Oryktognosie. Die Oryktognosie (ὀρυκτός gegraben, γνῶσις Kenntniss) ist die eigentliche Naturgeschichte der einfachen Mineralien. Sie lehrt uns diese nur für sich, nach ihren Merkmalen und Eigenschaften kennen, ohne ihr Verhältniss und ihre Theilnahme an der Erdbildung zu berücksichtigen. Quarz z. B. ist ein einfaches Mineral; die Charakteristik des Quarz, die Unterscheidung desselben durch die ihm angehörenden Merkmale und Eigenschaften von andern Mineralien ist Gegenstand der Oryktognosie.

Geognosie. Die Geognosie (γῆ die Erde, γνῶσις Kenntniss) Erdkenntniss lehrt uns die Zusammensetzung und Bildung des Erdganzen kennen. Sie zerfällt in die eigentliche Geognosie und in die Geologie.

Die Geognosie im engeren Sinne lehrt uns die aus den einfachen Mineralien gebildeten Fels- oder Gebirgsmassen, d. h. diejenigen Gesteine, welche in grösseren Massen sich an der Bildung der Erdrinde betheiligen, nach ihrer Zusammensetzung, ihren allgemeinen Eigenschaften und den Gesetzen uud Regeln ihrer Vertheilung kennen. Granit, eine Felsart die sich in mächtigen Massen an der Bildung der Erdoberfläche betheiligt, besteht aus den einfachen Mineralien: Quarz, Glimmer und Feldspath. Die Charakteristik und Unterscheidung des Quarzes, Glimmers und Feldspathes ist Gegenstand der Oryktognosie; die Kenntniss der Zusammensetzung und der Eigenschaften des Granits sowie seiner Vertheilung auf dem Erdkörper ist Gegenstand der Geognosie.

Geologie. Die Geologie (γῆ die Erde, λόγος die Lehre) lehrt uns die Entwickelungs- und Bildungsgeschichte der Erde kennen, und hat, insofern die Gebirgsschichten den Anhalt dazu bilden, den Zweck das Verhältniss der Gebirgsarten an der Bildung des Erdkörpers nach ihrem Alter und ihrer Entstehung festzustellen. Die Frage über das Alter des Granits, über die Epoche seiner Bildung im Verhältniss zu den auf ihm oder unter ihm liegenden Gesteinen hat die Geologie zu entscheiden.

Oryktognosie.

Allgemeine Oryktognosie.

Formenverhältnisse der Mineralien.

Die Mineralien erscheinen entweder regelmässig gestaltet, krystallisirt, oder ohne regelmässige Gestalt, amorph. (Seite 188.)

Krystallisirte und krystallinische Mineralien.

Die Form der Krystalle der Mineralien ist ein sehr wichtiger Anhaltspunkt für die Charakteristik dieser, so dass die Krystallographie hier ihre wesentlichste Anwendung findet.

Der innere Bau der Mineralien. Insofern die Unterscheidung der krystallisirten Mineralien nicht durch ihre äussere Gestalt genugsam charakterisirt ist, nimmt man hierzu auch den inneren Bau der Mineralien zu Hülfe. Dieser ist bei den meisten sehr verschieden und sehr charakteristisch. Die Kräfte, welche über die äussere Gestaltung der Mineralien entscheiden, haben selbst dort, wo der Ausbau derselben in vollkommenen Krystallen gehindert worden ist, doch über die innere Anordnung der Mineraltheilchen entschieden. Diese Anordnung ist mehr oder weniger deutlich nach Analogie der Krystallform, welche das Mineral bei vollkommener

Ausbildung erlangt, geschehen. Man nimmt, wenn man ein Mineral zerbricht oder zerschlägt einen mehr oder weniger regelmässigen inneren Bau desselben gewahr. Diese innere Gestaltung nennt man die Structur der Mineralien. Die Flächen, nach welchen ein Mineral vermöge seiner Structur sich spalten lässt, heissen die Spaltungsflächen. Sie sind bei krystallisirten Mineralien den äusseren Krystallflächen vollkommen ähnlich und stehen mit ihnen in so genauem Zusammenhange, dass man an ihnen das Krystallsystem der Minerale erkennen kann. Dies ist selbst dann möglich, wenn das Mineral nicht vollkommen krystallisirt ist. Die an einer Stelle beobachteten Spaltungsflächen und die Spaltbarkeit eines Minerales finden durch die ganze Masse desselben Statt Auch diess ist für die Unterscheidung der Mineralien sehr wichtig. Es gleichen sich nämlich aus diesem Grunde alle die durch die Spaltung eines Minerales erhaltenen kleinen Blättchen selbst dann, wenn die äussere Krystallform auch sehr verschieden ist. Ausgezeichnet z. B. durch die Verschiedenheit seiner Krystallformen ist Kalkspath. Spaltet man aber einen Kalkspathkrystall, so erhält man in den kleinen und kleinsten Blättchen immer kleine Rhomboëder. Diese durch die Spaltung der Krystalle erhaltenen Flächen nennt man Blätterdurchgänge. Nicht bei allen Mineralien kann man die Blätterdurchgänge gleich vollkommen charakterisirt erhalten. Nach relativer Vollkommenheit unterscheidet man: sehr vollkommene, vollkommene und unvollkommene Blätterdurchgänge. Ferner beachtet man die Zahl und die Art der Blätterdurchgänge. Ein-, zwei-, drei-, vier- und sechsfache Blätterdurchgänge. Die dreifachen sind entweder rechtwinklig oder cubisch oder schiefwinklig und rhomboëdrisch. Die vierfachen Blätterdurchgänge sind entweder regulär octaëdrisch oder rhomben-octaëdrisch. Alle krystallinischen Mineralien, welche auf den Spaltungsflächen eine glänzende oder spiegelnde Oberfläche zeigen, werden Späthe und späthig genannt, so z. B. Kalkspath, Schwerspath, Spatheisenstein etc. Wahrscheinlich, weil die Bildung der Mineralien oft in ungeheuren Massen erfolgt ist, haben die einzelnen Krystalle derselben sich nicht regelmässig entwickeln können, sie sind ohne bestimmte Ordnung miteinander verbunden und bilden dichte Massen von ausserordentlich kleinen und vielen Krystallen. Solche Mineralien nennt man krystallinisch. Die ursprünglich befolgte Anordnung der Krystalle lässt sich auch hier bei dem Zerschlagen wahrnehmen. Derartige Mineralien bezeichnet man als: körnig, blättrig, schuppig, strahlig, stänglig oder faserig, je nachdem dieselben durch ihre verschiedene Ausdehnung nach Länge, Breite und Dicke jene Bezeichnungen verdienen.

Amorphe, unkrystallinische Mineralien.

Mineralien, welche keine regelmässige Oberfläche haben, weder eine Krystallbildung, Blätterdurchgänge noch krystallinische Textur erkennen lassen, nennt man amorphe oder unkrystallinische Mineralien.

Aeussere Formen. Die Bezeichnuug ihrer äusseren Formen entnimmt man aus ihrer verschiedenen Ausdehnung nach Länge, Breite und Höhe und aus ihrer empyrischen Vergleichung mit andern Körpern.

Mineralien, deren Ausdehnung nach den drei Richtungen ziemlich gleich ist und die entweder mit andern Mineralien verwachsen, oder als ganze Gebirgsmassen, immer aber in formloser, unbegrenzter Masse vorkommen, bezeichnet man als derb, jene die in andere Mineralien eingewaschen immer eng begrenzt sind und selten Haselnussgrösse haben als eingesprengt. Kommen die Mineralien frei oder leicht trennbar von der sie umhüllenden Masse vor, so nennt man sie je nach ihrer Grösse Körner oder Sand.

Je nachdem die Form der Mineralien sich mehr oder weniger der Kugelform nähert, bezeichnet man dieselbe als kuglig, elliptisch oder oval, mandelförmig, traubig, nierenförmig, knollig.

Einzelne Mineralien, z. B. Kalksinter, zeigen eine Form, wie sie durch das Erhärten allmählig auffallender Tropfen entsteht. Man bezeichnet diese Form als stalaktitisch oder tropfsteinförmig. Andere Mineralien haben eine drahtförmige, haarförmige, röhrenförmige, gestrickte, baumförmige äussere Gestalt. In sehr dünnem Ueberzuge ohne blättrigen Zusammenhang nennt man die Mineralien angeflogen, mit diesem Zusammenhange Blättchen oder Schuppen.

Mineralien, welche sich durch Höhlungen, Vertiefungen oder Erhöhungen auszeichnen, bezeichnet man als blasig, wenn sie im Innern mit zerstreuten, runden, hohlen Räumen (Blasenräumen) versehen sind; sind diese Räume sehr klein und zahlreich wie z. B. beim Bimstein, so bezeichnet man sie als porös. Sind die Vertiefungen oder Höhlungen nicht rund, sondern unregelmässig, so nennt man derartige Mineralien zellig.

Innere Formen. So wie die amorphen Mineralien keine regelmässige Oberfläche, keine in bestimmten Winkeln verbundene Flächen und Blätterdurchgänge zeigen, so ermangeln sie auch einer regelmässigen innern Structur oder Spaltbarkeit. Sie bieten, wenn man sie zerschlägt, nur unregelmässige Theilungsflächen. Diese unregelmässigen Theilungsflächen nennt man Bruch, die erhaltenen Stücke Bruchstücke.

Der Bruch ist für die Charakteristik der unkrystallinischen Mineralien sehr wichtig. Je nach der Innigkeit des Zusammenhanges der kleinsten Theilchen der Mineralien und der davon abhängenden Gestaltung der Bruchflächen unterscheidet man dichten, erdigen und schiefrigen Bruch.

Dichter Bruch. Stehen die Theilchen in festem Zusammenhange, sind sie schwer zu trennen, so drückt sich dies auch in einer demgemässen Gestaltung der Bruchflächen aus; man bezeichnet diese Gestaltung als dichten Bruch. Sind auf den Bruchflächen nur sehr unmerkliche Erhabenheiten oder Vertiefungen, so nennt man einen derartigen dichten Bruch eben; uneben wenn die Vertiefungen oder Erhabenheiten auffallend sind, dabei häufig vorkommen und unregelmässig oder eckig sind. Stellen dieselben grössere oder kleinere Kugelflächen dar, so nennt man den Bruch muschlig; bilden die Bruchflächen kleine kegelförmige mit der Spitze freistehende Theilchen, so nennt man den Bruch splittrig; hackig wenn die Spitze noch umgebogen ist.

Erdiger Bruch. Sind die Theilchen der Mineralien ohne jenen festen Zusammenhang, daher auf ihren Bruchtheilen leicht in pulverförmige Gestalt trennbar wie z. B. bei der Kreide, so nennt man einen solchen Bruch erdig.

Schiefriger Bruch. Amorphe Mineralien sind häufig durch Ablagerung in Schichten entstanden. Dies manifestirt sich noch gegenwärtig durch die Art ihres Bruches. Sie sind leicht in parallele plattenförmige Stücke nach der durch ihre Ablagerung bedingten einen Richtung trennbar, dabei aber ohne krystallinische Structur. Man nennt einen solchen Bruch schiefrig.

Physikalische Eigenschaften der Mineralien.

Die physikalischen Erscheinungen, welche an den Mineralien wahrgenommen werden, bezeichnet man wohl als deren physikalische Eigenschaften. Vorzüglich sind es die Erscheinungen der Cohäsion, Adhäsion

und der Schwere, welche zur Charakteristik der Mineralien verwendet werden.

