlich mit einem kleinen Ueberschuß an Oxyd. — Octaëder und Rhombendodecaëder verwaltend; derb, körnig etc. Mit dem Chromeisenerz, Gahnit, Franklinit etc. eine chem. Formation bildend. S. Spinell 187.

366. *Rotheisenerz.* Eisenglanz. Eisenglimmer.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $a = 1,3668$; $85^{\circ} 58'$. Spltb. primitiv und basisch spurenweise Br. muschlig — uneben. Nur in sehr dünnen Blättchen durchscheinend. Metallglanz. Eisenschwarz — stahlgrau, manchmal bunt angelaufen. Pulver kirschroth. H. 6. G. 4,8 — 5,3. V. d. L. im Reductionsfeuer schwarz und magnetisch werdend, schmelzbar = 5,6 — 6. Sonst wie die vorige Spec. $\bar{\text{Fe}}$. Sauerstoff 30,66, Eisen 69,34. Häufig Xllisirt, Comb. mehrerer Rhomboëder mit einer hexag. Pyramide. Derb, körnig, fasrig von nierförmigen, traubigen und stalaktitischen Gestalten. Dicht und erdig (rother Eisenocker). Zuweilen in lose verbundenen Schuppen — Rotheisenrahm.

Oefters mit Quarz und Thon gemengt; rother Thoneisenstein, rother Kieseisenstein etc. *)

*) Breithaupts haplotypes Eisenerz ist ein mit etwas Titansäure (durch eingemengten Rutil) verunreinigtes Rotheisenerz.

Der sogenannte *Martit* besteht ebenfalls aus Eisenoxyd. Er Xllisirt in Octaëdern und ist vielleicht in Oxyd umgewandeltes Magneteisenerz.

Der *Crucit* Thomson's in rhomb. Prismen von 60° und zu Zwillingen unter 60° und 120° verwachsen enthält 81,666 Eisenoxyd, 6,866 Thonerde, 6,000. Kieselerde, u. Glimmer, 4,000, Kalkerde u. 0,532, Talkerde. Scheint Eisenoxyd in After Xllen zu seyn. (Clomnell in Irland.)

3. Geschlecht. *Eisenoxyd-Verbindungen.*

V. d. L. in Kolben z. Thl. Wasser gebend, z. Thl. mit Kalilauge gekocht oder mit Kalihydrat geschmolzen beym Auslaugen an dieses eine Säure abgebend oder eine solche beym Aufl. in Salzsäure ausscheidend; übrigens auf Eisenoxyd oder Eisenoxydul reagirend.

367. *Göthit.* Nadeleisenerz, Lepidokrokit.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhombische Prismen v. $130^\circ 14'$. Spltb. makrodiagonal vollkommen. Unvollkommener Diamantglanz. Durchscheinend, in dünnen Blättchen mit bräunlicher auch hyazinthrother Farbe, in Masse schwärzlichbraun. Strich bräunlichgelb — ockergelb. H. 5. G. 4,2. V. d. L. im Kolben Wasser gebend; das Pulver nach dem Glühen roth. Schwer schmelzbar = 6, magnetisch werdend. In Salzs. auf. Fe H. Wasser 10,31, Eisenoxyd 89,69. — Xlle Nadel- und blättchenförmig, strahlig, schuppig. — Der Lepidokrokit vom Hollerterzug enthält 2,5 pr. Ct. Manganoxyd von eingemengtem Psilomelan herrührend. — Zu dieser Spec. gehören auch die Eisenoxydhydrate in Formen von Schwefelkies.

368. *Stilpnosiderit.* Pecheisenerz.

Amorph. Br. muschlig. Glasglanz, unrein. Pechschwarz. An dünnen Kanten bräunlich durchscheinend — undurchsichtig. Strich hoch ockergelb. H. 5. G. 3,7. V. d. L. schmelzbar = 4,5, im Kolben Wasser gebend. In Salzs. auf. Nach meiner Anal. einer Var. aus dem Siegen'schen: Eisenoxyd 82,87, Wasser 13,46, Phosphorsäure 3,00, Kieselerde 0,67. — Wahrscheinlich die vorige Spec. im amorphen Zustande. —

369. *Brauneisenerz*. Brauneisenstein.

Xllisation unbekannt. Es finden sich sehr zarte haarförmige Xlle, meistens fasrige — dichte Massen. Glanz seidenartig — unvollkommen fettartig. Undurchsichtig. Braun. Strich ockergelb. H. 5. G. 3,6 — 4,2. V. d. L. und auf nassem Wege wie Göthit (367). $\text{Fe}^2 \text{H}^3$. Wasser 14,7, Eisenoxyd 85,3. — Die fasrigen Aggregate von mannigfaltiger Gestalt, traubig, tropfsteinartig, zapfenförmig etc. Dicht, schaalig, in runden Körnern und erdig (gelber Eisenerz).

Das dichte und concentrisch schaalige (ob amorph?) enthält öfters 10 — 40 pr. Ct. Thon. Es gehören hieher der sogenannte gelbe Thoneisenstein, die Eisenerze, das Böhnerz und die Gelberde.

Die sogenannten Sumpferze, Wiesenerze und Raseneisensteine sind Gemenge von Brauneisenerz, Thon, Sand, Manganoxydhydrat, phosphorsaurem Eisenoxyd und phosphorsaurem Kalk. —

370. *Eisenvitriol*.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder a : b : c = 0,2555 : 1 : 0,8746 ; $82^{\circ}21'$; $99^{\circ}22'48''$. Splth. nach der Endfläche deutlich, unvollkommen nach den Seitenflächen. Br. flachmuschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. Spangrün. Strich grünlichweifs. H. 2. G. 1,8 — 1,9. Geschmack herb zusammenziehend. V. d. L. im Kolben viel Wasser gebend. Auf Kohle unvollkommen schmelzbar zur magnetischen Masse. In Wasser leicht aufl., mit salzs. Baryt auf Schwefels. reagirend. $\text{Fe} \text{S} + 6 \text{H}$. Schwefelsäure 31,02, Eisenoxydul 27,19, Wasser 41,79. — An der Luft verwitternd.

371. *Botryogen*.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder a : b : c = 0,5220 : 1 : 1,7297 ; $119^{\circ}56'$; $113^{\circ}37'$ (annähernd nach Haidinger). Splth. nach den Seitfl. ziemlich deutlich. Br. muschlig — uneben. Durchscheinend. Glasglanz. Dunkel hyazinthroth — ockergelb. Strich ockergelb. H. 2,5. G. 2,039. Schmeckt wie Eisenvitriol, aber schwächer. V. d. L. sich aufblähend und im Kolben Wasser gebend. In kochendem Wasser mit Ausschei-

dung eines gelben Ockers auf., übrigens wie Eisenvitriol. $\text{Fe}^3 \text{S}^2 + 3 \text{Fe} \text{S}^2 + 36 \text{H}$ gemengt mit Mg S. Nach den Anal. zweyer Var. von Berzelius:

Schwefelsaures Eisenoxydul	6,77	—	6,85
„ „ Eisenoxyd	35,85	—	39,92
Schwefels. Talkerde	26,88	—	17,10
„ „ Kalkerde	2,22	—	6,71
Wasser und Verlust	28,28	—	31,42
	100,00		100,00

Xlle klein, zu nierförmigen und traubigen Gestalten gruppiert. (Fahlun).

372. Coquimbit. Neutrales schwefelsaures Eisenoxyd-Hydrat.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Hexagonale Pyramide $a = 1,562$; 122° . Spltb. unvollkommen primitiv und prismatisch. Br. muschlig. Glänzend. Weiß. In kaltem Wasser vollkommen aufl. Beym Erhitzen fällt viel Eisenoxyd nieder. Nach H. Rose: $\text{Fe} \text{S}^3 + 9 \text{H}$ Schwefelsäure 43,02, Eisenoxyd 28,00, Wasser 28,98. — In Xllen und körnigen Massen. (Provinz Coquimbo in Chili). — H. Rose hat noch zwey basische Eisenoxydsulphate von demselben Fundorte analysirt, deren Mischung nicht ganz sicher zu berechnen ist. Das erste gab: Schwefelsäure 39,60, Eisenoxyd 26,11, Thonerde 1,95, Talkerde 2,64, Wasser 29,67, Kieselerde 1,37 (101,34). H. Rose berechnet die Formel $\text{Fe}^2 \text{S}^5 + 18 \text{H}$. Das zweyte besteht aus: Schwefelsäure 31,73, Eisenoxyd 28,11, Kalkerde 1,91, Talkerde 0,59, Wasser 36,56, Kieselerde 1,43 (100,53). Nach Rose $2 \text{Fe} \text{S}^2 + 21 \text{H}$.

Ein anderes, wenig gekanntes Eisenoxydsulphat ist der *Vitriolocker* (Pittzit Beudant's), welcher nach Berzelius enthält: Schwefelsäure 15,9, Eisenoxyd 62,4, Wasser 21,7. $\text{Fe}^2 \text{S} + 6 \text{H}$. — Stalaktitisch, krusten- und pulverförmig. —

373. Vivianit. Eisenblau.

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder $a : b : c = 0,7208 : 1 : 0,6860$; $68^\circ 54'$; $109^\circ 19'$. Spltb. klinodiagonal sehr vollkommen. In dünnen Blättchen etwas biegsam. Durchschei-

nend — an den Kanten durchscheinend. Glasglanz — metallähnlicher Perlmutterglanz. Indigblau, bläulichgrau, smalteblau. Strich lichte smalteblau. H. 1,5. G. 2,6 — 2,7. V. d. L. im Kolben Wasser gebend. Schmelzbar = 1,5 zu einer magnetischen Kugel. In Salzs. und Salpeters. leicht aufl. Kalilauge zieht Phosphorsäure aus und giebt dann, mit Salpeters. neutralisirt, mit essigsaurem Bleioxyd ein Präc. von phosphorsaurem Bleioxyd. $\text{Fe}^3 \overset{+}{\text{P}} + 8 \overset{+}{\text{H}}$ *) Anal. einer Var. von Cornwallis von Stromeyer: Phosphorsäure 31,18, Eisenoxydul 41,22, Wasser 27,48 (99,88). — Gewöhnlich Xllisirt in klinorectangulären Prismen. Erdig. —

374. Anglarit.

In strahligen und dichten Massen. Durchscheinend. Grau ins Blaue. V. d. L. leicht schmelzbar zur schwarzen Perle. Im Kolben Wasser gebend. In Salzs. aufl. $\text{Fe}^4 \overset{+}{\text{P}} + 4 \overset{+}{\text{H}}$. Phosphorsäure 28,82, Eisenoxydul 56,67, Wasser 14,51. (Anglar Dept. Haute - Vienne).

Man kennt aufer dem Vivianit und Anglarit noch mehrere Eisenoxydulphosphate, deren Mischung nicht sicher zu berechnen ist, da der erdige Zustand, in welchem sie vorkommen, die Bestimmung des Wassergehaltes zweifelhaft macht. Wir erwähnen hier nur 1.) eines Phosphats von Neu - Jersey anal. von Vanuxen; ursprünglich weiß und an der Luft sich bläuend und 2.) eines Phosphats von Alleyras, anal. v. Berthier:

	1.		2.
Phosphorsäure	25,85	„	23,1
Eisenoxydul	44,54	„	43,0
Wasser	28,26	„	32,4
Thonerde	0,40	„	0,6 Thon.
Manganoxydul	—	„	0,3
	99,05		99,4

Die Anal. 2. entspricht ziemlich der Formel $\text{Fe}^4 \overset{+}{\text{P}} + 12 \overset{+}{\text{H}}$.

*) G. Rose hält die Formel $\text{Fe}^3 \overset{+}{\text{P}} + 6 \overset{+}{\text{H}}$ für die richtigere, wozu nach der Vivianit mit dem Kobaltarseniat (Kobaltblüthe) eine chem. Formation ausmachen würde. —

375. *Grüneisenstein.*

Nierförmige, strahlige und fasrige Massen. Wenig glänzend von Seidenglanz, schimmernd. An den Kanten schwach durchscheinend. Dunkel lauchgrün, an verwitterten Stellen gelb oder bräunlich. V. d. L. im Kolben Wasser gebend und sehr leicht zu einer porösen schlackigen schwarzen Kugel schmelzend. In Salzs. aufl. $\text{Fe}^2 \text{P} + 2\frac{1}{2} \text{H}$. Anal. einer Var. aus dem Sayn'schen von Karsten: Phosphorsäure 27,717, Eisenoxyd 63,450, Wasser 8,560 (99,727). *)

376. *Eisenspath.* Spatheisenstein.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $a = 0,7232$; 107° Spltb. primitiv vollkommen. Br. muschlig — uneben. Durchscheinend — undurchsichtig. Glasglanz, auch perlmutterartig. Weiß, gelb, roth etc. in mancherley Abänderungen. H. 4. G. 3,6 — 3,9. V. d. L. stark verknistert, wird schnell schwarz und dann vom Magnet gezogen. Schmelzbar $= 4,5$. In Salzs., Salpeters. und Schwefels. (bey Einwirkung der Wärme) mit Brausen aufl. $\text{Fe} \text{C}$. Kohlensäure 38,63, Eisenoxydul 61,37. Gewöhnlich mit kleinen Mengen anderer Carbonate verunreinigt. — Xllsirt und derb, strahlig, fasrig; letztere Var. häufig kuglich, nierförmig etc. — Sphärosiderit.

