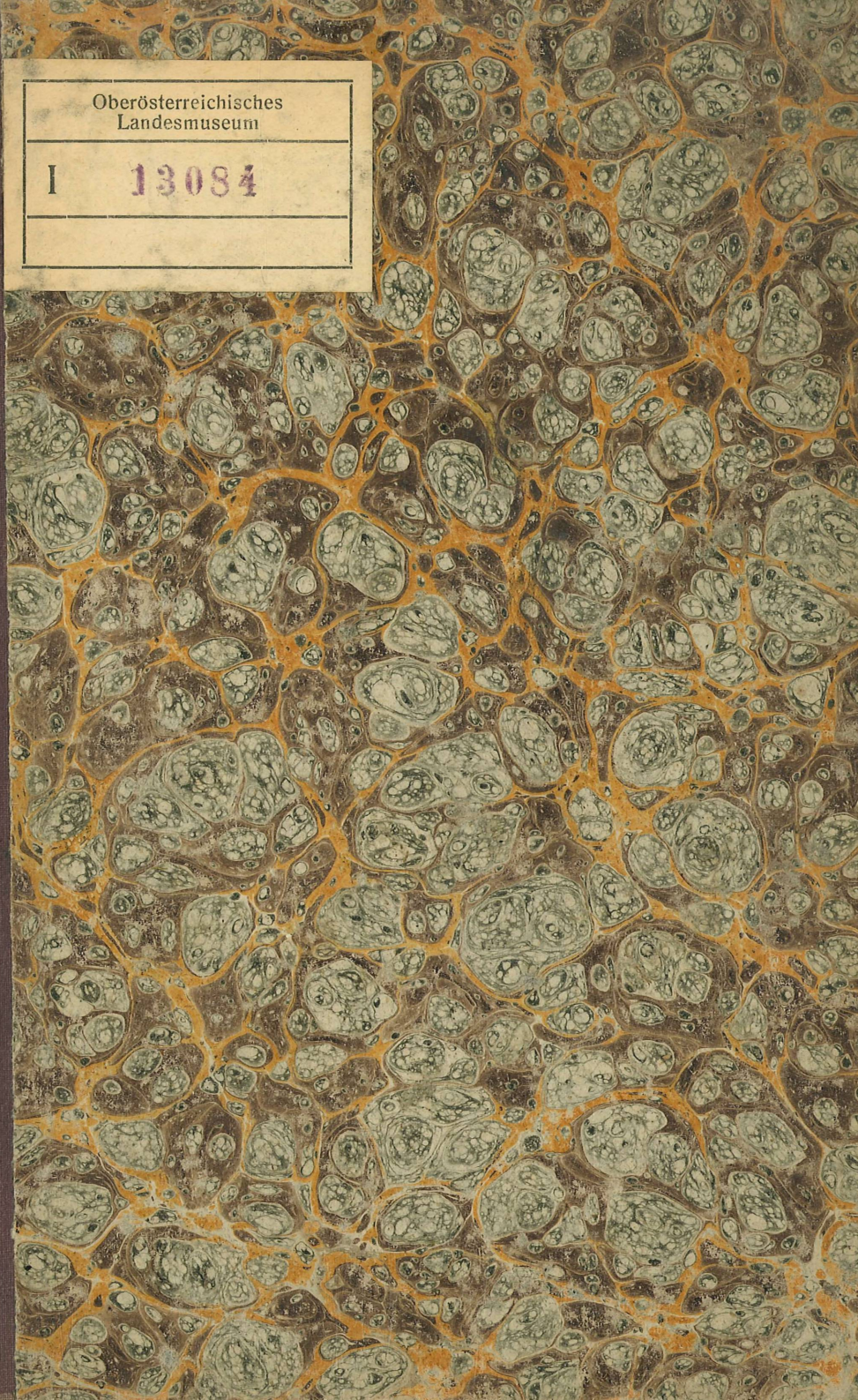


Oberösterreichisches
Landesmuseum

I

13084



1



2



3



Onians Lywintu

Lynnu D^r Morieu Kollan
b. b. MiniPerialnally et

in Linfom Durngung
P. Dignuut fullobonu



1

Leitfaden

der

Mineralogie und Geognosie.

Für Ober-Gymnasien bearbeitet

von

P. Sigmund Fellöcker,

Stiftskapitular und Professor am kais. kön. Gymnasium zu Kremsmünster.

Zweite Auflage.

Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten und einem Kärtchen am Ende.



Wien.

Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn.

1860.

I 13084

N^o: 3. Nr. 38/1947



V o r r e d e.

Seit dem Jahre 1852 bin ich bemüht, das Studium der Mineralogie an unsern vaterländischen Gymnasien durch meine Hilfsbücher nach Kräften zu fördern. Das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht und zahlreiche freundliche Collegen haben meine Versuche mit ihrem Beifalle belohnt.

Das Methodische ist daher in dieser neuen Auflage im Wesentlichen dasselbe geblieben; bezüglich des Systems aber muß ich einige Worte zur Rechtfertigung der vorgenommenen Aenderung vorbringen.

In meinen „Anfangsgründen der Mineralogie für Gymnasien und Realschulen“ 1852 legte ich das Lehrbuch von Mohs: „Leichtfaßliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreichs,“ Ausgabe 1836, zu Grunde. Ich muß aber hier den Umstand betonen, daß schon der zweite Band jenes Werkes, die Phytographie der Mineralspecies enthaltend, von Professor Zippe, dem vieljährigen Freunde Mohs', ganz im Einverständnisse und Geiste des Letzteren geschrieben war.

Als ich im Jahre 1855 mein „Lehrbuch der Mineralogie und Geognosie für Ober-Gymnasien und Ober-Realschulen“ und im Jahre 1857 im Auftrage des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht wegen der beschränkten Stundenzahl einen Auszug daraus, meinen „Leitfaden der Mineralogie und Geognosie für Ober-Gymnasien“ bearbeitete, hatte bereits (1853) Dr. Keunigott „das Mohs'sche Mineralsystem dem damaligen Standpunkte der Wissenschaft gemäß“ bearbeitet; den Mohs'schen Principien getreu hatte derselbe das System so modificirt und erweitert, daß sämmtliche hinlänglich bekannte neuere Species

darin Platz fanden; die fleißige und schöne Arbeit war ein bedeutender Fortschritt der Wissenschaft, und ich war keinen Augenblick zweifelhaft, dieselbe meinen neuen Hilfsbüchern für die Ober-Gymnasien und Ober-Realschulen zu Grunde zu legen.

Nun trat aber im Jahre 1858, also nach Verlauf von mehr als zwanzig Jahren seit der letzten Auflage des **Mohs'schen** Hauptwerkes, Professor **Zippe** selbst wieder hervor mit einer neu bearbeiteten Charakteristik des naturhistorischen Mineralsystems und im Jahre darauf mit einem entsprechenden Lehrbuche. Aus verschiedenen Gründen, deren Darlegung zu weit führen würde, glaubte ich nun wieder zu **Zippe's** Bearbeitung des **Mohs'schen** Mineralsystems zurückgehen zu sollen; ich that es, nicht ohne den Rath sachkundiger Freunde einzuholen. Ich bemerke nur, daß ich die zweitheilige Nomenklatur der Mineralspecies in dieser neuen Bearbeitung für einen großen Vorzug halte, auch sehr erfreut war, daß darin die populärsten chemischen Thatsachen eine größere Benützung als Kennzeichen der Mineralien fanden.

Kremsmünster, im September 1860.

P. Sigmund Fellöcker.

Einleitung.

Mineralogie im weiteren Sinne.

Die Mineralogie im weitern Sinne ist die Naturgeschichte des Mineralreichs. Sie betrachtet die Mineralien, das heißt: jene unorganischen Naturprodukte, welche unsern Erdkörper zusammensetzen und ohne Mitwirkung organischer Prozesse entstanden sind, — und betrachtet sie in ihrem ursprünglichen Zustande, nicht verändert wenigstens durch menschliche Willkür.

Mineralogie im engeren Sinne und Geognosie.

Die Mineralogie im weiteren Sinne zerfällt in zwei Haupttheile: I. die Mineralogie im engeren Sinne, II. die Geognosie.

Die Mineralogie im engeren Sinne betrachtet die Mineralien an und für sich; sie hat es zunächst immer nur mit einem für das Auge durch und durch gleichartigen, einem sogenannten mechanisch-einfachen Minerale, oder aber mit einem Aggregate mehrerer einfacher Mineralien derselben Art, einem sogenannten zusammengesetzten Minerale zu thun. Diese beschreibt sie einzeln, vergleicht sie dann unter einander, scheidet sie nach ihren Verschiedenheiten und vereinigt sie nach ihren Ähnlichkeiten in größere und kleinere Gruppen. Gleichbedeutend mit Mineralogie im engeren Sinne wird das freilich auch viel allgemeiner lautende Wort Oryktognosie genommen (wörtlich: Kenntniß des Ausgegrabenen, *ὄρυκτος* oryctos ausgegraben, und *γνῶσις* gnosis Kenntniß). — Das Wort Mineralogie wird von hier an nur in engerem Sinne gebraucht.

Die Geognosie (wörtlich: Kenntniß der Erde, von *γῆ* ge Erde, und *γνῶσις* gnosis Kenntniß) betrachtet die Mineralien, in so fern sie in größeren Massen (Gebirgen) — als Gebirgsgesteine —

unsere Erde zusammensetzen. Die meisten dieser größeren Massen sind aus mehreren Mineralien verschiedener Art zusammengesetzt, sind sogenannte gemengte Mineralien; darum heißt wohl auch die Geognosie die Lehre und Kunde von den gemengten Mineralien.

Die Geognosie in der hier angenommenen Bedeutung des Wortes beschreibt und betrachtet nur jene Verhältnisse der Gebirgssteine, welche Gegenstand unmittelbarer Beobachtung sind. Wesentlich davon verschieden ist die Geologie (von γῆ ge Erde, und λόγος logos Meinung, Lehre), welche aus den Thatfachen der Geognosie Schlüsse zieht auf die Bildungsweise der Gebirgssteine und der ganzen festen Erde (aus dem Gewordenen auf die Art und Weise des Werdens). Oft aber werden beide Worte wie ganz gleichbedeutende mit einander verwechselt, höchstens praktische Geologie statt Geognosie, theoretische Geognosie statt Geologie gesagt.

Erster Haupttheil: Mineralogie.

Die Mineralogie lehrt im ersten Theile, der sogenannten Kennzeichenlehre, die mancherlei Eigenschaften, die an Mineralien überhaupt vorkommen, und vorzüglich jene, wodurch sie von einander unterschieden werden können, die Kennzeichen derselben, und zwar im ersten Hauptstücke die Kennzeichen, die sich auf die Form ($\mu\omicron\rho\sigma\phi\eta$ morphé) der Mineralien beziehen, die sogenannten morphologischen Kennzeichen; im zweiten Hauptstücke die physikalischen, im dritten die chemischen.

Im zweiten, dem systematisch=beschreibenden Theile, beschreibt sie sodann die einzelnen Mineralspezies nach jenen dreierlei Eigenschaften und stellt sie nach ihren Ähnlichkeiten in kleinere und größere Gruppen, in ein System zusammen.

Erster Theil: Mineralogische Kennzeichenlehre.

Erstes Hauptstück: Morphologische Kennzeichen.

Krystallinische und amorphe Mineralien.

Viele Mineralien besitzen eine ringsum abgeschlossene, mehr oder weniger regelmäßige polyedrische (vielflächige) Form. Man hat diese regelmäßig polyedrisch gestalteten Mineralkörper Krystalle genannt. Eine genauere Untersuchung lehrt aber, daß die Form dieser Krystalle mit den meisten ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften, namentlich mit ihren Cohärenz=Verhältnissen, mit ihren optischen Eigenschaften, mit ihrer Elastizität u. s. w. in dem genauesten, mathematisch nachweisbaren Zusammenhange stehe. Jeder Mineralkörper aber, dessen verschiedene Eigenschaften einen inneren gesetzlichen Zusammenhang, eine gegenseitige Abhängigkeit beurfunden, wird mit allem Rechte

als ein Individuum, als ein in sich abgeschlossenes Wesen, als ein selbstständiges, von der übrigen Welt abgesondertes Einzel Ding zu betrachten sein. Die Krystalle sind also als die vollkommen ausgebildeten unorganischen Individuen zu betrachten, und mit ihnen beschäftigt sich daher die Mineralogie zuerst.

Viele andere Mineralien, nicht blos die ausdehnbar und tropfbar flüssigen, sondern auch viele starre, besitzen, wenn auch und zwar von ihrem Ursprunge an, immer eine und dieselbe, doch keine regelmäßige und wesentliche, d. h. keine solche Form, die mit ihren übrigen Eigenschaften in einem nothwendigen Zusammenhange wäre. Diese Mineralien nennt man gestaltlose, amorphe (von α priv., so viel als ohne, nicht, und $\mu\omicron\rho\phi\eta$ morphe Gestalt).

Die Krystalle bestehen in der Natur entweder einzeln, oder es sind ihrer mehrere zusammengewachsen, bilden krystallinische Aggregate; ein eigener Abschnitt, die eigentliche Krystallographie, handelt von der Form der ersteren, ein zweiter von jener der letzteren.

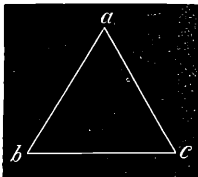
Erster Abschnitt: Krystallgestalten.

Flächen und Kanten der Krystalle. — An den Flächen ist zuerst deren geometrische Figur zu beachten, ob dieselbe ein Dreieck (Trigon), Viereck (Tetragon), Fünfeck (Pentagon), Sechseck (Hexagon), regelmäßig (mit lauter gleich langen Seiten und lauter gleichen Winkeln versehen) oder doch symmetrisch (durch eine Mittellinie in kongruente Hälften theilbar), oder aber unregelmäßig sei.

Beispiele von regelmäßigen Figuren sind:

Das Trigon
(regelmäßige Dreieck).

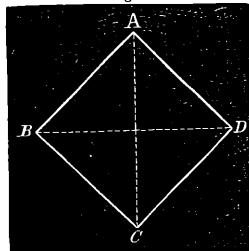
Fig. 1.



$$\begin{aligned} ab &= bc = ac \\ a &= b = c = 60^\circ. \end{aligned}$$

Das Tetragon
(regelmäßige Viereck
oder Quadrat).

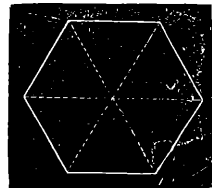
Fig. 2.



$$\begin{aligned} ab &= bc = cd = ad \\ a &= b = c = d = 90^\circ \end{aligned}$$

Das Hexagon
(regelmäßige Sechseck).

Fig. 3.

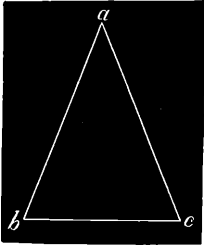


$$\begin{aligned} ab &= bc = cd = de = ef = af. \\ a &= b = c = d = e = f = 120^\circ \end{aligned}$$

Unter den symmetrischen Figuren müssen hier namentlich erwähnt werden:

Das Delta
(gleichschenkliges Dreieck).

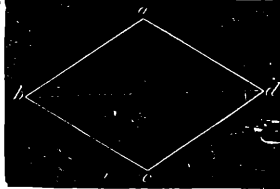
Fig. 4.



$$\begin{aligned} ab &= ac \\ b &= c \end{aligned}$$

Der Rhombus.

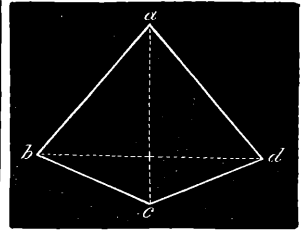
Fig. 5.



$$\begin{aligned} a &= bc = cd = ad \\ a &= c, \quad b = d \end{aligned}$$

Das Deltoid.

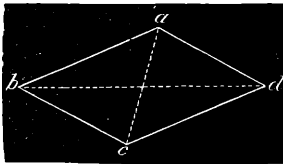
Fig. 6.



$$\begin{aligned} ab &= ad, \quad b_2 = bd \\ b &= d \end{aligned}$$

Das Rhomboid.

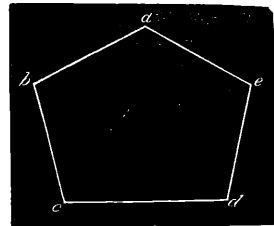
Fig. 7.



$$\begin{aligned} ab &= dc, \quad ad = bc \\ ab &\parallel dc, \quad ad \parallel bc \end{aligned}$$

Das symmetrische Pentagon.

Fig. 8.



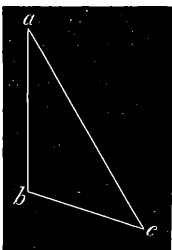
$$\begin{aligned} ab &= bc = ae = ed \\ b &= e, \quad c = d \end{aligned}$$

Das Deltoid Fig. 6 zerfällt durch die Diagonale bd in 2 von einander verschiedene Delta.

Von den unregelmäßigen Figuren:

Das Skalene
(ungleichseitige Dreieck).

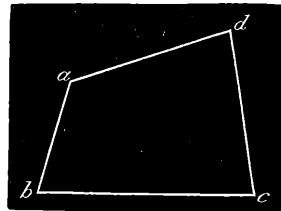
Fig. 9.



$$ac > ab > bc.$$

Das Trapezoid
(unregelmäßige Viereck).

Fig. 10.



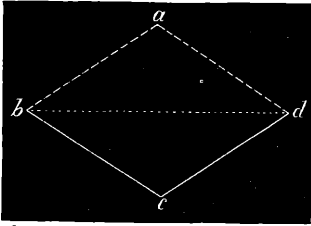
an den Krystallen wenigstens $ad = dc$.

Skalen von $\sigma\kappa\alpha\lambda\eta\nu\acute{o}\varsigma$ skalenos schief und unaleich. Das Rhomboid Fig. 7 zerfällt durch die Diagonale bd in zwei congruente Skalene.

Nachdem die Figur der Flächen betrachtet worden, ist wohl zu beachten, daß an den Krystallen jede Seite einer solchen Figur die gegenseitige Begrenzung (die Durchschnittslinie) zweier Nachbarflächen ist. Sie führt in dieser Beziehung den Namen Kante, und es sind an einer solchen außer der Länge auch zu beachten: 1. Der Neigungswinkel der beiden Nachbarflächen, welche die Kante bilden (die sogenannte Größe der Kante); 2. die kongruente oder nicht kongruente Figur dieser Nachbarflächen; 3. sogar die Lage jeder dieser Flächen, (ob unten oder oben u. s. w.) — Nur gleich lange, gleich große (gleich stumpfe oder scharfe), von kongruenten und gleich gelegenen Flächen gebildete Kanten heißen gleiche Kanten.

Es kann z. B. eine Krystallfläche zwar die Form eines Rhombus $abcd$ (Fig. 11) besitzen, aber die 2 Kanten cb und cd können stumpfer (oder scharfer) als die Kanten ab und ad sein.

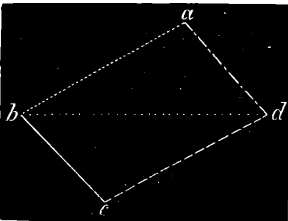
Fig. 11.



Diesfalls heißt die Fläche in der Krystallehre nicht Rhombus schlechtweg. Man kann aber dieselbe durch die Diagonale bd in zwei Delta bda und bdc zerlegen, die zwar geometrisch kongruent, krystallographisch aber eins vom andern verschieden sind. Da ähnliches, freilich nur in geometrischer Hinsicht, im Deltoid (Fig. 6) durch die Diagonale bd geschieht, so kann die Fläche füglich deltoidischer Rhombus genannt werden.

Oder es kann eine Krystallfläche zwar die Form eines Rhomboids $abcd$ (Fig. 12), auch die Kante cd mit der Kante ab , die Kante bc mit der Kante ad gleiche Größe besitzen, und nur die obere Fläche der Kante cd nicht mit der oberen sondern mit der unteren Fläche der Kante ab kongruent, die beiden Kanten also nur umgekehrt einander gleich sein: so kann die Fläche abermals im krystallographischen Sinn nicht Rhomboid

Fig. 12.



genannt werden. Sie wird jedoch durch die Diagonale bd in 2 geometrisch allerdings kongruente, krystallographisch aber ganz verschiedene Skalene zerlegt, und kann daher skalenisches Rhomboid genannt werden.

Ecken. — Der gemeinschaftliche Durchschnitt dreier oder mehrerer Kanten heißt ein **Eck**. Nach der Anzahl Flächen, die in einem **Eck** zusammenstoßen, heißt dasselbe drei-, vier-, fünf-, sechs-flächig; regelmäßig, wenn deren Kanten gleich, symmetrisch, wenn dieselben nur abwechselnd gleich sind, sonst unregelmäßig.

Axen. — Gerade Linien, von einem ausgezeichneten Punkte der Begrenzung (einem **Ecke**, einem Halbierungspunkte einer Kante, einem Mittelpunkt einer Fläche) durch den Mittelpunkt der ganzen Gestalt an den gleichen gerade entgegengesetzten Punkt der Oberfläche gezogen gedacht, heißen **Axen**. Flächen, Kanten, **Ecken** sind um das **Ende** einer **Axe** immer so vertheilt wie um das andere; die **Axen** erleichtern also sehr den Ueberblick einer Krystallgestalt, und dienen vorzüglich dazu, die so mannigfaltigen Krystallgestalten in ganz wenige Gruppen oder Systeme zu bringen.