Cohäsions-Erscheinungen. Aus den verschiedenen den Mineralien eigenthümlichen Cohäsionsgraden ergiebt sich namentlich der für die Charakteristik der Mineralien sehr verschiedene Härtegrad derselben. Der Diamant ritzt alle anderen bekannten Mineralien, wird aber selbst von keinem andern Mineral geritzt. Der Diamant ist das härteste der Mineralien. Um einen Anhaltspunkt für die Schätzung der Härte der Mineralien zu haben, hat man nun die Härte des Diamants als eine bestimmte Grösse angenommen, dieselbe mit 10 bezeichnet und von ihm abwärts bis zu dem losen Zusammenhang der Talkerdegebilde die Cohärenz der Mineralien in möglichst besimmte Verhältnisszahlen zu bringen gesucht. Die Härte des Diamants hat man mit 10 bezeichnet, die des Korunds ist dann = 9, des Topas = 8, des Quarz = 7, des Feldspath = 6, des Apatit = 5, des Flussspath = 4, des Kalkspath 3, des Gyps = 2, des Talk = 1. Unter diese Verhältnisszahlen hat man durch Vergleichung der Härtegrade alle anderen Mineralien untergeordnet.

Aus den verschiedenen Cohäsionsgraden der Mineralien folgt auch die schon erwähnte verschiedene Spaltbarkeit, der verschiedene Bruch der Mineralien.

Specifisches Gewicht. Wie das spec. Gewicht aller anderen Körper, so giebt auch das spec. Gewicht der Mineralien den Maasstab ihrer Dichtigkeit. In Bezug auf die Mineralien ist das spec. Gewicht ein sehr häufig gebrauchtes und oft sehr charakteristisches Kennzeichen.

Das Verhalten zum Licht. Die auffallendsten und bei jedem einzelnen Mineral zur Charakterisirung verwendeten physikalischen Erscheinungen nehmen wir von dem verschiedenen Verhalten der Mineralien zu dem Licht. Farbe, Glanz, Durchsichtigkeitsgrade, Lichtbrechungsvermögen haben darin ihren Grund und bilden in ihren verschiedenen Abstufungen sehr mannigfache und wesentliche Anhaltspunkte.

Farbe. Die grosse Mannigfaltigkeit und die oft prächtigen Farben der Mineralien haben erfordert, dass man zur charakteristischen Bezeichnung der Farbennüancirungen derselben ausser den Hauptfarben noch eine grosse Reihe von Zwischenfarben anzunehmen gezwungen war. Um diese festzustellen hat man die Bezeichnungen theils von der Farbe allgemein bekannter Gegenstände z. B. von der Milch, der Asche, dem Gras etc. abgeleitet, theils hat man für dieselben die Farben bestimmter Mineralien zu Grunde gelegt, z. B. rubinroth, smaragdgrün, ockergelb, lasurblau etc.

Die Farbenbezeichnung hat man nicht blos auf die Farben der Mineralien überhaupt, sondern auch auf die Farbe des Striches ausgedehnt. Ritzt man ein Mineral mit dem Messer oder einem andern harten Körper, so haben die aus dem Zusammenhange gerissenen feinen Theilchen oft eine von der Farbe des Minerales abweichende Farbe. Den in dem Mineral entstandenen Riss nennt man den Strich.

Glanz. Als Bezeichnung für die verschiedenen Grade des Glanzes der Mineralien gebraucht man entweder solche, welche sich nur auf die verschiedenen Intensitätsgrade beziehen, z. B. starkglänzend, schimmernd, matt; oder solche, welche eine Vergleichung des beobachteten Glanzes mit dem charakteristischen Glanze allgemein bekannter Körper, z. B. der Metalle, der Fette, des Wachses, der Perlmutter etc. ausdrücken.

Durchsichtigkeit. Wasserhell, durchsichtig, durchscheinend, undurchsichtig geben das absteigende Verhältniss der

Bezeichnungen für die verschiedenen Grade der Durchsichtigkeit der Mineralien.

Lichtbrechungsvermögen. Für einige Mineralien, besonders für die Edelsteine, zu deren zuweilen prächtigen Erscheinungen ihr starkes Lichtbrechungsvermögen wesentlich beiträgt, ist das letztere ein sehr charakteristisches Kennzeichen.

Elektrische und magnetische Eigenschaften.

Die elektrischen Erscheinungen der Mineralien als Handhabe zu der Unterscheidung dieser bieten theils allgemeine theils besondere Merkmale. Unter die ersteren gehört die Eigenschaft der Mineralien Leiter oder Nichtleiter der Elektrizität zu sein, beim Reiben elektrisch zu werden oder unelektrisch zu bleiben. Besondere elektrische Erscheinungen zeigen einzelne Mineralien z. B. der Turmalin. Ein Turmalinkrystall ist, wenn er erwärmt wird, an dem einen Ende positiv, an dem andern Ende negativ elektrisch.

Weniger allgemeine Merkmale bieten die magnetischen Erscheinungen der Mineralien. Verhältnissmässig nur wenige Mineralien folgen dem Magnet, noch wenigere sind natürliche Magnete, wie der Magneteisenstein.

Verhalten zur Wärme. Wichtiger für die Verwendung zur Charakteristik der Mineralien ist deren Verhalten zur Wärme. Bei denjenigen Mineralien, welche die Quellen zur Metallgewinnung oder zur Darstellung von Töpfergeschirr, Porzellan, Mauersteinen, Glas etc. bilden, sind die verschiedenen Grade der Schmelzbarkeit der Mineralien oft sehr wesentlich erforderte Bedingungen. Bei anderen bildet das Zerfallen oder die Reduction derselben bei hohen Temperaturgraden die für deren technische Verwendung verlangte Eigenschaft.

Für die Charakteristik der Mineralien wendet man verschiedene Grade ihrer Schmelzbarkeit an. Einige Mineralien schmelzen bei sehr geringen Temperaturgraden, andere sind schwer schmelzbar, einige z. B. die Mineralien, die aus reiner Thonerde oder aus kieselsaurer Thonerde bestehen, kann man nur in den höchsten Temperaturgraden des Knallgebläses schmelzen. Man bezeichnet die verschiedenen Grade mit: leicht schmelzbar, schmelzbar, schwer schmelzbar, sehr schwer schmelzbar oder unschmelzbar.

Einige empyrische Merkmale. Nächst den genannten Merkmalen wendet man zur Bezeichnung der Mineralien auch Eigenschaften an, die sich auf eine empyrische Wahrnehmung basiren. Einige Mineralien z. B. fühlen sich fettig an, wie die Verbindungen der Talkerde mit Kieselsäure, andere rauh wie der Bimstein. Einige schmecken salzig wie das Chlornatrium, oder entwickeln einen bituminösen Geruch wie die bituminösen Schiefer.

Die chemischen Eigenschaften der Mineralien.

Die Mineralien bestehen, wie alle anderen Körper, aus den einfachen Stoffen, aus denen sie durch den Einfluss und die viel tausendjährigen Wechselbeziehungen der chemischen Verwandtschaft der Wärme und anderer Agentien entstanden sind und noch entstehen.

Wenige Minerale bestehen aus nur einem Grundstoffe, wie z. B. der Diamant, der gediegene Schwefel und die gediegenen edlen Metalle. Die meisten Mineralien bestehen aus chemischen Verbindungen zwei und mehrerer Grundstoffe. Die Eigenschaften, welche die Mineralien durch die

chemische Zusammensetzung durch Eigenschaften ihrer chemischen Bestandtheile erhalten, nennt man die chemischen Eigenschaften der Mineralien.

Die Chemie giebt der Mineralogie den festesten Haltpunkt, besonders basirt die Oryktognosie hauptsächlich auf der Chemie.

Nutzanwendung der Mineralien.

Die Mineralien bilden entweder unmittelbar z. B. als Erze, Kohlen etc. oder mittelbar durch ihre Zersetzungsproducte, als fruchtbarer Ackerboden, die Grundlage der Oeconomie, der Wohlhabenheit und des Reichthums der Culturvölker. Eine erfolgreiche Bodencultur, industrielle Entwickelung und oft auch die Handelsgrösse der Völker wird bedingt oder doch vorbereitet durch eine hierzu geeignete Beschaffenheit des betreffenden Theiles der Erdoberfläche. Als Beispiel dient England im Besitz der zwei bedeutensten Haupthebel für industrielle Entwickelung: des Eisens und der Kohle.

Diese Wichtigkeit der Mineralien für die menschliche Entwickelung lässt die Kenntniss der Nutzanwendung der Mineralien und die Dienste, die sie im Interesse des Menschen leisten, als nothwendig gehörig zu einer lebendigen Auffassung dieses Theiles des Naturganzen erscheinen und wird dieselbe hier in gedrängtester Art einen geeigneten Platz finden.

Mineralien, welche wichtig für die Bodencultur sind.

Der kulturfähige Boden besteht aus organischen und unorganischen Bestandtheilen. Die organischen oder der Humus sind entstanden durch die Zersetzung organischer Stoffe. Die anorganischen Bestandtheile sind gebildet durch verwitterte Gebirgsarten. Die Zersetzungsproducte dieser sind eine der allgemeinen Bedingungen für das Gedeihen der Pflanze und insofern von der grössten Wichtigkeit für die Existenz des Menschen.

Die unorganischen Bestandtheile des Culturbodens sind hauptsächlich folgende:

Kieselerde als Sand in allen Bodenarten. Sie ist für eine grosse Reihe der nutzbarsten Pflanzen, für die Gräser, unentbehrlich. Als Bestandtheil des Bodens hängt sie nicht zusammen, bindet das Wasser nicht, erwärmt sich leicht und hält die Wärme an.

Thonerde als Thon (kieselsaure Thonerde) ist gleichfalls in jedem Boden, doch in geringerer Menge. Thon hängt fest zusammen, saugt das Wasser auf, hält es lange an, erwärmt sich schwer, macht den Boden bündiger, feuchter, kälter.

Kalkerde als kohlensaure zuweilen als schwefelsaure Kalkerde ist in jedem Boden. Unentbehrlich ist sie für wichtige Culturpflanzen z. B. Klee und Hülsenfrüchte. Kalkerde vermittelt die Umwandlung der vegetabilischen Stoffe zu Humus, nimmt Wasser auf, ohne es so lange an sich zu halten als der Thon, macht den Boden weniger bündig, hat grössere Fähigkeit Wärme aufzunehmen als jener und macht daher Sandboden bindend und Thonboden trocken und locker.

Von geringerer Wichtigkeit für den Boden ist Talkerde; wo sie vorhanden ist, wie z. B. durch Zersetzung von Serpentin etc. wirkt sie günstig. Kali als Bodenbestandtheil, hervorgegangen aus der Zersetzung von Feldspath und Glimmer, welche beide aus kieselsaurer Thonerde und kieselsaurem Kali bestehen, macht den Boden sehr fruchtbar. Natron ist in geringer Menge fruchtbar. Eisen als Oxyd und Oxydul ist in geringer

Menge nicht ungünstig für die Vegetation. Eben so Manganverbindungen.

Nach seinen vorherrschenden Bestandtheilen wird der Boden eingetheilt in Humusboden, Kalkboden, Mergelboden, Sandboden, Thonboden und Lehmboden. Humusboden, welcher über 20 pC. Humus und ausserdem in richtigem Verhältniss Thon, Kalkerde und Sand enthält, ist der fruchtbarste Boden. Kalkboden d. h. ein Boden, welcher über 20 pC. kohlensaure Kalkerde enthält, ist selten fruchtbar. Enthält der Boden weniger als 20 pC. kohlensaure Kalkerde, dabei Thon und Humus, so ist es Mergelboden und fruchtbarer als Kalkboden. Sandboden der 90 pC. und mehr Sand enthält, ist unfruchtbar. Thonboden der über 60 pC. Thon enthält, ist selten fruchtbar, enthält er geringere Mengen Thon, dabei 10—20 pC. Humus und etwa 5 pC. kohlensaure Kalkerde, Lehmboden, so ist er häufig sehr fruchtbar.

In Rücksicht auf den günstigeren oder ungünstigeren Einfluss, welchen die Zersetzungsproducte derselben auf die pflanzliche Vegetation üben, verhalten sich die Hauptgebirgsarten folgender Art:

Quarz-enthaltende Gesteine widerstehen der Verwitterung sehr lange und wirken, insofern ihre Zersetzungsproducte Sand, Kiesel, Quarzstücke sind, ungünstig auf die Vegetation.