377. *Mesitinspath.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder v. $107^\circ 14'$. Brthpt. Spltb. primitiv vollkommen. Glasglanz. Durchscheinend. Gelblich. H. 4. G. 3,35 — 3,63. V. d. L. wie Eisenspath. Als Pulver in Salzs. (beym Erwärmen) mit Brausen aufl. Die salpetersalzs. Aufl. giebt mit Aetzammoniak ein starkes Präc. von

*) Ein anderes, noch nicht ganz genau gekanntes Eisenoxydphosphat ist der *Kakoxen*. Er enthält nach Steinmann's Anal. Phosphorsäure 17,86, Eisenoxyd 36,32, Thonerde 10,01, Kieselerde 8,90, Kalkerde 0,15, Wasser, Verlust und Flusssäure 25,09. Mit Abzug der Kieselerde vielleicht

$$\left. \begin{array}{l} \text{Fe}^5 \\ \text{Al}^5 \end{array} \right\} \text{P}^2 + 20 \text{H}.$$

In zarten fasrigen Xllen von ockergelber Farbe. (Zbirow in Böhmen).

Eisenoxyd, dann mit kleesaurem Ammoniak kein, mit phosphorsaurem Natrum und Ammoniak aber noch ein starkes Präc. von phosphors. Talkerde. Nach Stromeyer $\text{Fe } \ddot{\text{C}} + \text{Mg } \ddot{\text{C}}$. Kohlensäure 44,23, Eisenoxydul 35,13, Talkerde 20,64. Auch etwas Manganoxydul enthaltend. (Ausgezeichnet zu Traversella im Piemontesischen.)

378. *Oligonspath.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder v. $107^{\circ}3'$. Brthpt. Spltb. primitiv vollkommen. Glasglanz. Gelb, roth etc. H. 4. G. 3,745. $2 \text{ Mn } \ddot{\text{C}} + 3 \text{ Fe } \ddot{\text{C}}$. Nach Magnus: Kohlensaures Eisenoxydul 59,99, kohlensaures Manganoxydul 40,66. (Ehrenfriedersdorf im Erzgebirg).

379. *Junckerit.* (Dufrenöy).

Xllsystem: rhombisch. Spltb. nach einem rhomb. Prisma v. $108^{\circ}26'$ vollkommen. Glänzend. Gelblichgrau. H. 4. G. 3,815. Sonst wie Eisenspath, mit welchem er auch in der Mischung übereinstimmt, also $\text{Fe } \ddot{\text{C}}$. Verhält sich zum Eisenspath, wie der Arragonit zum Kalkspath. (Poullaouen in Bretagne).

380. *Cronstedtit.* Chloromelan.

Xllsystem: hexagonal. Es finden sich hexagonale Prismen. Spltb. basisch sehr vollkommen, prismatisch unvollkommen. Durchscheinend — undurchsichtig. Glasglanz. Grünlichschwarz. H. 2,5. In dünnen Blättchen etwas elastisch biegsam. G. 3,348. V. d. L. sich etwas aufblähend und zu einer stahlgrauen magnetischen Kugel schmelzend. Mit Salzs. gelatinirend. Anal. v. Steinmann: Kieselerde 22,452, Eisenoxyd 58,853, Manganoxyd 2,885, Talkerde 5,078, Wasser 10,700 (99,968). Nach meinen Versuchen enthält er 27,112 pr. Ct. Eisenoxydul und 35,35 Eisenoxyd. — Derb, stänglich. (Przibram in Böhmen).

381. *Sideroschisolith.*

Xllsystem: hexagonal. Hexagonale Tafeln. Spltb. basisch deutlich. Auf den Spaltfl. lebhaft glänzend. Sammtschwarz, im Striche dunkel lauchgrün. H. 2. G. 3 ungefähr. In der Lichtflamme wird er eisenschwarz und magnetisch. V. d. L. im

Kolben Wasser gebend und sehr leicht schmelzbar. Mit Salzs. gelatinirend. Nach Wernekinck: Kieselerde 16,3, Eisenoxydul 75,5, Wasser 7,3, Thonerde 4,1 (103,2). Dieses gäbe die Formel $\text{Fe}^6 \text{Si} + 2 \text{H}$ doch wurde die Anal. nur mit 3 Gran angestellt. — Ist vielleicht mit dem Cronstedtit zu vereinigen. (Brasilien).

382. *Eisenchrysolith.*

Blättrige Massen, spltb. nach einem 4seitig. Prisma. Undurchsichtig. Schwach metallisch glänzend. Dunkelbraun. Polarisch magnetisch. H. 4. G. 3,88. V. d. L. unschmelzbar (?) $\text{Fe}^3 \text{Si}$. Anal. v. Thomson: Kieselerde 29,60, Eisenoxydul 68,73, Manganoxydul 1,78 (100,11). (Slavearrah in Irland).

Dieses Mineral stimmt offenbar mit dem Silicat f Si der Frischschlacken überein. Ergänzt man danach die Charakteristik, so sind die Xlle rhomb. Prismen von 130° . Spltb. brachydiagonal und basisch. V. d. L. schmelzbar = 3. Mit Säuren gelatinirend. Hieher auch Klaproth's *Vulkanisches Eisenglas*, angeblich vom Vesuv. (Zur chem. Formation des Chrysoliths gehörend).

383. *Hisingerit.*

Amorph. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Undurchsichtig. Glanz fettartig, manchmal zum Diamantglanz geneigt. Bräunlich — blaulichschwar.. Strich bräunlichgelb. H. 3. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, schwer schmelzbar zur stahlgrauen magnetischen Masse. Von Salzs. ohne Gallertbildung zersetzt. Die Aufl. giebt nach Fällung des Eisenoxyds mit kohlen-saurem Kalk, mit Aetzammoniak noch ein starkes Präc. von Eisenoxydul. f $\text{S}^3 + 3 \text{F Si} + 4 \text{Aq}$. Anal. v. Hisinger: Kieselerde 36,30, Eisenoxydoxydul 44,39, Wasser 20,70 (101,39) (Riddarhyttan in Schweden).

384. *Thraulit.*

Mit der vorigen Species bis auf die Mischung sehr nahe übereinstimmend. Die salzs. Aufl. giebt, nach Fällung des Eisenoxyds mit kohlen-saurem Kalk, mit Aetzammoniak nur ein geringes Präc. Im reinsten Zustande wahrscheinlich $\text{Fe Si} + \text{Aq}$

Kieselerde 30,50, Eisenoxyd 51,68, Wasser 17,82. (Bodenmais in Bayern).

385. *Nontronit.*

In kleinen nierförmigen Massen. Br. uneben. Matt. H. 1. Fett anzufühlen. Strohgelb, grünlichgelb. V. d. L. im Kolben Wasser gebend und eine rothe Farbe annehmend. In Salzs. leicht mit Ausscheidung gelatinöser Kieselerde auf. $F Si^2 + Aq$
Anal. v. Berthier.: Kieselerde 44,0, Eisenoxyd 29,0, Thonerde 3,6, Talkerde 2,1, Wasser 18,7, Thon 1,2 (98,6). Nontron in Dordogne).

386. *Fettbol.*

Derb. (Amorph?) Br. muschlig. Undurchsichtig. Wenig fettig glänzend, im Striche lebhaft glänzend. Leberbraun. Strich leberbraun. H. 1,5. G. 2,249. Fettig anzufühlen. Im Wasser unter einigem Knistern zerspringend. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, verknisternd, unschmelzbar. Von Säuren leicht mit Ausscheidung von Kieselerde, welche z. Thl. gelatinös, zerlegt. Nach Kersten $F Si^3 + 3 Aq$. Die Anal. gab: Kieselerde 46,40, Eisenoxyd 23,50, Thonerde 3,01, Wasser 24,50 (97,41). (Halsbrücke bey Freyberg).

Von folgenden Eisensilicaten ist die Mischung nicht hinlänglich gekannt, da theils der Oxydationszustand des Eisens, theils der Zustand der enthaltenen Kieselerde nicht genau ausgemittelt ist.

1.) *Chloropal.* Amorph. Br. muschlig, erdig. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig. Schimmernd — matt. Pistaziengrün, zeisiggrün. G. 2,0. Magnetisch. V. d. L. unschmelzbar, schwarz werdend. Von Salzs. z. Thl. zerlegt. Anal. von Bernhardt und Brandes: Kieselerde 46, Eisenoxyd 33, Talkerde 2, Thonerde 1, Wasser 18 (100).

2.) *Pinguit* v. Wolkenstein im Erzgebirg. Derb. Zeisiggrün. Fettglanz. H. 1. Milde, wie frische Seife zu schneiden. G. 2,315. Etwas schmelzbar. Von Salzs. leicht zersetzt, die Kieselerde als feines Pulver ausscheidend. Anal. v. Kersten: Kieselerde 36,900, Eisenoxyd 29,500, Eisenoxydul 6,100, Talkerde

0,450, Thonerde 1,800, Manganoxyd 0,148, Wasser 25,100 (99,998).

3.) *Chamoisit*. Dicht. Br. körnig, erdig. Grünlichgrau. Ziemlich hart. Magnetisch. G. 3,0 — 3,4. Wird von Salzs. leicht zersetzt und hinterläßt einen schleimigen Rückstand von Kieselerde. Anal. v. Berthier: Kieselerde 14,3, Thonerde 7,8, Eisenoxydul 60,5, Wasser 17,4 (100) $f^2 A + 2 f Si + 5 Aq^?$ (Chamoisin in Frankreich).

4.) *Bohnerz von Alting* bey Kandern. In runden Körnern von dünnschaliger Absonderung. G. 3,01. Schmutzig olivengrün ins Gelbe. In Salzs. aufl. und gelatinirend. Anal. von Walchner: Kieselerde 21,66, Eisenoxydul 62,44, Thonerde 8,46, Wasser 7,92. Vielleicht, wie bey andern Bohnerzen, Thon mit Eisenoxydhydrat.

5.) *Berthierine*. In kleinen Körnern. Bläulich, graulich und grünlichgrau. Magnetisch. Von Säuren mit Ausscheidung gelatinöser Kieselerde zerlegt.

$2 f Si + f^3 A + Aq$ nach Beudant. Anal. v. Berthier: Kieselerde 12,4, Eisenoxydul 74,7, Thonerde 7,8, Wasser 5,1. (In oolithischen Eisensteinen der Champagne, Bourgogne, Lorraine etc.)

387. *Lievrit*. Ilvait.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyramide a: b: c = 0,4561 : 1 : 0,6847; 142°; 117°34'; 77°49'26". Spltb. unvollkommen nach den Diagonalen der Basis. Br. muschlig — uneben. Undurchsichtig. Metallähnlicher Fettglanz. Schwarz, bräunlich-schwarz. Pulver schwarz. H. 5,5. G. 3,9 — 4,2. V. d. L. sich etwas aufblähend und ruhig schmelzbar = 2,2 zu einer eisenschwarzen magnetischen Perle. Vollkommen gelatinirend.

$F Si + 2 \left. \begin{matrix} f \\ C \end{matrix} \right\} Si$. Anal. v. Stromeyer nach meiner Cor-

rection des Oxydationszustandes des Eisens: Kieselerde 29,278, Eisenoxydul 31,900, Eisenoxyd 23,000 Kalkerde 13,777; Manganoxydul 1,587, Thon 0,614, Wasser 1,268 (101,424). — In den Comb. das Prisma der Stf. v. 111°12' und ein anderes v. 107°44', stark vertikal gestreift. Stänglich, derb.

388. *Wehrlit.* *) *Lievrit* n. *Zipser*.

In derben körnigen Massen. Spaltbar. Eisenschwarz mit einem Strich ins Grüne. Pulver grünlichgrau. Glanz halbmatalisch. H. 6,2. G. 3,90. Magnetisch. V. d. L. schwer schmelzbar. Von Salzs. nur unvollkommen zersetzt. (Zipser u. Wehrle). Anal. von Wehrle: Kieselerde 34,60, Eisenoxyd 42,38, Eisenoxydul 15,78, Kalkerde 5,84, Manganoxyd 0,28, Thonerde 0,12, Wasser 1,00 (100) Wahrscheinlich $\left. \begin{array}{l} f \\ Ca \end{array} \right\} Si + 2 F Si$ (Szur-raskö im Zemescher Komitate). (3)

389. *Pyrosmalith*.

Xllsystem: hexagonal. Es finden sich hexagonale Tafeln. Spltb. basisch vollkommen. Br. uneben. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig. Glasglanz, auf Spaltfl. zum Perlmutterglanz geneigt. Gelblichbraun ins Grünliche und Grauliche. H. 4. G. 3,08 — 2,95. V. d. L. im Kolben Wasser gebend. Schmelzbar = 2 zu einer stahlgrauen magnetischen Perle. Von Salpeters. und Salzs. mit Ausscheidung von Kieselerde zersetzt. Die salpeters. Aufl. mit Silberaufl. ein Präc. von Chlorsilber gebend. $Fe Cl^3 + Fe H^6 + 4 (Fe^3 Si^2 + Mn^3 Si^2)$. Anal. von Hisinger: Kieselerde 35,850, Eisenoxydul 21,810, Manganoxydul 21,140, Basisch salzsaures Eisenoxydul 14,095, Kalkerde 1,210, Wasser und Verlust 5,895. — In Xllen und derb. (Nordmarken in Wermeland).