Krystallsysteme. — Die bisher in der Natur beobachteten Krystallgestalten lassen sich in folgende 6 Systeme bringen:

I. Viele Krystallgestalten besitzen drei gleich lange und auf einander senkrecht stehende **Axen**: man nennt sie zusammen das **tessulare System** (von tessula — Würfel — der bekanntesten Gestalt dieses Systems).

II. Viele Krystallgestalten besitzen vier **Axen**, davon sind drei unter sich gleich lang, liegen in der nämlichen Ebene und bilden jede mit der nächsten einen Winkel von 60 Graden; die vierte ist länger oder kürzer als jene drei, und steht auf ihnen allen senkrecht: man nennt sie zusammen das **hexagonale System** (weil die drei gleichen **Axen** die Diagonalen eines Hexagons bilden).

III. Andere Krystallgestalten besitzen wieder drei auf einander senkrechte **Axen**, davon aber nur zwei gleich lang, die dritte länger oder kürzer als die beiden ersten; man nennt sie zusammen das **tetragonale System** (weil die zwei gleichen **Axen** die Diagonalen eines Tetragons bilden).

IV. Viele Krystallgestalten besitzen ferner gleichfalls drei **Axen**, die zwar noch alle auf einander senkrecht stehen, in der Länge aber sämtlich von einander verschieden sind; sie bilden das **rhombsche System** (weil je zwei **Axen** die Diagonalen eines Rhombus bilden).

V. Wieder andere Krystallgestalten besitzen drei **Axen** — alle verschieden lang und nur noch zwei gegen einander senkrecht, die dritte gegen die eine oder die andere der beiden ersteren schiefwinklig gestellt:

sie bilden das deltoidische System, weil zwei Axen die Diagonalen eines deltoidischen Rhombus bilden.

VI. Endlich gibt es Krystallgestalten, welche drei Axen besitzen — sämmtlich ungleich lang und sämmtlich gegen einander schiefwinklig gestellt: sie bilden das skalensische System, weil je zwei Axen die Diagonalen eines skalensischen Rhomboids bilden.

Zusatz 1. Hauptaxe, Nebenaxe. Aufrechte Stellung. Basis, Querschnitt, Hauptschnitt. — Bei Betrachtung der Krystallgestalten ist es vortheilhaft, eine Axe, welche vor den übrigen eine besondere Eigenthümlichkeit besitzt, als Hauptaxe anzunehmen und diese lothrecht (in der Richtung der Schwere) aufzustellen: wir wollen diese die aufrechte Stellung nennen. Es sind in diesem Buche selbst die deltoidischen und skalensischen Gestalten sämmtlich so gezeichnet, daß die Hauptaxe lothrecht steht.

Bei den tessularen, den rhombischen und den skalensischen Gestalten hat keine der drei Axen etwas Besonderes vor den übrigen: man kann also jede derselben als Hauptaxe wählen.

Bei den hexagonalen Gestalten wird die vierte, bei den tetragonalen die dritte Axe, die nämlich der Länge nach einzeln dastehen, als Hauptaxe zu wählen sein, — ähnlich bei den deltoidischen Gestalten diejenige, welche gegen eine der beiden andern schiefwinklig gestellt ist.

Zum Unterschiede von der Hauptaxe heißen die übrigen dann Nebenaxen. Den ebenen Durchschnitt einer Gestalt, welcher die Nebenaxen enthält, wollen wir Basis, jeden andern mit der Basis parallelen Durchschnitt — Querschnitt, einen ebenen Durchschnitt aber, welcher die Hauptaxe und eine Nebenaxe enthält, Hauptschnitt nennen.

Zusatz 2. Flächengruppen. — Oft ist es auch vortheilhaft, mehrere Flächen einer Krystallgestalt, die um irgend ein besonderes Eck oder an einer besonderen Kante liegen, als eine Gruppe von Flächen zusammen zu fassen: man wird häufig mehrere solche gleiche Gruppen an der Gestalt finden, und sich dadurch die Uebersicht sehr erleichtern. Je nachdem eine solche Gruppe aus 3, 4, 6, 8 Flächen besteht, nennt man sie eine 3-, 4-, 6-, 8zählige Flächengruppe, und eine Krystallgestalt, welche von einer andern sich nur dadurch unterscheidet, daß sie überall eine Flächengruppe besitzt, wo die andere nur eine einzelne Fläche: wird von dieser dadurch unterschieden, daß man dem Namen der letztern die Worte: dyakis, triakis, tetrakis, hexakis . . . vorsetzt, je nachdem die Flächengruppe 2-, 3-, 4-, 6- . . . zählig ist, z. B. Tetrakishexaeder.

Zusatz 3. Parallele, verwendete und diagonale Stellung. Will man zwei oder mehrere Gestalten desselben Systems mit einander vergleichen, so ist es unerlässlich, dieselben so zu stellen, daß die gleichnamigen Axen der einen und der andern Gestalt zu einander parallel laufen; wir wollen diese Stellung die parallele nennen. Wird die eine Gestalt um einen gewissen Winkel um ihre Hauptaxe gedreht, während die andere unverrückt geblieben, so sagt man: sie befinden sich in verwendet er, in diagonaler Stellung. So sagt man, das

Fig. 12 b.

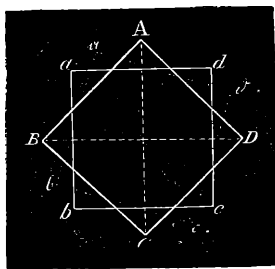
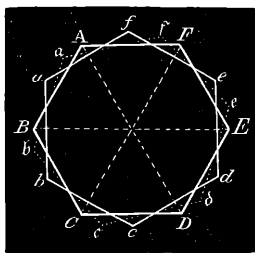


Fig. 12. c.



Quadrat $abcd$ (Fig. 12 b) befindet sich in diagonaler Stellung mit dem Quadrat $ABCD$, weil jede Seite von $abcd$ parallel ist zu einer der beiden Diagonalen AC und BD von $ABCD$; es ist zugleich jede Seite von $abcd$ senkrecht auf der andern jener Diagonalen BD oder AC . Jede Stellung $abcd$, welche ein Uebergang aus der Stellung $ABCD$ in $abcd$ ist, heißt sodann eine verwendete. — Am Sechseck $abcdef$ (Fig. 12 c.) ist zwar keine Seite mehr parallel zu einer Diagonale von $ABCDEF$, aber noch jede Seite des erstern senkrecht auf einer Diagonale des letztern, daher sagt man auch hier, $abcdef$ sei mit $ABCDEF$ in diagonaler Stellung, während wieder $abcdef$ als ein Uebergang zwischen $ABCDEF$ und $abcdef$ gegen $ABCDEF$ in verwendeter Stellung sich befindet.

I. Tessulare Krystallgestalten.

Die zum tessularen Systeme gehörigen Gestalten werden benannt:

1. nach der Anzahl der Flächen (4 — griechisch $\tau\epsilon\tau\rho\alpha$ tetra, 6 — $\xi\gamma$ hex, 8 — $\delta\omicron\upsilon\tau\omicron$ octo, 12 — $\delta\omicron\delta\epsilon\kappa\alpha$ dodeca, 24 — $\iota\kappa\omicron\sigma\iota\tau\epsilon\tau\rho\alpha$ icositetra, 48 — $\tau\epsilon\tau\rho\alpha\kappa\omicron\nu\tau\alpha\omicron\kappa\tau\omicron$ tetracontaocto) als Tetraeder, Hexaeder, Oktaeder, Dodekaeder, Icositetraeder, Tetracontaoftaeder;

2. nach der Form der Flächen durch die Beisätze: Rhomben, Skalen, Pentagon, z. B. Rhomben=Dodekaeder;

3. endlich nach der in den Hauptumrissen auffallenden Ähnlichkeit einer Gestalt mit einer andern desselben Systems — namentlich

mit dem Tetraeder, dem Hexaeder, dem Oktaeder — durch Vorsetzung von dyakis, triakis, tetrakis, hexakis (mit Rücksicht auf die Flächengruppen.)

A. Einfache tessulare Gestalten.

Fig. 13.

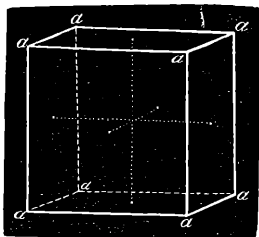


Fig. 14.

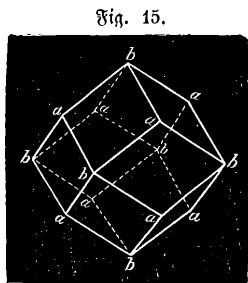
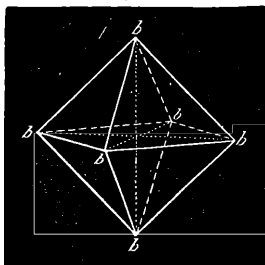
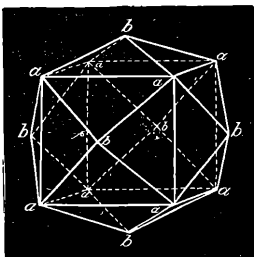


Fig. 16.



1. Das Hexaeder (der Würfel) (Fig. 13) ist umschlossen von 6 gleichen Quadraten, besitzt 12 gleiche Kanten aa (jede von 90°) und 8 regelmäßige dreiflächige Ecken a von dieser Lage: 4 oben, 4 unten, und je 4 benachbarte ein Quadrat bildend. Die Axen verbinden die Mittelpunkte je zweier gegenüberliegender Flächen.

2. Das Oktaeder (Fig. 14) ist umschlossen von 8 gleichen gleichseitigen Dreiecken, besitzt 12 gleiche Kanten bb (jede von $109^\circ 28'$) und 6 regelmäßige vierflächige Ecken b von folgender Lage: 1 oben, 1 unten, 4 in halber Höhe ein Quadrat bildend. Die Axen verbinden je zwei gegenüberliegende Ecken.

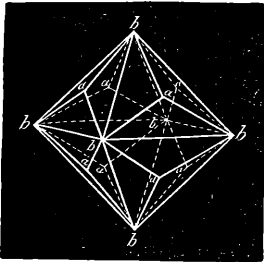
Verständigung. — Ecken von gleicher Anzahl und Lage an einer folgenden Gestalt werden immer mit denselben Buchstaben bezeichnet werden, wie an der entsprechenden vorausgehenden.

Fig. 15.

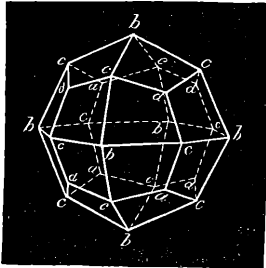
3. Das Rhomben-Dodekaeder oder das Dodekaeder schlechtweg genannt (Fig. 15), ist umschlossen von 12 kongruenten Rhomben, deren stumpfe Winkel je $109^\circ 28'$, jeder spitze $70^\circ 32'$ messen; hat 24 gleiche Kanten ab (jede von 120°), lauter regelmäßige Ecken, 6 vierflächige b und 8 dreiflächige a . Die Axen verbinden je zwei gegenüberliegende vierflächige Ecken b .

4. Das Tetrakis hexaeder (Fig. 16), ein Hexaeder mit einer mehr oder weniger stumpfen vierseitigen Pyramide über jeder seiner 6 Flächen, — ist umschlossen von 6 vierzähligen Flächengruppen, also 24 Flächen, kongruenten gleichschenkligen Dreiecken, besitzt 12 längere Kanten aa , und $6 \times 4 = 24$ kürzere ab , sodann 6 regelmäßige vierflächige Ecken b und 8 symmetrische sechsflächige a . Die Axen verbinden je zwei gegenüberliegende vierflächige Ecken b .

5. Das Triakisoktaeder (Fig. 17) ein Oktaeder mit einer mehr oder weniger stumpfen dreiseitigen Pyramide über jeder seiner 8 Flächen, — ist umschlossen von 8 dreizähligen Flächengruppen, also auch 24 Flächen, kongruenten gleichschenkligen Dreiecken, besitzt 12 längere Kanten bb und $8 \times 3 = 24$ kürzere ab , sodann 6 symmetrische achtflächige Ecken b und 8 regelmäßige dreiflächige a . Die Axen verbinden je zwei gegenüberliegende achtflächige Ecken b .

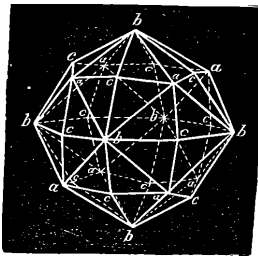


6. Das Deltoid-Trikositetraeder (Fig. 18), ist umschlossen von 6 vierzähligen oder 8 dreizähligen Flächengruppen, jedenfalls also auch 24 Flächen, kongruenten Deltoiden, besitzt $6 \times 4 = 24$ längere Kanten bc und $8 \times 3 = 24$ kürzere ac , sodann 8 regelmäßige dreiflächige Ecken a , 6 regelmäßige vierflächige b und 12 symmetrische vierflächige c , letztere von einer Lage wie die Mittelpunkte der Flächen eines Dodekaeders. Die Axen verbinden je zwei gegenüberliegende gleichfartige vierflächige Ecken b .



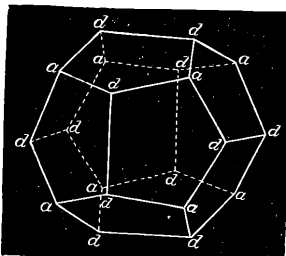
überliegende gleichfartige vierflächige Ecken b .

Fig. 19.



7. Das Tetrakontaoktaeder (Fig. 19) ist umschlossen von 6 achtzähligen oder 8 sechszähligen oder 12 vierzähligen Flächengruppen, jedenfalls also 48 Flächen, kongruenten ungleichseitigen Dreiecken, besitzt 24 längere Kanten ab , 24 mittlere bc und 24 kürzere ac , und lauter symmetrische Ecken, 6 achtflächige b , 8 sechsflächige a , 12 vierflächige c . Die Axen verbinden je zwei gegenüberliegende achtflächige Ecken b .

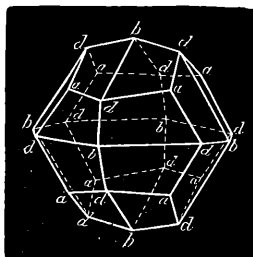
Fig. 20.



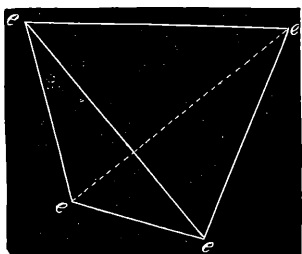
8. Das Pentagon-Dodekaeder oder das Dyakis hexaeder (Fig. 20) ist umschlossen von sechs zweizähligen Flächengruppen, also 12 Flächen, kongruenten symmetrischen Fünfecken und besitzt 6 längere Kanten dd , deren Lauf parallel ist den Kanten eines Hexaeders, $8 \times 3 = 24$ kürzere ad , — sodann 8 regelmäßige dreiflächige Ecken a und $6 \times 2 = 12$ unregelmäßige dreiflächige d an den Enden

der 6 längeren Kanten. Die Arzen verbinden die Halbierungspunkte je zweier gegenüberliegenden längeren Kanten.

9. Das Trapezoid-Ikositetraeder (Fig. 21) ist umschlossen von 6 vierzähligen Flächengruppen, also 24 Flächen, kongruenten Trapezoiden, besitzt $6 \times 2 = 12$ kürzere Kanten (diejenigen Kanten bd , welche ähnlich den Kanten dd des Pentagonal-Dodekaeders liegen), $6 \times 2 = 12$ längere Kanten (die übrigen Kanten bd), $8 \times 3 = 24$ mittlere a , dann 8 regelmäßige dreiflächige Ecken a , 6 symmetrische vierflächige Ecken b und $6 \times 2 = 12$ unregelmäßige vierflächige Ecken d . Die Arzen verbinden je zwei gegenüberliegende symmetrische vierflächige Ecken b .

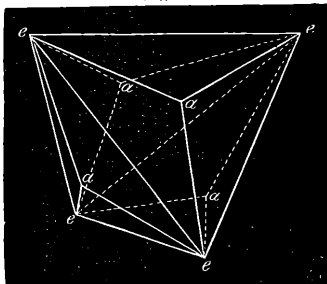


10. Das Tetraeder (Fig. 22) ist umschlossen von 4 kongruenten gleichseitigen Dreiecken, besitzt 6 gleiche Kanten ee (jede von $70^\circ 32'$) und 4 regelmäßige dreiflächige Ecken e . Die Arzen verbinden die Halbierungspunkte je zweier gegenüberliegender Kanten. — Das Tetraeder befindet sich mit dem Hexaeder in paralleler Stellung, wenn jede seiner Kanten mit einer Diagonale einer Hexaederfläche parallel läuft.



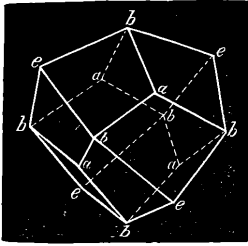
Die drei nachfolgenden Gestalten sind in ihren Hauptumrissen sämtlich dem Tetraeder ähnlich und werden auf ähnliche Weise dem Hexaeder parallel gestellt.

Fig. 23.



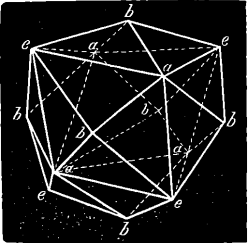
11. Das Triakis-tetraeder (Fig. 23) ist umschlossen von 4 dreizähligen Flächengruppen, also 12 Flächen, kongruenten gleichschenkligen Dreiecken, besitzt 6 längere Kanten ee und $4 \times 3 = 12$ kürzere ea , dann 4 symmetrische sechsfächige Ecken e und 4 regelmäßige dreiflächige a . Die Arzen verbinden die Halbierungspunkte je zweier gegenüberliegender Kanten ee .

Fig. 24.



12. Das Deltoid = Dodekaeder (Fig. 24) ist umschlossen von 4 dreizähligen Flächengruppen, also 12 Flächen, kongruenten Deltoiden, besitzt $6 \times 2 = 12$ längere Kanten b und $4 \times 3 = 12$ kürzere a , dann 6 symmetrische vierflächige Ecken b , 8 regelmäßige dreiflächige, 4 davon (e) spitzer, 4 (a) stumpfer. Die Axen verbinden je zwei gegenüberliegende vierflächige Ecken b .

Fig. 25.



13. Das Hexakis tetraeder oder Skalenskösttetraeder (Fig. 25) ist umschlossen von 4 sechszähligen Flächengruppen, also 24 Flächen, kongruenten ungleichseitigen Dreiecken, besitzt $4 \times 3 = 12$ längere Kanten e a , $6 \times 2 = 12$ mittlere e b und $4 \times 3 = 12$ kürzere b a , dann lauter symmetrische Ecken, 6 vierflächige b , 4 spitzere sechsfächige e und 4 stumpfere sechsfächige a . Die Axen verbinden je zwei gegenüberliegende vierflächige Ecken.

Anmerkung: Hälften in ordentlicher und in der Gegenstellung. — Erweitert man am Oktaeder die abwechselnden Flächen, bis sie sich gegenseitig

Fig. 26.

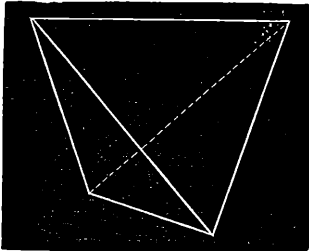
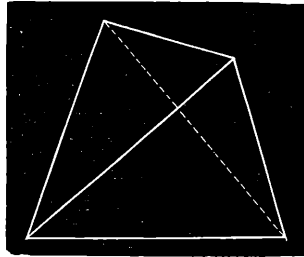


Fig. 27.



durchschneiden, während die übrigen verschwinden, so erhält man das Tetraeder (Fig. 26). Erweitert man ein zweites Mal jene Flächen des Oktaeders, die man vorhin hat verschwinden lassen und läßt jene verschwinden, die vorhin erweitert worden, so entsteht ein gleiches Tetraeder nur in der Gegenstellung gegen jenes (Fig. 27). Man nennt daher diese beiden Tetraeder die Hälften des Oktaeders. — Ebenso liefert

das Tetrakisheptaeder zwei Pentagondodekaeder,
 das Triakisoktaeder zwei Deltoiddodekaeder,
 das Deltoidiskösttetraeder zwei Triakistetraeder,
 das Tetrakontaoftaeder zwei Trapezoidiskösttetraeder
 und zwei Hexakis tetraeder,
 je eines in ordentlicher, das andere in der Gegenstellung.

B. Tessulare Combinationen.

Die bisher betrachteten Gestalten sind von lauter gleichen und (gegen die Axen) gleichliegenden Flächen begrenzt. Man nennt solche Krystallgestalten — einfache Gestalten.

Oft aber setzen sich an einem und demselben Krystall, um den nämlichen Mittelpunkt also, zwei (oder noch mehrere) solche Gestalten zusammen, so zwar, daß die Flächen einer Gestalt zwischen den Flächen der andern Gestalt an der Stelle gewisser Kanten und Ecken dieser letztern erscheinen und — die einen mit den andern ganz neue Kanten erzeugen. Die Form der Flächen der beiden Gestalten erscheint dadurch freilich geändert, aber die Lage derselben gegen die Axen ist doch dieselbe, wie sie jeder der beiden einfachen Gestalten entspricht. Man nennt dieses Zusammenvorkommen zweier (oder mehrerer) einfacher Gestalten an dem nämlichen Krystall, um den nämlichen Mittelpunkt, eine *Combinatio*n, und zwar eine zwei-, drei-, vierfache u. s. w., je nachdem zwei, drei, vier u. s. w. einfache Gestalten combinirt erscheinen. Auch nennt man jene Kanten, welche die Flächen der einen mit den Flächen der andern Gestalt erzeugen, *Combinationskanten*.