Kalkerde-haltige Gesteine geben nur dort einen unfruchtbaren Boden, wo kohlensaure oder schwefelsaure Kalkerde sehr vorherrscht. Muschelkalk, Süsswasserkalk, Mergelkalk geben fruchtbaren Boden.

Granitige Gesteine, Granit, Gneiss, Glimmerschiefer etc. geben durch ihre Zersetzungsproducte: kieselsaure Thonerde, kieselsaures Kali durchweg einen fruchtbaren Boden.

Talkerde-haltige Gesteine geben: Serpentin einen günstigen, Chloritschiefer, Talkschiefer ungünstigen Boden.

Als Brenn-, Heiz- und Leuchtmaterial etc. dienen: Kohle, Schwarz- und Braunkohle, Anthracit, Torf, Erdnaphtha, Bergtheer, Asphalt.

Zum Schleifen dienen: Sandstein, Wetzschiefer.

Zum Schneiden, Bohren, Schleifen verwendet man: Diamant, Korund, Smirgel.

Zum Poliren und Putzen: Bimstein, Tripel, Polirschiefer, Steinmark, Kreide etc.

Als Mühlsteine: Sandstein, Granit.

Als Baumaterial: Kalksteine, besonders secundärer und tertiärer Formation, Marmor, Sandsteine, Porphyr und die granitischen Gesteine.

Als Mörtel dienen gebrannte Kalksteine; hydraulische Kalkmörtel geben gebrannten Mergel.

Als Wegebau- und Pflastermaterial: Granit, Syenit, Gneiss, Quarz, Kieselschiefer, Hornstein, Basalt; Kalk und Sandstein, wo man kein besseres Material hat.

Verzierungsmaterial liefert: Marmor, Alabaster, Syenit, Malachit, Jaspis, Lasurstein etc.

Schmucksteine. Alle durch Härte, Lichtbrechungsvermögen oder Durchsichtigkeit, Farbenschönheit ausgezeichneten Steine benützen die Menschen als Schmucksteine. Diejenigen, welche die genannten Eigenschaften im höchsten Grade, oder doch in hohem Grade besitzen, nennt man Edelsteine.

Edelsteine sind: Diamant, Korund (Saphir und Rubin), Chrysoberyll, Spinell, Topas, Smaragd, Aquamarin, Zirkon, Granat, Turmalin

Opal etc. Andere Schmucksteine sind: Bergkrystall, Amethyst, Karneol, Chrysopras, Achat, Onyx, Lasurstein etc.

Zur Darstellung der Metalle dienen die Erze. Die Metalle ordnet man nach ihrer Wichtigkeit im Haushalte der Völker folgendermassen: Eisen, Kupfer, Zink, Blei, Zinn, Quecksilber, Silber, Gold, Platin, Antimon, Wismuth, Nickel, Kobalt, Chrom, Arsenik, Mangan.

Farbematerialien liefern: Kalk, Kreide, Thon, Eisenocker, Grünerde, Graphit etc.

Arzneistoffe bieten die Mineralien in grosser Anzahl. Wir werden dieselben in der speciellen Oryktognosie kennen lernen.

Töpfergeschirr fertigt man aus Thon, Fayence aus weissem Thon, Steingut aus zusammensinterndem Thon, Porzellan aus Kaolin oder Porzellanerde.

Glasmaterial: Reine Kieselsäure, Bergkrystall, Quarz als Kieselstein oder Sand.

Systematik.

Mineralogische Systeme. Wie die Pflanzen und Thiere so theilt man auch die Mineralien nach Klassen, Ordnungen, Familien, Gruppen und Arten. Eine solche Eintheilung nennt man ein mineralogisches System.

Man unterscheidet künstliche, natürliche und gemischte mineralogische Systeme.

Künstliche Systeme sind solche, in denen die Mineralien nach einem oder nach einigen wenigen Merkmalen geordnet sind z. B. nach der Härte.

Natürlich ist ein System, wenn alle wesentlichen Merkmale der Mineralien zugleich in der Anordnung berücksichtigt werden.

Gemischte Systeme sind solche, welche künstliche und natürliche Abtheilungen zugleich enthalten. Die meisten künstlichen und gemischten Systeme sind chemische Systeme und zwar entweder rein chemische, mit Ausschluss aller nicht chemischen Merkmale, oder nur mit chemischer Grundlage und mit chemischen und physikalischen Merkmalen.

Dem vorliegenden Zwecke unseres Lehrbuches entspricht ein solches System am meisten, welches sich seiner Anordnung nach auf chemische Grundlagen stützt.

Art oder Species. Die Abtheilungen der mineralogischen Systeme basiren auf dem Begriff: Art oder Species. Eine Art, oder mineralische Species bildet ein Mineral dann, wenn es sich durch wesentliche Merkmale, durch seine chemische Zusammensetzung und seine physikalischen Eigenschaften scharf charakterisirt. Der Begriff Art kann indess in der Mineralogie nicht so scharf ausgeprägt verlangt werden, wie dies bei den organisirten Wesen zu beobachten ist. Behandelt man z. B. die Krystallform. Dieselbe bietet uns die charakteristischen und wesentlichsten Merkmale der Mineralien. Allein viele Mineralien sind noch gar nicht krystallisirt gefunden worden. Aehnlich ist es mit der chemischen Zusammensetzung. Diese ist bei vielen Mineralien an keine bestimmten Verhältnisse gebunden. Manche Mineralien stehen durch ihre relativen Bestandtheile zwischen den Arten in der Mitte und bilden mehrere Uebergänge von dem einen zum andern Mineral.

Gruppe. In jedem einzelnen Mineral hebt man behufs seiner Beschreibung und Unterscheidung, sowie behufs seiner Einordnung in das mineralogische System einen einfachen Körper, ein Element hervor, wel-

ches entweder die grösste Menge jenes Minerals ausmacht, oder demselben charakteristische Eigenthümlichkeiten giebt. Alle diejenigen Mineralien, bei welchen derselbe einfache Körper das vorherrschende Element ist, bilden eine Gruppe. Solche Gruppen bilden alle Metalle, Eisen, Kupfer, Blei, Magnesium, Calcium etc., einige Metalloide z. B. Schwefel, Kohle etc.

Familie. Innerhalb der Gruppen wird, besonders dort wo die Mineralien derselben zahlreich sind, noch eine weitere Unterabtheilung nothwendig. Es stehen sich sehr häufig in diesen Gruppen viele einzelne Mineralien, entweder durch ihre chemische Zusammensetzung, oder durch ihre physikalischen Eigenschaften, gemeiniglich aber durch beides sehr nahe. Solche durch ihre Eigenschaften einander ähnlichen Mineralien hat man innerhalb ihrer Gruppe zu Familien geeint. So ist z. B. die Gruppe Kiesel eine sehr ausgebreitete. In der gesammten Gruppe ist Kieselsäure der herrschende Bestandtheil. Innerhalb ihrer kommen nun viele Mineralien vor, welche sich dadurch auszeichnen, dass sie fast ganz aus Kieselsäure bestehen. Hieraus hat man die Familie der Quarze gemacht. Gemeiner Quarz, Bergkrystall, Amethyst, Feuerstein, Chrysopras, Chalcedon, Jaspis, Achat etc. etc. gehören zu der Familie der Quarze.

Klassen und Ordnungen. Da die gesammte Anordnung der Mineralien auf chemischer Grundlage und nach den einzelnen einfachen Körpern geschieht, so müssen demzufolge für die Anreihung der Gruppen zu Klassen und Ordnungen des mineralogischen Systems diejenigen Grundzüge maassgebend sein, welche für die demgemässe Eintheilung und Anordnung der einfachen Körper in der Chemie gebraucht werden.

Als Klassen gebraucht man drei grosse Abtheilungen der Mineralien:

I. Klasse: Mineralien der Metalloide.
II. Klasse: Mineralien der Metalle.
III. Organische Verbindungen.

Ordnungen bilden in der Klasse der Metall-Minerale, die Ordnungen: Minerale der Alkali-, Minerale der Erd- und Minerale der Erzmetalle.

I. Klasse: Mineralien der Metalloide.	II. Klasse: Mineralien der Metalle.	III. Klasse: Organische Verbindungen.
Gruppe: Schwefel. „ Selen. „ Tellur. „ Bor. „ Kiesel. „ Kohle.	1. Ordnung: Minerale der Alkali- u. Erdalkalimetalle. Gruppe: Kalium. „ Natrium. „ Lithium. „ Calcium. „ Baryum. „ Strontium. 2. Ordnung: Minerale der Erdmetalle. Gruppe: Magnesium. „ Aluminium.	Gruppe: Salze. „ Erdharze.

I. Klasse. Mineralien der Metalloide.	II. Klasse: Mineralien der Metalle.	III. Klasse: Organische Verbindungen.
	Gruppe: Beryllium.	
	„ Zirconium.	
	„ Norium.	
	„ Thorium.	
	„ Yttryum.	
	„ Terbium.	
	„ Erbium.	
	3. Ordnung: Mineralien der Erzmetalle.	
	Gruppe: Cer.	
	„ Lanthan.	
	„ Didym.	
	„ Titan.	
	„ Tantal.	
	„ Niob.	
	„ Chrom.	
	„ Vanad.	
	„ Mangan.	
	„ Eisen.	
	„ Kobalt.	
	„ Nickel.	
	„ Uran.	
	„ Zink.	
	„ Cadmium.	
	„ Kupfer.	
	„ Blei.	
	„ Wismuth.	
	„ Zinn.	
	„ Wolfram.	
	„ Molybdän.	
	„ Antimon.	
	„ Arsen.	
	„ Osmium.	
	„ Ruthen.	
	„ Rhodium.	
	„ Iridium.	
	„ Palladium.	
	„ Platin.	
	„ Gold.	
	„ Silber.	
	„ Quecksilber.	

Specielle Oryktognosie.

Die hier aufzunehmende Beschreibung kann sich nur auf diejenigen Mineralien beziehen, welche entweder selbst, oder durch ihre Producte Gegenstände des pharmaceutischen Gebrauches sind, oder ganz besonderes technisches oder anderweitiges Interesse haben *).

I. Klasse. Mineralien der Metalloide.

Gruppe: Schwefel.

Gediegener Schwefel (S). Krystallisirt als Octaeder aber selten. Eingesprengt als Mandeln oder in erdigen Massen. Farbe gelb, braungelb. Bruch muschelig. Härte $1,_5 - 2,_5$. Spec. Gew. $1,_8 - 2$. Fundorte: vorzugsweise Sizilien, $1^1/_2$ Million Centner, ausserdem in Böhmen, Hannover etc., häufig als Sublimat in Vulkanen und Solfataren.

Gruppe: Kiesel.

Eine der mächtigsten und weitverbreitetsten Gruppen der Erdrinde ist die Gruppe Kiesel. Sie ist zerstreut durch alle Erdformationen. Von den Silicaten (kieselsauren Verbindungen) der Urgebirge reicht sie bis zum Sandstein und Sand der Tertiär- und Diluvial-Formation. Sand, Sandstein, Kieselschiefer, Opal, Achat, Jaspis, Feuerstein, Chalcedon, Amethyst, Bergkrystall gehören hierher.

Quarz. Kieselsäure. SiO_3. Krystallisirt in 6seitigen quergestreiften Prismen und 6seitigen Pyramiden. Häufig kommt er in derben Massen, oder eingesprengt mit Feldspath und Glimmer, oder als Kiesel und Sand in grossen und kleinen Körnern vor. H**) = 7. Spec. Gew. $= 2,_6$. Spröde, schwer und unvollkommen spaltbar, am Stahle Funken gebend. Bruch muschelig mit scharfkantigen Bruchstücken, nur in sehr hoher Temperatur schmelzbar. Farbe meist weiss oder wenig gefärbt. Die Färbung rührt dann von aufgenommenen Metalloxyden her.