390. *Krokydolith*. Blau-eisenstein.

Fasrige, stängliche, auch dichte Massen. Undurchsichtig. Dunkel lavendelblau — bläulichschwarz. G. 3,2. V. d. L. im Kolben etwas Wasser gebend. Schmelzbar = 2 mit starkem Anschwellen zum schwarzen Glase. V. Säuren nicht angegriffen; das Pulver verändert seine blaue Farbe nicht. Ebensovwenig mit Kalilauge. Anal. einer Var. von Oranje — Rivier in Afrika von Stromeyer: Kieselerde 50,81, Eisenoxydul 33,88,

*) Ich schlage für dieses Mineral den Namen *Wehrlit* vor, weil Wehrle zuerst durch die chem. Analyse nachwies, daß es nicht *Lievrit* sey.

Manganoxydul 0,17, Talkerde 2,32, Kalkerde 0,02, Natrum 7,03, Wasser 5,58 (99,81).

391. *Grünerde.*

Derb. Br. erdig, uneben. Undurchsichtig, matt. Seladongrün — schwärzlich — olivengrün. H. 1. G. 2,834. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einem schwarzen magnetischen Glase. Von Säuren nicht merklich angegriffen. Die Anal. der Var. von Verona 1. und aus Cypern 2. von Klaproth gaben: Kieselerde 53 — 51,5, Eisenoxyd 28 — 20,5, Kali 10 — 18,0, Talkerde 2 — 1,5, Wasser 6 — 8,0 (99 — 99,5).

392. *Skorodit.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyramide a : b : c = 0,9539 : 1 : 0,8527; 115°06'; 102°01'; 111°34'. Spltb. brachydia-gonal in Spuren. Br. muschlig — uneben. Pellucid. Glasglanz. Lauchgrün, auch grünlichblau. Strich grünlichweifs. H. 3,5. G. 3,1 — 3,3. V. d. L. im Kolben Wasser gebend und gelb werdend. Auf Kohle schmelzbar = 2 mit Entwicklung von Arsenikgeruch. Mit Soda eine magnetische Masse gebend. In Salzs. leicht auf. Das Pulver färbt sich mit Kalilauge schnell röthlichbraun und es wird Arsensäure ausgezogen. $\text{Fe}^2 \ddot{\text{A}}\text{s} + 2 \text{Fe} \ddot{\text{A}}\text{s} + 12 \text{H}$. Arsensäure 50,80, Eisenoxyd 23,00, Eisenoxydul 10,33, Wasser 15,87. (Graul bey Schneeberg. Antonio Pareira in Brasilien).

393. *Würfelerz.*

Xllsystem: tesseral. Stf. Hexaäder. Spltb. primitiv unvollkommen. Br. muschlig — uneben. Durchscheinend — an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, auf dem Bruche zum Fettglanz geneigt. Olivengrün, pistaziengrün, auch bräunlich. Strich strohgelb. H. 2,5. G. 2,9 — 3. V. d. L. und auf nassem Wege verhält es sich der vorigen Spec. sehr ähnlich. $\text{Fe}^3 \ddot{\text{A}}\text{s} + \text{Fe}^3 \ddot{\text{A}}\text{s}^2 + 18 \text{H}$. Arsensäure 40,76, Eisenoxyd 27,67, Eisenoxydul 12,43, Wasser 19,14. — Gewöhnlich Xllsirt, Stf. —

394. *Eisensinter.* Eisenpecherz.

Amorph. Br. muschlig. Pellucid. Glasglanz, auch zum Fett-

glanz geneigt. Gelblich- und röthlichbraun, blutroth, weiß. Strich gelb, weiß. H. 2. G. 2,2 — 2,4. V. d. L. und auf nassem Wege verhält er sich dem Skorodit sehr ähnlich. $\text{Fe}^2 \text{Äs} + 12 \text{H}$. Arsensäure 30,34, Eisenoxyd 41,23, Wasser 28,43. *) (Nach der Anal. einer weißen Var. v. Kersten). — Nierförmig, tropfsteinartig etc.

395. *Chromeisenerz.*

Xllsystem: thesseral. Stf. Oktaëder. Splth. primitiv unvollkommen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Metallglanz zum Fettglanz geneigt. Eisenschwarz, pechschwarz. Strich gelblichbraun. H. 5,5. G. 4,3 — 4,5. Auf die Magnetnadel wirkend. V. d. L. für sich unveränderlich. Mit den Flüssen chromgrüne Gläser gebend. Von Säuren nur wenig angegriffen. Mit Kalihydrat geschmolzen, beym Auslaugen mit Wasser eine gelblichgrüne oder gelbe Aufl. gebend. Wird diese mit Salpeters. neutralisirt, so bringt salpeters. Quecksilberoxydul ein rothes Präc. hervor, welches beym Glühen grünes Chromoxyd zurückläßt.

Fe } Cr Anal. einer Xllsirten Var. von Baltimore von Abich:
Mg } Al Chromoxydul 60,04, Eisenoxydul 20,13, Talkerde 7,45, Thonerde 11,85 (99,47). Xlle selten, derbe Massen. —

396. *Wolfram.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. Hendyoëder $a : b : c = 0,5168 : 1 : 1,2149$; $101^{\circ}5'$; $110^{\circ}45'50''$. Splth. klinodiagonal vollkommen. Br. uneben. Undurchsichtig. Metallähnlicher Diamantglanz. Graulich — bräunlichschwarz zum Eisenschwarzen. Strich röthlichbraun, schwärzlichbraun. H. 5,5. G. 7,0 — 7,2. Manche Var. schwach auf die Magnetnadel wirkend. V. d. L. schmelzbar = 2,5 zu einer, auf der Oberfläche mit prismatischen Xllen bedeckten, magnetischen Kugel. **) Mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer ein eisengrünes, im Reductionsfeuer ein dun-

*) Der rothe enthält nach Stromeyer 10 pr. Ct. Schwefelsäure, welche sich von Wasser ausziehen läßt.

**) Das Xllsiren gelingt am besten, wenn man dünne Stücke rasch in der Pincette schmilzt; man bemerkt es aber nicht immer gleich deutlich.

kelrothes Glas gebend. In Salpetersalzs. durch längeres Kochen mit Ausscheidung eines gelben Rückstands von Wolframsäure auflöslich. Mn W + Fe W. Wolframsäure 76,83, Eisenoxydul 11,37, Manganoxydul 11,80. — Häufig derb, schalig und strahlig.

397. *Tantalit aus Bayern.*

Xllsystem: rhombisch. Es findet sich das rechteckige Prisma mit den Flächen eines rhombischen Prismas von $100^{\circ} 16'$. Brthpt. Splth. undeutlich nach den Flächen beyder Prismen. Br. unvollkommen muschlig — uneben. Metallglanz auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. Eisenschwarz, graulich — bräunlichschwarz. Pulver schwarz. H. 6. G. 6,3 — 6,46. V. d. L. für sich unveränderlich. Von Säuren nur wenig angegriffen. Mit Kalihydrat geschmolzen und mit Wasser ausgelaugt eine smaragdgrüne Aufl. gebend, worin Salzs. ein gelblichweißes Präc. hervorbringt, welches beym Kochen mit dieser Säure nicht gelb, sondern ganz weiß wird und v. d. L. in Phosphorsalz zu einem klaren Glase aufgelöst wird (Tantalsäure). Anal. von Vogel: Tantalsäure 75, Eisenoxydul 17, Manganoxydul 5, Zinnoxid 1 (98). — (Bodenmais).

398. *Tantalit von Tamela.*

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyramide: $98^{\circ}59'$; $105^{\circ}01'$; $125^{\circ}47'$. G. 7,264. Uebrigens dem vorigen ähnlich. Fe Fa. Anal. von Nordenskiöld: Tantalsäure 83,44, Eisenoxydul 13,75, Manganoxydul 1,12 (98,31) (Tamela in Finnland). Bildet mit der folgenden Spec. eine chem. Formation.

399. *Tantalit von Kimito.*

Mit dem vorigen isomorph. Br. muschlig. Metallähnlicher Diamantglanz. Strich braun — schwarz. H. 6. G. 7,8 — 7,84. Brthpt. Zeigt übrigens ein dem Tantalit aus Bayern ähnliches Verhalten.

Fe Fa + Mn Fa. Tantalsäure 85,36, Eisenoxydul 7,18, Manganoxydul 7,46. (Kimito in Finnland).

Die Mischungen des Tantalits von Broddbo und Finbo bey

Fahlun sind nicht sicher zu berechnen, da wahrscheinlich Zinnstein, vielleicht auch Wolfram eingemengt ist. Nach Berzelius enthält der Tantalit von Broddbo: Tantalsäure 66,66, Zinnoxid 8,02, Wolframsäure 5,78, Eisenoxyd 10,64, Manganoxyd 10,20 (101,30).

400. *Tantaligsures Eisenoxydul.*

Nur unvollkommen gekannt. Pulver zimtbraun. G. 7,9. V. d. L. für sich unveränderlich. In Borax sehr schwer auflöslich, wodurch diese Spec. von den vorhergehenden sich unterscheidet. Das Glas zeigt die grüne Farbe des Eisenoxyduls, so lange noch etwas unaufgelöst ist. In Phosphorsalz leichter auf.

$\left. \begin{array}{l} \text{Fe} \\ \text{Mn} \end{array} \right\} \text{Ta}$ Anal. von Berzelius: Tantaloxyd 82,56, Eisenoxydul 14,41, Manganoxydul 1,79, Zinnoxid 0,80, Kalkerde 0,56, Kieselerde 0,72 (100,84). (Kimito).

401. *Kibdelophan.* Axotomes Eisenerz.

Xlssystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder v. 85°59'. Spltb. basisch (vielleicht nur Zusammensetzungsflächen). Br. muschlig. Unvollkommener Metallglanz. Eisenschwarz. Pulver schwarz. H. 5 — 5,5. G. 4,66. Schwach auf die Magnetnadel wirkend. V. d. L. für sich unveränderlich. Mit Phosphorsalz im Reductionsfeuer ein dunkelrothes Glas gebend. Als feines Pulver in rauchender Salzs. auf. Die Aufl. durch Abdampfen möglichst ohne Zersetzung concentrirt, giebt beym Verdünnen mit viel Wasser und anhaltendem Kochen ein weißes Präc. v. Titansäure. Mit kohlenurem Kalk gesättigt giebt sie ebenfalls ein weißes, wenig Eisenoxyd enthaltendes Präc. von Titansäure. f Ti^3 . Nach meiner Anal. einer Var. von Gastein: Titansäure 59,00, Eisenoxydul 36,00, Eisenoxyd 4,25, Manganoxydul 1,65. — Gewöhnlich derb, plattenförmig.

Hier schließt sich vielleicht der Crichtonit von Oisans in der Dauphiné an, welcher noch nicht analysirt ist. Er findet sich in Rhomboëdern von 61°29' (5 R für die Stf. des Kibdelophans = R) spltb. basisch vollkommen; eisenschwarz; H. 6. G. 5.

402. *Hystatit*. Hystatisches Eisenerz Br. Titaneisen v. Arendal.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder v. $86^{\circ}10'$. Splt. basisch, in schalige Zusammensetzung übergehend. Br. muschlig — uneben. Glanz, unvollkommen metallisch. Dunkel eisen-schwarz. Strich schwarz. H. 6. G. 5. Magnetisch. Chem. wie Kibdelophan; die salzs. Aufl. giebt aber mit kohlen-saurem Kalk einen roth gefärbten, viel Eisenoxyd enthaltenden Niederschlag von Titansäure und Eisenoxyd. Anal. von Mosander: Titansäure 24,19, Eisenoxyd 53,01, Eisenoxydul 19,91, Talkerde 0,68, Kalkerde 0,33, Kieselerde 1,17 (99,29) (Tvedestrand bey Arendal). *)

403. *Ilmenit*.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder v. $85^{\circ}43'$. Splt. primitiv undeutlich. Br. muschlig — uneben. Unvollkommener Metallglanz. Undurchsichtig. Eisenschwarz. Str. schwarz. H. 6. G. 4,75 — 4,78. Schwach magnetisch. Chem. wie die vorhergehende Species. Anal. von Mosander: Titansäure 46,92, Eisenoxyd 10,74, Eisenoxydul 37,86, Manganoxydul 2,73, Talkerde 1,14 (99,39). (Ilmensee bey Miask).

404. *Menakan*.

Derbe Massen mit Spuren von Spaltbarkeit. Br. uneben, flachmuschlig. Metallglanz. Lichte eisenschwarz — stahlgrau. Pulver schwarz. H. 5,5. G. 4,7 — 4,8. Magnetisch. Chem. wie die vorhergehenden Spec. Nach meiner Anal. Titansäure 43,24, Eisenoxyd 28,66, Eisenoxydul 27,91 (99,81). (Egersund).