Alle Combinationen sind nach folgenden zwei merkwürdigen Gesetzen gebildet:

1. Es combiniren sich nur Gestalten eines und desselben Krystallsystems, also nur tessulare mit tessularen, hexagonale mit hexagonalen u. s. w.;

2. sie combiniren sich nur in denjenigen Stellungen, daß die Axen der einen mit den Axen der andern zusammenfallen.

Daß eine Gestalt eine Combination sei, verräth sich schnell dadurch, daß an ihr zwei- oder mehrerlei Flächen (zweierlei sowohl nach der Form als nach der Lage gegen die Axen) vorkommen.

Schwieriger ist es manchmal zu bestimmen, welche einfache Gestalten in einer Combination vereinigt seien. Doch gibt es auch hier gewisse Anhaltspunkte, die diese Bestimmung sehr erleichtern.

Gewöhnlich sind nämlich die Flächen der einen Gestalt viel mehr ausgedehnt als die Flächen der andern: erstere heißt dann die *vorherrschende*, letztere die *untergeordnete*.

Die *vorherrschende* Gestalt ist in der Regel leicht zu erkennen; sie erscheint nämlich stets wie eine einfache Gestalt, deren Kanten oder Ecken durch die Flächen der untergeordneten Gestalt — abgestumpft, zugespitzt oder zugespitzt sind. Man sagt: ein Eck, eine Kante sei *abgestumpft*, wenn an ihrer Stelle eine Fläche vorhanden, — eine Kante sei *zugespitzt*, wenn an ihrer Stelle zwei Flächen vorhanden, die eine stumpfere Kante bilden, — ein Eck sei *zugespitzt*, wenn an seiner Stelle eine Kante vorhanden, — endlich ein Eck sei *zugespitzt*, wenn an der Stelle der Flächen, welche dasselbe bilden, gleichviele oder mehrere Flächen liegen, die ein stumpferes Eck bilden.

Oft reicht es schon hin, die Flächen der einen und die Flächen der andern Art zu zählen. Entscheidet die Anzahl der Flächen allein nicht, so sieht man weiters auf die Lage derselben, den Lauf der Kanten und die Anzahl, Lage und Beschaffenheit der Ecken, welche die Flächen der einen Art, und wieder für sich die Flächen der andern Art mit einander bilden. Es ist hierbei vortheil-

haft, sich einmal die Flächen der vorherrschenden, ein anderes Mal die Flächen der untergeordneten Gestalt — jederzeit bis zum Verschwinden der Flächen der andern Art — erweitert zu denken und zuzusehen, welche Kanten und Ecken dieselben in ihrer Erweiterung hervorbringen müssen. Ein einziger vergleichender Blick auf die einfachen Gestalten, zwischen welchen man zweifelhaft war, wird sofort auch dießfalls die Entscheidung nahe legen.

Beispiele solcher Combinationen:

Fig. 28.

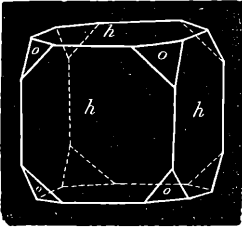
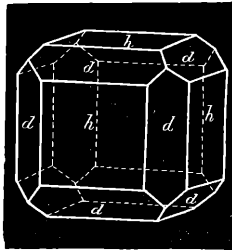


Fig. 29.



(Fig. 28) . . h die Flächen des Hexaeders, dessen Ecken abgestumpft durch die Flächen o des Octaeders.

(Fig. 29) h die Flächen des Hexaeders, dessen Kanten abgestumpft durch die Flächen d des Dodekaeders.

Fig. 30.

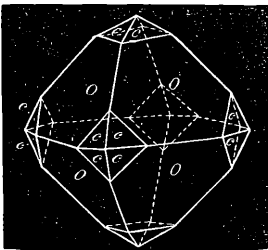
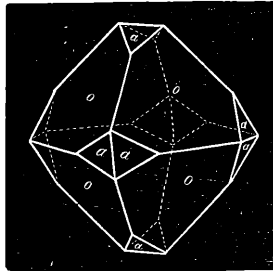


Fig. 31.



(Fig. 30) . . o die Flächen des Octaeders, dessen Ecken zugespitzt durch die Flächen c des Deltoid = Icositetraeders.

(Fig. 31) . . o die Flächen des Octaeders, dessen Ecken zugeschärft durch die Flächen a des Pentagon = Dodekaeders.

Fig. 32.

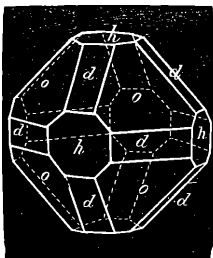
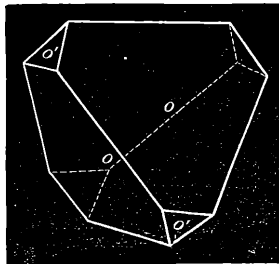


Fig. 33.

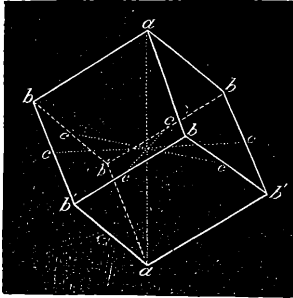


(Fig. 33) . . o die Flächen des Tetraeders in ordentlicher Stellung, dessen Ecken abgestumpft durch die Flächen o' des Tetraeders in der Gegenstellung.

II. Hexagonale Krystallgestalten.

A. Einfache hexagonale Gestalten.

Fig. 34.



1. Das Rhomboeder (Fig. 34) ist umschlossen von 2 dreizähligen Flächengruppen, 6 kongruenten Rhomben, — besitzt 2 regelmäßige dreiflächige Ecken a , die man Spitzen nennt, 6 unregelmäßige dreiflächige Ecken b und b' , die man Seitenecken nennt und von denen 3, die Ecken b , der obern, 3, die Ecken b' , der untern Spitze näher liegen, endlich $2 \times 3 = 6$ Kanten ab und ab' , welche von den Spitzen ausgehen und daher Spizenkanten heißen, und 6 in Zickzack in halber Höhe um das Rhomboeder herumlaufende Kanten bb' , welche die 6 Seitenecken mitsammen verbinden und daher Seitenkanten heißen. — Zieht man auf einer Fläche des Rhomboeders zwei Diagonalen, wovon die eine zwei Seitenecken, die andere eine Spitze mit dem gegenüberliegenden Seiteneck verbindet, so heißt erstere die horizontale, letztere die geneigte Diagonale der Rhomboederfläche. — Die Hauptaxe verbindet die beiden Spitzen mit einander, die 3 Nebenaxen die Halbierungspunkte c je zweier gegenüberliegenden Seitenkanten. Je zwei benachbarte Nebenaxen bilden mit einander einen Winkel von 60° . Wir wollen für alle folgenden Betrachtungen festsetzen, daß eine Nebenaxe zwischen Rechts und Links gestellt sei, und das Rhomboeder dem Beschauer eine obere Spizenkante zuehře; diese Stellung heiße die normale.

Der Querschnitt, welcher die 3 Nebenaxen enthält, bildet ein regelmäßiges Sechseck; wir wollen es das basische Sechseck nennen. Die Nebenaxen verbinden je zwei gegenüberliegende Ecken dieses Sechsecks.

Man nennt ein Rhomboeder ein spitzes, wenn seine Spizenkanten weniger als 90° , ein stumpfes oder flaches, wenn sie mehr als 90° messen.

Dreht man das Rhomboeder aus der normalen Stellung um seine Hauptaxe um 60° , so hat sein Axensystem dieselbe Lage wie früher, nur liegen jetzt seine Flächen wo früher die Kanten gelegen und umgekehrt, es wendet jetzt nach obiger Annahme dem Beschauer eine obere Fläche zu; man sagt: es befindet sich in der Gegenstellung.

Fig. 35.

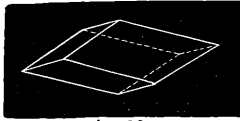


Fig. 36.

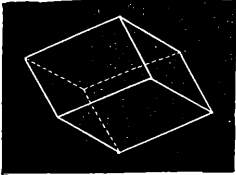
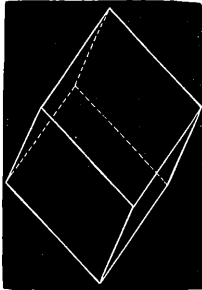


Fig. 37.



derselben zum Grundrhomboeder (Fig. 36) genommen, hat jedes folgende spigere (Fig. 37) eine doppelt längere, jedes folgende stumpfere (Fig. 35) eine doppelt kürzere Hauptaxe als jedes unmittelbar vorhergehende, und je zwei in dieser Reihe

Fig. 38.

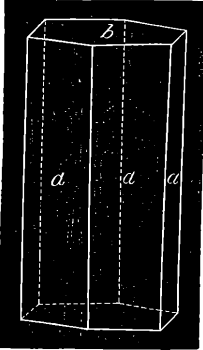
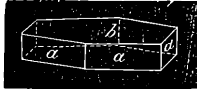


Fig. 39.



sich zunächststehende befinden sich zu einander das eine in normaler Stellung (wie das Grundrhomboeder), das andere in der Gegenstellung. Den Schluß dieser Reihe auf Seite der spigeren Rhomboeder bildet ein hexagonales Prisma mit einer Fläche gegen den Beschauer (Rhomboeder mit unendlich langer Hauptaxe); den Schluß auf Seite der stumpferen Rhomboeder eine mit dem basischen Querschnitt parallele Fläche (Rhomboeder mit unendlich kleiner Hauptaxe); letztere erscheint häufig als Schluß des ersteren. Geschlossenes Prisma Fig. 38, Tafel Fig. 39.

2. Die hexagonale Pyramide (Fig. 40) ist begrenzt von 2 sechszähligen Flächengruppen, also 12 Flächen, lauter kongruenten gleichschenkligen Dreiecken, — besitzt 2 regelmäßige sechs-

Fig. 40.

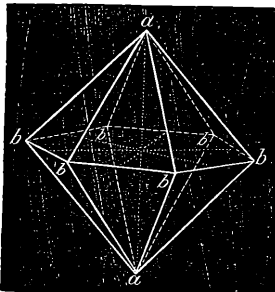
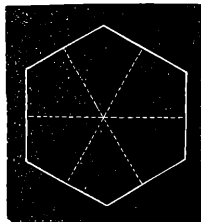


Fig. 41.



die Halbierungspunkte je zweier gegenüberliegender Seitenkanten (Fig. 41). Die Gestalt wendet dem Beschauer eine Spigenkante zu. Sie hat

zur Basis ein regelmäßiges Sechseck, dessen Seiten von den Nebenaxen halbiert werden.

Fig. 43.

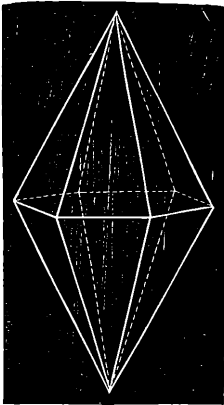


Fig. 42.

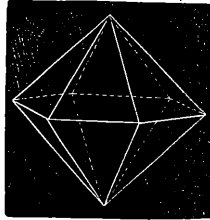


Fig. 45.

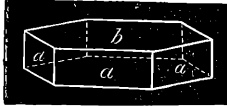
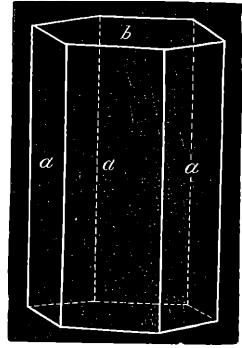


Fig. 44.



Untersucht man die an derselben Substanz vorkommenden stumpferen und spitzeren hexagonalen Pyramiden (Fig. 42, 43) bei gleichen Nebenaxen in Bezug auf ihre Hauptaxen: so stehen wieder deren Längen sowohl unter einander als zur Hauptaxe des Grundrhomboeders derselben Substanz in ganz bestimmten Verhältnissen. Auf Seite der spitzeren hexagonalen Pyramiden bildet ein hexagonales Prisma mit einer Kante gegen den Beschauer die Grenze (Fig. 44, 45).

3. Das Dirhomböeder oder Doppelrhomböeder (indem das Griechische δις dis zweifach, doppelt heißt) (Fig. 18) sieht ganz so aus wie eine hexagonale Pyramide, nur ist es gegen diese in diagonalen

Fig. 46.

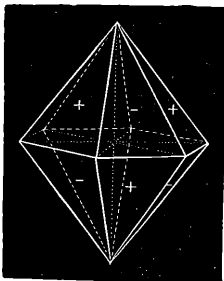
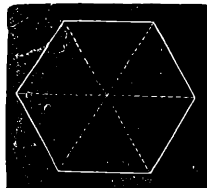


Fig. 3.

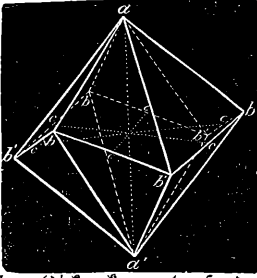


Stellung, indem es dem Beschauer eine obere Fläche zuwendet und seine Nebenaxen je zwei gegenüberliegende Ecken seiner Basis verbinden (Fig. 3). Name daher, weil es zwei gleiche Rhomböeder, das eine in normaler Stellung (+), das andere in der Ge-

genstellung (-) in sich vereinigt.

4. Das Skalenöeder (Fig. 47) ist umschlossen von $2 \times 3 = 6$ Flächenpaaren, also 12 Flächen, kongruenten ungleichseitigen Dreiecken, besitzt 2 symmetrische sechsflächige Ecken, Spitzen, a und a' , und 6 unregelmäßige vierflächige Seitenecken, b und b' , 3 davon näher der oberen,

Fig. 47.



in Zickzack verlaufend. Die Hauptaxe verbindet die beiden Spizen, die 3 Nebenaxen die Halbierungspunkte c je zweier gegenüberliegender Seitenkanten. Der Querschnitt, welcher die 3 Nebenaxen enthält, ist ein symmetrisches Zwölfeck (mit lauter gleichen Seiten, aber nur abwechselnd gleichen Winkeln).

Fig. 48.

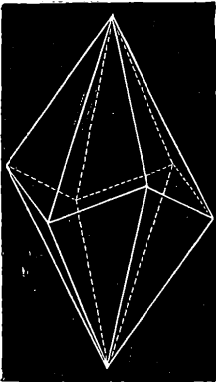


Fig. 50.

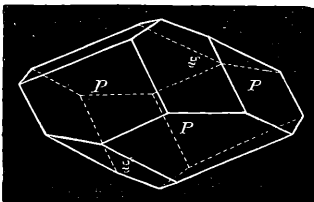
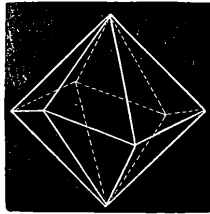


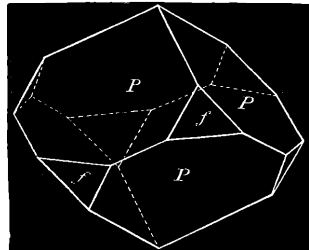
Fig. 49.



Unter den Skalenoedern derselben Substanz abermals gesetzmäßiger Zusammenhang unter einander und mit dem Grundrhomboeder derselben Substanz, je zwei benachbarte, das eine in normaler Stellung (Fig. 48), das andere in der Gegenstellung (Fig. 49).

B. Hexagonale Combinationen.

Fig. 51.



(Fig. 50) ein Rhomboeder in normaler Stellung, die vorherrschenden mit P bezeichneten Flächen; die Spizenkanten desselben abgestumpft durch die mit g bezeichneten Flächen des nächst flacheren Rhomboeders in der Gegenstellung.

(Fig. 51) ein Rhomboeder (P) in normaler Stellung, die Seitenecken

Fig. 52.

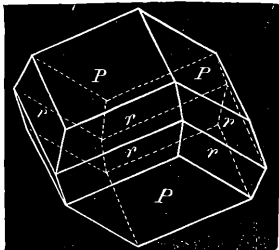
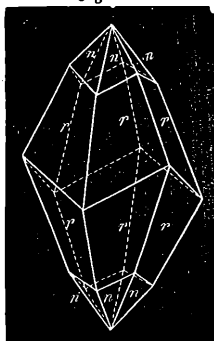


Fig. 53.



desselben abgestumpft durch die Flächen k des nächst spitzeren Rhomboeders in der Gegenstellung.

(Fig. 52) ein Rhomboeder (P) in normaler Stellung, die 6 Seitenkanten desselben zugespitzt durch die Flächen r eines Skalenheders.

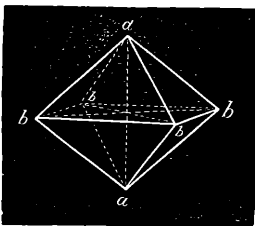
(Fig. 53) ein Skalenheders r , gegen die Spitzen hin sich verflachend in ein stumpferes n .

III. Tetragonale Krystallgestalten.

A. Einfache tetragonale Gestalten.

1. Die tetragonale Pyramide (Fig. 54) ist umschlossen von zwei vierzähligen Flächengruppen, 8 kongruenten gleichschenkligen Dreiecken, — besitzt 2 regelmäßige vierflächige Ecken a , die man Spitzen nennt, 4 symmetrische vierflächige Ecken b , die man Seitenecken nennt, $2 \times 4 = 8$ Spitzkanten a , und 4 Seitenkanten b .

Fig. 54.

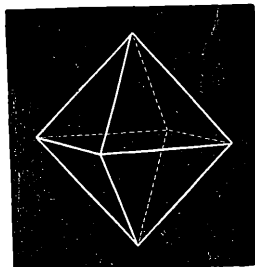
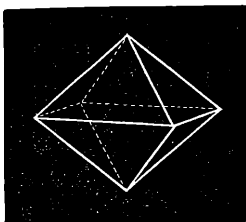


Die Hauptaxe verbindet die beiden Spitzen, die Nebenaxen die Seitenecken; eine der letztern sei zwischen Rechts und Links gestellt. Die Pyramide wendet alsdann dem Beschauer eine Spitzkante zu und ist so in der normalen Stellung. Die Basis ist ein Quadrat.

Die Pyramide heißt spitz, wenn die Hauptaxe länger ist als die Nebenaxen, sonst stumpf oder flach. Durch eine Drehung von 45° kommt sie in die diagonale Stellung, wendet alsdann dem Beschauer eine Fläche zu.

Fig. 56.

Fig. 55.



Die verschiedenen tetragonalen Pyramiden einer und derselben Substanz bilden abermals eine Reihe, worin je zwei benachbarte Glieder das eine in normaler (Fig. 55), das andere in diagonaler Stellung (Fig. 56) sich befinden, und jedes nächst

Fig. 57.

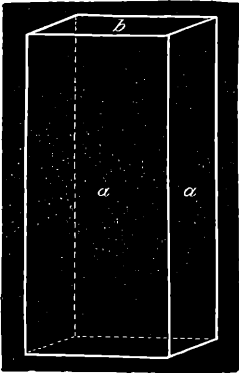


Fig. 58.

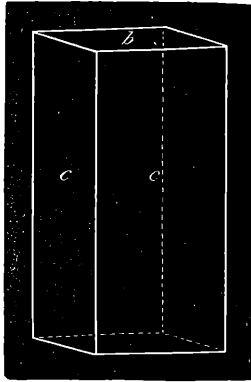
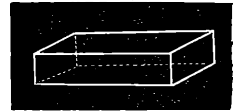


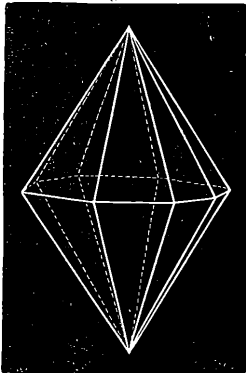
Fig. 59.



57 und 59) in normaler Stellung (eine Kante gegen den Beschauer), das andere (Fig. 58) in diagonalen Stellung (eine Fläche gegen den Beschauer).

2. Die ditetragonale oder achtseitige Pyramide (Fig. 60)

Fig. 60.

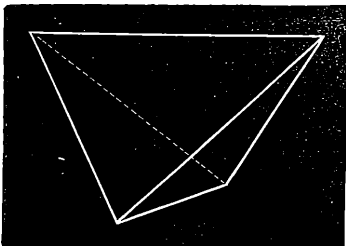


ist umschlossen von 2 achtzähligen Flächengruppen, also 16 Flächen, ungleichseitigen Dreiecken, — besitzt lauter symmetrische Ecken, 2 achtflächige, Spitzen, und 8 vierflächige, Seitenecken, wovon aber 4 spitzer, 4 stumpfer sind, — endlich dreierlei Kanten: $2 \times 4 = 8$ längere und schärfere, $2 \times 4 = 8$ kürzere und stumpfere Auenkanten, 8 Seitenkanten. Die Hauptaxe verbindet die beiden Spitzen, die Nebenaxen je 2 stumpfere Seitenecken. Die Basis ist ein symmetrisches (gleichseitiges, doch nur abwechselnd gleichwinkeliges) Achteck.

Unter den ditetrahedralen Pyramiden derselben Substanz wieder gesetzmäßiger Zusammenhang unter einander und mit der tetrahedralen Grundpyramide derselben. Grenze auf Seite der zunehmenden Hauptaxe ein ditetrahedrales Prisma.

3. Das Sphenoid

Fig. 61.