Der durchsichtige, wasserhelle, krystallisirte Quarz heisst Bergkrystall; ist derselbe weingelb, so heisst er Citrin, nelkenbraun Rauchtopas, violett Amethyst; der durchscheinende oder undurchsichtige krystallinische Quarz von weisser, gelblich weisser Farbe ist der gemeine Quarz, rosenroth oder röthlichweiss Rosenquarz, milchweiss Milchquarz, goldschimmernd mit kleinen Glimmerschüppchen Aventurin,

---

*) Für die Erlangung der Kenntnisse der Mineralien ist die Anschauung dieser eine unerlässliche Bedingung. Die Anführung der Eigenschaften kann allein das Bild des Minerales nicht hervorrufen. Aus diesem Grunde wäre es zu empfehlen, wenn in jeder Apotheke eine Sammlung derjenigen Mineralien, die entweder selbst oder in ihren Producten Arzneistoffe geben, angelegt würde. Es wird wohl selten ein Principal einer solchen Anlegung entgegen sein und es ist jedem Zöglinge in seinem eigenen und dem Interesse seiner Nachfolger anzurathen, damit zu beginnen, die ihm möglich zu erlangenden hierher gehörenden Mineralien und mineralischen Arzneistoffe in schönen Exemplaren in kleinen Glashafen mit dem Namen und den charakteristischen Eigenschaften bezeichnet, in einer Sammlung zusammenzustellen und so sich selbst zu instruiren und seinen Nachfolgern in dem Beweise des Interesses zugleich die Anregung zur Anschauung und auch zur Vervollständigung der Sammlung zu hinterlassen.

**) H = Härte.

gelb oder braun, traubig oder kuglig Chalcedon, apfelgrün durch Nickel gefärbt Chrysopras, streifig in den Farben wechselnd Achat, blutroth oder fleischfarbig Carneol, mit gross muschligem ausgezeichnetem Bruche, sehr scharfkantig, grau, gelblich Feuerstein, braun, schwarz, blutroth durch Eisenoxyd gefärbt Jaspis.

Fundorte: Kieselsäure in seinen verschiedenen Zuständen findet sich überall auf der ganzen Erde, Bergkrystalle finden sich in Brasilien bis zu 20 Fuss im Umfange, auch in Europa (Tyrol, Wallis) finden sich mächtige Krystalle von 7—14 Centner Gewicht. Amethyst, Citrin, Rauchtopas in Ungarn, Sachsen, Schlesien, im Schwarzwalde etc.; Rosenquarz bei Bodenmais in Bayern; Feuerstein von dem Ehrenberg nachgewiesen hat, dass er meist aus zusammengebackenen Kieselpanzern vorweltlicher Infusorien besteht, findet sich lagerartig im Kreidegebirge, z. B. auf Rügen, oder als Geschiebe und Gerölle. Häufig sind die Feuersteine mit einer äusseren schneeweissen Schicht von feinem Kieselmehle (Kieselguhr) bedeckt.

Verwendung. Quarz dient vorzüglich zur Fertigung des Glases, künstlicher Edelsteine (Strass), Emaillen, Glasuren etc. Die Verwendung des Feuersteins ist bekannt. Amethyst, Bergkrystall, Rauchtopas, Chrysopras, Citrin etc. werden als Schmucksteine benutzt.

Bimstein. Lapis pumicis. Pumex. 70—80 Theile Kieselerde, 10 Theile Thonerde, ausserdem Kali oder Natron und Eisenoxyd. Kommt nie krystallisirt, sondern immer als schaumige glasige Masse vor, die sich scharf anfühlt, zerreiblich ist und zerrieben ein scharfes Pulver gibt. Farbe weiss oder meistens grau. Spec. Gew. $2,_2$. Man unterscheidet glasigen, schaumigen, fasrigen und gemeinen Bimstein. Fundorte: In Lavaströmen und als vulkanischer Auswurf erloschener Vulkane in Rheinpreussen, auf den Liparischen Inseln, von denen aus er hauptsächlich in den Handel kommt. Verwendung. Zum Schleifen und Poliren von Marmor, Alabaster, Metall- und Glaswaaren.

Gruppe: Kohle.

1. Diamant. Der edelste der Edelsteine. Reiner Kohlenstoff. Krystallisirt in regelmässigen Octaëdern oder in den Formen, die sich davon ableiten lassen. Sein Glanz ist prächtig, seine Härte die grösste. Dem Vermögen das Licht mit farbigem Bilde zu zerstreuen, verdankt er seinen Werth als der kostbarste der Schmuckgegenstände der Welt. Fundorte: Trümmergestein und aufgeschwemmtes Land Ostindiens, Roalconda, Golconda, Bundelcund, Visapur; Brasilien in der Provinz Minas-Geraes; in den Uralländern. Spec. Gew. $3,_5$—$3,_6$.

Ludwig de Berquen erfand 1476 die Kunst den rohen Diamant der bis dahin als Schmuckgegenstand nicht benutzt werden konnte, zu schleifen. Es geschieht dies mit Diamantpulver, welches man durch Aufeinanderreiben von Diamanten erhält. Vor dem Schleifen wird der Diamant in der erforderlichen Richtung gespalten. Man schleift die Diamanten als Rosetten oder Brillanten. Der Cardinal Mazarin liess zuerst 12 Diamanten, die zu den Kronjuwelen Frankreichs gehörten, als Brillanten schleifen. Es sind dies die „zwölf Mazarins.“

Die meisten und schönsten Diamanten sind aus Ostindien gekommen und namentlich aus den Diamantgruben von Golconda. Das Auffinden der Diamanten erfordert ausserordentlich viel Mühe, es sind grosse Massen aufgeschwemmtes Land zu durchsuchen und abzuschwemmen. In Brasilien berechnet sich das Arbeitslohn für den Karat Diamant = 212 Milligramm, auf 40 Franken.

Berühmt wegen ihrer Grösse und Schönheit sind folgende Diamanten: Der grösste aller Diamanten 300 Gramm schwer gehört dem Rajah von Matun auf Borneo. Der des ehemaligen Grossmoguls, 279 Gramm, hat, eines kleinen Fleckes ohngeachtet, 4 Millionen Rthlr. Werth. Der dem kaiserlich russischen Juwelen-Schatz gehörige ist von Katharina II. für $2^1/_4$ Millionen Franken und eine Leibrente von 100,000 Franken erkauft worden. Er soll unter den merkwürdigsten Erlebnissen an jenen Ort gekommen sein, als Auge einer Brahma-Statue gedient haben und 34 Millionen Rthlr. Werth haben. In der Krone Frankreichs ist der wegen seiner Schönheit berühmte, von dem Regenten (Herzog Orleans) gekaufte, daher Regent benannte Brillant. Weniger verbürgt ist die Nachricht, dass der grösste aller Diamanten der Welt sich in dem Portugiesischen Schatze befindet. Dieser soll aus Brasilien stammen, 1680 Karat, ungefähr 356 Gramm = $^3/_4$ Preuss. Pfund schwer sein und nach verschiedener Schätzung 400—1600 Millionen Thaler an Werth haben. Bei den Diamanten steigt der Werth mit der Grösse. Das Karat kleinerer Steine gilt roh 30—40 Gulden, als Brillant geschliffen 80—90 Gulden. Ein Brillant, der 1 Karat wiegt, gilt 100—150 Gulden. Ein Brillant, der 1 Gramm wiegt, gilt schon 2500 Gulden.

2. Graphit, Plumbago. Kommt unkrystallirt, in derben Stücken, eingesprengt in Gangarten, oder in Nestern im Urgebirge vor. Gefüge blätterig, tafelförmig; Bruch schieferig; H = 1. Spec. Gew. = 2,4. Bestandtheile Kohle 96, Eisen 4. Farbe stahlgrau, schwarz. Fundorte: Bayern, bei Passau, England, Barrowdale in Cumberland. Verwendung. Zu Passauer und Ypser Schmelztiegel; ausserdem zu Bleistiften in Bayern und England. Ofenschwärze.

3. Anthracit. Fast reine Kohle, in derben Massen mit muscheligem Bruch. H = 2. Spec. Gew. $1,_4$—$1,_7$. Farbe schwarz. Vorkommen. England, Sachsen. Verwendung. Feuerungsmaterial. Steinkohle, Braunkohle, Torf gehören hierher.

Gruppe: Bor.

Borsäure ($BoO_3.HO$).

Borsäure findet sich in den vulkanischen Gegenden, auf der Insel Vulcano in Toscana, in der Nähe von Siena bei Sasso und wird hier Sassolin genannt. Hier bildet sie krystallinische Blättchen oder einen Anflug oder Ueberzug der Erde. Natürliche Borsäure ist leicht zerreiblich, ihr spec. Gew. = 1,48. Die Farbe ist durchscheinend, weiss, der Geschmack säuerlich bitter.

Verwendung. Zur Bereitung der reinen Borsäure und des Borax.

Boracit ($BoO_3.M_gO$).

Boracit krystallisirt als Tetraëder, vorzüglich aber in Würfeln. Er besteht aus Borsäure und Magnesia. H = 7, Spec. Gew. = $3,_0$; undeutlich spaltbar, glasglänzend doppelte Strahlenbrechung. Farbe. Farblos oder gelb oder grauweiss. Fundorte. Lüneburg und Holstein.

II. Klasse. Mineralien der Metalle.

I. Ordnung. Mineralien der Alkali- und Erdalkalimetalle.

Gruppe: Kalium.

Salpeter, natürlicher $KaO.NO^5$.

Krystallform. Rautige Säulen, meistens als nadelförmiger Anflug.

Fundort. Fast überall in Gegenwart verwesender animalischer Stoffe und alkalisch erdiger Verbindungen.

Verwendung. Schiesspulver, Arzneimittel, Fleischerhaltung, Salpetersäure.

Gruppe: Natrium.

1. Natron-Salpeter, Chili-Salpeter $NaO.NO^5$.

Krystallform. Sechseck. Fundorte. In Seeen Südamerika's und an deren Ufern, aber auch in fossilen derben krystallinischen Massen von ungeheurer Mächtigkeit, z. B. in Peru in den Distrikten Atakama und Taraxara.

Verwendung. Fleischerhaltung, Arzneimittel, Salpetersäurebereitung, zur Bereitung von Kalisalpeter.

2. Chlornatrium. Kochsalz, Steinsalz NaCl.

Krystallform. Würfel und Octaëder. Farbe meistens schwarzgrau, doch auch grau, schmutzig röthlich und oft mit ungefärbten rein weissen Adern und Gängen durchzogen. Glasglanz. H = 2. Spec. Gew. 2,2—2,3. Bruch muschelig. Fundorte. Abwechselnd mit Thon und Gyps im Flötzgebirge. Lager von ausserordentlich bedeutender Mächtigkeit in Galizien, Wiliczka, Bochnia, Salzburg, Hallein.

Gruppe: Calcium.

Nächst der Kiesel- und Aluminiumgruppe ist die des Calcium die mächtigste der Erdoberfläche.

1. Flussspath, Fluorcalcium. CaFl.

Krystallisirt in Würfeln und Octaëdern. Farbe, wasserhell oder wenig grau und braun, auch grünlich blau und röthlich gefärbt. Zumeist blättrig erdig, spaltbar, von muscheligem Bruch. H = 4. Spec. Gew. 3,1 — 3,17.

Vorkommen als blättriger, dichter und erdiger Flussspath. Fundorte. England, Schottland, Sachsen, Marienberg, Freiberg.

Verwendung. Zur Bereitung der Flusssäure. Glasätzen.

2. Gyps, schwefelsaure Kalkerde. $CaO.SO^3 + 2aq.$, auch Gypsspath, Marienglas. Glacies mariae.

Krystallisirt in rhombischen Säulen. Er ist farblos oder wenig gefärbt, spaltbar im hohem Grade in durchsichtige Blättchen, von Glasglanz. Härte = 2. Spec. Gew. 2, — 2,4. Es hat doppelte Strahlenbrechung.