Anmerkung. Die bisher betrachteten Verbindungen von Titaneisen zeigen dieselbe Form und sind isomorph mit Rotheisenerz. Von chem. Seite hat man das so zu erklären gesucht, daß man annahm, $Fe\ Ti$ sey isomorph mit Fe , weil in $Fe\ Ti$ das Symbol des mit dem Eisen isomorphen Titan's mit dem des

*) Die sogenannte Eisenrose aus der Schweiz gehört nicht zum Hystatit, wie Breithaupt angenommen hat. Dieses Mineral enthält nach einer von mir angestellten Analyse: Titansäure 12,67, Eisenoxydul 4,84, Eisenoxyd 82,49. Ich nenne diese Verbindung *Basnomelan*.

Eisens vertauscht, das Zeichen des Eisenoxyds (wenigstens der Atomenzahl nach) giebt. Diese Erklärung paßt in keinem Falle auf den Isomorphismus des Kibdelophans, für die übrigen Verbindungen aber ginge daraus hervor, daß sich Titansaures Eisenoxydul und Eisenoxyd in allen Verhältnissen vereinigen können; daß sie also eine chem. Formation bilden. In jedem Falle dürften, gemäß den vorliegenden Analysen, die Verbindungen Hystatit, Ilmenit und Menakan als Specien anzusehen seyn. —

• Zum Theil von chemischer, zum Theil von krystallographischer Seite nicht hinlänglich genau gekannt sind folgende Eisentitanate.

1. *Titaneisensand*. Trappisches Eisenerz Br.

Krystallsystem thesseral. Es finden sich Oktaëder u. Hexaëder; oft rundliche Körner. Br. muschlig. Metallglanz. Eisenschwarz. Pulver schwarz. H. 6. G. 4,62 — 4,89. Stark magnetisch. Sonst wie die vorhergehenden. Die Anal. von Cordier und Klapproth geben im Mittel: Titansäure 15, Eisenoxydoxydul 85. Die Anal. bedürfen einer Wiederholung; auch ist zweifelhaft ob die Krystalle Titaneisen oder Magneteisenerz waren. Der Mischung nach schließt sich hier an:

2.) das Titaneisen von Aschaffenburg. Nach meiner Anal.: Titansäure 14,16, Eisenoxyd 75,00, Eisenoxydul 10,04, Manganoxydul 0,80. Derb, in plattenförmigen Stücken, welche unvollkommne Spaltbarkeit zeigen, doch nur in *einer* Richtung; eisenschwarz; H. 6. G. 4,78. Polarisirte auf die Magnethnadel wirkend.

3.) *Iserin*. Physikalisch dem Titaneisensand sehr ähnlich. Nach Klapproth's Anal.: Titansäure 27,8, Eisenoxydoxydul 72,2. —

Wenig gekannt sind folgende Verbindungen von Eisenoxyd und Manganoxyd:

1.) *Manganhaltiges Eisenerz von Sterling* in Massachusetts. Schwarz, metallisch. Wird schwer von Quarz geritzt; Pulver roth. Blättrig, scheint das reguläre Octaëder zur Grundform zu haben. G. 5,079. Schwach magnetisch. Anal. v. Thomson: Eisenoxyd 75,50, Manganoxyd 22,55. Titanhaltiges Eisenoxyd 1,15, flüchtige Theile 0,40 (99,60). Scheint isomorph

mit dem *Braunit* zu seyn und mit ihm eine chem. Formation zu bilden. Die Mischung ist nahezu $\text{Mn} + 3 \text{Fe}$.

2.) *Neukirchit* v. Neukirch in Elsass. Mikroskopische quadratische Prismen. Metallglänzend. Schwarz. Fast geschmeidig (P). H. 3,5. G. 3,824. Anal. von Muir in Thomson's Laboratorium: Manganoxyd 56,30, Eisenoxyd 40,35, Wasser 6,70 (103,35).

4. Geschlecht. *Eisensulphuride*.

Metallglanz. V. d. L. im Oxydationsfeuer den Geruch von schweflichter Säure verbreitend; schmelzbar (ohne Arsenik- oder Antimonrauch) zu einer magnetischen Perle.

405. *Thesseraler Eisenkies*. Schwefelkies.

Xllsystem thesséral. Stf. Hexaëder. Spltb. primitiv, zuweilen ziemlich deutlich. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Speifsgelb, zuweilen ins Gold- und Messinggelbe. Pulver dunkel grünlichgrau ins Schwarze. H. 6,5. Spröde. G. 4,9 — 5,1. V. d. L. schmelzbar = 2 zu einer auf der Oberfläche Xllinischen schwarzen magnetischen Kugel. Von Salzs. wenig angegriffen, in conc. Salpeters. mit Ausscheidung von Schwefel aufl. Fe. Schwefel 54,25, Eisen 45,75. — In den Comb. häufig das Pentagondodecaëder vorkommend. — Derby; strahlig. Der strahlige Eisenkies an der Luft allmählig unter Efflorescenz von Eisenvitriol verwitternd.

406. *Rhombischer Eisenkies*. Speerkies, Kammkies.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 1,1917 : 1 : 0,7531 ; 115^{\circ}2' ; 89^{\circ}1'24'' ; 126^{\circ}26'$. Spltb. prismatisch ziemlich deutlich. Br. uneben. Metallglanz. Speifsgelb. Pulver dunkel grünlichgrau. H. 6,5. Spröde. G. 4,65 — 4,9. Sonst wie die vorige Spec., auch in der Mischung übereinstimmend.

407. *Magnetkies*.

Xllsystem: hexagonal. Stf. Hexagonpyr. $a = 1,7320 ; 126^{\circ}52'$. Spltb. basisch ziemlich vollkommen. Br. muschlig — uneben. Metallglanz. Bronze gelb, tombackbraun anlaufend. Pulver graulichschwarz. H. 4 — 4,3. Spröde. G. 4,5 — 4,7. Auf die

Magnetnadel wirkend. V. d. L. den vorigen Spec. ähnlich. In Salzs. größtentheils mit Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas aufl. $\text{Fe} + 6 \text{Fe}$. (Vielleicht Fe). Schwefel 40,4, Eisen 59,6. — Xlle sehr selten, meistens derb.

408. *Eisenkies von der Formel Fe .*

Findet sich am Vesuv krustenartig, als schwarze erdige Masse und entsteht nach Covelli durch Einwirkung von hydrothionsauren Dämpfen auf Eisenglanz. Schwefel 47,08, Eisen 52,92. —

5. Geschlecht. *Eisensulphurid-Verbindungen.*

Metallglanz. V. d. L. auf Schwefel und Eisen, und auch auf Antimon oder Arsenik reagirend.

409. 410. 411. *Berthierit.*

Man begreift unter dem Namen Berthierit drey verschiedene Verbindungen von Schwefeleisen und Schwefelantimon. Diese sind:

1. $\text{Fe}^3 \text{Sb}^2$. Schwefelantimon 73,22, Schwefeleisen 26,78. Xllsystem unbekannt. Prismatische Gestalten von blättriger Structur. Dunkel stahlgrau, etwas ins Bräunliche. V. d. L. auf Kohle leicht schmelzend, mit Antimonrauch, und eine schwarze magnetische Schlacke hinterlassend. In Salzs. leicht mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff aufl., ohne Schwefel zurückzulassen. (Chazelles in Auvergne).

2. $\text{Fe} \text{Sb}$. Schwefelantimon 80,6, Schwefeleisen 19,4. Xllinisch oder in dünnen Fasern. Eisengrün, etwas bronzefarben. (Anglar und Bräunsdorf bey Freyberg).

3. $\text{Fe}^3 \text{Sb}^4$. Schwefelantimon 84,3, Schwefeleisen 15,7. Fasrig. Graublau, dem Antimonglanz ähnlich. (Martouret unweit Chazelles).

412. *Arsenikkies. Prismatischer Arsenikkies M.*

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von $111^{\circ}53'$, gewöhnlich mit einem brachydiagonalen Doma von $145^{\circ}26'$. Spltb. nach den Seitenfl. ziemlich deutlich. Br. uneben. Metallglanz. Silberweiß ins Zinnweiße und Stahlgraue, öfters

graulich und gelblich angelaufen. Pulver graulichschwarz. H. 5,5. Spröde. G. 6,0 — 6,2. V. d. L. starken Arsenikrauch verbreitend, dann schmelzbar = 2 zu einer schwarzen, nach längerem Blasen magnetischen Kugel. In conc. Salpeters. mit Ausscheidung von Schwefel und arsenichter Säure auf. $\text{Fe S}^2 + \text{Fe As}^2$ Schwefel 19,90, Arsenik 46,53, Eisen 33,57. Zuweilen silberhaltig. — In Xllen und derb; stänglich.

6. Geschlecht. *Eisenarsenide.*

413. *Glanzarsenikkies.* Br. Axotomer Arsenikkies M.

Xllsystem: rhombisch. Es finden sich rhomb. Prismen von $122^{\circ}26'$ mit einem makrodiagonalen Doma von $51^{\circ}20'$. Spltb. basisch vollkommen. Metallglanz. Silberweiß H. 5,5. G. 7,2 — 7,3. V. d. L. starken Arsenikrauch verbreitend und nur unvollkommen und schwer auf der Oberfläche schmelzend, eine schwarze magnetische Masse gebend. In Salpeters. mit Ausscheidung von arsenichter Säure auf. Fe As^2 . Anal. v. Hoffmann: Arsenik 65,99, Eisen 28,06, Schwefel 1,94, Serpentin 2,17 (98,16). — In Xllen, derb und eingesprengt. (Reichenstein in Schlesien und Hüttenberg in Kärnthen).

XXV. O r d n u n g.

Mangan.

V. d. L. dem Boraxglase im Oxydationsfeuer eine Amethystrothe Farbe ertheilend, welche im Reductionsfeuer gebleicht wird und bey geringem Zusatz von Probe gänzlich fortgeblasen werden kann. Die salzs. Aufl., mit kohlenurem Kalk gesättigt und filtrirt, giebt mit Chlorkalkaufl. ein starkes dunkelbraunes Präcipitat, welches sich v. d. L. wie Manganoxyd verhält.

1. Geschlecht. *Manganoxyde.*

414. *Pyrolusit.* Graubraunsteinerz z. Thl.

Xllsystem wahrscheinlich rhombisch. Man hat Prismen von ungefahr $86^{\circ}20'$ und $98^{\circ}40'$ beobachtet. Spltb. unvollkommen in mehreren Richtungen, nach den Seitenflächen der Prismen, brachydiagonal und basisch. Br. uneben, fasrig. Metall-

glanz. Eisenschwarz. Strich schwarz, H. 2,5. Etwas milde. G. 4,6 — 4,9. V. d. L. wie oben angegeben, unschmelzbar, im Kolben kein oder nur Spuren von Wasser gebend. In Salzs. unter Chlorentwicklung aufl. Die Aufl. giebt mit Kalilauge ein gelblichweißes Präc., welches sich auf dem Filtrum schnell gelb, braun und bräunlichschwarz färbt. Mn. Sauerstoff 36,636, Mangan 63,364. — Gewöhnlich in Stänglichen, strahligen und faserigen Massen.

415. *Hausmannit*. Pyramidales Manganerz.

Xllsystem quadratisch. Stf. Quadratpyr. $a = 1,175; 117^{\circ}54'$. Splth. basisch ziemlich vollkommen, auch primitiv, doch weniger deutlich. Br. uneben. Undurchsichtig. Unvollkommener Metallglanz. Bräunlichschwarz. Strich kastanienbraun, röthlichbraun. H. 5,5. Spröde. G. 4,7 — 4,8. Chem. dem Pyrolusit sich ähnlich verhaltend. Mn + Mn. Manganoxyd 68,99, Manganoxydul 31,01. — In Xllen und derb, körnig. (Ihlefeld am Harz).

416. *Braunit*. Brachytypes Manganerz.

Xllsystem quadratisch. Stf. Quadratpyramide $a = 0,985; 108^{\circ}39'$. Splth. primitiv vollkommen, nicht aber basisch. Undurchsichtig. Unvollkommen metallglänzend. Dunkel bräunlichschwarz. Strich schwarz, etwas ins Bräunliche. H. 6,5. Spröde. G. 4,8 — 4,9. Chemisch verhält er sich, wie die vorhergehenden. Mn. Sauerstoff 30,248, Mangan 69,752. — In Xllen und derb. (Elgersburg in Thüringen, Wunsiedel.)

2. Geschlecht. *Manganoxyd-Verbindungen*.

Aufser dem Manganoxyd v. d. L. noch einen Gehalt an Wasser oder Kieselerde anzeigend, oder bey Behandlung mit Kalilauge an diese eine Säure abgebend.

417. *Manganit*. Prismatoidisches Manganerz.

Xllsystem: rhombisch. Stf. Rhombenpyr. $a : b : c = 0,5444 : 1 : 0,8440; 130^{\circ}49'; 120^{\circ}54'; 80^{\circ}22'$. Splth. brachydiagonal sehr vollkommen, prismatisch weniger deutlich. Br. uneben. Undurchsichtig. Metallglanz. Stahlgrau — Eisenschwarz. Strich

dunkel röthlichbraun. H. 3,5. Spröde in geringem Grade. G. 4,3 — 4,4. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, sonst wie Pyrolusit. $\overline{\text{Mn}}$ H. Manganoxyd 89,81, Wasser 10,19. — Vorwalt. Comb. Formen: ein rhombisches Prisma v. $99^{\circ}40'$ und ein anderes v. $103^{\circ}24'$; stänglich, strahlig.