(Fig. 61) (so genannt wegen seiner Ähnlichkeit mit einem Keil, griechisch σφήν sphen) ist dem Tetraeder des tessellaren Systems ähnlich, wird aber von 4 gleichschenkligen Dreiecken begrenzt, und hat 6 Kanten, wovon 2 kreuzweise übereinander und horizontal, die andern 4 im Zickzack an der Seite herumliegen; an jedem der 4 Ecken stoßen 2 Seiten-

kanten und eine horizontale Kante zusammen. Die Hauptaxe verbindet die Halbierungspunkte der 2 horizontalen Kanten, die 2 Nebenaxen die Halbierungspunkte je zweier Seitenkanten. Es kommt in normaler und in diagonaler Stellung vor.

B. Tetragonale Combinationen.

Fig. 62.

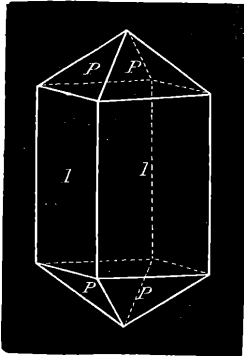
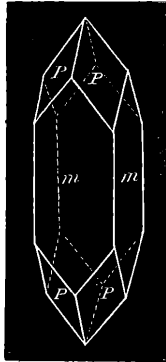


Fig. 63.



Beispiele:

(Fig. 62) . . P die Flächen einer tetragonalen Pyramide, l die Flächen eines tetragonalen Prismas, beide in gleicher Stellung.

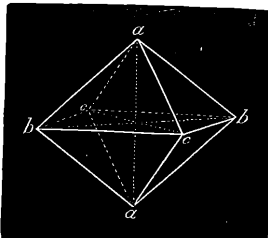
(Fig. 63) . P die Flächen einer tetragonalen Pyramide, m die Flächen eines tetragonalen Prismas, letzteres in diagonaler Stellung gegen erstere.

IV. Rhombische Krystallgestalten.

A. Einfache rhombische Gestalten.

1. Die rhombische Pyramide (Fig. 64) ist von zwei vierzähligen Flächengruppen, 8 kongruenten ungleichseitigen Dreiecken begrenzt und besteht lauter vierflächige symmetrische Ecken, von denen man zwei beliebige sich gegenüberliegende als die Spitzen a, die durch selbe gehende Axe aa als Hauptaxe nimmt, die man sofort vertikal stellt. Die zwei andern Axen bb und cc heißen sodann Nebenaxen, der Rhombus bcb, dessen Diagonalen sie bilden, die Basis. Die längere bb dieser beiden Diagonalen nennt man Makrodiagonale ($\mu\alpha\kappa\rho\acute{\sigma}$ — macros =

Fig. 64.



lang), die kürzere cc — Brachydiagonale ($\beta\rho\alpha\chi\upsilon\varsigma$ — brachys — kurz). Die Kanten sind dreierlei: 4 längere schärfere ab gehen von den Spitzen zu den Enden der Makrodiagonale und heißen deshalb selbst makrodiagonale Spitzenkanten; 4 kürzere stumpfere ac gehen von den Spitzen zu den Enden der Brachydiagonale und heißen deshalb selbst

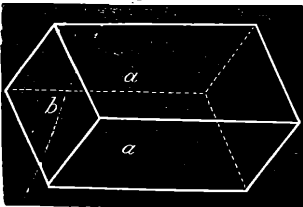
brachydiagonale Spigenkanten; 4 Seiten- oder Bastskanten b c verbinden die Endpunkte der Makrodiagonale mit denen der Brachydiagonale. Die Ecken sind ebenfalls dreierlei; die beiden Spigen a ; 2 spitzere Seitenecken b an den Enden der Makrodiagonale, deshalb makrodiagonale Seitenecken genannt; 2 stumpfere Seitenecken c an den Enden der Brachydiagonale, deshalb brachydiagonale Seitenecken genannt. Der Hauptschnitt $a b a b$, welcher die makrodiagonalen Spigenkanten enthält, heißt makrodiagonaler Hauptschnitt; der Hauptschnitt $a c a c$, welcher die brachydiagonalen Spigenkanten enthält, brachydiagonaler Hauptschnitt; beide sind Rhomben, wie die Basis ein Rhombus ist.

Ein rhombische Pyramide für sich allein betrachtet, stellt man so, daß die Makrodiagonale quer (d. i. zwischen Links und Rechts) zu stehen kommt; man nennt sie daher auch die Querdigonale, während die Brachydiagonale dann auch Längsdigonale genannt wird.

Die verschiedenen rhombischen Pyramiden in welchen eine und dieselbe Substanz krystallisiren kann, bilden dreierlei Reihen. Eine derselben nämlich als Grundgestalt, genommen, haben die andern bei gleicher Makro- und Brachydiagonale der Reihe nach eine zweimal, viermal, achtmal ... längere (oder kürzere) Hauptaxe, oder bei gleicher Brachydiagonale eine m mal längere Makrodiagonale und zugleich eine m mal, $2m$ mal, $4m$ mal, $8m$ mal ... längere oder $\frac{m}{2}$ mal, $\frac{m}{4}$ mal, $\frac{m}{8}$ mal kürzere Hauptaxe, oder endlich bei gleicher Makrodiagonale eine m mal längere Brachydiagonale und wieder zugleich eine m mal, $2m$ mal, $4m$ mal, $8m$ mal längere oder $\frac{m}{2}$ -mal, $\frac{m}{4}$ -mal, $\frac{m}{8}$ mal kürzere Hauptaxe. Die Grenze all dieser rhombischen Pyramiden bilden Prismen mit einem rhombischen Querschnitt, der mit der Basis der Grundgestalt, entweder gleiche Makro- und Brachydiagonale hat, oder aber bei gleicher Brachydiagonale eine m mal längere Makrodiagonale, oder endlich bei gleicher Makrodiagonale eine m mal längere Brachydiagonale besitzt.

2. Die Domen, und zwar (1) Fig. 65 das Makrodoma oder Querdoma (a): ein horizontales Prisma, die Kanten parallel der Makro-

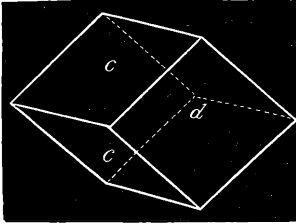
Fig. 65.



diagonale, der Längsdurchschnitt ein Rhombus, dessen vertikale Diagonale Hauptaxe, dessen horizontale Diagonale Längsaxe ist; geschlossen meist von einem Paare vertikaler Flächen parallel dem brachydiagonalen Hauptschnitt, dem sogenannten Längsflächenpaare (b).

(2) Fig. 66 Das Brachydoma oder Längsdoma (c): ein horizontales Prisma, die Kanten parallel der Brachydiagonale, der Quer-

Fig. 66.



hohes Querdoma, das Längsflächenpaar ein unendlich hohes Längsdoma.

durchschnitt ein Rhombus, dessen vertikale Diagonale Hauptaxe, dessen horizontale Diagonale Queraxe ist; geschlossen meist von einem Paare vertikaler Flächen parallel der Queraxe, dem sogenannten Querflächenpaare (d).

Es gibt höhere (steilere) und flachere Domen; das Querflächenpaar ist nichts als ein unendlich

B. Rhombische Combinationen.

I. Die Makrodiagonale der Grundgestalt in der Zeichnung — quer (Querschnitt):

Fig. 67.

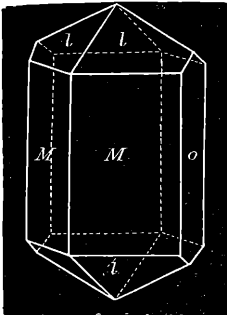


Fig. 68.

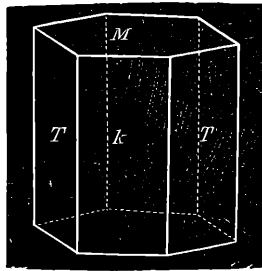
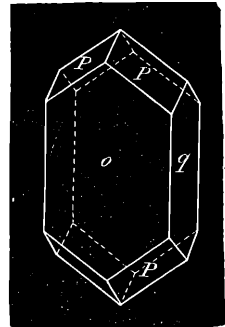


Fig. 69.



(Fig. 67) ... die rhombische Pyramide l als Schluß des rhombischen Prisma M, dessen makrodiagonale Kanten abgestumpft sind durch die Längsflächen o.

(Fig. 68) ... das rhombische Prisma T, die brachydiagonalen Kanten abgestumpft durch die Querflächen k, geschlossen durch die basische Endfläche M.

(Fig. 69) ... die Querflächen o mit den Längsflächen q ein Prisma bildend, dessen Durchschnitt ein Rechteck ist, geschlossen durch die rhombische Pyramide P.

Fig. 70.

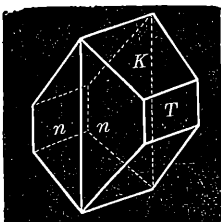
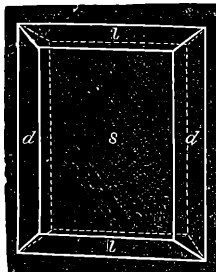


Fig. 71.



(Fig. 70) ... das rhombische Prisma n, die makrodiagonalen Kanten desselben abgestumpft durch die Längsflächen T, geschlossen durch das Längsdoma k.

(Fig. 71) ... das rhombische Prisma d, die brachydiagonalen Kanten desselben abgestumpft durch die Querflächen s, geschlossen durch das Querdoma l.

II. Die Brachydiagonale der Grundgestalt in der Zeichnung — quer (Längsansicht):

Fig. 72.

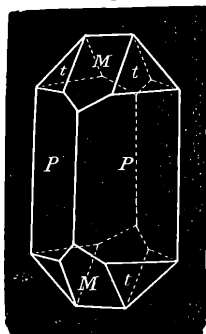
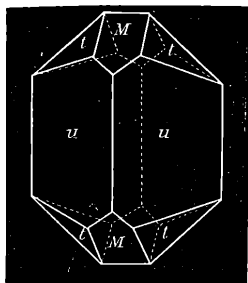


Fig. 73.



(Fig. 72) ... die rhombische Pyramide t , die makrodiagonalen Spitzenkanten abgestumpft durch das Längsdoma M als Schluß des rhombischen Prisma P .

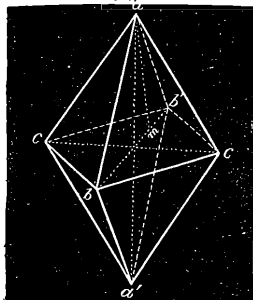
(Fig. 73) ... dieselbe rhombische Pyramide als Schluß eines rhombischen Prisma u , das eine zweimal längere Brachydiagonale besitzt als das Prisma P , während ihre Makrodiagonalen gleich sind.

V. Deltoidische Krystallgestalten.

A. Einfache deltoidische Gestalten.

I. Die deltoidische Pyramide (Fig. 74) sei so aufgestellt, daß ihre Hauptaxe aa' , die gegen eine der andern Axen schief steht, vertikal, diejenige Nebenaxe oder Diagonale der (schiefen) Basis, mit welcher die Hauptaxe einen rechten Winkel bildet, die sogenannte Orthodiagonale cc ($\acute{o}\rho\theta\acute{o}\varsigma$ orthos senkrecht) — quer, dagegen diejenige Nebenaxe oder Diagonale der Basis, gegen welche die Hauptaxe unter einem schiefen Winkel geneigt ist, die sogenannte Klinodiagonale bb' ($\kappa\lambda\acute{\iota}\nu\omega$ clino ich neige mich) — in der Längsrichtung, und zwar vom Beschauer weg aufsteigend gerichtet sei.

Fig. 74.



Nun ist die Basis $cbcb'$, welche die zwei Nebenaxen enthält, ein Rhombus, (in kristallographischer Hinsicht ein deltoidischer Rhombus), der orthodiagonale Hauptschnitt $aca'e$, welcher die Hauptaxe und die Orthodiagonale enthält, gleichfalls ein klinodiagonale Hauptschnitt $aba'b'$ aber, welcher die Hauptaxe und die Klinodiagonale enthält, ein Rhomboid.

Die zwei längeren klinodiagonalen Spitzenkanten ab , $a'b'$ werden von 4 unter sich kongruenten ungleichseitigen Dreiecken gebildet, der sogenannten positiven Hälfte der Pyramide oder positiven Hemipyramide ($\eta\mu$ hemi halb) die zwei kürzeren klinodiagonalen Spitzenkanten ba' , $b'a$ werden ebenso von 4 unter sich kongruenten, von den

andern 4 aber verschiedenen, ungleichseitigen Dreiecken gebildet, der sogenannten negativen Hälfte der Pyramide, der negativen Hemipyramide.

Die deltoideischen Pyramiden einer und derselben Substanz sind wieder nur Glieder einer gesetzmäßigen Reihe, deren Grenze, bei unendlich langer Hauptaxe, ein vertikales Prisma, bei unendlich kurzer Hauptaxe eine schiefe Fläche (parallel der Basis) ist.

Fig. 75.

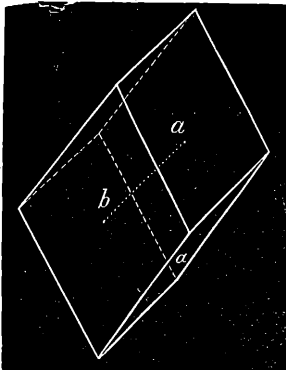
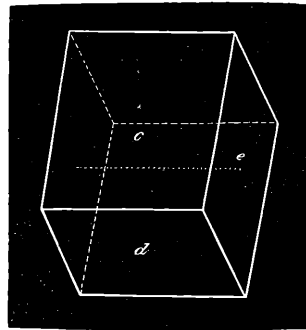


Fig. 76.



2. Das Klinodoma (Fig. 75), ein Doma parallel zur Klinodiagonale, von 4 kongruenten Flächen gebildet, und mit der Klinodiagonale gleich schief vom Beschauer weg aufsteigend.

3. Das Orthodoma (Fig. 76) oder eigentlich dessen positive und dessen negative Hälfte (Hemidomen), parallel zur Orthodiagonale, die positive Hälfte bestehend aus 2 kongruenten Flächen von gleicher Lage wie die längeren Klinodiagonalen Spizenkanten der deltoideischen Pyramide, die negative Hälfte bestehend aus 2 kongruenten Flächen von gleicher Lage wie die kürzeren Klinodiagonalen Spizenkanten dieser Pyramide.

B. Deltoideische Combinationen.

(sämmtlich so gezeichnet, daß die Orthodiagonale quer liegt).

Fig. 77.

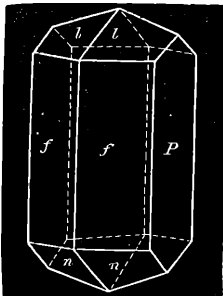
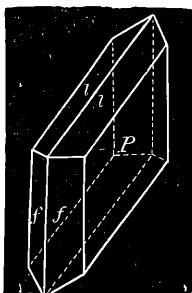


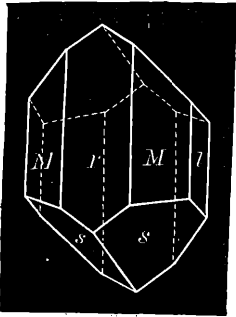
Fig. 78.



Beispiele :

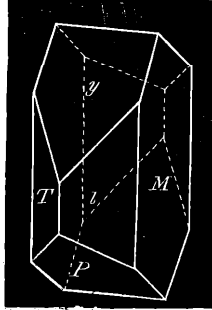
(Fig. 77) ... ein Prisma $\frac{1}{2} l$, die orthodiagonalen Kanten abgestumpft durch die Längsflächen P, geschlossen durch beide Hemipyramiden, die positive l und die negative n.

(Fig. 78) ... das nämliche Prisma, aber geschlossen bloß von der positiven Hemipyramide l.

(Fig. 79)
Fig. 79.

ein Prisma M, die orthodiagonalen Kanten abgestumpft durch die Längsflächen l, die Klinodiagonalen durch die Querflächen r, geschlossen durch die negative Hemipyramides.

Fig. 80.



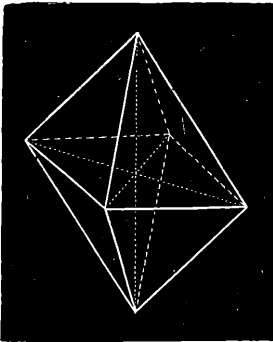
(Fig. 80) ... ein Prisma T1, die orthodiagonalen Kanten abgestumpft durch die Längsflächen M, geschlossen theils durch die positive Hälfte y eines Orthodoma, theils durch die negative Hälfte P eines solchen.

VI. Skalenische Krystallgestalten.

A. Einfache skalenische Gestalten.

Die skalenische Pyramide (Fig. 81) ist gleichfalls von 8 ungleichseitigen Dreiecken begrenzt, von denen aber nur zwei und zwei, die zu einander parallelen, kongruent sind. An ihm kann jede der 3 Axen zur Hauptaxe gewählt werden. Sowohl die Basis als der makrodiagonale und der brachydiagonale Hauptschnitt sind skalenische Rhomboide.

Fig. 81.



Man stellt die Gestalt gewöhnlich so, daß die Hauptaxe vertikal steht, die eine Diagonale quer zwischen Links und Rechts, die andere Diagonale in der Längsrichtung (die aber hier selbst mit der Querrichtung einen schiefen Winkel bildet) von vorne nach rückwärts aufsteigt.

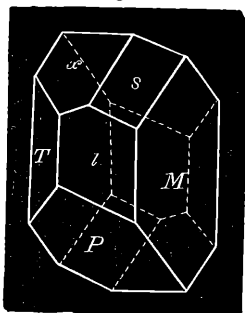
Jedes Paar paralleler kongruenter Flächen dieser Pyramide heißt ein Viertel derselben.

In diesem Krystallsysteme besteht schon das vertikale Prisma eigentlich nur aus zwei Hälften, der rechten Hälfte (vordere rechte, hintere linke Fläche) und der linken Hälfte (vordere linke, hintere rechte Fläche); eben so das Querdoma aus zwei Hälften, der oberen Hälfte (vordere obere, hintere untere Fläche) und der unteren Hälfte (vordere untere, hintere obere Fläche), wie das Längsdoma aus zwei Hälften,

der rechten Hälfte (obere rechte, untere linke Fläche) und der linken Hälfte (obere linke, untere rechte Fläche).

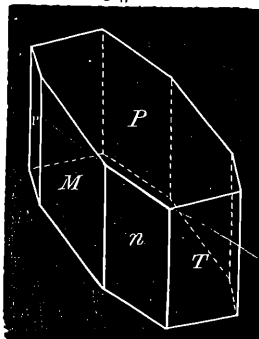
B. Skalensische Combinationen.

Fig. 82.



P rechtes oberes Viertel einer skalensischen Pyramide.

Fig. 83.



Beispiele:
 (Fig. 82) ... T linke, 1 rechte Hälfte des vertikalen Prisma, M Längsflächen, x obere, P untere Hälfte des Querdoma, s oberes rechtes Viertel einer skalensischen Pyramide.
 (Fig. 83) ... M linke, T rechte Hälfte des vertikalen Prisma, n Quersflächen, r Längsflächen,

Unvollkommenheiten der Krystalle.

Von einem vollkommenen Krystalle erwartet man, daß a) alle seine Flächen glatt und eben, b) alle gleichnamigen Flächen gleich ausgedehnt (kongruent d. i. ähnlich und gleich groß) und was damit zusammenhängt, vom Mittelpunkt der Gestalt gleich weit entfernt seien; c) daß der Krystall nicht bloß oben, sondern auch unten, nicht bloß vorne, sondern auch rückwärts, nicht bloß rechts, sondern auch links, daß er mit einem Worte vollständig ausgebildet sei, d) daß er endlich nach jeder Dimension, nach Höhe, Breite und Dicke eine bestimmte Ausdehnung habe.

Alle diese Anforderungen sind oft mehr oder weniger an Krystallen nicht befriedigt und bilden so die mancherlei Unvollkommenheiten derselben. Diese sind:

a) **Streifung, Drusigkeit, Rauheit u. s. w.** — Oft sind die einzelnen Flächen gestreift, z. B. am Quarz, am Pyrit, d. h. sie zeigen Erhöhungen und Vertiefungen, die in parallelen Linien verlaufen; oder drusig, z. B. am Flußspath, d. h. sie zeigen zwar kleine, aber doch deutlich erkennbare krystallinische Erhabenheiten, in paralleler Stellung dicht an einander stoßende Ecken einer andern Krystallform derselben Substanz; oder rauh, d. h. mit ganz kleinen, nicht mehr unterscheidbaren Unebenheiten versehen, diefalls auch gewöhnlich fast glanzlos; gekörnt, d. h. mit rundlichen Erhabenheiten besetzt; geschuppt, zerfressen u. s. w.

Manchmal sind einzelne Flächen gekrümmt, z. B. an den linsenförmigen Krystallen des Gypses, an den Krystallen des Diamantes.

Die interessanteste dieser Erscheinungen ist die Streifung, welche oft die Folge rasch sich wiederholender Combinationen ist, am Quarz z. B. vom Prisma und der dazu gehörigen Pyramide (Fig. 84 und 85).

Fig. 84.

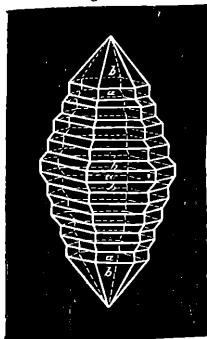
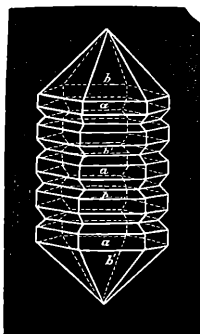


Fig. 85.