Vorkommen als Gypsspath, fasriger Gyps, Alabaster oder dichter Gyps und als erdiger und schaumartiger Gyps. Fundorte. Gyps gehört zu den häufigsten und verbreitetsten Mineralien. Die Natur hat in ihm die reichste Fundquelle von Schwefelsäure niedergelegt. Der körnige, dichte und erdige Gyps bildet Gebirgsmassen von nicht unbedeutender Ausdehnung. In den Klüften findet sich fasriger, schuppiger und krystallisirter Gyps ausgesondert. Gypsablagerungen finden sich meist in den Flötz- oder tertiären Formationen, besonders im bunten Sandstein, im Muschelkalke und Keuper, z. B. bei Osterode am Harz, Nordhausen, Göttingen, Braunschweig, in Schlesien, Böhmen.

Verwendung. Gyps gehört zu den werthvollen Mineralien. Seine vollständige Ausnützung in chemischer Beziehung d. h. die Gewinnung der Schwefelsäure aus dem Gyps ist zur Zeit noch nicht gelungen, allein auch diese wird nicht ausbleiben. In seiner Verwendung zur Düngung ge-

schieht dies schon. Hierbei erfolgt eine Umsetzung zwischen dem im Boden oder den Düngmaterialien vorhandenen kohlensauren Ammonium und dem Gyps (schwefelsaure Kalkerde). Die Kohlensäure tritt an die Kalkerde und die Schwefelsäure an das Ammonium. Schwefelsaures Ammonium ist aber weit weniger flüchtig als kohlensaures Ammonium und damit wird dem Boden die Ammoniumverbindung vollständig erhalten. Die Verwendung des Gypses zur Düngung ist sehr bedeutend. Den dichten harten rein weissen Gyps (Alabaster) verwendet man zur Fertigung von Zierrathen. Der schönste Alabaster kommt bei Florenz vor. Der gebrannte Gyps wird zu Gypsfiguren verwendet.

3) Kalkstein, kohlensaure Kalkerde. Krystallisirt meist in spitzen oder stumpfen Rhomboëdern, in 6 seitigen Säulen und in ungleichschenkligen 6 seitigen Doppelpyramiden. Die Krystallformen sind überaus zahlreich, 90 einfache und gegen 100 abgeleitete. Häufig derb, körnig, erdig, zuweilen fasrig und dünnschalig H. 3,5 bis zerreiblich, sehr gut spaltbar. Spec. Gew. 2,5—2,8. Farbe in reinem krystallisirten Zustande wasserhell, meist weiss oder grauröthlich gefärbt durch Eisenoxyd, bräunlich durch Manganoxyd, zuweilen grünlich durch Kupferoxyd und schwärzlich durch Kohle. Schwer schmelzbar.

Als reine Kalksteine werden jene betrachtet, welche nur wenig gefärbt durch Metalloxyde und von Thonerde frei sind, oder davon nur geringe Mengen enthalten. Kalkspath ist deutlich krystallisirt; derber Kalkspath, grossblättrige, sehr vollkommene rhomboëdrische, spaltbare, oft wasserklare Massen; körniger Kalkstein, Marmor körnige auf den Bruchflächen dem weissen Hutzucker ähnliche Massen; Kalksinter, Tropfstein concentrisch-schalig mit deutlicher Faserstruktur, derb oder als Ueberzug, vorzüglich tropfsteinartig; gemeiner dichter Kalkstein, unkrystallisirt, dicht, wegen Feinheit und völliger Verschmelzung des Kornes ohne Spur eines Blätterdurchganges, Bruch im Kleinen splittrig, im Grossen flachmuschelig oder schiefrig, selten rein weiss, oft geadert; Kreide unkrystallinische, fein erdige, weisse Masse aus locker verbundenen Theilen bestehend, leicht zerreiblich, und stark abfärbend.

Unreine Kalksteine sind solche in denen fremde Substanzen, Thon, Sand etc. in grösserem Verhältnisse vorhanden sind. Kalkmergel angehaucht nach Thon riechend, Wasser einsaugend, mit Säuren aufbrausend bis 75 pC. kohlensaure Kalkerde enthaltend, schmutzig gelb oder weisslich grau; Thonmergel, an Aussehen ähnlich dem vorhergehenden, aber nur 20 pC. kohlensaure Kalkerde und 80 pC. Thon enthaltend.

Fundorte und Verwendung. Kohlensaure Kalkerde zeichnet sich durch grosse und allgemeine Verbreitung aus. Sie findet sich in den meisten Gebirgsformationen mehr oder weniger häufig, bildet in einigen sogar die Hauptmasse und setzt ganze Gebirge zusammen. Krystallisirter Kalkstein, Kalkspath, ist seinem Vorkommen nach von untergeordneter Bedeutung, er findet sich in Drüsen, Blasenräumen, oft auch auf Gängen in durchscheinenden oder weissen Massen. Die schönsten Kalkspathkrystalle sind im Harz zu Andreasberg. Doppelspath ist gleichfalls ein Kalkspath. Marmor tritt im Urgebirge auf, Urkalk, am schönsten in Carrara, auf Samos in Griechenland, bei Moxen in der Nähe von Dresden, bei Wunsiedel in Bayern, am Glatzer Schneeberge, im Breisgau etc., im allgemeinen in Deutschland selten. Gemeiner dichter Kalkstein bildet grosse Gebirgszüge, zumeist dem Flötzgebirge angehörig, daher Flötzkalk; überall in Deutschland; Kreide bildet gleichfalls ganze Gebirgsmassen, auf Rügen, England, Kandia. Die Benützung der kohlensauren Kalkerde ist eine sehr vielfache. Gebrannter Kalk und Mergel sind Düngmittel; gebrannter dichter Kalkstein

giebt den Mörtel und gebrannter thonhaltiger Kalkstein giebt den hydraulischen Kalk oder Cement. Kreide dient als Farbematerial; Marmor als Baustein zu Bildwerken und architektonischen Verzierungen.

Gruppe: Baryum.

1) Schwerspath, schwefelsaure Baryterde $BaO.SO_3$. Krystallform in Rhombenoktaëdern, oder in rhombischen Säulen. Bruch muschelig, spaltbar. Farbe milchweiss, zuweilen durchsichtig, auch gelblich und röthlich, glänzend. Hervorstechend ist sein grosses spec. G. 4,3—4,5, von welchem er den Namen hat. Härte = 3. Vorkommen als blättriger Schwerspath im Ur-, Uebergangs- und Flötzgebirge, sodann als strahliger, dichter, erdiger Schwerspath. Fundorte: Hessen, Thüringen, Bologna, Pfalz, Lüttich, Freiberg, Clausthal, Derbyshire.

Verwendung, Baryumsalze.

2) Witherith, kohlensaure Baryterde $BaO.CO_2$. Krystallisirt in rhombischen Säulen, zumeist wird er in unkrystallisirten derben Massen gefunden. Farbe wasserhell, weiss oder wenig gefärbt, durchscheinend. Härte 3. Sp. G. 4,2—4,3. Vorkommen im Flötzgebirge, in Bleigängen. Fundorte: Durham, Cumberland in England.

Verwendung, Baryumsalze.

Gruppe: Strontium.

1) Cölestin, schwefelsaure Strontianerde $SrO.SO_3$. Krystallform, rhombische Säulen oder Octaëder. Bruch muschelig, spaltbar. Farbe wasserhell oder weiss, zuweilen bläulich. Fundort: Jena. Härte = 3. Sp. Gew. 3,8—3,96.

2) Strontianit, kohlensaure Strontianerde. $SrO.CO_2$. Krystallform, rhombische Säule oder Octaëder. Farbe weiss. Härte = 2,5. Sp. Gew. = 3,5 — 3,75.

2. Ordnung. Mineralien der Erdmetalle.

Gruppe: Magnesium.

Bittersalz, natürliches; schwefelsaure Magnesia $MgO.SO_3 + 7$ aq. Haarförmig, krystallinisch. Krystallform, rhombische Säulen. Farbe durchsichtig, weiss, oft schmutzig, glänzend. Bruch muschlig. Sp. G. 1,75. Vorkommen als haarförmiger Ueberzug, als Effloreszenz auf Urgestein, gelöst in den natürlichen Bitterwässern: Pilna, Saidschutz, Friedrichshall, Eger, Epsom. Fundorte in ersterer Art auf den Steppen Sibiriens, in zweiter bei Goslar, Clausthal.

Magnesit, kohlensaure Magnesia $MgO.CO_2$. Krystallisirt als Talkspath, oder dicht als Magnesit.

a) Talkspath, krystallisirt in stumpfen Rhomboëdern. Farbe gelb, braun, durchsichtig oder durchscheinend, glasglänzend. Bruch: körnig muschelig. Härte = 4. Sp. G. 3—3,2. Vorkommen im Talk- und Chloritschiefer. Fundorte: Tyrol, St. Gotthardt.

b) Magnesit derb, dicht; nierenförmig strahlige Massen. Farbe weissgrau. Härte = 3. Sp. G. 3,2. Fundorte: Tyrol, England, Schlesien.

Verwendung, Magnesiasalze.

Dolomit. Bitterspath. Kohlensaure Kalk- und Talkerde $CaO.CO_2 + MgO.CO_2$. Krystallisirt in stumpfen Rhomboëdern, blättrige Struktur als Bitterspath oder Braunspath, dicht als Dolomit. Farbe hellroth, gelb, braun, auch schwärzlich. Härte = 3— 3,5. Sp. G. 2,8 — 3. Vorkommen als blättriger, fasriger und strahliger Bitterspath im Ur-, Uebergangs- und Flötzgebirge.

Unter obige Gruppe, als besondere Familie, gehören noch eine grosse Anzahl vorzugsweise aus Talkerde, in Verbindung mit Kieselsäure bestehende Mineralien so: Augit, Hornblende, Meerschaum etc. Uns interessiren davon besonders nur noch der Serpentin (basisch kieselsaures Magnesiahydrat), woraus Mörser etc. fabricirt werden; eben so zusammengesetzt ist Asbest. Speckstein, Talcum venetum, ist neutrale kieselsaure Magnesia.

Serpentin. Kieselsaure Talkerde mit Thonerde. Serpentin kommt nur derb, dicht, feinkörnig und feinblättrig vor. H = 3, er lässt sich leicht mit dem Messer schaben und auf der Drehbank bearbeiten. Sp. Gew. 2,7. Farbe schmutziggrün, auch braun, röthlich und schwärzlich, oft gefleckt, geflammt oder geadert, meist bunt marmorirt. Fettig anzufühlen. Fundorte: sehr häufig, ganze Bergkuppen bildend, in Schlesien, Sachsen (bei Zoblitz), am Harz, im Fichtelgebirge.

Verwendung. Der noch bergfeuchte Serpentin lässt sich leicht verarbeiten zu Reibschalen, Mörsern, Dosen etc.

Asbest. Kieselsaure Talkerde mit Thonerde. Asbest bildet (ἄσπεστος unverbrennlich) haarförmige oder derbe seidenglänzende, fasrige Massen. Farbe weiss, grau, grün und braun H = 1—4. Sp. Gew. 2,3—3,4. Nur in sehr hoher Temperatur schmelzbar. In faserigem, leicht trennbarem, elastisch biegsamen, seidenglänzendem Zustande heisst er Federweiss, Federalaun, Bergflachs, Amianth; schwierig oder nicht trennbar, grobfaserig gemeiner Asbest; holzbraun, Bergholz oder Holzasbest; wenn die Fasern verworren durch einander laufen, zähe und elastisch sind Bergpapier. Fundorte: Amianth und gemeiner Asbest finden sich auf Gängen im Serpentin und Grünstein in Tyrol, am Harz, in Schlesien, Reichenstein, Holzasbest in Tyrol.