Ein Theil des sogenannten Wad oder Braunsteinschaum ist erdiger Manganit. *)

418. Kupfermanganerz.

Amorph. Br. muschlig. Fettglanz. Blaulichschwarz. Strich schwarz. H. 3 — 3,5. G. 3,1 — 3,2. V. d. L. im Kolben viel Wasser gebend. Unschmelzbar, dem Borax Manganfarbe ertheilend. In Salzs. aufl.; mit Schwefelwasserstoffgas wird etwas Schwefelkupfer gefällt. Anal. von Kersten: Manganoxyd 74,10, Kupferoxyd 4,80, Wasser 20,10, schwefelsaurer Kalk 1,05, Kieselerde 0,30, Eisenoxyd 0,12 (100,47). Nach Berzelius vielleicht $\text{Cu } \overline{\text{Mn}} + 6 \overline{\text{Mn}} \text{H}^3$ **). (Schlackenwald in Böhmen.)

419. Grorolith. Manganperoxyhydrat.

In löchrigen Stücken. Matt, stellenweise metallähnlich. Bräunlichschwarz. Pulver hell chocoladefarbig. Verliert beym Glühen 24 pr. Ct. Wasser und Sauerstoff und nimmt eine röthliche Farbe an. Mit Salzs. schon in der Kälte Chlor entwickelnd. Kleesäure greift ihn sehr leicht an und schweflichte Säure löst ihn fast augenblicklich auf. Nach Berthier $\overline{\text{Mn}} + \overline{\text{H}}$. Manganperoxyd 83,17, Wasser 16,83. In der Natur mit 6 — 9 pr. Ct. Eisenoxyd gemengt. (Groroi Dept. de la Mayenne, Videssos Dept. de l'Arrière u Cautern in Graubündten).

Nach Turner gehört auch ein Theil des sogenannten Wad hieher. —

*) Ob der Varvicit v. Phillips eine Verbindung von $\overline{\text{Mn}}$ H u. $\overline{\text{Mn}}$ oder ein Gemeng sey, ist noch zweifelhaft. Er giebt beym Glühen 5,725 pr. Ct. Wasser und 7,285 Sauerstoff.

***) $\text{Cu } \overline{\text{Mn}}^3$ bey Berzelius (13. Jahrb.) ist wahrscheinlich ein Druckfehler.

420. *Thonerdehaltiges Manganperoxyd.*

Dickblättrige Massen. Bläulich — braunlichschwarz, auf dem Bruche matt, auf der Oberfläche glänzend. Nicht sehr hart. Pulver braun. Von Salpeters. wird keine Thonerde ausgezogen, von Kalilauge nur eine geringe Menge. Das feine Pulver wird von der Kleesäure entfärbt und nun die Thonerde aufgelöst. $\text{Al Mn}^6 + 3 \text{H}$. Anal. v. Berthier: Manganperoxyd 71,9, Thonerde 18,4, Wasser 9,7 (100,0). (Halteborn in Siegen.)

421. *Psilomelan.*

Amorph. Von traubigen, nierförmigen und ähnlichen Gestalten. Br. flachmuschlig — uneben. Undurchsichtig. Schimmernd — unvollkommen metallglänzend. Bläulich — graulichschwarz, schwärzlichgrau. Strich bräunlichschwarz, schwarz. H. 5,5. Spröde. G. 4,0 — 4,15. V. d. L. im Kolben Wasser gebend, sonst wie Pyrolusit. In Salzs. leicht auf. Die Aufl. giebt mit Schwefelsäure ein starkes Präc. v. schwefelsaurem Baryt. Anal. einer Var. von Schneeberg von Turner: Manganoxoxydul 69,795 Sauerstoff 7,364, Baryterde 16,365, Kiesel-erde 0,260, Wasser 6,216.

Fuchs hat einen Psilomelan analysirt, welcher keine Baryterde, sondern Kali enthält.

Nach starkem Glühen reagirt er mit Wasser alkalisch und das Kali wird ausgezogen. Vor dem Glühen geschieht dieses nicht. Die Anal. gab: Rothes Manganoxyd 81,8, Sauerstoff 9,5, Kali 4,5, Wasser 4,2 (100,0). (Im Bayreuthischen und im Siegen'schen.)

422. *Huralit.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stammf. Hendypäder a: b: c = 0,4040: 1: 0,6068; $62^{\circ}30'$; $101^{\circ}12'24''$. Nicht spaltbar. Br. muschlig. Durchsichtig. Röthlichgelb. H. 3,5. G. 2,27. V. d. L. leicht schmelzbar zu einer schwarzen metallglänzenden Kugel. Im Kolben Wasser gebend. In Salzs. auf. $\text{Fe}^5 \text{P}^2 + 3 \text{Mn}^5 \text{P}^2 + 30 \text{H}$. Anal. v. Dufrenoy: Phosphorsäure 38,00, Eisenoxxydul 11,10, Manganoxxydul 32,85, Wasser 18,00 (99,95). — Xlle klein. (Hureaux bey Limoges.)

423. *Triplit.*

Xllsystem nicht genau gekannt. Spltb. nach drey rechtwinklichen Richtungen, unvollkommen, doch zwey deutlicher, als die dritte. Br. flachmuschlig — uneben. An den Kanten durchscheinend. Fettglanz. Pechschwarz, nelkenbraun. Strich bräunlich. H. 5,5. G. 3,4 — 3,7. V. d. L. schmelzbar = 1,5 mit Kochen zu einer glänzenden schwärzlichen magnetischen Perle. Mit Borax im Oxyd. Feuer eine unreine Manganfarbe, im Red. Feuer Eisenfarbe zeigend. In Salzs. leicht auf. Von Kalilauge wird Phosphorsäure ausgezogen. $Mn^4 \ddot{P} + Fe^4 \ddot{P}$. Phosphorsäure 33,26, Eisenoxydul 32,75, Manganoxydul 33,99. — Derbe Massen. (Limoges).

424. *Triphylin.*

Xllsystem: klinorhombisch. Stf. nicht genau bestimmt. Es finden sich derbe Massen, spltb. nach 4 Richtungen, wovon die eine vollkommen, eine minder vollkommen und zwey ohngefähr unter 132° unvollkommen. Fettglanz. Durchscheinend. Grünlichgrau, stellenweise bläulich; das Pulver graulichweifs. H. 5. G. 3,6. V. d. L. ruhig schmelzbar = 1,6 — 2, zu einer dunkel stahlgrauen magnetischen Perle; die Flamme blafs bläulichgrün und manchmal auch röthlich färbend. Mit Borax die Reaction des Eisens, nur schwach die von Mangan zeigend. In Salzs. leicht auf. Wird die Aufl. zur Trockne abgedampft, dann Weingeist zugesetzt und zum Kochen erhitzt, so brennt dieser mit schöner purpurrother Flamme. Von Kalilauge wird Phosphorsäure ausgezogen. $6 \begin{matrix} Fe^3 \\ Mn^3 \end{matrix} \} \ddot{P} + L^3 \ddot{P}$. Anal. v. Fuchs: Phosphorsäure 42,64, Eisenoxydul 49,16, Manganoxydul 4,75, Lithion 3,45. (Bodenmais in Bayern).

425. *Heterosit.*

Xllsystem: klinorhombisch. Es finden sich derbe Massen, spltb. nach den Flächen eines Hendyoëders von ohngefähr 100° — 101° Seitkw. Fettglanz. Grünlichgrau in's Bläuliche, auf der Oberfläche violett. H. 6 ohngefähr. G. 3,524. V. d. L. schmelzbar zu einem dunkelbraunen halbmethallischen Email. In Salzs. auf.

$2 \text{Fe}^5 \text{P}^2 + \text{Mn}^5 \text{P}^2 + 5 \text{H}$. Phosphorsäure 42,53, Eisenoxydul 34,88, Manganoxydul 18,12, Wasser 4,47. (Hureau bey Limoges).

426. *Manganspath.*

Xllsystem: hexagonal. Stf. Rhomboëder $a = 0,8211$; $106^{\circ}51'$. Spltb. primitiv vollkommen. Br. uneben. Durchscheinend. Glasglanz, zuweilen Perlmutterartig. Rosenroth — röthlichweifs. H. 4. G. 3,4 — 3,6. V. d. L. unschmelzbar und meistens eine grünlichgraue oder schwarze Farbe annehmend. Einige nach dem Glühen magnetisch. In Salzs. bey Einwirkung der Wärme mit Brausen aufl. $\text{Mn} \text{C}$. Kohlensäure 37,75, Manganoxydul 62,25. Gewöhnlich auch Eisen- und Kalkhaltig. — In Xllen, Stf., und körnig, auch dicht.

427. *Manganchrysolith.*

Isomorph mit Chrysolith. Angeblich spaltb. nach den Flächen eines geraden rhomb. Prismas v. 94° u. 86° . Glasglanz. Bräunlichroth H. 6 nahezu. G. 4,078. $\text{Mn}^3 \text{Si}$. Anal. v. Thomson: Kieselerde 29,64, Manganoxydul 66,60, Eisenoxydul 0,92, Wasser 2,70 (99,86). Manchmal ist ein kleiner Theil des Manganoxyduls durch Eisenoxydul ersetzt. (Franklin in Nordamerika).

428. *Knebelit.*

Derb und dicht, löcherig, kuglich. Br. unvollkommen, muschlig. Undurchsichtig. Schimmernd — matt. Grau, ins Weifs, auch Bräunlichrothe und Braune. Hart und spröde. G. 3,714. V. d. L. für sich unveränderlich, unschmelzbar (?) Wird von Salzs. leicht zersetzt, quillt dabey auf und hinterlässt die Kieselerde. $\text{Mn}^3 \text{Si} + \text{Fe}^3 \text{Si}$. Anal. von Döbereiner: Kieselerde 32,5. Eisenoxydul 32,0, Manganoxydul 35,0 (99,5). Fundort unbekannt.

Gehört, wie die vorige Spec., zur chem. Formation des Chrysoliths.

429. *Rother Mangankiesel.*

Xllsystem wahrscheinlich klinorhombisch (isomorph mit Augit). Derbe, blättrige Massen. Spltb. vollkommen unter Winkeln

von 87^{05'} u. 92^{055'}. Br. uneben, splittrig. Durchscheinend, wenig. Glas — Perlmutterglanz. Rosenroth, pfirsichblüthroth. Pulver röthlichweiß. H. 5,5. G. 3,5 — 3,7. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einem in der innern Flamme durchscheinenden röthlichen, in der äußern schwärzlichen Glase. Den Flüssen deutliche Manganfarbe ertheilend, von Phosphorsalz zerlegt. Von Salzs. nicht merklich angegriffen. $\text{Mn}^{\text{III}}\text{Si}^{\text{II}}$. Kieselerde 46,33, Manganoxydul 53,67.

430. *Bustamit.*

Derb, strahlig blättrig, kuglich. Perlmutter — Glasglanz. Durchscheinend. Lichte röthlichgrau. H. 5,5. G. 3,21. V. d. L. schmelzbar = 3. Von Salzs. wenig angegriffen. $\text{Ca Si}^{\text{II}} + 2 \text{Mn Si}^{\text{II}} = \left. \begin{array}{l} \text{Mn} \\ \text{C} \end{array} \right\} \text{Si}^{\text{II}}$. Anal. v. Dumas: Kieselerde 48,90, Manganoxydul 36,06, Eisenoxydul 0,81, Kalkerde 14,57 (100,34). (Real de Minas de Fetela im District Puebla in Mexiko).

431. *Dyssnit.*

Eisenschwarz mit Metallglanz. H. 6. G. 3,67. Nicht magnetisch. $\text{Mn}^{\text{II}}\text{Si}^{\text{II}}$. Anal. v. Thomson: Kieselerde 38,39, Manganoxydul 51,67, Eisenoxydul 9,44 (99,50). (Franklin.)

Wenig gekannt sind die zu St. Marcel und Tinzen vorkommenden Manganoxysilicate. Sie entwickeln mit Salzsäure Chlor und gelatiniren. Vielleicht $\text{Mn}^{\text{III}}\text{Si}^{\text{II}}$. Nach der Anal. von Berzelius besteht das von St. Marcel (Marceline Beudant) aus: Kieselerde 15,17, Manganoxyd 75,80, Eisenoxyd 4,14, Thonerde 2,80 (97,91). Ein ähnliches von Tinzen enthält nach Berthier: Kieselerde 15,4, Manganprotoxyd 70,7, Sauerstoff 6,1, Eisenoxyd 1,0 Thonerde 1,0, Quarz 2,8 (97,0).

432. *Schwarzer Mangankiesel.*

Derb und angeflogen. Br. unvollkommen muschlig ins Ebne. Undurchsichtig. Metallglanz. Bleigrau ins Eisenschwarze. Strich lichte gelblichbraun. Weich, spröde. V. d. L. im Kolben giebt er viel Wasser und nimmt eine lichtgraue Farbe an, welche

beym Glühen noch heller wird. Auf Kohle schmilzt er mit Anschwellen zu einem in der innern Flamme bouteillengrünen, in der äußern metallisch - schwarzen Glase. Mit den Flüßen starke Manganreaction zeigend. Von Salzs. mit Ausscheidung von Kieselerde leicht zersetzt, ohne zu gelatiniren. $Mn^3 Si + 3 H$. Kieselerde 25,63, Manganoxydul 59,40, Wasser 14,97. (Klapperud in Dalekarlien).