Für die Erkennung der Combinationen wichtig ist oft der Umstand, daß die Flächen einer und derselben einfachen Gestalt stets die gleiche Beschaffenheit haben, z. B. am Flußspath, Combination des Hexaeders mit dem Oktaeder, die Hexaedersflächen glatt, die Oktaedersflächen rauh.

b) Verzerrung der ganzen Form, aber Beständigkeit der Kantenwinkel. — Oft erscheinen die Flächen einer und derselben Form in ungleichen Abständen vom Mittelpunkte des Krystalls, und in Folge dessen von verschiedener Größe und ganz anderer Form als ihnen eigentlich zukommt, wodurch denn auch die Totalform des Krystalls mehr oder weniger entstellt, verzerrt erscheint.

Fig. 86.

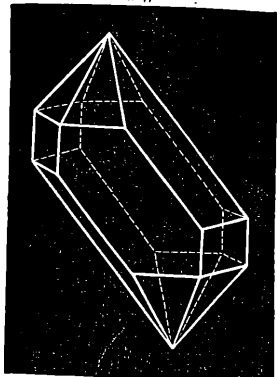


Fig. 86 stellt so einen verzerrten Quarzkrystall vor.

Da aber bei all diesen Verzerrungen die relative Lage und gegenseitige Neigung der Flächen nicht gestört wird, so bleiben die Kantenwinkel in der Regel dabei konstant.

c) Unvollständige Ausbildung der Krystallgestalt. — Nur Krystalle, welche sich in einer gewöhnlich weicheren fremdartigen Masse gebildet und so viele Krystallisationskraft besessen haben, die fremdartige Masse zurückzudrängen, finden sich vollständig ausgebildet. Man nennt solche Krystalle eingewachsene oder, wenn sie durch die Zerstörung und Fortschaffung der sie ursprünglich umhüllenden Masse (ihrer Matrix) oder auch das Bemühen der Menschen frei gemacht worden, lose Krystalle.

Krystalle, welche sich auf der Oberfläche einer (gleichartigen oder fremdartigen) Masse gebildet haben und an dieser ein Hinderniß ihres freien Wachstums fanden, sogenannte aufgewachsene Krystalle, sind natürlich nur theilweise ausgebildet, zeigen oft nur die eine (die obere) Hälfte, lassen aber die gegenüberliegende mehr oder weniger leicht im Gedanken ergänzen.

d) Verschiedene Ausdehnung der Krystalle. — Die Größe der Krystalle ist sehr verschieden, und die Größe hängt mit der Species nicht zusammen, sondern wechselt in derselben. Man findet sie daher sehr

groß, groß und klein; oft sind Krystalle so klein, daß ihre Krystallform nur schwer oder auch gar nicht erkannt werden kann.

Sind dabei 2 Dimensionen sehr klein, nur die dritte bedeutend, so haben sie eine nadelförmige oder haarförmige, meist durch die Flächen eines Prisma bestimmte Gestalt, die Endflächen gewöhnlich zu klein für eine nähere Bestimmung der Form.

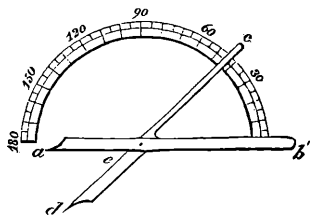
Ist nur eine Dimension sehr klein, so haben die Krystalle eine dünne, tafelförmige oder lamellare, meist durch die basischen Endflächen oder durch die Quer- oder die Längsflächen bestimmte Gestalt, die Randflächen gewöhnlich auch so klein und schmal, daß eine nähere Bestimmung der Form unmöglich wird.

Messung der Krystallkanten.

Die sichersten und beständigsten Bestimmungsstücke einer Krystallgestalt sind ihre Kantenwinkel; die wichtigsten Instrumente und Methoden, sie zu messen, folgende:

I. Carangeau's Handgoniometer (Goniometer = Winkelmesser). — Bei größeren Krystallen bestimmt man die Kantenwinkel mit Hilfe von Carangeau's Handgoniometer (Fig. 87). Es

Fig. 87.



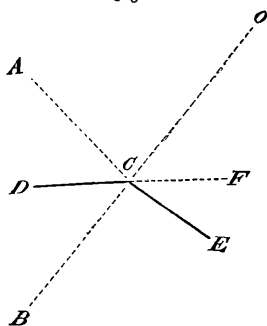
besteht aus einem in Grade getheilten Halbkreis von Messing, an dem zwei Lineale angebracht sind; das eine, ab , liegt unbeweglich im Durchmesser des Halbkreises, das andere, cd , läßt sich um den Mittelpunkt des Kreises durch 180° drehen. Will man nun eine Kante messen, so rückt man die beiden

Arme ae und de so lange zusammen oder auseinander, bis die Kante, senkrecht auf die Ebene des Kreises, selbst an e , die beiden Arme ae und de aber genau den Flächen anliegen, welche die Kante bilden. Den gleichen Winkel aber, welchen die zwei Arme ae und de einschließen, bilden auch ihre Verlängerungen oder die Arme be und ce , und diesen liest man an dem eingetheilten Kreise ab.

II. Wollaston's Reflexionsgoniometer. — Ist der Krystall klein, spiegeln aber seine Flächen gut, so bedient man sich zur Messung der Kantenwinkel des Reflexionsgoniometers von Wollaston.

a) Princip der Messung einer Krystallkante mittels Reflexion des Lichtes (Fig. 88). — Es sei DCE der Durchschnitt einer Ebene, welche auf der Kantenlinie der zu messenden Kante senkrecht steht, mit den Flächen, welche die Kante bilden. Ein leuchtendes Objekt A sende einen Strahl AC auf das letzte Element C von DC , und der Strahl AC

Fig. 88.



werde in der Richtung CO reflektirt: so sieht ein in O befindliches Auge das Bild von A in der Richtung OB in B . Wird nun der Krystall so lange um die zu messende Kante als Auge gedreht, bis die zweite spiegelnde Fläche CE in die erweiterte DC , also nach CF kommt: so wird der von A auf das erste Element C von CE fallende Strahl AC von der Ebene CE ebenfalls nach CO reflektirt, und das Auge in O sieht das Bild von A abermals in der Richtung OB in B . Oder umgekehrt, sieht das Auge O nach geschehener Drehung bei beginnender Reflexion von der Fläche CE das Bild von A in derselben Richtung OB , wie vor der Drehung bei verschwindender Reflexion von der Fläche DC , so muß die Fläche CE in dieselbe Lage gekommen sein, in der früher DC war, oder der Drehungswinkel ECF muß der Ergänzungswinkel des Kantenswinkels DCE zu 180° sein. Man darf also bloß den Drehungswinkel von 180° abziehen, so hat man den Kantenswinkel DCE .

b) Die Beschreibung des Reflexionsgoniometers so wie der Art und Weise mit demselben zu beobachten, muß dem praktischen Unterrichte vorbehalten bleiben.

III. W. Sindinger's graphische Methode annähernder Winkelmessungen. — Sind die Flächen klein, so ist das Anlegegoniometer unbrauchbar, spiegeln die Flächen nicht, so ist mit dem Reflexionsgoniometer nichts anzufangen. In beiden Fällen aber leistet noch die besten Dienste — eine Methode, welche Herr Sektionsrath W. Sindinger auffand und die wesentlich in Folgendem besteht: Man nimmt eine etwa 2 Zoll lange und 2 Zoll breite Glasplatte und klebt sie mit etwas Wachs an die Papierfläche, auf welche man die zu messende Kante projiciren will. An ein Eck der Platte klebt man ein Wachsstängelchen fest, und an das über die Platte vorstehende Ende desselben den Krystall, so, daß die zu messende Kante senkrecht über die Fläche des Papieres zu stehen kommt. Durch gehöriges Auf- und Abbiegen des Wachses bewirkt man auch, daß der Krystall vom Papiere etwas absteht. — Nun rückt man ein Lineal auf dem Papiere so gegen den Krystall heran, daß die eine Fläche der zu messenden Kante und das Lineal möglichst parallel seien (wovon man bei kleinen Krystallen mit einer Loupe sich überzeugt) und zieht dann längs des Lineals eine Gerade; hindert auch der Krystall an einer Stelle, so kann diese nachträglich ergänzt werden. — Alles Uebrige unverrückt lassend, bringt man das Lineal ein zweites Mal in die Lage, daß es der zweiten Kantensfläche möglichst parallel werde, und zieht abermals eine Gerade längs desselben. Der Winkel nun, den die beiden so erhaltenen Geraden mit einander bilden, läßt sich mit dem Transporteur messen und ist zugleich der gesuchte Kantenswinkel.

Zweiter Abschnitt: Formen der Krystallinischen Aggregate.

Bilden sich von einem einzigen Mittelpunkte aus nach mehreren Richtungen Krystalle, oder treffen die von verschiedenen Mittelpunkten ausgehenden Krystalle bei ihrer Fortbildung auf einander, und verwachsen dieselben an den Berührungsstellen mehr oder weniger innig mit einander: so hat man ein zusammengesetztes Mineral.

An jedem zusammengesetzten Mineral hat man abermals zu beachten: von Außen die Gestalt des Ganzen, im Innern die Art und Weise, wie die Theile neben einander lagern.

In der Art und Weise der Zusammensetzung zweier oder mehrerer oder vieler Krystalle nimmt man oft eine bestimmte Regel wahr; das Mineral heißt dießfalls regelmäßig zusammengesetzt, widrigenfalls unregelmäßig zusammengesetzt.

A. Regelmäßig zusammengesetzte Mineralien.

Zwei, drei . . . Krystalle regelmäßig mit einander verwachsen, bilden einen Zwillingss-, Drillingss-, . . . Krystall. Die beiden Individuen eines Zwillingss-Krystalles besitzen im Innern eine gemeinsame Fläche, die Zusammensetzungsfläche, erscheinen das eine immer um 180° gegen das andere verdreht, und zwar um eine Gerade (Umdrehungsaxe), welche auf der Zusammensetzungsfläche senkrecht steht. Ist ein Individuum durch das andere an der Zusammensetzungsfläche gleichsam abgeschnitten, so heißt der Zwilling ein Berührungszwilling, setzt aber jedes über die Zusammensetzungsfläche hinaus auch auf der entgegengesetzten Seite fort, ein Durchkreuzungszwilling.

Beispiele von Berührungszwillingen:

Fig. 90.

Fig. 89.

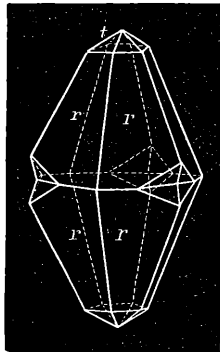
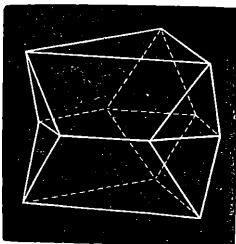


Fig. 91.

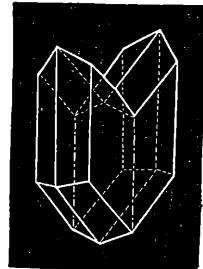
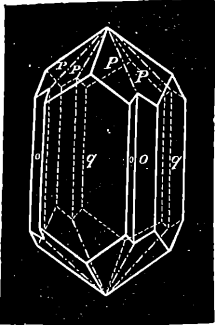


Fig. 92.



(Fig. 89) ... ein Oktaederzwilling, Zusammen-
 setzungsfläche parallel einer Oktaederfläche.

(Fig. 90) ein Stalenoederzwilling, Zusammen-
 setzungsfläche parallel der basischen Endfläche.

(Fig. 91) ... ein Zwilling der deltoedrischen Com-
 bination Fig. 78, Zusammensetzungsfläche parallel dem
 Quersflächenpaar.

Beispiel eines Durchkreuzungszwillings:

(Fig. 92) ... ein Durchkreuzungszwilling der rhom-
 bischen Combination Fig. 69; ein Individuum in der
 Querstellung durchkreuzt von einem in der Längs-
 stellung.

B. Unregelmäßig zusammengesetzte Mineralien.

a) Neußere Gestalt krystallinischer Aggregate.

Mehrere oder viele einzelne Krystalle unregelmäßig mit einander
 verwachsen, bringen oft, obgleich freilich keine regelmäßige, doch eine
 solche äußere Gestalt hervor, die mit der von allerlei andern Natur-
 und Kunstgegenständen mehr oder weniger Ähnlichkeit besitzt. Derlei
 Gestalten heißen nachahmende. Die wichtigsten davon sind:

1. Die Krystallgruppe und die nachahmenden Gestal-
 ten aus ihr. — Oft sind mehrere eingewachsene Krystalle an
 einander- oder zusammengewachsen, und bilden — eine Krystallgruppe.
 Sind nun die Krystalle, aus welchen die Gruppe besteht, sehr dünn,
 nahe gleich lang, wie in einem gemeinsamen Mittelpunkte sich durch-
 kreuzend und in großer Anzahl mit einander verwachsen, so entstehen
 daraus mehr oder weniger kugelähnliche Gestalten, man nennt sie ein-
 gewachsene Kugeln, — sind sie aus der fremdartigen Masse, darin
 sie sich gebildet, herausgenommen, lose Kugeln; sie sind von allen
 Seiten vollständig. Zerschlägt man eine solche Kugel, so steht man häufig
 die einzelnen Krystalle wie Kugelhalbmesser vom Mittelpunkte auslaufen
 und an der Oberfläche endigen; zunächst dem Mittelpunkte sind sie ganz
 dünn, gegen den Umkreis werden sie dicker und endigen oft in ziemlich
 erkennbaren Spizen, die dann die Oberfläche der Kugel meist drüsig
 machen.

Sind mehrere Kugeln dieser Art neben- und aneinandergewachsen,
 so entstehen daraus die traubigen und nierenförmigen Ge-
 stalten, traubig, wenn größere Abschnitte kleinerer Kugeln, nierenför-
 mig, wenn kleinere Abschnitte größerer Kugeln bloßliegen.

2. Die Krystalldruse und die nachahmenden Gestalten aus ihr. — Oft sind mehrere aufgewachsene Krystalle aneinander- oder zusammengewachsen, haben eine gemeinsame Basis oder Unterlage und bilden eine Krystalldruse.

Die einzelnen Krystalle können hierbei entweder von einem einzigen Punkte oder von mehreren oder vielen über eine ausgedehntere Grundlage verbreiteten Punkten auslaufen. Laufen sie von einem einzigen Punkte wie von einem Mittelpunkte in den Richtungen von Halbmessern auseinander, sind sie ihrer viele, dünn (nadelförmig) und nahe gleich: so bilden sie eine aufgewachsene Kugel. Derlei Kugeln sind an der Seite, wo sie aufgewachsen sind, unvollständig. — Berühren sich ihrer mehrere, so bilden sich abermals traubige und nierenförmige Gestalten. — Traubige und nierenförmige Bildungen, bei welchen jede Kugel gestielt ist, führen auf die staudenförmigen oder blumenkohlformigen Gestalten. (Lassen sich in größter Vollkommenheit beobachten, wenn man eine gesättigte Auflösung von Salmiak sich selbst überläßt.)

Die sogenannten Dendriten (von *δένδρον* dendron Baum), fälschlich für Pflanzenabdrücke gehalten, sind Bildungen auf engen Klüften oder Fugen der Gesteine, entstanden durch Infiltration von Wasser, welches Metalloxyde (Eisenoxydhydrat — gelb, Eisenoxyd — roth, Manganoxyd — schwarz) aufgelöst enthält.

Oft wird ein aufgewachsener Krystall die Unterlage eines zweiten, dieser eines dritten u. s. w. — es bildet sich eine ganze Reihe von Krystallen mit allerlei Biegungen und Krümmungen. Manchmal kann man die einzelnen Krystalle daran recht gut von einander unterscheiden, oft aber fließen sie so in einander, daß man die einzelnen nicht mehr unterscheiden kann, und so entstehen die zähni gen, die draht- und haarförmigen Gestalten (zähni g = dicker und kürzer, drahtförmig = dicker und länger, haarförmig = dünner und länger).

Laufen von einer solchen Reihe von Krystallen andere ähnliche Reihen aus (wie die Aeste eines Baumes von seinem Stamme), bleiben sie dabei in Einer Ebene und von einander getrennt: so bilden sie — die baumförmigen Gestalten, — berühren sie sich aber dabei gegenseitig, die blatt- und flechförmigen Gestalten.

Laufen derlei Reihen von Krystallen zu einander parallel und andere schief- oder rechtwinkelig quer durch sie hin: so geben sie die gestrickten Gestalten.

Oft stehen die einzelnen Krystalle auf geraden rundlichen Stän-

geln, und zwar im ganzen Umkreis und senkrecht darauf: derlei Gestalten nennt man tropfsteinartige, — sind jene Stängel nicht gerade und die einzelnen Krystalle schief daran gewachsen: so gibt es die zackigen oder korallenartigen Gestalten.

Gestaltlose oder derbe Zusammensetzung. — Zeigt ein zusammengesetztes Mineral in seinem Aeußeren nicht nur keine regelmäßige, sondern selbst keine nachahmende Gestalt: so heißt es gestaltlos oder derb. Kleine derbe Massen in einem fremdartigen Gestein (höchstens etwa haselnußgroß) bilden das Eingesprengte.

b) **Inneres Gefüge oder Struktur der zusammengesetzten Mineralien.**

Die einzelnen Krystalle, aus denen ein zusammengesetztes Mineral besteht, heißen seine Zusammensetzungsstücke. Die Art und Weise ihrer Verbindung im Innern des Minerals nennt man das Gefüge oder die Struktur des Minerals.

Haben die Zusammensetzungsstücke nahe gleiche Länge, Breite und Dicke, so nennt man sie Körner und das Gefüge körnig, und zwar nach der verschiedenen Größe der Körner grob-, groß-, klein-, feinkörnig.

Sind die Zusammensetzungsstücke bedeutend länger als breit und dick, so heißen sie Stängel, das Gefüge stänglig. Die Stängel können mit einander parallel oder aber auseinander laufen, dicker und dünner sein; hiernach heißt das Gefüge gleichlaufend stänglig oder auseinanderlaufend stänglig, dick- und dünnstänglig.

Sind endlich die Zusammensetzungsstücke bedeutend länger und breiter als sie dick sind, so heißen sie Schalen, das Gefüge schalig (dick- und dünnchalig).

An Mineralien von größeren Zusammensetzungsstücken können diese abermals zusammengesetzt sein, z. B. größere Körner aus kleineren, Schalen aus Stängeln, u. s. w. Dieß heißt eine doppelte Zusammensetzung (z. B. am Glaskopf).

Die Zusammensetzungsstücke werden oft so klein, daß man sie mit bloßem Auge durchaus nicht mehr unterscheiden kann, wohl aber oft noch mit dem Mikroskope oder der Loupe; sie heißen dann verschwindend klein und das Mineral dicht.

Sind von einem Mineral nur feinkörnige oder zartfaserige Varietäten bekannt, so wird es mikromorph (*μικρός* mikros klein) genannt, und kommt es gar nur dicht vor, kryptomorph (*κρυπτός* kryptos versteckt).

Formen der amorphen Mineralien.

Die amorphen Mineralien zeigen, weil sie keine Individuen enthalten, auch keine Struktur; nur durch wiederholten Absatz derselben amorphen Substanz bilden sich oft parallele oder concentrische Lagen, die theils durch wirkliche Absonderung, theils durch verschiedene Färbung kenntlich werden.

Bei einfacher Ablagerung sind sie kuglig, knollig, tropfenförmig, cylindrisch, zapfenförmig, krustenartig; bei wiederholter Ablagerung erscheinen sie als wellenförmige Ueberzüge und Decken, als traubige, nierenförmige und tropfsteinartige Gestalten.

Pseudomorphosen.

Aus mancherlei Ursachen erscheinen oft Mineralien eines bestimmten Stoffes mit der Gestalt eines ganz anderen mineralischen, oft sogar organischen Stoffes, also mit fremder, unächter Gestalt, und werden dann Pseudomorphosen genannt (von *ψευδής* pseudos lügendhaft, unächt, und *μορφή* morphe Gestalt). Man unterscheidet:

a) Umhüllungs-Pseudomorphosen. — Oft nämlich werden Krystalle eines bestimmten Stoffes überzogen von einer Rinde eines andern Stoffes; diese Rinde, die entweder aus lauter kleinen Krystallen des zweiten Stoffes besteht oder für sich betrachtet derb ist, nimmt jedenfalls auch die Gestalt der Unterlage an, und heißt in Hinsicht auf diese — Pseudomorphose — und zwar durch Ueberzug oder Inkrustation oder Umhüllung.

In der Folge kann es geschehen, daß die Krystalle, die als Unterlage dienten, auf irgend eine Weise hinweggeführt werden, verschwinden, und nur ihre Eindrücke zurücklassen. Waren die verschwundenen Krystalle, welche die Eindrücke zurückließen, dünn tafelförmig, so erscheint das Mineral, welches den Ueberzug bildete, zellig.

b) Ausfüllungs-Pseudomorphosen. — Es kann ferner sogar geschehen, daß die eben erwähnten durch Zerstörung der ursprünglichen Krystalle leer gewordenen Eindrücke oder Höhlungen abermals von einem verschiedenen mineralischen Stoff ausgefüllt werden, und daß dieser Stoff genau die Form jener Höhlungen annimmt, die wieder von seiner eigenen Krystallgestalt ganz verschieden sein kann. Auf solche Weise entstehen die Ausfüllungs-Pseudomorphosen.

c) Verdrängungs-Pseudomorphosen. — Es kann geschehen, daß durch einen und denselben chemischen Prozeß ein ursprüngliches

Mineral aufgelöst und entfernt, und statt dessen Atom für Atom ein neues Mineral niedergeschlagen wird; die ganze Substanz des frühern Krystalls kann auf diese Weise verschwinden, seine äußere Form aber bleibt. Die so entstandene Pseudomorphose heißt Verdrängungs-Pseudomorphose.

d) Umwandlungs-Pseudomorphosen. Manche Mineralien nehmen im Laufe der Zeit (unter dem Einflusse der Luft oder des Wassers und der in diesem oft aufgelösten Stoffe u. dgl.) einen neuen chemischen Bestandtheil in sich auf, andere verlieren einen solchen, noch andere thun beides zugleich, verlieren einen und nehmen dafür einen andern auf, finden sich sofort in ihrem Innern, chemisch ganz umgewandelt, während sie doch häufig die alte Krystallgestalt behalten. Man nennt sie Pseudomorphosen durch Umwandlung oder Metamorphosen.