Verwendung. Der feinste Amianth wird mit Flachs zusammengesponnen und gewebt; wird das Gewebe dann geglüht, so bleibt das Amianthgewebe als unverbrennlich zurück. Dies ist die unverbrennliche Leinwand der Alten (linum vivum des Plinius), worin die Leichen zu Asche gebrannt und diese gesammelt wurde. Wegen der durch seine feinen Fasern geübten Capillarattraktion für Flüssigkeiten und des geringen Einflusses wegen, welchen Säuren auf ihn üben wird Asbest zu den chemischen Feuerzeugen verwendet.

Gruppe: Aluminium.

Diese Gruppe reiht sich, in Bezug auf ihre Mächtigkeit und Verbreitung, der Gruppe des Calcium und Kiesels an. Ganz besonders sind es die Verbindungen der Thonerde mit der Kieselsäure, welche eine so grosse Mächtigkeit haben. Alles Urgestein, die mächtigsten Gebirgszüge Asiens, Amerikas und Europas, bestehen aus diesen. Feldspath, Glimmer und die Mischung aus beiden und mit Quarz: Gneis, Granit bilden dieselben. Aber auch kostbare Edelsteine gehören hierher und bestehen wie Korund, Saphir, Rubin aus reiner Thonerde; bei Granat, Smaragd,

Topas, Chrysoberyll, Zircon, Hyacinth ist kieselsaure Thonerde vorherrschend.

Korund fast reine Thonerde. Korund krystallisirt als Rhomboëder, kommt aber auch in derben körnigen Massen oder in Geschieben und Körnern vor. Bruch muschlig auch spaltig und uneben. H = 9. Sp. G. 4,0. Farbe sehr verschieden; nach dieser und seiner Struktur erhält der Korund sehr verschiedenen Werth und Bezeichnungen. Der reinblaue, prächtige, durchsichtige, auf Ceylon vorkommende Korund heisst Saphir; er ist nach dem Diamant der geschätzteste Edelstein; der durchsichtige karmoisinrothe aus Pegu und Hinterindien kommende Korund, heisst Rubin; der undurchsichtige, blättrige, grünliche, bläuliche oder röthliche ist der gemeine Korund oder Demantspath; undurchsichtig, feinkörnig, dicht, perlgrau, mit Glimmerschiefer und Quarz gemengt, heisst der Korund Smirgel. Die Fundorte des edlen Korundes sind das Diluvium, der Sand der Flüsse Ceylons, Brasiliens, auch der Schweiz und Böhmens. Smirgel findet sich im sächsischen Erzgebirge in Spanien und auf Naxos.

Verwendung. Saphir und Rubin sind sehr werthvolle Edelsteine. Unreiner Korund und Smirgel dienen in abgeschlemmten Zustande zum Schleifen von Edelsteinen, Glas und Metall.

Aluminit. Dreifach schwefelsaure Thonerde ($Al_2O_3 . SO_3$). Er stellt eine weisse, erdige Masse in knolligen Stücken vor. Farbe weiss, matt glänzend. Spec. Gew. 1,6. Fundorte: Frankreich, England, Halle.

Verwendung. Alaunbereitung.

2) Alaunstein. Schwefelsaures Thonerde-Kali und Thonerdehydrat. Krystallform Rhomboëder, Sechsecke, derb und drusig. Farbe gelb bräunlich. Bruch uneben, erdig. Sp. G. 2, 6—28. Fundorte Tolfa, Civita vecchia. Verwendung, Bereitung des römischen, eisenfreien Alaun.

3) Die natürlichen Alaune, Kali-, Natron-, Ammon-Alaun. Ausgewittert auf den Alaunschiefern der Vulkane oder der Lava. Liparische Inseln. Ammon-Alaun in der Braunkohle in Böhmen.

4) Thone. Verbindungen von Kieselsäure, Thonerde und Wasser, die mehr oder weniger mit Kalkerde, Eisen etc. verbunden sind. Solche sind: Gemeiner Thon, Töpferthon, Porzellanerde, Kaolin, Tripel (Terra tripolitana), Steinmark (Medulla saxorum), Gelberde, Terra di Siena, Bolus (Bolus rubra, Bolus armena, mit Eisenoxyd gefärbt; Bolus alba ohne dieses; fein geschlemmt, terra sigillata alba.) Ganz besonders wichtig sind die verschiedenen in der Technik verwendeten Thone.

Thone oder Argillite. Kieselsaure Thonerde, oft mit Kalkerde, Eisenoxyd und immer mit Wasser verbunden; unkrystallinische Massen, deren Bestandtheile bei Thonen von verschiedenen Fundorten, trotz grosser äusserer Aehnlichkeit doch oft sehr grosse Verschiedenheit in ihrer chemischen Zusammensetzung haben. Die Güte der Thonarten ist deshalb ohne vorhergegangene chemische Analyse nicht zu bestimmen. Aber selbst die chemische Analyse giebt nicht immer den unbedingten Maassstab für die Güte der Thone, namentlich dann, wenn es sich um einzelne technische Verwendungsarten des Thones handelt. Thone von gleicher chemischer Zusammensetzung sind zuweilen verschieden schwer schmelzbar. Um deren Verwendbarheit zu feuerfesten Steinen zu erproben, ist es erforderlich, sie den verschiedenen Temperaturgraden auszusetzen und zu beobachten.

Thone bilden sich noch täglich durch Zersetzung mehrerer Mineralien,

besonders des Feldspathes. Es sind immer dichte erdige Massen, Härte durchgehend gering, ausser bei dem Wetzschiefer.

Thone mit vorherrschender Kieselsäure, Kieselthone, die sich mager anfühlen, sind:

Kaolin, nicht häufig, im Wasser zerfallend, feinerdig, zerreiblich, abfärbend, weiss, aber nicht bildsam; Polirschiefer ausgezeichnet schieferig, im Wasser sich aufblätternd, leicht in dünne Blättchen theilbar, gelblichweiss oder grau, zerreiblich, etwas abfärbend; Wetzschiefer, Härte 4—5, dickschiefrig, im Bruche splittrig, grünlichgrau oder gelb; Thonschiefer, Härte unter 3, grau ins Blaue, Schwarze, Grüne, Braune, dünnschiefrig, auf den Absonderungsflächen schimmernd, auf dem Querbruch feinerdig; Alaunschiefer, Härte nicht über 3, graulich- oder bläulichschwarz auf den Absonderungsflächen oft glänzend, schiefrig, den Zusammenhang im Wasser nicht verlierend; Tripel, Härte nicht über 2, zerreiblich, abfärbend, etwas rauh anzufühlen, graulichweiss, gelblich, unschmelzbar, sich weiss brennend, nicht schiefrig.

Kalkthone die sich fettig anfühlen sind:

Bolus im Wasser den Zusammenhang verlierend. Härte nicht über 2, verschieden braun, gelb, roth gefärbt, abfärbend; Lehm beim Anhauchen starken Thongeruch von sich gebend, Härte 2, plastisch, ockergelb, mit Säuren meist aufbrausend, nicht schiefrig; Thon, ebenso, die Farbe weiss, grau, oder röthlich und bläulich und selten mit Säure aufbrausend; Steinmark nicht auf dem Wasser schwimmend, schwach an der Zunge hängend, gelblich, röthlich, weiss oder auch bläulich.

Benutzung und Fundorte der Thonarten. Kaolin (Porzellanerde) ist ein Produkt der Feldspathzersetzung, findet sich auf den früheren Feldspath- und Granitlagern. Kaolin von Aue in Sachsen liefert das Material für die Porzellanfabrik von Meissen, das von Halle liefert das Berliner Porzellan. Polirschiefer bei Bilin in Böhmen dient zum Poliren und Putzen; Thonschiefer der vorzüglich im Uebergangsgebirge vorkommt, so bei Goslar im Harz, im Erzgebirge dient als Deckschiefer, Tafelschiefer, Griffelschiefer, als Zeichenschiefer, schwarze Kreide; Alaunschiefer, häufig lagerweise im Thonschiefer am Harz, in der Mark, wird auf Alaun benutzt; Tripel, terra tripolitana, bildet Lager im Flötzgebirge, Potschoppel bei Dresden, dient zum Poliren von Glas und Steinen, zum Putzen der Metalle etc.; Bolus, findet sich eingesprengt in Basalten bei Cassel, ausgezeichnet am Säsebühl und Ochsenberge bei Dransfeld, am Steinberge bei Münden, bei Striegau in Schlesien, wird als Malerfarbe benutzt und ist in der Heilkunde seit Homers Zeit unter dem Namen lemnische Erde oder armenischer Bolus ein über Gebühr gepriesenes Mittel; plastischer Thon ist durch Zersetzung mannigfacher Mineralien gebildet und deshalb in Zusammensetzung seiner Hauptbestandtheile schwankend. Thonerdehydrat und Kieselsäure bilden die Grundbestandtheile; Kalkerde, Eisenoxydhydrat und Manganoxydhydrat die Gemengtheile. Er findet sich zuweilen in ausserordentlich mächtigen Ablagerungen, zumeist aber in Schichten und Adern der jüngeren und jüngsten Formation, in Deutschland sehr häufig, vorzüglich im nördlichen. Seine Verwendung ist ungemein ausgebreitet und seit den frühesten Zeiten der Menschengeschichte eine Begleiterin der Cultur und Entwickelung der menschlichen Gesellschaft gewesen. Mit Kalk gemengt dient er als Mergel zur Düngung, getrocknet und gebrannt als Backsteine, wenn feuerfest als Chamottesteine, Klinker, Pflastersteine, Töpfergeschirr, thönerne Tabakspfeifen, Schmelztiegel, Fayence, Steingut und eine grosse Menge anderer Gegenstände des Verkehres und Gebrauches werden aus Thon gefertigt. Steinmark, medulla saxorum, mit welchen Namen eine Menge Mineralien

bezeichnet werden, dient zum Poliren, bekannt ist das feste Steinmark oder sächsische Wundererde von Planitz in Sachsen.

3. Ordnung. Mineralien der Erzmetalle.

Gruppe: Chrom.

Chromeisenstein. Wenn er rein ist, besteht er aus Chromoxyd und Eisenoxydul $FeOCrO_3$. Krystallform Octaëder. Er kommt in grösseren Massen mit Magneteisenstein, in kleineren Massen mit talkigem Gestein vor. Spec. Gew. 4, 5. Härte 6, unschmelzbar. Fundorte: Schlesien, bei Silberberg, Schottland auf den Inseln Fetler und Unst, am Ural, in der Türkei und in Nordamerika.

Verwendung. Zur Darstellung des zweifach chromsauren Kali.

Gruppe: Mangan.

Graumanganerz, Pyrolusit, gewöhnlich Braunstein genannt, besteht zumeist aus Manganhyperoxyd. Härte 2. Farbe schwarz. Sp. G. $4,_3$—$4,_4$. Bruch uneben. Strich schwarz. Vorkommen als blättriges strahliges, dichtes, erdiges Graumanganerz. Krystallisirt, in rhombischen Säulen mit Metallglanz, heisst er Pyrolusit. Auf Gängen im Flötz- und Uebergangsgebirge. Fundorte: Ilmenau und Ihlefeld in Thüringen, Ungarn, Schweden, England.

Verwendung. Sauerstoffdarstellung. Chlorerzeugung. Mangansalze.

Andere Mangan-haltende Mineralien sind: Hausmannit Manganoxydoxydul, Braunit Manganoxyd, Manganit Manganoxydhydrat, Manganglanz Schwefelmangan, Manganspath kohlensaures Manganoxydul.

Gruppe: Eisen.