433. *Helvin.*

Xlssystem thesseral. Stf. Tetraëder. Splth. oktaëdrisch unvollkommen. Br. uneben. An den Kanten durchscheinend. Fettglanz, zum Glasglanz geneigt. Wachsgelb, honiggelb, bräunlich. Strich weiß. H. 6,5. Spröde. G. 3,1 — 3,3. V. d. L. schmelzbar = 3 in der innern Flamme mit Kochen zu einer unklaren Perle, welche in der äußern eine dunklere Farbe annimmt. Mit Flüßen stark auf Mangan reagirend. Von Salzs. mit Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas zersetzt und gelatinirend. $3 Mn Mn + Mn^3 Si^2 + Be^3 Si^2 + Fe Si^2$. Nach der Formel: Kieselerde 35,63, Beryllerde 9,90, Manganoxydul 27,53, Eisenoxyd 10,06, Schwefelmangan 16,88. Nach der Anal. v. C. G. Gmelin: Kieselerde 35,271, Beryllerde 8,026, Manganoxydul 29,344, Eisenoxydul 7,990, Schwefelmangan 14,000, Thonerde 1,445, Glühverlust 1,155 (97,231). — Gewöhnlich in der Stf. mit abgestumpften Ecken. (Schwarzenberg im Erzgebirge).

3. Geschlecht. *Mangansulphuride.*

434. *Manganlanz.* Manganblende.

Xlssystem: thesseral. Stf. Hexaëder. Splth. nach den Flächen der Stf. ziemlich deutlich. Br. uneben. Undurchsichtig. Metallglanz. Eisenschwarz, dunkel stahlgrau. Strich lauchgrün, dunkel pistaziengrün. H. 4. Etwas milde. G. 3,95 — 4,0. V. d. L. schmelzbar = 3 zu einer schwarzen schlackigen Masse. Mit Flüßen starke Manganreaction zeigend. In Salzs. mit Entwicklung von Schwefelwas erstoffgas auf. Mn S. Schwefel 36,77, Mangan 63,23. (Gemäfs der Correction der Anal. von Klap-

roth und Vauquelin.) Xlle selten, gewöhnlich körnige und derbe Massen. —

Von Kane wird auch ein *Arsenikmangan* aus Sachsen angegeben, welches aus 51,8 Arsenik und 45,5 Mangan bestehen soll. — Man kennt keine Details der Analyse.

XXVI. O r d n u n g.

Cerium.

Vor dem Löthrohre mit Borax im Oxydationsfeuer ein dunkel gelbes, manchmal auch rothes Glas gebend, welches sich beym Abkühlen fast vollkommen bleicht und emailartig geflattert werden kann. In Salzs. z. Thl. aufl. Die Aufl. giebt mit Klee-säure ein weißes käsiges Präc., welches beym Glühen ziegelfarben wird und v. d. L. wie Ceroxyd reagirt.

1. Geschlecht. *Ceroxyd-Verbindungen.*

435. *Cerit.*

Derb, feinkörnig, dicht. Br. uneben und splittrig. An den Kanten durchscheinend — undurchsichtig. Schimmernd und wenig fettartig glänzend. Zwischen nelkenbraun und kirschroth, unrein pflirsichblüthroth. Pulver graulichweiß. H. 5,5. G. 4,93—5. V. d. L. unschmelzbar, eine lichte schmutzig gelbe Farbe annehmend. Im Kolben Wasser gebend. In Salzs. leicht mit Ausscheidung gelatinöser Kieselerde aufl. $\text{Ce}^3 \text{Si} + 3 \text{H}$. Kieselerde 19,64, Ceroxydul 68,88, Wasser 11,48. (Riddarhyttan in Schweden).

436. *Allanit.* Cerin.

Xllsystem: klinorhomboidisch. Es finden sich Prismen von 116° u. 64° mit mehreren Endflächen. Splitz. nach den Seitenflächen undeutlich. Br. unvollkommen muschlig. In dünnen Splintern schwach durchscheinend — undurchsichtig. Unvollkommen metallisch — glasartig glänzend. Bräunlich — und grünlichschwarz. Strich grünlichgrau. H. 6. G. 4,0. V. d. L. bläht er sich stark auf und schmilzt = 2,5 zu einem voluminösen bräunlichen oder schwärzlichen Glase, welches auf die Mag-

netznadel wirkt. Mit Salzs. gelatinirend. Anal. der Var. von Iglorsoit in Grönland v. Stromeyer: Kieselerde 33,021, Thonerde 15,226, Ceroxydul 21,600, Eisenoxydul 15,101, Manganoxydul 0,404, Kalkerde 11,080, Wasser 3,000 (99,432). Xlle selten. Derb. (Iglorsoit in Grönland und Riddarhyttan in Schweden).

437. *Orthit.*

Es finden sich rhombische Prismen, doch selten. Gewöhnlich schmale eingewachsene Streifen und strahlige Massen. Nicht spaltbar. Br. muschlig. Undurchsichtig. Glasglanz. Schwarz ins Graue. H. 6,5. G. 3,1. V. d. L. im Kolben Wasser gebend. Auf Kohle sich aufblähend, eine gelbbraune Farbe annehmend, und mit vielem Kochen zu einem schwarzen Glase schmelzend. Mit Salzs. gelatinirend. Anal. des Orthit von Finbo von Berzelius: Kieselerde 36,25, Thonerde 14,00, Ceroxydul 17,39, Eisenoxydul 11,42, Manganoxydul 1,36, Kalkerde 4,89, Yttererde 3,80, Wasser 8,70 (97,81).

438. *Pyrorthit.*

Xllsystem: rhombisch? Gewöhnlich in strahlenartigen Streifen. Br. muschlig, splittrig. Undurchsichtig. Glas — Fettglanz. Pechschwarz. Ritzbar durch Kalkspath. G. 2,19. V. d. L. auf Kohle erhitzt Feuer fangend und dann von selbst fortglimmend, ohne Flamme und Rauch. Nach dem Verbrennen der Kohle ist das Mineral weiß, sehr leicht und porös. In der Pincette schmilzt es dann schwer zu einer schwarzen matten Kugel. In Salzs. aufl. mit Ausscheidung eines schwarzen kohligen Rückstandes. Anal. v. Berzelius: Kieselerde 10,43, Thonerde 3,59, Ceroxydul 13,92, Eisenoxydul 6,08, Manganoxydul 1,39, Kalkerde 1,81, Yttererde 4,87, Wasser 26,50, Kohle und etwas Verlust 31,41 (100,00) (Kärrarfsberg bey Fahlun in Schweden).

439. *Kohlensaures Ceroxydul.*

In Xllinischen und erdigen Massen, als Ueberzug. Perlmutterglänzend. Weiß, gelblich. V. d. L. im Kolben stwas Wasser gebend und sich braungelb färbend. Sonst wie Ceroxyd. In Säuren mit Brausen aufl. $\text{Ce}^2 \text{O} + 2 \text{H}$. Anal. v. Hisinger:

Kohlensäure 10,8, Ceroxydul 75,7, Wasser 13,5 (100,0). (Riddarhyttan in Schweden).

2. Geschlecht. *Ceriumfluoride*.

V. d. L. in einer offenen Glasröhre stark erhitzt Flußsäure entwickelnd, welche das Glas angreift.

440. *Neutrales Fluorcerium*.

Xllsystem hexagonal? Es finden sich hexagonale Tafeln. Br. uneben, splittrig. In dünnen Splittern durchscheinend — undurchsichtig. Wenig glänzend. Blafs ziegelroth, gelblich. Wird von Quarz geritzt. G. 4,7. V. d. L. im Kolben etwas Wasser und Flußsäure gebend, und weiß werdend. Unschmelzbar; zu den Flüßen wie Ceroxyd sich verhaltend. Ce F. Fluor 28,92, Cerium 71,08. — Xlle, kleine blättrige Massen. Derb.

441. *Basisches Fluorcerium*.

Xllinische Massen mit Spuren von Blätterdurchgängen. Br. muschlig. Undurchsichtig. Zwischen Glas- und Fettglanz. Gelb ins Rothe und Braune. H. 4,5. V. d. L. im Kolben Wasser gebend und eine dunklere Farbe annehmend. Auf Kohle durch die Hitze die Farbe verändernd, indem es beym Glühen schwarz ist, beym Abkühlen dunkelbraun, schön roth und endlich dunkelgelb wird. Die vorige Species zeigt diese Erscheinung nicht. Unschmelzbar; zu den Flüßen wie Ceroxyd. In Salzsäure mit Entwicklung von Flußsäure aufl. $\text{Ce F}^3 + \text{Ce H}$. Fluor 20,55, Cerium 33,69, Ceroxyd 42,47, Wasser 3,29. Anal. v. Berzelius: Flußsäure 10,85, Ceroxyd 84,20, Wasser 4,95. (Finbo bey Fahlun). —

I n h a l t.

Einleitung. S. 1.

I. Hauptstück. Terminologie. S. 5 — 144.

**I. Abschnitt. Von den physischen Eigenschaften der Mineralien.
S. 5 — 99.**

I. Capitel. Von der Gestalt S. 5 — 74.

**A. Von den einfachen Krystallen und ihren Combinationen.
S. 7 — 64.**

§. 1. Flächen, Kanten, Ecken. Axen. Schnitte. Horizontale
Projection. S. 7.

§. 2. Geschlossene und offene Gestalten. Holoedrie und Hemie-
drie. Tetartoedrie. S. 10.

§. 3. Combinationen. Combinationenkanten. Uebergänge. Ab-
stumpfung, Zuschärfung, Zuspitzung. Stellung. S. 10.

§. 4. Winkelmessung. S. 13.

- §. 5. Allgemeine Krystallisationsgesetze. S. 15.
 - §. 6. Krystallsystem. Krystallreihe. S. 19.
 - §. 7. Thesserales System. S. 20.
 - §. 8. Quadratisches System. S. 28.
 - §. 9. Hexagonales System. S. 33.
 - §. 10. Rhombisches System. S. 39.
 - §. 11. Klinorhombisches System. S. 42.
 - §. 12. Klinorhomboidisches System. S. 45.
 - §. 13. Krystallbezeichnung. S. 48.
 - §. 14. Krystallberechnung. Formeln. S. 53.
- B. Von den Unvollkommenheiten der Krystalle. S. 64.
- C. Von den Verbindungen und Aggregaten der Krystalle.
S. 68 — 73.
- §. 1. Regelmäßige Verbindungen und Aggregate. S. 68.
 - §. 2. Unregelmäßige Verbindungen und Aggregate. S. 72.
- D. Von den Pseudomorphosen. S. 73.
- II. Capitel. Von der Spaltbarkeit und dem Bruche. S. 74 — 78.
- §. 1. Spaltbarkeit. Wahl der Stammform. S. 74.
 - §. 2. Von dem Bruche. S. 78.
- III. Capitel. Von der Härte und Verschiebbarkeit. S. 79 — 81.
- §. 1. Härte. S. 79.
 - §. 2. Verschiebbarkeit. S. 80.
- IV. Capitel. Vom specifischen Gewichte. S. 81.
- V. Capitel. Von der Pellucidität und Strahlenbrechung. S. 84 — 91.
- §. 1. Pellucidität. S. 84.
 - §. 2. Strahlenbrechung. S. 85.
- VI. Capitel. Vom Glanze. S. 91.

VII. Capitel. Von der Farbe. S. 93.

VIII. Capitel. Von der Phosphorescenz, Electricität und dem Magnetismus. S. 96 — 99.

§. 1. Phosphorescenz. S. 96.

§. 2. Electricität. S. 97.

§. 3. Magnetismus. S. 98.

IX. Capitel. Von den Kennzeichen des Geruchs, Geschmacks und Anfühlens. S. 99.

II. Abschnitt. Von den chemischen Eigenschaften der Mineralien. S. 100 — 144.

I. Capitel. Von den chemischen Kennzeichen auf trockenem Wege. S. 100 — 114.

§. 1. Von dem Löthrobre, der Flamme, dem Blasen und dem nöthigen Apparat. S. 100.

§. 2. Allgemeine Regeln. S. 103.

§. 3. Von den Löthrohrversuchen ohne Zuschläge. S. 104.

§. 4. Von den Löthrohrversuchen mit Zuschlägen. S. 108.

II. Capitel. Von den chemischen Kennzeichen auf nassem Wege. S. 114 — 122.

§. 1. Allgemeines. S. 114.

§. 2. Bestimmung der negativen Mischungstheile, welche vor dem Löthrohre nicht, oder nicht zuverlässig ausgemittelt werden können. S. 115.

§. 3. Bestimmung der positiven Mischungstheile, welche vor dem Löthrohre nicht, oder nicht zuverlässig ausgemittelt werden können. S. 117.

III. Capitel. Von der chemischen Constitution. S. 122 — 144.

§. 1. Allgemeines. S. 122.