Aber selbst ohne Verlust und ohne Aufnahme von Stoffen, durch bloß physikalische Einwirkungen von Wärme, Druck u. s. w. kann ein Krystall mit Beibehaltung seiner Gestalt in einen andern, mit ganz andern physikalischen Eigenschaften, umgewandelt werden, z. B. Aragonit in Calcit. (Scheerer's Paramorphosen.)

e) Zoomorphosen und Phytomorphosen. — Mineralien mit Formen aus dem Thierreiche nennt man Zoomorphosen (ζῷον zoon Thier), Mineralien mit Formen aus der Pflanzenwelt Phytomorphosen (φυτὸν phytos Pflanze). Es kommt in der That oft vor, daß ein mineralischer Stoff (sehr häufig namentlich dichter Kalkstein) sich in die Höhlungen der Schalen (Muscheln) gewisser Thierklassen hineingezogen, den ganzen Raum erfüllt hat und nun die ganze äußere Form dieser Schalen im Abdruck zeigt. So geformte Mineralien nennt man auch Steinkerne. — Manchmal dringt mineralische Substanz (z. B. Kieselsubstanz) in die feinsten Poren der festen Theile organischer Körper (z. B. in Holzstämmen, Blätter, Früchte, in Stacheln, Schalen, Glieder von Thieren), die organische Substanz verschwindet größtentheils oder ganz, ihre Form aber wird oft mit erstaunlicher Genauigkeit von der mineralischen Substanz bewahrt. Der mineralische Stoff zeigt hier nicht bloß die äußere Form der ursprünglich organischen Gebilde, wie es bei den bloßen Inkrustationen und Abdrücken der Fall ist, sondern auch deren ganzes innere Gewebe, vom Holze z. B. die ganze Holzstruktur (die Jahrringe, Markstrahlen u. s. w.). Solche Mineralien nennt man auch Versteinerungen, z. B. versteinertes Holz u. s. w.

Zufällige Formen von Mineralien.

Oft sind die Blasenräume, die Spalten und Klüfte einer Gebirgsart mit einem Minerale ausgefüllt, welches nothwendig die (rundliche, längliche, platte oder ganz unregelmäßige) Form des Raumes annehmen mußte, worin es sich gebildet hat.

Platte Formen heißen Platten, wenn sie sehr dünn sind — Anflug, wenn sie schmal sind — Adern u. s. w.

Sekundäre Formen von Mineralien.

Die bis jetzt betrachteten Formen der Mineralien sind alle unmittelbar bei der Bildung des betreffenden Minerals entstanden, sind somit ursprüngliche Formen.

Durch mancherlei Einwirkungen aber, welche die Mineralien in der Natur selbst von Außen erleiden, können sie noch allerlei Formen annehmen, die man im Gegensatz zu jenen ursprünglichen Formen — sekundäre nennt, und deren wichtigste die folgenden sind:

1. Fragmentare Formen (Geschiebe, Gerölle, Körner, Sand, Staub) — durch Zertrümmerung von Mineralmassen und durch Fortführung ihrer Fragmente in den Gewässern gebildet.

2. Friktionsformen (Rutschflächen, Quetschflächen, Spiegel) — oft mit sogenannten Friktionsstreifen und einem hohen Grad von Politur versehen, nach der Ansicht vieler Naturforscher dadurch entstanden, daß Gebirgstheile gewaltsam über das Mineral hin bewegt, hin geschoben wurden und letzteres abrieben und abschleiften.

3. Erosionsformen, meist durch die mechanische Gewalt oder die auflösende Einwirkung des Wassers entstanden, z. B. die seltsam ausgeagten Formen des Kalksteines, da wo er dem Wellenschlag der Brandung ausgesetzt ist, die ausgeagten Formen von Steinsalz durch die auflösende Kraft des Wassers.

Zweites Hauptstück: Physikalische Kennzeichen der Mineralien.

Manche physikalische Eigenschaften haften schon von Natur aus und beständig an der Substanz eines Minerals; es sind die Eigenschaften der Cohärenz (Spaltbarkeit und Bruch, Härte, Aggregation), der Dichtigkeit (spezifisches Gewicht), des Magnetismus, der Adhäsion, der Einwirkung auf den Tast-, Geschmacks-, Geruchs- und Gehörssinn des Menschen. — Andere äußern sich nur unter Einwirkung einer Kraft

oder Materie von Außen; es sind die optischen, thermischen und elektrischen Eigenschaften der Mineralien.

I. Spaltbarkeit der Krystalle.

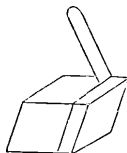
An den Krystallen als festen Körpern halten die einzelnen materiellen Theilchen mit mehr oder weniger Stärke aneinander (ziehen sich an).

Es ist aber merkwürdig, daß dieser Zusammenhalt (Cohärenz) nach verschiedenen Richtungen verschieden, nach einer gewissen Richtung ein schwächster ist. Nach dieser letzteren Richtung erscheint nämlich der Krystall am leichtesten zu zerreißen, folglich in der darauf senkrechten Richtung am leichtesten zu spalten. Man nennt diese Eigenschaft der Krystalle, nach gewissen Richtungen sich spalten (regelmäßig theilen) zu lassen, Spaltbarkeit oder Theilbarkeit.

Die durch das Spalten erlangten Flächen heißen Spaltungs- oder Theilungsflächen; sie sind in der Regel mehr oder weniger glatt, eben und glänzend, und stets gewissen Flächen der Gestalt des Krystalls parallel.

Oft sind Theilungsflächen sehr leicht zu erhalten. Wenn man z. B. mit einem Hammer auf einen Kalkspath oder einen Bleiglanzkrystall schlägt, so springt ersterer mit Leichtigkeit in lauter Stücke mit Rhomboedergestalt, letzterer in lauter Stücke mit Würfelgestalt auseinander. Man sagt daher, daß der Kalkspath sich in Rhomboeder, der Bleiglanz in Würfel theile, oder nach diesen Gestalten theilbar sei.

Fig. 93.



Oft (z. B. bei Gyps, Glimmer) reicht, um Theilungsflächen zu erhalten, ein feines Messer hin, in den meisten Fällen muß man aber (Fig. 93) einen stählernen Meißel mit scharfer Schneide zu Hilfe nehmen, auf den man mit einem Hammer schlägt.

Je ausgezeichneter in Absicht auf Ebenheit, Glätte und Glanz die Theilungsflächen sind, desto vollkommener (sehr vollkommen, vollkommen) heißt die Theilbarkeit; fehlen jene Vorzüge theilweise oder ganz, so heißt es: unvollkommene, undeutliche Theilbarkeit, bloße Spuren von Theilbarkeit.

Höchst merkwürdig in Bezug auf Theilbarkeit ist folgende Thatsache: Hat man einmal eine Theilungsfläche in einem Krystalle entdeckt, so kann man parallel mit ihr die Theilung mit dersel-

ben Vollkommenheit und Leichtigkeit und in beliebig dünnen Schichten, oft den zartesten Blättern, fortsetzen.

Viele Mineralien (z. B. Glimmer) sind nur in Einer Richtung theilbar, einige aber (z. B. Hemimorphit) in 2, andere (z. B. Kalkspath, Bleiglanz) in 3, noch andere (z. B. Diamant, Flußspath) in 4, einige (z. B. die Blende, der Granat) in 6, einige sogar in noch mehr Richtungen; — doch sind die Theilungsflächen in verschiedenen Richtungen oft erschieden vollkommen, sowohl in Betreff der Ebenheit und Glattheit, als auch der Lebhaftigkeit und sogar der Art des Glanzes. Je nach den Krystallgestalten, deren Flächen die Spaltungsrichtungen parallel sind, nennt man die Spaltbarkeit oktaedrisch, hexaedrisch, dodekaedrisch.

Ist ein Krystall nach mehreren Richtungen theilbar, so umschließen die verschiedenen Theilungsflächen oft wieder eine ganz reguläre Gestalt, die man Theilungsgestalt nennt und die eine einfache oder kombinirte Gestalt sein kann, stets aber mit der Gestalt des Krystalls selbst in dieselbe Gruppe von Krystallgestalten gehört.

Amorphe Mineralien besitzen keine Spaltbarkeit.

Nach ihrem verschiedenen Verhalten in Bezug auf Theilbarkeit erhalten die Mineralien verschiedene Benennungen:

Monotom (von *μόνος* monos einzig und *τεμνο* temno schneiden, spalten) wenn das Mineral in einer einzigen, wegen mangelhafter Ausbildung des Individuums nicht genauer angebbaren Richtung theilbar ist;

axotom, wenn eine einzelne Theilungsrichtung parallel der Endfläche die Hauptaxe schneidet;

prismatoidisch, wenn sie, in rhombischen, deltoideischen und skaleniſchen Krystallen dem Längs- oder Querflächenpaare parallel ist;

paratom (*παρά* para neben, bei) wenn die Theilungsrichtungen den Flächen eines Rhomboeders oder einer Pyramide, auch einer Hemipyramide parallel sind;

peritom (*περί* peri um, herum), wenn die Theilung in einigen der Hauptaxe parallelen Richtungen erfolgt;

diatom (*διά* dia durch, hindurch), wenn sie parallel den Flächen eines zur Hauptaxe gehörigen Prisma und zugleich dem Längs- oder Querflächenpaare parallel erfolgt;

prismatisch, wenn sie den Flächen eines rhombischen, hemipyramatisch, wenn sie den Flächen eines deltoideischen Prisma parallel erfolgt;

diprismatisch, wenn sie erfolgt parallel zum vertikalen und

zugleich einem horizontalen Prisma (Doma), oder aber parallel zu beiden horizontalen Prismen im rhombischen System.

II. Bruch der Mineralien.

Wird ein Mineral nach Richtungen zerbrochen oder zerschlagen, nach welchen keine Spaltbarkeit vorhanden ist, so entstehen Bruchflächen, die man auch kurzweg den Bruch nennt. Nur Krystalle, welche schwer zu spalten sind, lassen sich leicht brechen, während Krystalle, welche leicht zu spalten sind, sich nur schwer brechen lassen. Die Bruchflächen sind keine Ebenen und können in den verschiedensten Richtungen auftreten.

Nach der Form der Bruchflächen ist der Bruch

1. muschlig, wenn die Bruchflächen muschelähnliche Vertiefungen zeigen;

2. eben, wenn die Bruchflächen ziemlich frei von Vertiefungen und Erhabenheiten sind, und sich in ihrer Ausdehnung einer Ebene nähern;

3. uneben, wenn die Bruchflächen regellose Erhöhungen und Vertiefungen zeigen.

Nach Beschaffenheit der Bruchflächen ist der Bruch

1. glatt, wenn die Bruchfläche ganz stetig ausgedehnt und frei von kleinen Rauheiten ist;

2. splittig, wenn die Bruchflächen mit kleinen keilförmigen Splintern besetzt sind, deren dickeres Ende mit der Hauptmasse verbunden geblieben, während das dünnere sich losgezogen hat, und daher auch gewöhnlich etwas lichter erscheint (z. B. am Feuerstein, dichten Flußspath);

3. hackig, wenn die Bruchflächen mit kleinen schwachgebogenen (hackenförmigen) Spitzen besetzt sind (z. B. am Kupfer);

4. erdig, wenn die Bruchfläche lauter staubartige oder sandartige Theilchen wahrnehmen läßt.

Die Bruchstücke, welche durch Zerbrechen eines einfachen Minerals hervorgebracht werden, unterscheidet man in scharf- und stumpfkantige, je nachdem die Ränder, welche die Bruchflächen mitsammen hervorbringen, scharf oder stumpf sind.

III. Härte.

Versucht man es, die Theilchen eines festen Minerals zu verschieben und zu trennen, so setzen sie diesem Versuche mehr oder weniger Widerstand entgegen.

Manche Mineralien lassen sich mit einem bloßen hölzernen Stifte oder mit dem Fingernagel, andere nur mit einer eisernen oder gar stählernen Spitze rizen, andere werden selbst von keiner Feile mehr gerizt.

Die Größe jenes Widerstandes eines Minerals nennt man seine Härte; man unterscheidet zehn Hauptabstufungen oder Grade der Härte; sie sind (von der niedrigsten zur höchsten aufsteigend)

Härtestufe 1 = Talc	Härtestufe 6 = Feldspath
2 = Steinsalz oder Gyps	7 = Quarz
3 = Kalkspath	8 = Topas
4 = Flußspath	9 = Korund
5 = Apatit	10 = Demant.

Obiges Verzeichniß der Härtegrade nennt man die Härtescala. Jedes nachfolgende Mineral dieser Scala ist im Stande, alle seine Vorgänger zu rizen, kein vorausgehendes aber ein nachfolgendes zu rizen.

Um hiernach die Härte eines Minerals zu bestimmen, untersucht man, wie viele Glieder der Härtescala es zu rizen vermöge, von welchem dagegen es selbst gerizet werde. Findet man nun z. B., daß ein Mineral den Kalkspath noch rize, von Flußspath aber gerizet werde, so sagt man, seine Härte sei zwischen 3 und 4, oder indem man die Härte mit H bezeichnet, es sei $H = 3,5$.

IV. Aggregation.

Die Art und Weise des Zusammenhaltens der kleinsten Theilchen eines Körpers nennt man seine Aggregation. Hinsichtlich derselben macht man drei Hauptunterschiede: 1. feste Körper, deren Theilchen sich schwer zusammendrücken, aber auch mehr oder weniger schwer trennen lassen; 2. tropfbar-flüssige oder schlechtweg tropfbare Körper, deren Theilchen sich schwer zusammendrücken, aber leicht trennen lassen; 3. ausdehnbar- oder elastisch-flüssige Körper (Gase, Dünste, Dämpfe), deren Theilchen sich leicht zusammendrücken und leicht trennen lassen.

Bei weitem die meisten Mineralien sind fest, nur wenige tropfbar und elastisch flüssig. — Manche Mineralien sind bald fest, bald tropfbar, bald ausdehnbar flüssig (z. B. Wasser, Quecksilber — bei gewöhnlicher Temperatur tropfbar, bei großer Kälte fest, bei großer Hitze dampförmig).

Die festen werden noch weiter unterschieden in:

1. spröde; versucht man ein solches Mineral mit einer Stahlspitze, einer Feile an einer Stelle zu ritzen, hier den Zusammenhang der Theilchen zu unterbrechen, so setzt sich diese Unterbrechung um und um in kleinen Rissen und Sprüngen fort und knirschend oder knisternd lösen sich Splitter ab und springen fort (Blende, Orthoklas);

2. milde; gerigt trennen sich nur kleine Theilchen pulverartig ab und bleiben ruhig liegen (Steatit);

3. geschmeidige; durch Ritzen entstehen weder Splitter noch Pulver, sondern der abgetrennte Theil behauptet seinen Zusammenhang (Redruthit, Silber);

4. biegsame; sie lassen in dünnen Blättchen sich biegen, behalten aber die Form, in die sie gebogen worden (Chlorit);

5. elastische; sie lassen sich biegen und nehmen nach dem Biegen ihre frühere Gestalt wieder an (Glimmer);

6. dehnbare; sie lassen sich unter dem Hammer strecken und zu Draht ausziehen.

Die meisten Mineralien sind spröde, wenige milde, sehr wenige geschmeidig.

V Spezifisches Gewicht.

Verschiedene Mineralien besitzen bei gleichem Rauminhalt verschiedene Massen, das eine ist dichter als das andere, jedes hat daher auch sein eigenthümliches oder spezifisches Gewicht, und es ist dies ein sehr wichtiges Merkmal zu ihrer Unterscheidung.

Man pflegt in Absicht auf dieses Gewicht sämtliche Mineralien zu vergleichen mit dem reinen (destillirten) Wasser, und die Angabe: das eigenthümliche Gewicht G eines Minerals, z. B. des Silbers, sei 10,5 — will sagen: eine Raumeinheit, z. B. ein Kubitzoll — Silber wiege 10,5 mal mehr als ein Kubitzoll reinen Wassers.

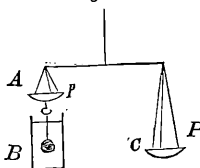
Nur für gasförmige oder ausdehnbar flüssige Körper nimmt man gewöhnlich nicht das Gewicht des Wassers, sondern das Gewicht einer Raumeinheit atmosphärischer Luft als Maßstab der Vergleichung an.

Am einfachsten ist das eigenthümliche Gewicht tropfbar flüssiger Mineralien, z. B. des Quecksilbers, zu bestimmen. Man füllt ein nach oben eng verlaufendes Fläschchen, dessen Gewicht man ein für allemal bestimmt hat, das eine Mal mit Wasser, das andere Mal mit Quecksilber, wägt beide Male das volle Fläschchen,

und zieht von beiden Gewichten das Gewicht des leeren Fläschchens ab: so kennt man das Gewicht des Wassers und das Gewicht des Quecksilbers von einem gleichen Rauminhalte, des Fläschchens nämlich; man braucht dann blos das Gewicht des Quecksilbers durch das des Wasser zu dividiren, so erfährt man, wie vielmal das Quecksilber mehr wiege als das Wasser, oder — das eigenthümliche Gewicht des Quecksilbers.

Nun sei aber das Mineral fest, jedoch im Wasser nicht auflöslich, so kann man sein eigenthümliches Gewicht am besten mit Hilfe der hydrostatischen Wage erfahren, nach dem hydrostatischen Grundsatz: so vielmal das Gewicht eines Körpers an der Luft größer ist als sein Gewichtsverlust im Wasser eben so vielmal ist dasselbe Gewicht

Fig. 94.



des Körpers größer als das Gewicht einer Wassermasse vom Rauminhalte jenes Körpers. Man nimmt demnach eine Wage (Fig. 94), deren eine Schale A mit einem Häkchen versehen ist, hängt daran mittelst eines feinen Fadens das Mineral B und stellt mittelst Gewichten P in der andern Schale C das Gleichgewicht an der Wage her; P ist offenbar das Gewicht des Minerals an der Luft. Nun schiebt man ein Gefäß mit Wasser unter, so daß das Mineral ganz in Wasser kommt. Das Gleichgewicht wird gestört, die Schale C bekommt das Uebergewicht, und man muß jetzt in die Schale A ein Gewicht p geben, um neuerdings Gleichgewicht herzustellen, p ist nun offenbar der Gewichtsverlust des Minerals im Wasser, und $\frac{P}{p}$ das eigenthümliche Gewicht desselben, sein Gewicht nämlich im Vergleich mit dem des Wassers.

Wäre das Mineral im Wasser auflöslich, aber z. B. in Erdöl, Weingeist nicht, so müßte man zuerst bestimmen wie vielmal dieses Del schwerer oder leichter sei als Wasser, dann ganz auf die vorher beschriebene Weise wieder, wie vielmal schwerer oder leichter das feste Mineral sei in Vergleich mit dem Dele, und wird sofort auch schließen können, wie vielmal schwerer oder leichter das feste Mineral sei als das Wasser. Man darf nämlich blos das spezifische Gewicht des Minerals gegen das Del multiplizieren mit dem spezifischen Gewichte des Dels gegen das Wasser, so hat man das spezifische Gewicht des Minerals auch gegen das Wasser. (So wägt man z. B. Steinsalz in Terpentinöl, dessen $G=0,872$, Gyps in Alkohol, dessen $G=0,794$.)

Hat man nur sehr kleine Kryställchen (oder ein pulverförmiges Mineral), so gibt man selbe in ein offenes Glasfläschchen, hängt dieses mittelst eines feinen Fadens an die Waagschale A, taucht es unter Wasser und bestimmt den Gewichtsverlust im Wasser zuerst vom Fläschchen sammt den Krystallen, dann vom Fläschchen allein; die Differenz der beiden Bestimmungen ist offenbar der Gewichtsverlust der Kryställchen.

Ist das Mineral leichter als Wasser, so daß selbes schwimmen würde, so verbindet man es mit einem schwereren (indem man es z. B. mit einem Platindraht umwickelt und mit diesem an dem Faden der Waagschale A befestigt), so daß beide mitsammen unter Wasser tauchen, bestimmt wieder den Gewichtsverlust der verbundenen Stücke, dann des schwereren Begleiters allein; die Differenz ist abermals der Gewichtsverlust des leichteren Minerals.

VI. Magnetismus.

Manche Mineralien, welche Eisen oder Eisenoxydul enthalten, wirken auf die Magnetnadel und heißen deswegen magnetisch, und zwar einfach magnetisch, wenn sie auf beide Pole der Magnetnadel anziehend wirken, polarisch magnetisch, wenn sie an einer und derselben Stelle auf den einen Pol anziehend, auf den andern abstoßend wirken.