Gediegenes Eisen, als eigentliches Mineral nur sehr selten, in Form von Blättchen und Körnchen in Quarz eingesprengt, in Nordamerika und neben Platin im Ural. Gediegenes Eisen kommt im Meteoreisen d. h. als Eisenmassen vor, die einstens als Meteore auf die Erde fielen und durch die Reibung mit der die Erde umgebenden atmosphärischen Luft glühend und leuchtend werden. Es ist nie ganz rein, sondern erhält als ständige Begleiter: Kobalt, Nickel, auch Chrom und Phosphoreisen. Es kommt in Massen, oder eingesprengt in den Meteorsteinen vor, welche letztere dann aus Olivin, Augit, Hornblende etc. bestehen. Die Farbe des Meteoreisens ist hellgrau, metallisch glänzend. Bruch hackig. Es ist dehnbar und schweissbar. Sp. G. 7,3—7,8. Fundorte: In Sibirien ist von Pallas eine Masse von 14000 Pfund Meteoreisen aufgefunden worden. Auch in Amerika, Grönland, Afrika hat man Meteoreisen gefunden.

Magneteisenstein. Eisenoxyduloxyd $FeO.Fe_2O_3$. Krystallisirt in kubischen Octaëdern, oder kommt in dichten derben Massen vor. Farbe eisenschwarz, undurchsichtig. Bruch muschelig. Sp. G. 4,9—5,2. Es ist magnetisch. Vorkommen in Massen von grosser Ausdehnung im Urgebirge. Fundorte: Schweden, Tyrol.

Verwendung. Es giebt das reinste und geschätzteste schwedische Eisen.

Rotheisenstein. Eisenglanz, Eisenoxyd, Fe_2O_3. Krystallform spitze Rhomboëder. Farbe roth bis stahlgrau, schwarz, glänzend, spie-

gelnd, auf dem Strich immer dunkelhochroth. Sp. G. 5—5,3. Es kommt vor als Eisenglanz, Rotheisenstein auch Glaskopf, Rotheisenocker, Thoneisenstein. Auf Gängen und Lagern im Ur- und Uebergangsgebirge. Seine Verbreitung ist sehr gross.

Verwendung. Eisengewinnung.

Brauneisenstein. Eisenoxydhydrat. $HO.Fe_2O_3$ Krystallisirt in rhombischen Tafeln, aber wenig ausgeprägt. Farbe grau, gelb, dunkelgelb, braun. Sp. G. 3—4. Kommt als dichter und erdiger Brauneisenstein vor, in Verbindung mit Thon ist er Ocker. Verwendung. Eisengewinnung. Bohnenerz und Rasen- oder Wieseneisenstein gehören hierher. Letzterer enthält phosphorsaures Eisenoxyd und ist sehr ausgebreitet in seinem Vorkommen, giebt aber ein weniger gutes phosphorhaltiges oder kaltbrüchiges Eisen.

Eisenkies, Schwefelkies, Schwefeleisen FeS_2. Krystallform Würfel oder Octaëder, zuweilen in knollenförmigen und innen strahligen Massen. Farbe messinggelb, lebhaft glänzend. Bruch und inneres Gefüge strahlig. Härte 6. Spec. Gew. 4,9—5. Fundorte sehr ausgebreitet, fast überall mit der Steinkohle auftretend zumal in der schlesischen.

Verwendung zur Darstellung des schwefelsauren Eisenoxydul und der rauchenden Schwefelsäure.

Gruppe: Kobalt.

Kobaltkies, Schwefelkobalt, Co_2S_3. Krystallform Octaëder, Farbe stahlgrau, Metallglanz. Fundorte Sachsen, Schlesien.

Speiskobalt, Arsenikkobalt Krystallform Würfel. Farbe grünfarbig mit weissem Metallglanz. Spec. G. 6,4—6,6. Fundorte Sachsen, Erzgebirge, Schneeberg, Annaberg.

Kobaltblüthe arseniksaures Kobaltoxyd Co^2O^3, $As\,O_5$, haarförmig, krystallisirt, auch traubig, nierenförmig, angeflogen, selten derb und eingesprengt. Farbe karmoisin- und pfirsichblüthroth. Spec. G. 2,9—3. Vorkommen wie die vorhergegangenen, auf Gängen und Lagern im Urgebirge und Flötzgebirge. Fundorte Thüringen, Sachsen, Schlesien, Schweden.

Erdkobalt, derbe, dichte, erdige Massen von schwarzer Farbe, Gemenge von Kobaltoxyd, Manganoxyd, Eisen- und Kupferoxyd. Farbe schwarzgrau, sehr zusammenhängend. Fundort Sachsen.

Gruppe: Nickel.

Kupfernickel, Arseniknickel. Eine Verbindung des Nickels mit Arsen Ni_2As. Blättrige Struktur. Farbe kupferroth auch grau und braun. Bruch uneben muschelig. Sp. G. 7,5—7,6. Vorkommen auf Gneis, Glimmer und Thonschiefer. Fundorte Schottland, Sachsen, Thüringen.

Schwefelnickel NiS., Nickelblüthe $3NiO.AsO_5+9$ aq., Nickelglanz $NiAsNiS_2$, Nickelantimonglanz $NiSb+NiS_2$ werden gleichfalls zur Nickelmetallgewinnung benutzt. Fundorte Erzgebirge, in Hessen, Thüringen Ungarn. Verwendung. Nickeldarstellung, Argentan oder Neusilber.

Gruppe: Zink.

Galmei, kohlensaures Zinkoxyd $ZnO.CO^2$. Krystallform Rhomboëder als Zinkspath. Meist in derben Stücken, plattenförmig, oft dendritenförmig gezeichnet. Farbe schmutziggelb, grau auch röthlich. Bruch uneben, erdig. Sp. G. 4,4—4,5. Vorkommen in Mulden, mit Eisenoxyd

und Bleiglanz. Fundorte: Schlesien, Belgien, Polen. Weniger zur Verwendung kommen folgende Zinkerze: Zinkblende, Schwefelzink ZnS, Zinkkieselerz, kieselsaures Zinkoxydhydrat $2(3ZnO.SiO_3) + 3$ aq.

Gruppe: Cadmium.

Cadmium begleitet in seinen Verbindungen die des Zinks. In dem Galmei Schlesiens ist Cadmium als kohlensaures Cadmiumoxyd $CdO.CO_2$, in der Zinkblende Schwefel-Cadmium CdS enthalten. Greenockit ist gleichfalls Schwefelcadmium.

Gruppe: Kupfer.

Gediegen Kupfer. Krystallform: Würfel, Octaëder. Farbe: kupferroth, mit stark metallischem Glanz. Bruch hackig. Spec. Gew. 8,3—8,9. Vorkommen in stänglichen, baum- und moosartigen Gestaltungen auf Gängen mit Rothkupfererz und Malachit. Fundorte: Nordamerika, Schweden, Russland.

Rothkupfererz. Kupferoxydul Cu_2O. Krystallisirt in Würfeln und Octaëdern, haarförmig. Farbe röthlich braun und braungrau, in derben Massen. Bruch muschelig, Strich roth, Glanz metallisch. Sp. G. 5,7—6. Vorkommen als dichtes Erz im Ur- und Flötzgestein mit Malachit. Fundorte: Uralländer, Tyrol, Schweden, Nordamerika.

Verwendung: Kupfergewinnung. Giebt vorzügliches Kupfer.

Malachit. Kohlensaures Kupferoxyd $2CuO.CO_2 + aq$. Krystallisirt in Nadeln und Säulen. Farbe: smaragdgrün, glasglänzend. Bruch: muschelig. Sp. Gew. 3,6—4. Vorkommen mit obigen in Russland am Ural in Massen von 200000 Pfund.

Verwendung: Kupfergewinnung. Bildwerke. Farbematerial.

Kupferlasur. Kohlensaures Kupferoxyd und Kupferoxydhydrat $2(CuO.CO_2) + CuO.HO$. Krystallform: geschobene vierseitige Säulen und Tafeln. Farbe: hell- auch schwärzlichblau. Sp. G. 3,7—3,9. Vorkommen: mit Malachit und Rothkupfererz. Fundort: Russland, Nordamerika.

Verwendung: Kupfergewinnung.

Kupferkies, Schwefelkupfer mit Schwefeleisen $Fe_2S_3.Cu_2S$. Das wichtigste der Kupfer-Mineralien für die Gewinnung des Kupfers. Krystallform: Octaëder und Säulen. Farbe: messinggelb, metallischglänzend. Bruch: uneben, muschelig. Sp. G. $4,_1—4,_2$. Vorkommen: in Gangformationen, oder in grossen dem Ur- und Uebergangsgebirge eingelagerten Massen. Fundorte: Fahluhn in Schweden, Goslar.

Verwendung: Kupfergewinnung.

Buntkupfererz. Schwefelkupfer mit Schwefeleisen $Fe_2S_3.3Cu_2S$. Krystallisirt: undeutlich in kleinen Würfeln. Farbe: blau, braun, kupferroth, metallisch glänzend. Bruch: kleinmuschelig. Sp. G. $4,_9—5,_1$. Vorkommen und Fundorte: mit dem vorigen gemein.

Verwendung: Von geringerer Bedeutung für die Kupfergewinnung.

Kupferschiefererz. Wichtig für Deutschland sowohl seiner Ausdehnung nach, als nach der Art seiner Bildungsprocesse ist das grosse Kupferschieferflötz. Es ist durch Oxydation der älteren Schwefelkupfererze, Bildung von schwefelsaurem Kupferoxyd, Berührung mit organischen Wesen. Umgestaltung des schwefelsauren Kupferoxydes durch diese zu Schwefelkupfer und durch Schichtenablagerungen zugleich mit Bildungen der Flötzformation entstanden. Vorkommen und Fundorte: das Kupferschiefer-

flötz ist in dem grossen Thallande zwischen dem Harz, Spessart, dem rheinischen Schiefergebirge, dem Odenwald und dem Thüringerwalde ausgebreitet.

Verwendung. Zur Kupfergewinnung im Mannsfeldischen bei Rothenburg.

Ausser diesen genannten wichtigen Kupfererzen kommt Kupfer noch in zahlreichen Mineralien vor, von denen wir hier nur noch Kieselkupfer oder Kupfergrün ($3CuO . 2SiO_3$; Kupferschwarz, Kupferoxyd CuO; natürlichen Kupfervitriol $CuO . SO_3$, Kupferglanz CuS erwähnen wollen.

Gruppe: Blei.

Bleiglanz. Schwefelblei PbS. Krystallform: Würfel und Octaëder, blättriges Gefüge. Farbe bleigrau, metallisch glänzend. Sp. G. 7,5—7,6. Vorkommen eingesprengt in Sandstein bei Düren und Commern, in metallführenden Gängen oder als Sediment in den Gebirgen und Schichten der neueren Formationen. So in Schlesien, Tarnowitz, auf Lagern und Vertiefungen umgeben von Kalk, Galmei. Fundorte ausserdem sind Sachsen, Freiberg, am Harz, Frankreich, Kärnthen. In den meisten der bezeichneten Fundorte ist Bleiglanz zugleich ein Silbererz und wird wie in Schlesien zur Silbergewinnung verarbeitet.

Andere Bleierze: Gediegen Blei. Hornbleierz, Chlorblei $PbCl$. Weissbleierz, kohlensaures Bleioxyd $PbO . CO_2$, Grünbleierz, phosphorsaures Bleioxyd $3PbO . cPO_5$, Gelbbleierz, molybdänsaures Bleioxyd $PbO . MoO_3$ etc. sind in Rücksicht auf die Darstellung des Metalles von geringerer Wichtigkeit.

Gruppe: Wismuth.

Gediegen Wismuth krystallisirt in Tetraëdern. Farbe silberweiss mit röthlichem Schimmer, stark metallisch glänzend. Bruch uneben, blättrig. Sp. G. 9,6—9,8. Vorkommen eingesprengt in den Gesteinen der metallführenden Gangformationen, im Speisskobalt etc. Fundorte im sächsischen Erzgebirge bei Schneeberg, Johann-Georgenstadt etc.

Als Wismutherze von geringerer Bedeutung sind noch anzuführen: Wismuthocker oder Wismuthblüthe, Wismuthoxyd BiO_3, Wismuthglanz, Schwefelwismuth BiS_3.

Gruppe: Zinn.