§. 2. Bezeichnung der Mischungen. Chemische und mineralogische Formeln. Berechnung der Mischungen aus den Formeln. S. 128.

§. 3. Berechnung und Entwerfung der Formel für eine gegebene Mischung. S. 132.

§. 4. Vicarirende Mischungstheile. Isomorphismus, Di- und Trimorphismus. S. 138.

I. Hauptstück. Systematik S. 145.

§. 1. Species. S. 145.

§. 2. Geschlecht. Ordnung. Klasse. System. S. 150.

III. Hauptstück. Nomenklatur. S. 155.

IV. u. V. Hauptstück. Charakteristik und Physiographie. S. 156.

Alphabetischer Index zur Charakteristik.

	Seite		Seite
Abracit	217	Amphodelit	190
Achat	184	Analcim	215
Achmit	205	Anatas	247
Adinole	197	Andalusit	200
Adular	196	Anglarit	307
Aeschinit	248	Anhydrit	175
Agalmatolith	201. 221	Anorthit	191
Akantikon	188	Anthophyllit	205
Alaun	177	Anthrakonit	171
Alaunstein	178	Antimonblende	245
Albit	197	Antimonfahlerz	269
Allanit	330	Antimonglanz	244
Allochroit	186	Antimonichte Säure	244
Allophan	221	Antimonkupferglanz	287
Almandin	185	Antimonnickel	298
Aluminit	179	Antimonoxyd	244
Alunit	178	Antimonsäure	244
Alunogen	178	Antimonsilber	259
Amalgam	260	Antimonsilberblende	256
Amblygonit	180	Antrimolit	212
Amethyst	184	Apatit	179
Amianth	207	Apлом	186
Ammoniakalaun	177	Apophyllit	225
Amphibol	205	Aquamarin	199

	Seite		Seite
Arfvedsonit	206	Bleichromat	282
Arragonit	169	Bleierde	279
Arsenichte Säure	239	Bleiglantz	285
Arsenikfahlerz	269	Bleigummi	280
Arsenikglantz	239	Bleimolybdat	284
Arsenikkies axotomer	322	Bleioxyde	278
" " prismatischer	321	Bleischeelat	283
Arsenikkupfer	272	Bleivitriol	279
Arsenikmangan	330	Bohnerz	305
Arseniksaures Bleioxyd	281	" " v. Alting	312
Arsensilberblende	256	Bol	224
Asbest	207	Boltonit	202
" " schillernder	227	Boracit	182
Atakamit	271	Borax	182
Augit	204	Borsäure	182
Automolit	293	Botryogen	305
Avanturin	184	Botryolith	233
Axinit	233	Bournoit	287
Axotomes Eisenerz	317	Brachytypes Manganerz	323
Babingtonit	207	Braunbleierz	281
Baryt	174	Brauneisenerz	305
Barytharmotom	217	Brauneisenstein	305
Barytocalcit	170	Braunit	323
Basanomelan	318	Braun - Menakerz	249
Basisches Fluorcerium	332	Braunspath	171
Bergholz	207	Braunsteinschaum	324
Bergkork	207	Brevicit	211
Bergkrystall	184	Brewsterit	220
Bergmilch	171	Brochantit	262
Beryll	199	Brogniartin	174
Berthierine	312	Bronzit	203
Berthierit	321	Brucit	236
Beudantit	189. 290	Bucholzit	201. 222
Bimsstein	197	Buklandit	188
Bitterkalk	171	Buntkupfererz	271
Bittersalz	176	Bustamit	328
Bitterspath	171	Bytownit	191
Blaueisenstein	3 33		
Blättererz	289	Caledonit	280
Bleibaryt axotomer	279	Cavolinitt	189
" " diplogener	280	Cerin	330
" " paratomer	280	Cerit	330
" " prismatoidischer	279	Chabasit	216
Bleicarbonat	278	Chalcedon	184

	Seite		Seite
Chalcolith	273	Diaspor	237
Chalilit	213	Diastatit	206
Chamoisit	312	Dichroit	192
Chiastolith	191. 201	Diopsid	203
Chlorit	220	Dioplas	264
Chloritspath	199	Diploit	198
Chloromelan	309	Disthen	200
Chloropal	311	Dolomit	171
Chlorquecksilber	253	Dreelit	175
Chlorsilber	258	Dysklasit	226
Chonikrit	215	Dyskolit	193
Chondroit	230	Dysluit	292
Chromeisenerz	315	Dyssnit	328
Chromocker	241		
Chrysoberyll	235	Edelforsit	232
Chrysolith	207	Edingtonit	213
Chrysopras	184	Egeran	187
Cimolit	222	Einaxiger Glimmer	194
Cluthalit	216	Eis	236
Colophonit	186	Eisenblau	306
Commingtonit	210	Eisenchrysolith	310
Comptonit	212	Eisenepidot	188
Condurrit	265	Eisenerz haplotypes	303
Coquimbit	306	Eisenerz hystatisches	318
Cordierit	192. 201	Eisenglanz	303
Cotunnit	284	Eisenglimmer	303
Couzeranit	196. 201.	Eisenkalkgranat	186
Cölestin	174	Eisenkiese	320. 321
Crichtonit	317	Eisenkiesel	184
Crocoisit	282	Eisenkobaltkies	300
Cronstedtit	309	Eisenniere	305
Crucit	304	Eisenoeker gelber	305
Cyanit	200	" " rother	303
Cymophan	235	Eisenpecherz	314
Cyprin	187	Eisenphosphate	307. 308
		Eisenrose	318
Datolith	232	Eisensjnter	314
Davyn	189	Eisensulphate	305 — 306
Davyt	178	Eisenspath	308
Dermatin	228	Eisenvitriol	305
Desmin	219	Eckebergit	190
Diallage	203	Epidot	187
Diamant	165	Epistilbit	218
Diamantspath	234	Erbsenstein	171

	Seite		Seite
Erdkobalt	299	Gibbsit	237
Erinit	266	Giesekit	194
Euchroit	265	Gismondin	217
Eudialyt	231	Glanzarsenikkies	322
Eukairit	272	Glanzkobalt	301
Euklas	199	Glaserz	255
		Glauberit	174
Fahlerz	268	Glaubersalz	176
Fahlunit	192. 211	Glaukolit	202
Federerz	286	Glimmer	194. 195
Feldspath	196. 197	Glottalit	214
" " v. Carnat	197	Gmelinit	217
Fergusonit	246	Gökumit	208
Fettbol	311	Göthit	304
Feuerstein	184	Goldsilber	250
Fluorcerium neutrales	332	Grammatit	205
" " basisches	332	Granat	185
Fluß	166	Graphit	165
Flußspath	166	Graubraunsteinerz	322
Franklinit	293	Grauspießglanzerz	244
Frugardit	187	Grorolith	324
		Grossular	186
Gadolinit	208	Grünbleierz	281
Gahnit	293	Grüneisenstein	308
Gallmey	291. 292	Grünerde	221. 314
Gaylussit	173	Gummierz	274
Gediegen Antimon	243	Gyps	178
" " Arsenik	238	Haarkies	295
" " Blei	278	Haidingerit	240
" " Eisen	301	Halbopal	185
" " Gold	249	Halloysit	222
" " Iridium	251	Harringtonit	211
" " Kupfer	261	Hausmannit	323
" " Palladium	252	Hanyn	231
" " Platin	252	Hebetin	292
" " Quecksilber	253	Hedenbergit	204
" " Silber	254	Hedyphan	282
" " Tellur	245	Heliotrop	184
" " Wismuth	275	Helvin	329
Gehlenit	199	Hessonit	186
Gelbbleierz	284	Heterosit	326
Gelberde	305	Heulandit	219
Gelbmenakerz	249	Hisingerit	310

	Seite		Seite
Hohlspath	192	Kalksinter	171
Holzopal	185	Kalkspath	170
Holzstein	184	Kalkstein	170
Holzzinn	277	Kalktuff	171
Hopeit	293	Kammkies	320
Hornblei	285	Kanelstein	186
Hornblende	205	Kaolin	223
Hornstein	184	Karinthin	206
Humboldtliith	189	Karniol	184
Huraulit	325	Karpholith	230
Huronit	213	Katzenauge	184
Hyalit	185	Kerolith	214
Hyazinth	209	Kibdelophan	317
Hydraulischer Kalk	171	Kieseisenstein rother	303
Hydroboracit	183	Kieselgalmey	292
Hydromagnesit	173	Kieselmalachit	264
Hydrophan	285	Kieselschiefer	184
Hypersthen	204	Kieselsinter	184
Hypostilbit	220	Killinit	218
Hystatit	318	Knebelit	327
Jade	193	Kobaltarseniat	299
Jamesonit	286	Kobaltarsenit	299
Jaspis	184	Kobaltbeschlag	299
Jaspopal	185	Kobaltblüthe	299
Ichthyophthalm	226	Kobaltkies	300
Idokras	187	Kobaltvitriol	298
Jeffersonit	204	Kohlensaures Ceroxydul	331
Ilmenit	318	" " Silberoxyd	254
Ilvait	312	" " Wismuthoxyd	276
Indianit	189	Kokkolith	203
Jodsilber	258	Kollyrit	223
Johannit	273	Kornisch - Zinnerz	277
Iridosmin	251	Korund	234
Iserin	319	Kreide	171
Isopyr	193	Kreuzstein	217
Ittnerit	232	Krokydolith	313
Junkerit	309	Kryolith	167
Kakoxen	308	Kupferantimonglanz	269
Kalait	181	Kupferbleispath	280
Kalialaun	177	Kupferglanz	268
Kalisalpeter	168	" " prismatoidischer	287
Kalkharmotom	217	Kupferglaserz	268
		Kupferglimmer	266
		Kupferindig	267

	Seite		Seite
Kupferkies	271	Manganit	323
Kupferlasur	264	Manganperoxydhydrat	324
Kupfermanganerz	324	Manganperoxyd Thonerdehalti- ges	325
Kupfernickel	297	Manganspath	327
Kupferschaum	266	Marekanit	198
Kupferschwärze	261	Margarit	201
Kupfersmaragd	264	Marmatit	294
Kupfervitriol	262	Marmor	171
Kupferwismutherz	270	Martit	304
Labrador	192	Mascagnin	176
Lanarkit	279	Meerschaum	226
Lasionit	181	Mejonit	188
Lasurstein	232	Melanit	186
Latrobit	198	Melanochroit	282
Laumontit	218	Melilith	209
Lazulith	181	Menakan	318
Leadhillit	279	Mendifit	284
Lebererz	253	Mengit	274
Ledererit	216	Menilit	185
Leelit	196	Mennig	278
Lehuntit	210	Mergel	171
Lepidolith	229	Mesitinspath	308
Lepidokrokit	304	Mesole	211
Leucit	195	Mesolith	211
Levyn	217	Meteorsteine	302
Libethenit	263	Michaelit	237
Lievrit	312	Mimetesit	281
Linsenerz	266	Molybdänglanz	242
Lithionglimmer	229	Molybdänocker	241
Lydischer Stein	184	Molybdänsilber	277
Magnesit	172	Monazit	274
Magneteisenerz	303	Monophan	219
Magnetkies	320	Moroxyt	180
Malachit	264	Murchisonit	196
Malakolith	203	Muriazit	175
Manganblende	329	Mussit	203
Manganchrysolith	327	Myargyrit	256
Manganepidot	188	Mysorin	263
Manganglanz	329	Nadeleisenerz	304
Mangangranat	186	Nadelerz	287
Manganhaltiges Eisenerz v. Sterling	319	Natrolith	210
		Natronspodumen	196

	Seite		Seite
Natrumalaun	177	Phenakit	208
Natrumalspeter	168	Phillipsit	217
Nemalit	228	Pholerit	222
Nephelin	189	Phosphorit	180
Nephrit	201	Phosphorocalcit	263
Neukirchit	320	Phosphorsaure Yttererde	180
Nickelantimonglanz	297	Pikrolith	227
Nickelarsenikglanz	296	Pikropharmakolith	240
Nickelglanz	296	Pikrosmin	226
Nickelkies	297	Pinguit	311
Nickelocker	295	Pinit	194
Nickelwismuthglanz	296	Pissophan	179
Nigrin	247	Pistazit	187
Nontronit	311	Pittizit	306
Nosin	231	Plagionit	286
Nuttalit	190	Platiniridium	252
		Pleonast	235
Obsidian	197	Plumbocalcit	171
Oisanit	248	Polyadelphit	209
Okenit	226	Polybasit	257
Oktaëdrit	248	Polyhallit	178
Oligoklas	196	Polyolith	204
Oligonspath	309	Polymignit	248
Olivenerz	265	Polysphärit	281
Olivenit	263. 265	Porcellanerde	223
Olivin	207	Porcellanspath	191
Onkosin	215	Prasem	184
Opal	185	Prehnit	213
Operment	240	Prismatoidisches Manganerz	323
Orthit	331	Psilomelan	325
Orthoklas	196	Pyknit	230
Orthose	196	Pyramidales Manganerz	323
		Pyrallolith	209
Pagodit	221	Pyrargillit	214
Pecheisenerz	304	Pyrochlor	248
Pechstein	197	Pyrolusit	322
Pechuran hyazinthrothes	271	Pyromorphit	281
Pektolith	226	Pyrop	186
Reliom	192	Pyrosmalith	313
Periklin	197	Pyrophyllit	220
Perlstein	197	Pyrophysalith	230
Petalith	198	Pyrorthit	331
Phakolith	217	Pyrosklerit	215
Pharmakolith	239	Pyroxene	203