Die einfach magnetischen, gepulvert, werden gleich den Eisenfeilspänen blos von einem Magnete angezogen und heißen auch retraktorisch-magnetisch; die polar-magnetischen ziehen selbst auch Eisenfeilspäne an, heißen daher attraktorisch-magnetisch und verhalten sich ganz wie Magnete.

Meteoreisen, Pyrrhotin, edler Granat sind einfach magnetisch Magnetit manchmal einfach, manchmal polar-magnetisch.

An manchem Mineral tritt der Magnetismus erst dann deutlich hervor, wenn es gepulvert mit dem Magnetstabe in Berührung gebracht, oft auch erst, wenn es erwärmt und gegläht wird.

VII. Adhäsion.

Die Adhäsion ist die Anziehung, welche die kleinsten Theilchen einer Substanz auf die kleinsten Theilchen einer andern Substanz ausüben.

Sie äußert sich I. an den flüssigen Mineralien dadurch, daß sie auf vielen andern zerfließen und diese benetzen, wie z. B. Wasser auf den meisten übrigen Mineralien, Quecksilber auf manchen andern Metallen;

2. an den festen Mineralien dadurch, daß manche derselben, wie man zu sagen pflegt, abfärben und schreiben, d. h. durch Reiben auf anderen Substanzen, z. B. auf Papier, auf Glas, kleine Theilchen von sich fahren lassen, die sofort an der anderen Substanz haften und ihr an den berührten Stellen eine Färbung ertheilen.

Eine eigenthümliche, wohl auch hieher gehörige, durch Adhäsion und Capillarität erklärbare Erscheinung ist das Ankleben mancher Mineralien an der Zunge.

VIII. Das Anfühlen, der Geschmack und der Geruch mancher Mineralien.

Manche Mineralien fühlen sich mager, einige fettig an; die mageren wieder sind bald glatt und sanft, bald rauh, scharf und stechend anzufühlen, lauter Empfindungen, die eben nur empfunden, nicht beschrieben werden können.

Im Wasser auflösbliche Mineralien erregen auf der Zunge Geschmack. Dieser ist zusammenziehend, süßlich, salzig, laugenhaft, kühlend, bitter, stechend, sauer...

Manche Mineralien besitzen schon in ihrem gewöhnlichen Zustande, andere nur, wenn man sie erwärmt oder reibt, oder durch Anhauchen befeuchtet, einen eigenthümlichen Geruch. Dieser ist bituminös, schwefelig, knoblauchartig, brenzlich, (empyreumatisch, von *εμπύρευμα* empyreuma Brand, nach Brand riechend) thonig...

IX. Optische Eigenschaften der Mineralien.

A. Glanz.

Fällt ein Lichtstrahl auf ein Mineral, so wird bekanntlich ein Theil desselben reflektirt, ein anderer Theil dringt in das Mineral ein und wird mehr oder weniger gebrochen. Die Reflexion in Verbindung mit der Größe der Lichtbrechung einer Mineralsubstanz erzeugt den verschiedenen Glanz der Mineralien.

Man muß hinsichtlich des Glanzes der Mineralien sowohl auf die Art, als auch auf den Grad des Glanzes achten.

a) Arten des Glanzes unterscheidet man fünf: 1. Metallglanz (an den das Licht am stärksten brechenden Substanzen, z. B. allen bekannten Metallen, Glanzen und Kiesen, deren Brechungsexponent 2,5 ist); 2. Diamantglanz (Brechungsexponent 1,9...2,5); 3. Fettglanz (Brechungsexponent 1,7...1,9); 4. Glasglanz (Brechungs-

exponent 1,3...1,8); 5. Perlmutterglanz. Oft läßt sich die Art des Glanzes nicht scharf bestimmen, schwankt z. B. zwischen Metallglanz und Diamantglanz u. dgl.

Viele Mineralien zeigen auf den Krystallflächen einen andern Glanz als auf den Theilungsflächen, ja auch auf den verschiedenen Theilungsflächen einen verschiedenen Glanz.

b) Grade des Glanzes unterscheidet man gleichfalls fünf und nennt hiernach die Mineralien: 1. starkglänzend, 2. glänzend, 3. wenigglänzend, 4. schimmernd, 5. matt (glanglos).

Dasselbe Mineral tritt oft mit diesem, oft mit jenem Grad des Glanzes auf.

B) Farbe.

An der Grenze von Luft und Mineral wird der weiße Lichtstrahl zugleich in seine farbigen Bestandtheile zerlegt, nur gewisse gefärbte Strahlen dringen in das Mineral ein und werden gebrochen, die andern werden reflektirt und diese bestimmen die Farbe des Minerals.

Man unterscheidet farbige, farblose und gefärbte Mineralien. Die farbigen zeigen in allen Formen ihres Vorkommens eine sehr bestimmte Farbe, welche ihnen wesentlich angehört; es ist, wie man zu sagen pflegt, diese Farbe für sie charakteristisch. Die farblosen sind in der reinsten Form ihres Vorkommens ohne alle Farbe, also wasserhell oder weiß; die gefärbten sind solche Varietäten von farblosen Spezies, welche durch andere theils chemisch, theils bloß mechanisch aufgenommene farbige Substanzen eine Färbung erhalten haben. Die gefärbten Varietäten einer und derselben Spezies lassen sich mitunter so zusammenstellen, daß die Farben gleichsam in einander verlaufen, jede als Mittelfarbe zwischen den zwei benachbarten angesehen werden kann. So eine zusammenhängende Folge von Farben nennt man eine Farbenreihe.

Hinsichtlich der Farbe hat man zu achten auf die Arten und Grade derselben, das Vorkommen einer oder mehrerer an demselben Mineral, die Veränderungen, welche die Farben mancher Mineralien allmählig erleiden, endlich die Farbe des gepulverten Minerals.

a) Arten von Farben.

(α) Metallische Farben. — Manche Farben sind von Metallglanz begleitet; man nennt sie metallische Farben und unterscheidet deren neun:

1. eisenschwarz, 2. tombackbraun, 3. kupferroth, 4. speisgelb — die Farbe einiger Metallgemische, welche man Speise nennt, 5. messinggelb, 6. goldgelb, 7. silberweiß, 8. zinnweiß, 9. bleigrau. (Es ist bemerkenswerth, daß unter den metallischen Farben blau und grün ganz fehlen und nur als Anlauffarben bisweilen erscheinen.)

(β) Nicht metallische Farben. Farben, welche nicht von Metallglanz begleitet sind, nennt man nicht metallische; man unterscheidet ihrer vorzüglich sieben, je mit allerlei Uebergängen in andere Farben:

1. weiß, 2. grau, 3. schwarz, 4. blau, 5. grün, 6. gelb, 7. roth.

b) Grade der Farben.

Zur Bezeichnung der verschiedenen Grade oder Intensitäten einer und derselben Farbe werden die Beiworte gebraucht: hoch, tief, licht, dunkel, blaß.

c) Mehrfache Färbung und Farbzeichnung.

Nur selten (aber doch — z. B. am Turmalin) kommen an einem einfachen Minerale mehrere Farben vor; desto häufiger dagegen sind zusammengesetzte Mineralien bunt gefärbt. Die Figuren, welche diesfalls die verschiedenen Farben hervorbringen, geben die sogenannte Farbzeichnung. Nach Verschiedenheit derselben nennt man die Mineralien: punktirt, gefleckt, gewolkt, geflammt, gestreift, geädert, ruinenförmig u. dgl.

d) Veränderung der Farbe.

Unter dem Einflusse von Licht, Luft und Feuchtigkeit erleiden manche Mineralien eine chemische Veränderung, die erst oberflächlich, allmählig tiefer in die Masse eindringt und auch die Farbe des Minerals mehr oder weniger verändert; nimmt die Intensität (der Grad) derselben ab, so sagt man: es verblasse; nimmt ihre Intensität zu: es verdunkle sich; geht aber gar die ursprüngliche Farbe in eine der Art nach verschiedene über: es verfärbte sich.

e) Strich.

Von vielen Mineralien zeigt das Pulver eine ganz andere Farbe, als ihre zusammenhängende Masse. Man überzeugt sich davon leicht, wenn man mit dem Minerale über einen harten und rauhen weißen

Körper, z. B. über eine Platte von Porzellan-Biscuit oder eine Feile hinstreicht. Das durch den Strich erhaltene Pulver, so wie dessenarbe heißt gleichfalls Strich. Von den Mineralien mit nicht metallischem Aussehen besitzen die farbigen gewöhnlich im Strich dieselbe oder doch eine sehr ähnliche Farbe wie in der Masse (man sagt diesfalls, sie seien im Striche unverändert); die gefärbten gewöhnlich weißen oder lichtgrauen (oder wie man zu sagen pflegt ungefärbten) Strich, während das Mineral in Masse oft eine ganz andere Farbe zeigt.

C. Durchsichtigkeit.

Viele Mineralien lassen von dem auf sie fallenden Lichte mehr oder weniger auch hindurch. Davon hängt ihre Durchsichtigkeit ab. — Man nennt ein Mineral:

1. durchsichtig, wenn es so viel Licht durchläßt, daß man dahinter befindliche Gegenstände, z. B. Schriftzüge, scharf und deutlich sieht. Ist das Mineral durchsichtig und weiß zugleich, so heißt es wasserhell;

2. halbdurchsichtig, wenn es von dahinter befindlichen Gegenständen nur unvollständige, gleichsam verwaschene Umrisse erkennen läßt;

3. durchscheinend, wenn es, das ganze Stück, nur noch einiges Licht durchläßt;

4. an den Kanten durchscheinend, wenn nur seine dünnen scharfen Ränder und Kanten einiges Licht durchlassen;

5. undurchsichtig, wenn es gar kein Licht durchläßt. Mit dem Metallglanz und den metallischen Farben ist stets Undurchsichtigkeit verbunden, und diese drei Eigenschaften vereinigt geben das metallische Aussehen von Mineralien.

Anmerkung. Zu den interessantesten Erscheinungen an durchsichtigen Mineralien gehören die doppelte Brechung und die Polarisation des Lichtes: Gegenstände, deren Betrachtung füglich der Physik reservirt bleibt.

D. Noch einige eigenthümliche Farben- und Lichererscheinungen an Mineralien.

Aehnlich den mitunter so prachtvollen Farbenererscheinungen an Seifenblasen, an einer dünnen Schichte von Weingeist oder Aether, womit man einen glatten dunklen Körper überzogen — zeigen sich oft an Mineralien noch folgende Farbenererscheinungen:

(a) die Farben angelaufener Mineralien. — Manche Mineralien, vorzüglich die von metallischem Aussehen, überziehen sich an der Luft und unter andern Umständen auf ihrer Oberfläche leicht mit einem dünnen Häutchen einer andern Substanz und zeigen in Folge

davon mehr oder weniger die Regenbogenfarben. Diese Erscheinung nennt man Anlaufen. Nach den verschiedenen Ähnlichkeiten des Angelaufenen nennt man es pfauenschweifig angelaufen, regenbogenförmig angelaufen, taubenhäufig angelaufen u. s. w.

(β) Das Irifiren. — Manchmal hat ein Mineral in seinem Innern feine Risse oder Sprünge, schmale Zwischenräume zwischen seinen Zusammensetzungsflächen u. dgl.; diese sind ausgefüllt von ebenso dünnen Schichten Luft, und auch von diesen gehen mehr oder weniger prachtvoll die Regenbogenfarben aus. Diese Erscheinung heißt das Irifiren.

(γ) Das Farbenspiel. — Manche Mineralien zeigen farbige Stellen von großer Lebhaftigkeit und ändern die Färbung, wenn man das Licht in verschiedenen Richtungen darauf fallen läßt oder die Lage des Minerals ändert. Diese Erscheinung nennt man Farbenspiel. Es ist ausgezeichnet am edlen Opal, vorzüglich bei Kerzenlicht.

(δ) Der Polychroismus. — Auf gewissen Theilungsflächen mancher wenig durchsichtiger Mineralien zeigt sich im reflektirten Lichte eine Farbe, ausgebreitet über die Ebene der Theilungsfläche und eingefasst von einem bunten Saume anderer lebhaften Farben; diese Erscheinung heißt Polychroismus (*πολως* polys viel und *χρόα* chroa Farbe); findet sich ausgezeichnet am Labradorit.

(ε) Die Lichtwandlung — ist der Wechsel eines einfarbigen oder mehrfarbigen Lichtscheines im ganzen Innern einer (durchsichtigen) Mineralmasse, welcher sich zeigt, wenn man das Mineral in verschiedenen Richtungen hält. Die Erscheinung tritt oft besser hervor, wenn das Mineral krummflächig (kugel- oder eiförmig) geschliffen ist (z. B. am Fasergyp, an der unter dem Namen Katzenauge bekannten Varietät des Quarzes). Sie ist ausgezeichnet am Opal und wird daher auch Opalifiren genannt. — Dieselbe Erscheinung, äußerlich, an nicht durchsichtigen Substanzen — ist das Schillern.

X. Phosphorescenz.

Manche Mineralien besitzen die Eigenschaft, im Dunkeln zu leuchten, ohne zu verbrennen; diese Eigenschaft, welche Phosphor in so ausgezeichnetem Grade besitzt, nennt man Phosphorescenz. Sie wird hervorgerufen, indem man das Mineral reibt (z. B. zwei Stücke Quarz an einander), oder erwärmt (z. B. Flußspath — am besten in kleinen Stückchen oder gepulvert, auf dünnem Platinblech, über einer Weingeistflamme), oder endlich, indem es einige Zeit der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt wird (Diamant, gebrannter Baryt u. s. w.).

Der leuchtende Schein ist entweder gelb oder grün oder blau oder roth, auch von verschiedener Stärke.

XI. Elektrizität.

Viele Mineralien werden elektrisch

1. durch Reiben, und zwar nach Umständen positiv oder negativ elektrisch, die meisten Edelsteine z. B. positiv elektrisch, wenn ihre Oberfläche glatt ist, negativ elektrisch, wenn sie rauh ist;

2. durch Druck; ein Spaltungsstück von isländischem Doppelspath wird schon durch einen schwachen Druck zwischen den Fingern positiv elektrisch, minder leicht Topas, Aragonit, Flußspath, Quarz...;

3. durch Erwärmen, z. B. Turmalin, Borazit, Topas, Kalkspath, Beryll, Baryt, Flußspath, Granat. Merkwürdig ist es, daß ein und derselbe Krystall an zwei oder mehreren gegenüberliegenden Stellen die entgegengesetzten Elektrizitäten zeigt, und zwar beim Erkalten an derselben Stelle wieder die entgegengesetzte von jener beim Erwärmen, so wie daß derlei Krystalle oft auch an einem Ende anders ausgebildet sind, als an dem andern.

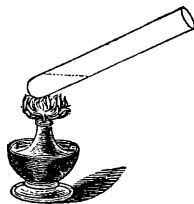
XII. Verhalten der Mineralien gegen die Wärme.

Schon bei gewöhnlicher Temperatur fällt es auf, daß manche Mineralien, z. B. die Edelsteine, die Wärme besser leiten, daher an die Zunge oder auf die Hand gebracht, diesen mehr Wärme entziehen, also sich kühler anfühlen als andere, dem Ansehen nach oft ähnliche Mineralien, z. B. Kalkspath.

Weit größere und wichtigere Verschiedenheiten zeigen sich aber an den Mineralien, wenn man sie einer höheren Temperatur aussetzt — auf eine der folgenden Arten:

a) Im Kolben, d. i. in einer nur auf einer Seite offenen Glasröhre. — Man nimmt eine Probe, d. i. ein kleines Stückchen des zu untersuchenden Minerals (oft nur von der Größe eines Hanfkorns, oder seine Splitter von ein paar Linien Länge), gibt es in den Kolben, und erwärmt es über einer Weingeistflamme

Fig. 95



(Fig. 95). Da entweicht Wasser, welches das Mineral etwa enthält, und setzt sich im Halse wieder ab, flüchtige Säuren verrathen sich, indem sie hineingestecktes Lackmuspapier röthen; Schwefel- und Kupferkiese geben Schwefel ab, der heiß braun, kalt gelb ausfliehet und am oberen kühleren Ende der Röhre sich gleichfalls absetzt, d. h. sublimirt; Arsenikkiese sublimiren auf ähnliche Weise Arsenik — unter Knoblauchgeruch; viele Mineralien d crepitiren (zerspringen und zerfliegen), z. B. Siderit, der sich dabei in Magneteisen verwandelt u. s. w.

β) In einer beiderseits offenen Glasröhre. — Man legt die Probe (falls sie decrepirt, pulverisirt) in die Röhre nahe an den Rand, welcher der Flamme ausgesetzt wird und regulirt den Luftzug durch gehöriges Neigen der Röhre; da werden die Schwefel- und Arsenmetalle geröstet, d. h. Schwefel, Arsen als schweflige, arsenige Säure verflüchtigt; Antimonverbindungen geben einen weißen Rauch, Antimonoxyd; Quecksilber setzt sich in Kügelchen an die Röhrenwand.

Fig. 96.

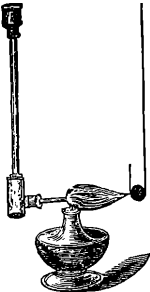
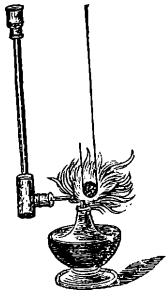


Fig. 97.



γ) Auf Kohle. — Man bohrt sich kleine Vertiefungen in selbe und legt in eine solche die Probe und leitet auf diese mittelst des Löthrohrs die Flamme einer Wachskerze oder einer Dellampe. In der äußeren Flamme (der Spitze derselben, dem heißeren und sauerstoffreicheren Theil der Flamme) werden manche Mineralien geschmolzen, andere oxydirt, daher dieser Theil der Flamme auch Oxydationsflamme heißt (Fig. 96); in der innern (sauerstoffärmeren) Flamme (ganz eingetaucht in die Flamme) werden manche Oxyde ihres Sauerstoffs entbunden, desoxydirt und zu Metall reducirt, daher dieser Theil der Flamme Reduktionsfeuer genannt wird (Fig. 97). Hierbei ist zu achten auf den Geruch der Verbrennungsprodukte, ganz besonders aber auf die verschiedenen Beschläge, die sich auf der Kohle ansetzen, deren Färbung, Entfernung von der Probe, Flüchtigkeit. . .

δ) In der Platinzange oder am Platindraht. — Man faßt damit die Probe, kleine Splitter (falls das Mineral decrepirt, mit dicker Gummi Auflösung bedeckt) und leitet darauf die Löthrohrflamme.

Sowohl bei der Behandlung auf Kohle als in der Platinzange beachtet man vorzüglich die Färbung der Flamme, die Veränderungen der Proben, die Grade der Schmelzbarkeit (ob schwieriger, ob leichter, nur in feinen Splittern und scharfen Kanten oder gar nicht schmelzbar), die Umstände des Schmelzens (ob ruhig schmelzend oder schäumend, sich krümmend und aufblähend), die Schmelzungsprodukte (ob ein durchsichtiges Glas, ein porzellanartiges Email, oder eine Schlacke, d. i. ein poröser, löcheriger Körper entstehe).

Anmerkung. — v. Kobell schlägt zur Vergleichung sechs Grade von Schmelzbarkeit vor: Antimonit (am leichtesten schmelzbar), Natrolith, Almandin (edler Granat), Aktinolith (Strahlstein), Orthoklas, Bronzit (am schwersten schmelzbar).

XIII. Verhalten der Mineralien gegen Wasser und ätzende Flüssigkeiten.

Manche Mineralien lösen sich schon im Wasser auf, viele nur in ätzenden (auf die menschliche Haut zerstörend einwirkenden) Flüssigkeiten (Salzsäure, Salpetersäure, Natrikalilauge. .), manche wider-

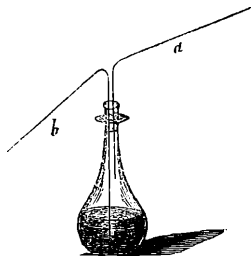
stehen allen derlei Substanzen; manche lösen sich schon in gewöhnlicher Temperatur, manche nur in höherer Temperatur und möglichst fein gepulvert auf (leicht, schwer lösliche Mineralien); manche lösen sich ganz ruhig auf, andere unter lebhaftem Aufbrausen der Flüssigkeit (bewirkt durch entweichende Gase, vorzüglich Kohlensäure); manche verbreiten einen Geruch nach (entweichendem) Chlor, andere nach faulen Eiern (von entweichendem Schwefelwasserstoffgas); viele Mineralien lösen sich vollständig auf, andere nur unvollständig; in letzterem Falle bleibt entweder ein Theil des Minerals unangefasst in der Flüssigkeit (das Mineral ist nur zersezt) oder aber die ganze Masse gestaltet sich zu einer gallertartigen Substanz (gelatinirt).

Drittes Hauptstück: Chemische Kennzeichen der Mineralien.

Oft sind an einem Stück Mineral die Verhältnisse der Gestalt nicht klar ausgeprägt, auch die physikalischen Eigenschaften schwerer zu ermitteln. In solchen Fällen untersucht man noch, ob und welche chemische Erscheinungen (Reaktionen) gewisse Substanzen (Reagentien) mit dem Minerale zusammengebracht veranlassen. Es sind diese Erscheinungen vorzüglich rasche und auffallende Veränderungen der Farbe des aufgelösten oder geschmolzenen Minerals, verschiedene (käsige, flockige...) Niederschläge... Sie werden hervorgebracht.

a) auf nassem Wege. — Eine kleine Menge des aufgelösten Minerals wird in ein Probirgläschen (eine Eprouvette) gegeben, die Auflösung mit destillirtem Wasser (mit Hilfe eines Spritzfläschchens Fig. 98) verdünnt und dann von dem gleichfalls (in Wasser) aufgelösten Reagens Etwas zugegeben. Beispiele sofort erfolgender Reaktionen sind:

Fig. 98.