Zinnstein. Zinnoxyd SnO_2. Krystallform regelmässige Octaëder. Farbe gelblich, braun, röthlich. Bruch muschelig. Sp. G. 5,8—6. Vorkommen, eingesprengt in Granitformationen oder in metallischen Gängen, zugleich mit Arsenikkies, Schwefelkies, Kupferkies, dann als Zinnseifen, aufgespülter und wieder abgelagerter, sehr reiner Zinnstein, stream-works. Fundorte. Geyer und Altenburg in Sachsen, Cornwall in England, Ostindien.

Gruppe: Antimon.

Die Gruppe Antimon enthält zahlreiche Mineralien.

Gediegen Antimon; Weissspiessglanzerz, Antimonoxyd SbO_3; Spiessglanzocker, Antimonsäure SbO_5; Rothspiessglanzerz, Schwefelantimon - Antimonoxyd $2SbS_3 . SbO_3$, Bournonit: Schwefelblei,

Schwefelkupfer, Schwefelantimon. Plagionit: Spiessglanzerz, Schwefelantimon und Schwefelsilber, Jamesonit, Zinkenit, Berthierit etc. Für die Gewinnung des Antimons ist nur wichtig:

Grauspiessglanzerz, Antimonglanz, Schwefelantimon SbS_3. Krystallform, rhombische Octaëder, langspiessige, säulenförmige Krystalle. Farbe bleigrau, metallglänzend. Sp. G. 4,2. Vorkommen, eingesprengt, im Ur- oder Uebergangsgestein, oder in derben, dichten Erzmassen. Fundorte, Harz, Kärnthen.

Verwendung. Zur Darstellung des Schwefelantimons und des Antimons.

Gruppe: Arsen.

Gediegener Arsenik, Scherbenkobalt. Krystallform, stumpfe Rhomboëder. Farbe bleigrau oder schwarzgrau, schwarz angelaufen, wenig glänzend. Bruch uneben, feinkörnig. Härte 3,5. Sp. G. 5,7—5,8. Vorkommen eingesprengt, aber auch in derben, schaaligen, rinnenförmigen Stücken. Fundorte, Joachimsthal in Böhmen, im sächsischen Erzgebirge.

Arsenikeisen $FeAs_2$. Krystallisirt in rhombischen Säulen. Farbe silberweiss, stahlgrau, metallisch glänzend. Sp. G. 7,2—7,3. Vorkommen, eingesprengt in Kalkstein oder in Serpentinfels. Fundorte, Schlesien, Reichenstein.

Arsenikkies, Schwefeleisen mit Schwefelarsenik $FeAs_2 + FeS_2$. Krystallform, geschobene, vierseitige Säulen. Farbe silberweiss, glänzend. Sp. G. 6—6,2. Vorkommen, in metallführenden Gängen, mit Zinnstein, Magnetkies, Magneteisenstein, auf Lagern von Glimmerschiefer. Fundorte, England, Schlesien, sächsisches Erzgebirge.

Verwendung. Zur Gewinnung des metallischen Arsen und der arsenigen Säure.

Realgar, Schwefelarsen, Arsenbisulphid AsS_2. Krystallform, vierseitige geschobene Säulen oder Prismen. Farbe lebhaft rubinroth mit hochgelbem Strich, mattglänzend. Sp. G. 3,4 — 3,6. Vorkommen im Ur- und Uebergangsgebirge. Fundort, Sachsen, Böhmen.

Operment, Auripigment, Rauschgelb, Schwefelarsen, Arsentersulphid AsS_3. Krystallisirt in undeutlichen rhombischen Säulen, ist meist von blättriger, derber Struktur. Farbe gelb, orange, mattem Messingglanz, citronengelbem Strich. Sp. G. 3,4 — 3,5. Vorkommen und Fundorte mit dem vorigen gemein.

Gruppe: Platin.

Platin und die demselben verwandten Metalle kommen nur gediegen vor, meistens in kleinen Kernen, im Sand vertheilt oder im Gestein eingesprengt. Zuweilen findet man grosse Stückchen, selten grosse Stücke in Grösse von Pfunden. Die Metallkörner bestehen aus einem Metallgemenge, worin Platin vorherrscht und welches ausser diesem Eisen, Rhodium, Iridium, Ruthenium, Palladium, Osmium, Gold und Kupfer enthält. Das spec. Gew. dieses Metallgemisches ist gewöhnlich 17—18. Fundorte. Platin wurde zuerst in dem goldhaltigen Sande einiger südamerikanischen Flüsse entdeckt. Jetzt sind die Uralländer die Hauptfundorte.

Gruppe: Gold.

Gold kommt nur metallisch vor. Die Würfelform ist die Krystallform des Goldes. Sp. G. 19,4.

Vorkommen, ursprünglich in Granit, Quarz, Serpentin eingesprengt oder gleichmässig in den Gesteinarten vertheilt. Durch die Zerstörung der goldführenden Gangarten, durch die Einwirkung der Atmosphäre und besonders des Wassers wurde das Gestein zerbröckelt, die leichten Bestandtheile weggeschwemmt und das aufgelockerte Gold am Fusse der Gebirge geschichtet mit den Trümmern von Quarz Sand etc. abgelagert, oder wenn die Gewalt der strömenden Wasser stärker war, in die Flussbette der Ströme und Flüsse fortgerissen. Meistens findet es sich nur in feinen Körnern und Blättchen, aber auch in grösseren Stücken; so soll, des fabelhaften in Californien gefundenen Stückes, von über 1700 Unzen nicht zu gedenken, in dem Sandlager von Alexandrawerk ein Stück gediegenes Gold von 86 Pfund gefunden worden sein. Fundorte. Gold ist ausserordentlich verbreitet. Es begleitet fast alleSchwefelmetalle, aber es ist sehr selten in solchem Reichthum vorhanden, dass die Gewinnung desselben lohnend ist. In Europa sind die Goldminen von Kremnitz in Ungarn die ergiebigsten. Ostindien, die Uralländer, Südamerika, Columbien, Californien und Australien sind die reichhaltigsten Goldlager.

Gruppe: Silber.

Gediegen Silber. Krystallisirt als Würfel, zumeist in klein krystallinischen oder baum- und moosartigen Gruppen. Farbe silberweiss, meistens nach aussen gelblich oder braun. Sp. G. 10,3. Vorkommen in den durch Luft und die Einflüsse des Wassers zersetzten früheren Metallgängen, findet man es in Körnchen, Stückchen, aber auch in grossen Stücken. In Königsberg in Norwegen hat man eine Masse von 560 Pfund gefunden. Fundorte, vorzugsweise Sachsen, Norwegen, Schlesien, Ungarn, Amerika, Peru, Chili.

Glaserz, Silberglanz, Schwefelsilber AgS. Krystallform, Würfel und Octaëder. Farbe schwarzgrau und braun. Bruch muschelig. Sp. G. 6,9—7,1. Vorkommen in Urformationen eingesprengt. Fundorte die obigen. Schwefelsilber kommt in einer grossen Reihe von Verbindungen mit andern Schwefelmetallen vor. Die wichtigsten für die Silbergewinnnng sind: das dunkle Rothgültigerz $3AgS + SbS_3$, das lichte Rothgültigerz $3AgS + SbS_3$, Sprödglaserz $6AgS + SbS_3$ etc.

Wichtig noch sind die Fahlerze. Es sind Doppelverbindungen in denen Schwefelarsenik und Schwefelspiessglanz die Säure, Schwefelzink und Schwefeleisen die eine Basis, und Schwefelsilber und Halbschwefelkupfer die andere Basis ausmachen. Sie werden, wenn sie reichhaltig gewonnen sind, zur Silbergewinnung benutzt. Aus Silber führendem Bleiglanz wird gleichfalls Silber gewonnen.

Gruppe: Quecksilber.

Quecksilber findet sich als reines Metall, Jungfernquecksilber, zwischen den Lagern des Zinnobers oder in dem dieselben umgebenden Gesteine, auch wohl in grösseren oder kleineren Tropfen im Schieferthon und Kohlensandstein Rheinbayerns, und in dem Quecksilberlebererz, bituminösen Mergel in Illyrien. Fundorte sind Spanien, Almaden, Illyrien, Idria, Peru und China. Seltener ist Quecksilberhornerz, Chlorquecksilber HgCl.

Zinnober, Schwefelquecksilber HgS. Krystallform, Rhomboëder und Säulen, blättrig, faserig oder dicht. Farbe cochenillenroth bis ins blaugraue, mit hochrothem Strich. Sp. G. 8—8,12. Vorkommen in den jüngsten Uebergangsgebilden, im Magnesiakalkstein, Kalkbreccie. Die sogenannten Stahlerze enthalten 50—60 pC., die Leberze 40—50 pC., Korallen-

erz 15—20 pC. Quecksilber. Fundorte, Idria in Illyrien und Almaden in Spanien.

III. Klasse. Mineralien, worin zum Theil organische Verbindungen enthalten sind.

In diese verhältnissmässig sehr kleine Klasse von Mineralien gehören einzelne chemische Verbindungen organischer Säuren, einige Erdharze und die natürlichen, flüssigen Kohlenwasserstoffverbindungen.

Von den ersteren wäre als Originalität des Vorkommens einer organischen Säure im Mineralreiche im Humboldit zu erwähnen. Er besteht aus kleesaurem Eisenoxydul.

Die hierher gehörenden Erdharze, Bernstein und Asphalt und die flüssigen Kohlenwasserstoffverbindungen Steinöl etc. haben wir bereits in der Chemie kennen gelernt.

Geognosie.

Allgemeine Geognosie.

Die Lehre von den einzelnen Mineralien, ihre Charakteristik und ihre Unterordnung in Systeme verleiht, auch dann, wenn sie umfassender gegeben wird, als dies hier möglich ist, nur sehr lose zusammenhängende mineralogische Kenntnisse. Den zu einer lebensvollen Naturanschauung des Steinreiches erforderlichen Zusammenhang der Kenntnisse erreicht man erst, wenn man die natürliche Anordnung der Mineralien, das Verhältniss kennen lernt, in welchem dieselben unter sich und zu dem Erdganzen stehen. Dies erreicht man durch die Geognosie. Die Geognosie veranschaulicht dieses grosse Bild des Erdganzen hauptsächlich dadurch, dass sie vorzugsweise diejenigen Gesteine kennen lehrt, welche den natürlichen Zusammenhang der Erdrinde durch ihre Masse und Ausdehnung beherrschen.

Gestalt und Grösse der Erde. Die Erde, unsere irdische Heimath, ist eine ungeheure, an den Polen abgeplattete, an dem Aequator erweiterte Kugel. Ihre Axe, d. h. die Linie, welche man sich von einem Pole der Erde zu seinem entgegengesetzten durch das Innere der Erde gezogen denkt, beträgt $1712,_9$ Meilen, ihr grösster Durchmesser $1718,_8$ deutsche Meilen. Die Gesammtoberfläche der Erde beträgt 9,282,000 Quadratmeilen. Von diesen ist der überwiegend grössere Theil mit Wasser bedeckt.

Die Meere. Die grosse zusammenhängende Wassermasse, welche die fünf Erdtheile umfliesst und die aus fünf Hauptmeeren: dem nördlichen Eismeer, dem südlichen Eismeer, dem atlantischen Meer, dem grossen Ocean oder der Südsee und dem indischen Ocean besteht, nimmt einen Flächenraum von 6,780,000 Quadratmeilen ein. Ausser diesen Hauptwasserbecken des Erdballs beträgt die Oberfläche der Binnenmeere, Seen und Landseen, der Ströme und Flüsse noch mehr als eine halbe Million Quadratmeilen, so dass, wenn man die ganze Erdoberfläche in 100 gleiche Theile theilt, 73 Theile derselben vom Wasser und 27 Theile von dem festen Erdboden eingenommen werden.

Die Erdmasse. Dies Verhältniss, in welchem Wasser zu der festen Erddecke nach ihren Oberflächen steht, wird ein sehr umgekehrtes, wenn man statt des Verhältnisses der Oberflächen das der Massen festzustellen