	Seite		Seite
Quarz	183	Schwerspath	174
Quecksilberhornerz	253	Schwerstein	243
		Schwimmstein	184
Raphilit	192	Scolexerose	193
Raseneisenstein	305	Seifenstein	221
Rauchtopas	184	Selenblei	288
Realgar	240	Selenbleikupfer	288
Retinalit	228	Selenkobaltblei	288
Rhodiumgold	250	Selenkupfer	271
Rhombischer Eisenkies	320	Selenkupferblei	288
Rogenstein	171	Selenmolybdän	242
Rosenquarz	184	Selenquecksilber	254
Rothbleierz	282	Selenquecksilberblei	289
Rotheisenerz	303	Selenquecksilberzink	295
Rotheisenrahm	303	Selensilber	258
Rotheisenstein	303	Serpentin	227
Rother Mangankiesel	327	Sideroschisolith	309
Rothgiltigerz dunkles	256	Silberfahlerz	200
" " lichtes	256	Silberhornerz	258
Rothkupfererz	261	Silberkupferglanz	270
Rothnickelkies	297	Sillimannit	201
Rothspießglanzerz	245	Skapolith	189
Rubellan	195	Skolezit	210
Rutil	247	Skorodit	314
Ryakolith	198	Smaragd	198
		Soda	172
Sahlit	203	Sodalith	230
Salmiak	168	Spargelstein	180
Sapphir	234	Spatheisenstein	308
Sapphirin	235	Speckstein	207
Saussurit	193	Speerkies	320
Scheelit	243	Speiskobalt	300
Schieferspath	171	Sphärosiderit	308
Schilfglaserz	258	Sphärostillbit	219
Schillerspath	227	Sphen	240
Schnee	236	Spiegelwismuthglanz	277
Schrifterz	260	Spießglanzbleierz	287
Schwarzer Mangankiesel	328	Spinell	234
Schwarzspießglanzerz	287	Spinnellan	231
Schwefel	166	Spodumen	195
Schwefelkies	320	Sprödglasserz	255
Schwefelkobalt	299	Staurolith	200
Schwefelsaures Kali	173	Steinheilitt	192
Schwefelselen	238	Steinmannit	286

	Seite		Seite
Steinmark	225	Titaneisensand	319
Steinsalz	167	Titanit	24
Sternbergit	255. 257	Topas	230
Stilbit	219	Tremolith	205
Stilpnosiderit	304	Triklasit	211
Stinkstein	171	Triphan	195
Strahlerz	267	Triphylin	326
Strahlstein	205	Triplit	326
Strahlzeolith	219	Trippel	184
Strontianit	169	Trona	172
Sumpferz	305	Tungstein	243
		Türkis	181
Tafelspath	202	Turmalin	233
Talk	207		
Talkerdealun	177	Uralit	206
Talkhydrat	236	Uranglimmer	273
Talksteinmark	201	Uranit	274
Tantaligsaurer Eisenoxydul	317	Uranocker	273
Tantalit aus Bayern	316	Uranpecherz	272
" " v. Broddbo	316	Uranvitriol	273
" " v. Kimito	316	Urao	172
" " v. Tamela	316		
Tellurblei	289	Vanadinit	283
Tellursilber	259	Vanadinbleierz	283
Tellurwismuth	276. 277	Varicit	324
Tennantit	269	Vauquelinit	283
Tephroit	293	Vermiculit	214
Tetartit	197	Vesuvian	187
Tetradymit	276	Vitriolocker	306
Thallit	188	Vivianit	306
Thenardit	174	Voltzit	291
Thesseraler Eisenkies	320	Vulkanisches Eisenglas	310
Thomsonit	212		
Thone	225	Wad	324
Thoneisengranat	185	Wagnerit	180
Thoneisenstein gelber	305	Walkerde	225
" " rother	303	Wasser	235
Thonkalkgranat	186	Wavellit	181
Thonmangangranat	186	Websterit	179
Thorit	228	Wehrlit	313
Thraulit	310	Weißbleierz	278
Thumerstein	233	Weißnickelkies	207
Tinkal	182	Weißspießglanzerz	244
Titaneisen	318. 319	Weißstellur	290
		Wernerit	189

	Seite		Seite
Wichtine	195	Ytterantal	246
Wiesenerz	305	Zeagonit	217
Willemit	292	Zeuxit	218
Wismuthblende	275	Zeylanit	235
Wismuthbleierz	288	Zinkbleispath	279
Wismuthglanz	276	Zinkblende	294
Wismuthkobalterz	300	Zinkblüthe	292
Wismuthocker	275	Zinkenit	285
Witherit	169	Zinkoxyd	290
Wolchonskoit	241	Zinkspath	291
Wolfram	315	Zinkvitriol	291
Wolframsäure	242	Zinnkies	270
Wollastonit	202. 226	Zinnober	253
Wörthit	223	Zinnstein	277
Würfelerz	314	Zirkon	209
Xanthit	199	Zoisit	188
Xylodisches Durerz	277	Zundererz	245
Ytrocercit	167	Zweiäxiger Glimmer.	195

Als Druckfehler und Verbesserungen sind zu
erwähnen:

- p. 25. Z. 16 u. statt Hexakistotraeder l. Hexakistetraeder.
 p. 42. Z. 9 u. statt geschlofsenen l. geschlossenen.
 p. 59. Z. 7 ist zu lesen $90^{\circ} - 35^{\circ}15'52'' = 90^{\circ} - \frac{70^{\circ}31'44''}{2}$
 p. 93. Z. 8 o. statt Grün l. Braun.
 p. 136. Z. 8 u. 9 ist V u. O versetzt und Oxyd und Verbindung zu lesen.
 p. 158. bey Gökumit statt $C Si^3 + f Si$ l. $C Si + f Si$.
 p. 200. Z. 5 u. statt Uiesel. l. Kiesel.
 p. 213. Z. 4 o. statt Sandy — l an l. Sandy — Bran.
 p. 229. Z. 6 u. statt a. d. u. e, l. a. d. und e.
 p. 234. Z. 1 statt Perne l. Perm.
 Tab. III. fig. 33 ist in's Centrum ein o zu setzen.

Neuer Verlag von J. L. Schrag

in Nürnberg.

J. J. Berzelius,

die Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie.
Dritte Auflage mit 4 Kupfertaf. gr. 8. 21 1/2 Bogen. 1837.
2 Thlr. 12 Gr. oder 4 fl. 30 kr.

Der Herr Verfasser hat in dieser dritten Ausgabe das Löthrohrverhalten von solchen Stoffen und Mineralien noch hinzugefügt, von welchen er sich Probestücke verschaffen konnte. Ihre Anzahl beläuft sich auf vierzig. Außerdem sind zur Bequemlichkeit, beim Vergleich eines geprüften Minerals mit dem bereits bekannten, die oxydirten Mineralien nach gewissen leicht fälschlichen Löthrohrverhältnissen in verschiedenen Gruppen zusammengestellt.

E. Fr. Glocker,

Mineralogische Jahreshefte, fünftes Heft.

Auch unter dem Titel:

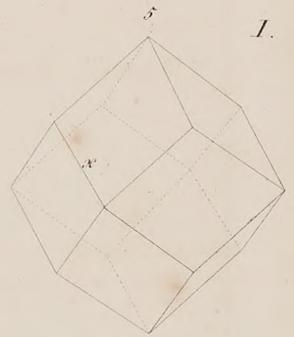
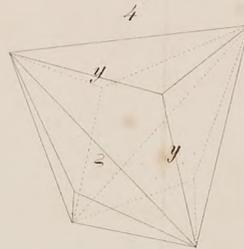
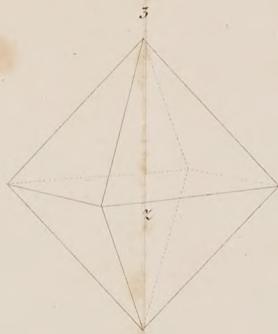
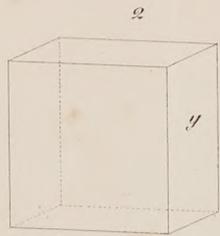
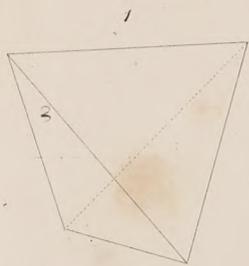
Systematischer Bericht über die Fortschritte der Mineralogie im Jahr 1835 mit Berücksichtigung der Geologie und Petrefactenkunde, mit Holzschnitten und 2 Tabellen. gr. 8. 27 Bogen. 1837. 2 Thlr. oder 3 fl. 36 kr.

Diese Jahreshefte fahren nicht nur fort, von dem gegenwärtigen Zustande und der rastlos fortschreitenden Ausbildung der Mineralogie ein getreues Bild zu geben, sondern haben mit obigem Hefte nun auch eine größere Ausdehnung durch die Aufnahme der Geologie und Petrefactenkunde erhalten. Sie bilden für die Mineralogie ein Seitenstück zu Berzelius Jahresberichten für die physischen Wissenschaften und Wickström's für die Botanik, und machen sich wie jene durch ihre große Vollständigkeit Jedem völlig unentbehrlich, der den Fortschritten der Mineralogie folgen will.

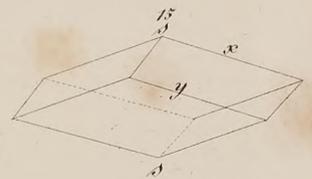
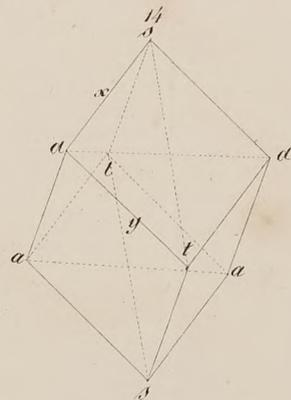
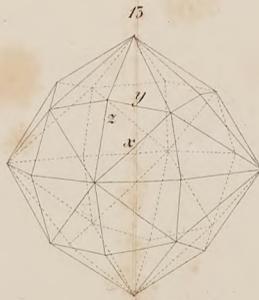
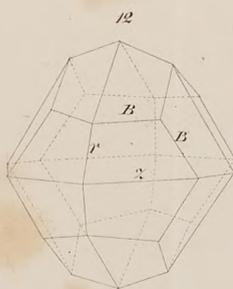
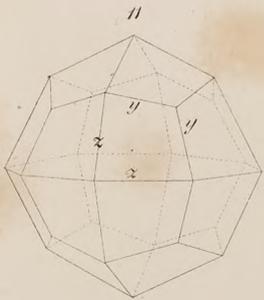
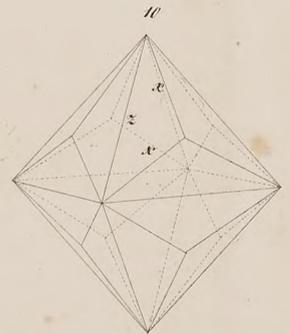
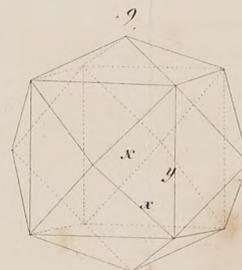
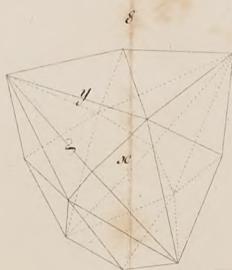
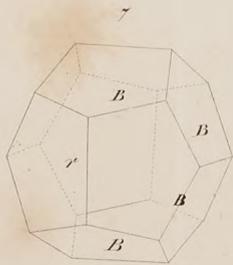
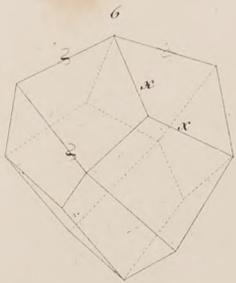
Von dem Reichthum der Gegenstände, über welche sich dieser 5te Jahresbericht verbreitet, werden die nachfolgenden Ueberschriften der Hauptabschnitte ungefähr einen Begriff geben können:

1) Neueste Geschichte der Mineralogie. 2) Neueste Literatur der Mineralogie, Geologie und Petrefactenkunde. 3) Crystallographie. 4) Mineralphysik. 5) Mineralchemie. 6) Spezielle Oryktognosie, Systematik und Diagnostik. (In diesem Abschnitt sind eine Menge neuer Mineralgattungen beschrieben.) 7) Geologie. 8) Geophysik (Geothermie, Geoelektrismus). 9) Allgemeine Geognosie. 10) Spezielle Geognosie. (Die neuesten Entdeckungen in allen Arten Gebirgsformationen.) 11) Petrefactenkunde. (Verbreitung der Versteinerungen, neue fossile Thiere und Pflanzen etc.)

Die ersten 4 Hefte, die Jahre 1831 — 34 umfassend kosten 2 Thlr. 12 Gr. oder 4 fl. 12 kr.



I.



v. Kobels Mineralogie.

grav. v. J. Minsinger.