Chlorsalze aufgelöst geben mit salpetersaurem Silberoxyd einen käsigen weißen Niederschlag (von Chlor Silber), der in Ammoniak wieder leicht löslich ist.

Schwefelsaure Salze aufgelöst und mit einer Lösung von Chlorbaryum versetzt, geben einen schweren weißen Niederschlag (von schwefelsaurem Baryt).

Borsäure — aufgelöst, mit Schwefelsäure und Alkohol versetzt, erhitzt und angezündet, gibt eine schöne spargelgrüne Flamme.

Ein Strontiansalz, in Salzsäure aufgelöst, eingetrodnet und mit Alkohol übergossen, erhitzt und angezündet, färbt die Flamme des letzteren schön karminroth.

Ein Eisenoxydsalz aufgelöst ist gelb und gibt mit Ferrocyankalium einen sehr schönen blauen, mit Kali oder Ammoniak einen braunen flockigen Niederschlag.

Kupferoxydsalze aufgelöst sind blau oder grün; Ammoniak bewirkt in der Auflösung einen blaßgrünen oder blauen Niederschlag, der sich im Ueberschuß desselben mit prächtiger blauer Farbe auflöst; Ferrocyankalium bewirkt einen dunkelrothbraunen Niederschlag; blankes Eisen fällt das Kupfer metallisch.

b) auf trockenem Wege. — Man bildet mit dem Ende eines feinen Platindrahtes ein Dehr, erhitzt dieses und taucht es so in Borax (borssaures Natron mit Wasser); es hängt sich davon eine kleine Menge an das Dehr, die man mittelst der Löthrohrflamme schmilzt; das Wasser entweicht und das borssaure Natron wird zu einem farblosen Glase, der sogenannten Boraxperle. Dieses enthält überflüssige Borssäure, welche manche Mineralien aufzulösen vermag, ja schwache Säuren aus selben austreibt, dafür sich mit den Oxyden derselben verbindet und dadurch oft sehr charakteristische Farben hervorbringt, z. B. mit einer Probe von Malachit (kupferhältig) in der innern Flamme ein undurchsichtiges braunrothes, in der äußern Flamme heiß grünes, kalt blaues Glas. Zu dem Zwecke wird die Perle am Drahte etwas befeuchtet, in die in einer Achatschale feingepulverte Probe getaucht; etwas Weniges davon bleibt an der Perle haften und wird mit ihr in der Löthrohrflamme zusammengeschmolzen. Wenn sich leicht reduzirebare Oxyde (von Zink, Blei, Wismuth, Nickel, Kupfer, Silber u. s. w.) in der Probe befinden, deren Metalle sich mit dem Platin des Drahtes legiren könnten, so muß die Reduktion auf Kohle vorgenommen werden.

Anstatt der Boraxperle bläst man sich in vielen Fällen eine Perle von Phosphorsalz (phosphorsaures Natron-Ammoniak mit Wasser); Wasser und Ammoniak entweichen daraus, es bleibt nur phosphorsaures Natron, worin Phosphorsäure überschüssig ist, welche alle Substanzen aufzulösen und mit ihnen wieder eigenthümlich gefärbte Verbindungen einzugehen vermag; nur die Kieselsäure bleibt in ihr als ungelöstes Skelet zurück.

Viele Mineralien werden in der Löthrohrflamme auf Kohle untersucht — mit Zuschlag von Soda (kohlensaures Natron mit Wasser), die man auf dem Ballen der Hand mit Speichel anfeuchtet und mit der gepulverten Probe mischt. Die Soda 1. reduzirt in der innern Flamme viele Metalloxyde, z. B. die Oxyde von Kupfer, Zinn, Blei, Zink, Eisen u. s. w. Die Masse zieht sich zwar in die Kohle, allein man bricht das betreffende Stück aus, zerstoßt und schlämmt es (spült die leichten Kohlenstücke mit Wasser fort) und sucht dann die Metallblättchen mit der Loupe. 2. Die Soda schmilzt unter Brausen sogar mit Kieselsäure zusammen — zu einer klaren Perle.

Mit Kobaltsolution (einer nicht zu concentrirten Auflösung von salpetersaurem Kobaltoxyd) befeuchtet man die erhitzte Probe und setzt sie neuerdings der Löthrohrflamme aus; öfter zeigt sich da eine charakteristische Färbung; so wird Thonerde dadurch schön blau, Talkerde rosenroth. . .

Manchmal leistet ein Zusatz von etwas Salpeter (salpetersaures Kali) gute Dienste, indem die Salpetersäure an die Metalloxyde in den Glasflüssen Sauerstoff abgibt, und so dieselben auf die höchste Stufe der Oxydation bringt.

Zinn, in Form von Staniolstreifen, erleichtert oft das Reduziren von Metalloxyden; man darf nur die glühende Perle damit berühren, dann aber nicht mehr lange daran blasen.

Anhang zum vorhergehenden Abschnitt.

Die vollständige und zugleich erklärende Darstellung der im Vorhergehenden angedeuteten Reaktionen gehört in die wissenschaftliche Chemie. Eben dahin gehört auch die Ermittlung der chemischen Zusammensetzung eines Minerals. Die Kenntniß dieser Zusammensetzung ist aber für die Benützung der Mineralien von großer Wichtigkeit und wird daher (nebst einigen anderen einschlägigen Notizen) aus der wissenschaftlichen Chemie hier anhangsweise entlehnt.

A) Chemische Constitution der Mineralien.

I. Chemische Elemente.

Aufzählung, Zeichen und Mischungsgewichte derselben. — Man zählt gegenwärtig 61 chemische Elemente, Grundstoffe oder einfache Stoffe, d. i. Stoffe, welche mit den derartigen Hilfsmitteln der Chemie nicht weiter in andere zerlegt werden können. Es folgt ihr alphabetisches Verzeichniß mit ihren Zeichen, einem oder zweien der ersteren Buchstaben ihres (lateinischen) Namens.

Bekanntlich verbinden sich je zwei einfache Stoffe nur in ganz bestimmten Gewichtsmengen mit einander, z. B. 8 Gewichtstheile Sauerstoff mit 1 Gewichtstheil Wasserstoff zu Wasser, Eisen — in der niedrigsten Verbindung 28 Gewichtstheile mit 8 Gewichtstheilen Sauerstoff zu Eisenoxydul, in einer höhern Verbindung zweimal 28 oder 56 Gewichtstheile Eisen mit dreimal 8 oder 24 Gewichtstheilen Sauerstoff zu Eisenoxyd. Die Gewichtsmengen, in welchen zwei Elemente in der niedrigsten Verbindung zusammen treten, nennt man ihre Mischungsgewichte; sie finden sich gleichfalls in folgender Tabelle aufgeführt:

Aluminium	Al	13.7	Niobium	Nb	—
Antimon (Stibium)	Sb	129.0	Niobium	Nr	—
Arsenik	As	75.0	Osmium	Os	99.6
Baryum	Ba	68.5	Palladium	Pd	53.3
Beryllium	Be	7.0	Phosphor	P	31.0
Blei (Plumbum)	Pb	103.7	Platin	Pt	98.7
Bor	B	10.9	Quecksilber (Hydrargyrum)	Hg	100.0
Brom	Br	80.0	Rhodium	Rh	52.2
Cadmium	Cd	56.0	Ruthenium	Ru	52.2
Calcium	Ca	20.0	Sauerstoff (Oxygenium)	O	8.0
Cerium	Ce	47.0	Schwefel	S	16.0
Chlor	Cl	35.5	Selen	Se	39.5
Chrom	Cr	26.7	Silber (Argentum)	Ag	108.1
Didymium	Di	48.0	Silicium	Si	21.0
Eisen (Ferrum)	Fe	28.0	Stickstoff (Nitrogenium)	N	14.3

Urbium	E	—	Strontium	Sr	43.8
Fluor	F	19.0	Tantal	Ta	184.0
Gold (Aurum)	Au	197.0	Tellur	Te	64.2
Jod	J	127.0	Urbium	Tb	—
Iridium	Ir	99.0	Thorium	Th	59.6
Kalium	K	39.2	Titan	Ti	25.0
Kobalt (Cobaltum)	Co	30.0	Uran	U	60.0
Kohlenstoff (Carbonium)	C	6.0	Vanadin	V	68.6
Kupfer (Cuprum)	Cu	31.7	Wasserstoff (Hydrogenium)	H	1.0
Lanthan	La	47.0	Wismuth (Bismuthum)	Bi	208.0
Lithium	Li	6.5	Wolfram	W	92.0
Magnesium	Mg	12.0	Yttrium	Y	32.2
Mangan	Mn	27.6	Zink	Zn	32.6
Molybdän	Mo	46.0	Zinn (Stannum)	Sn	58.0
Natrium	Na	23.0	Zirkonium	Zr	33.6
Nickel	Ni	29.0			

II. Verbindungen der ersten Ordnung.

Zwei chemische Elemente miteinander verbunden geben eine Verbindung der ersten Ordnung oder eine binäre Verbindung. Man bezeichnet eine solche Verbindung, indem man die Zeichen der Elemente neben einander hinschreibt; tritt ein Element in eine solche Verbindung mit mehr als einem Mischungsgewichte, so wird die Anzahl dieser dem Zeichen des betreffenden Elements rechts etwas unter der Linie angehängt.

Beispiele: a. Verbindungen des Sauerstoffs mit anderen Elementen (Oxyde); das Zeichen des Sauerstoffs O wird rechts geschrieben, das des andern Elementes (in Bezug auf die Verbindung Radikal — von radix Wurzel — genannt) links. 1. Alkalien, in Wasser leicht löslich, blaue Pflanzensäfte grün färbend: $KO = \text{Kaliumoxyd}$ (Kali), $NaO = \text{Natriumoxyd}$ (Natron), $LiO = \text{Lithiumoxyd}$ (Lithion); 2. alkalische Erden, in Wasser schwer löslich, $BaO = \text{Baryumoxyd}$ (Baryterde, Barya), $SrO = \text{Strontiumoxyd}$, Strontianerde, Strontia), $CaO = \text{Calciumoxyd}$ (Kalkerde, Calcia), $MgO = \text{Magnesiumoxyd}$ (Magnesia, Bittererde, Talkerde); 3. Erden, in Wasser unlöslich: $Al_2O_3 = \text{Aluminiumoxyd}$ (Thonerde), $Be_2O_3 = \text{Beryllerde}$ 4. Metalloxyde (Oxydule, wenn ärmer, Superoxyde, wenn reicher an Sauerstoff: $FeO = \text{Eisenoxydul}$, $Fe_2O_3 = \text{Eisenoxyd}$, $MnO = \text{Manganoxydul}$, $Mn_2O_3 = \text{Manganoxyd}$, $MnO_2 = \text{Mangan-superoxyd}$. 5. Saure Oxyde oder Säuren, blaue Pflanzensäure z. B. Lackmus, roth färbend: $CO_2 = \text{Kohlensäure}$, $SO_3 = \text{Schwefelsäure}$, $PO_5 = \text{Phosphorsäure}$, $SiO_3 = \text{Kieselsäure}$.

b. Verbindungen, in welchen Chlor, Fluor, Schwefel, Arsen, Tellur die Rolle des Sauerstoffs spielen: $NaCl =$

Chlornatrium, Al_2F_3 = Fluoraluminium, Cu_2S = Halbschwefelkupfer, FeS = Einfachschwefeleisen, Fe_3S_3 = Unerthalschwefeleisen, FeS_2 = Doppeltschwefeleisen, CoAs = Arsenikkobalt.

c. Verbindung des Chlors mit dem zusammengesetzten Radical Ammonium $\text{Am} = \text{NH}_4$: Chlorammonium (Salmiak) = AmCl .

Mit den Säuren bilden die übrigen Oxyde gerne Salze, heißen daher auch Basen (Salzbildner).

Zwei Stoffe wie AgS und SbS_3 verhalten sich gegen einander wie eine Sauerstoffbasis und eine Sauerstoffsäure; ersteren nennt man Sulphuret (AgS = Silbersulphuret), letzteren Sulphid (SbS_3 = Antimon-sulphid).

III. Verbindungen der zweiten Ordnung.

Zwei Verbindungen der ersten Ordnung oder zwei binäre Verbindungen, z. B. eine Säure und eine Basis, geben eine Verbindung der zweiten Ordnung oder eine doppelt-binäre Verbindung.

Man bezeichnet eine doppelt-binäre Verbindung dadurch, daß man die Zeichen der binären Verbindungen durch einen Punkt getrennt neben einander schreibt, die Säure rechts, die Basis links. Treten von einer oder der andern, oder von beiden binären Verbindungen mehrere Mischungsgewichte in die doppelt-binäre Verbindung ein, so wird die Anzahl dieser Mischungsgewichte dem Zeichen der betreffenden binären Verbindung in Form eines Coefficienten vorgeschrieben.

Beispiele: $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ = kohlsaurer Kalk, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3$ = kiesel-säure Thonerde, $2 \text{CuO} \cdot \text{CO}_2$ = halbkohlensaures Kupferoxyd, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_3$ = doppeltkiesel-säure Thonerde, $3 \text{CuO} \cdot 2\text{CO}_2$ = zweidrittelkohlensaures Kupferoxyd, $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ = Eisenoxydoxydul, $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$ = Eisensulphid-Kupfer-sulphuret.

Solche doppelt-binäre Verbindungen werden manchmal auch dadurch benannt, daß man an den Namen der Basis den lateinischen Namen der Säure mit der Endung auf at anhängt; z. B. $\text{NaO} \cdot \text{CO}_2$ = Natronkarbonat, $\text{KO} \cdot \text{SO}_3$ = Kalisulphat, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3$ = Thonerdesilikat, $\text{KO} \cdot \text{PO}_3$ = Kaliphosphat.

IV. Verbindungen der dritten Ordnung.

Zwei Verbindungen der zweiten Ordnung oder zwei doppeltbinäre Verbindungen geben eine Verbindung der dritten Ordnung oder eine dreifach-binäre Verbindung. Eine solche Verbindung wird dadurch bezeichnet, daß man die Zeichen der doppelt-binären

Verbindungen durch das Zeichen + verbunden neben einander schreibt, die sauerstoffreichere abermals rechts. Tritt eine doppelt-binäre Verbindung mit mehreren Mischungsgewichten ein, so wird ihr Zeichen in () gegeben und die Anzahl dieser Mischungsgewichte vor die Klammern gesetzt.

So bezeichnet $\text{KO.SiO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ 3SiO_3 eine dreifach-binäre Verbindung (wie sie am Orthoklas vorkommt), in welcher ein Mischungsgewicht von kiesel-saurem Kali mit einem Mischungsgewichte dreifachkiesel-saurer Thonerde enthalten ist; $m(3\text{MgO.SiO}_3) + n(3\text{Al}_2\text{O}_3.2\text{SiO}_3)$ eine dreifach-binäre Verbindung, enthaltend m Mischungsgewichte drittelkiesel-saure Magnesia mit n Mischungsgewichten zweidrittelkiesel-saure Thonerde.

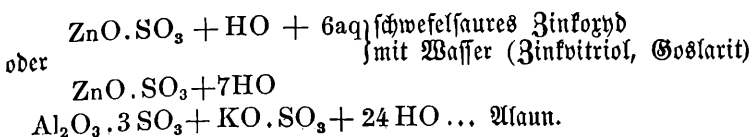
V. Wasser enthaltende Verbindungen.

Es gibt in der Natur doppelt- und dreifach-binäre Verbindungen (Salze, Doppelsalze), welche auch Wasser aufgenommen haben. Ein Theil dieses Wassers ist nach der Ansicht vieler Chemiker bei der Krystallisation nur mechanisch aufgenommen worden, nicht chemisch gebunden, erhält wohl, so lange es im Krystall vorhanden ist, diesem seinen Glanz, Durchsichtigkeit, Härte, Krystallgestalt, eutweicht aber oft schon bei gewöhnlicher Temperatur, oder doch um 100°C . herum, wobei der Krystall zerfällt und Glanz und Durchsichtigkeit verliert (verwittert); dieses Wasser wird Krystallisationswasser genannt. — Ein anderer Theil des Wassers ist chemisch gebunden, kann nicht durch Hitze, sondern nur durch andere chemische Verbindungen vertrieben werden. Es ist aber dieses Wasser entweder an eine Säure gebunden, so daß es selbst eine Basis vertritt, oder an eine Basis, so daß es selbst eine Säure vertritt, in beiden Fällen aber eine doppelt-binäre, also salzartige Verbindung entsteht, die von jenen Chemikern gleichfalls in beiden Fällen Hydrat genannt wird; — oder endlich es ist dieses Wasser an ein Salz gebunden, die Verbindung heißt ein Salhydrat, und das darin gebundene Wasser Salhydrat-Wasser.

Manche Chemiker schreiben nur das Hydrat- und Salhydratwasser HO, das andere aq (aqua) und setzen es mit der Anzahl der vorhandenen Mischungsgewichte als Coefficienten und dem Zeichen + zu den übrigen Bestandtheilen; manche Chemiker unterscheiden beide Arten Wasser in der Formel nicht und bezeichnen alles Wasser mit HO.

So wird gewöhnlich geschrieben:

$\text{SO}_3 + \text{HO} =$ Schwefelsäurehydrat, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HO} =$ Eisenoxydhydrat,
 $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{HO} =$ Underthhalb-Eisenoxyd-Hydrat;



VI. Organische Verbindungen.

Die bis jetzt betrachteten chemischen Verbindungen heißen unorganische, weil sie in den unorganischen Naturprodukten, den Mineralien, vorkommen.

In der organischen, der Thier- und Pflanzenwelt, bilden sich unter dem Einflusse der Lebenskraft aus den chemischen Elementen eigenthümliche Verbindungen, welche man organische Verbindungen nennt.

Die Eigenthümlichkeiten dieser Verbindungen sind:

1. Die geringe Anzahl Elemente, welche sie enthalten; alle bekannten organischen Verbindungen enthalten Kohlenstoff, und dann nur noch Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, manche auch Schwefel;

2. die hohe Zusammensetzung oder die stets größere, manchmal sehr große Anzahl Mischungsgewichte (von Kohlenstoff mindestens zwei), in denen die Elemente Verbindungen eingehen; z. B. Nikotin (im Tabak) = $\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{NO}_2$, Caffein (im Caffe) = $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$;

3. das häufige Auftreten der sogenannten zusammengesetzten Radikale, d. i. oft sehr hoher Zusammensetzungen in der Rolle von einfachen Stoffen (wovon in der unorganischen Chemie das Ammonium NH_4 das einzige Beispiel ist); so tritt z. B. das Aethyl = C_2H_5 in folgenden Verbindungen in der Rolle eines Elementes auf: $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ = Aethylglyd = Aether, $\text{C}_2\text{H}_5\text{O} + \text{HO}$ = Aethylglydhydrat = Alkohol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{O} + \text{SO}_3$ = schwefelsaures Aethylglyd oder schwefelsaurer Aether.

4. Die große Mannigfaltigkeit von Verbindungen, welche dadurch bewirkt wird, daß ein und dasselbe zusammengesetzte Radical in den verschiedensten Mengen von Mischungsgewichten Verbindungen mit andern Elementen eingeht; z. B. $(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \text{O}_4 = \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ = Ameisensäure, $2(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \text{O}_4 = \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$ = Essigsäure, $3(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \text{O}_4 = \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_4$ = Propionsäure, $4(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \text{O}_4 = \text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$ = Butteräure, $5(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \text{O}_4 = \text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_4$ = Valeriansäure, ... $9(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \text{O}_4 = \text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O}_4$ = Berglignonsäure ... , $17(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \text{O}_4 = \text{C}_{34}\text{H}_{34}\text{O}_4$ = Margarinsäure $30(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \text{O}_4 = \text{C}_{60}\text{H}_{60}\text{O}_4$ = Melissinsäure.

An Mineralien kommen solche organische Verbindungen nur vor, wenn dieselben aus dem Pflanzenreiche ihren Ursprung haben; z. B. am Succinit = $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}$, am Mellit = $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{C}_4\text{O}_3 + 18\text{HO}$ = dreifach mellitinsäure Thonerde mit Wasser (C_4O_3 = Mellitinsäure oder Honigstein säure).

B. Zusammenhang der chemischen Constitution mit den physikalischen und morphologischen Eigenschaften der Mineralien.

In der Regel begründet und besitzt jede Mineralsubstanz von bestimmter chemischer Constitution eine einzige und ihr eigenthümliche Krystallgestalt. Ausnahmen davon bilden die dimorphen und die isomorphen Mineralien.

a) **Dimorphismus.** — Chemisch ein und dieselbe Substanz kommt im Mineralreiche manchmal in zweierlei Gestalten vor, in Gestalten, deren jede meist in ein ganz anderes Krystallsystem gehört. Diese Eigenschaft heißt Dimorphismus. Mit der verschiedenen Gestalt sind aber auch die physikalischen Eigenschaften andere, z. B. Brechung und Polarisation des Lichtes, spezifisches Gewicht, Härte.

Beispiele von Dimorphismus sind: Kohlenaurer Kalk — rhomboedrisch als Kalkspath, orthotyp als Aragonit; Kohlenstoff — tessular als Diamant, rhomboedrisch als Graphit; Doppeltschwefeleisen — tessular als Pyrit, orthotyp als Markasit.

b) **Isomorphismus.** — Umgekehrt krystallisiren oft chemisch ganz verschiedene Stoffe in gleichen oder doch nahe gleichen Grundgestalten. Diese Eigenschaft heißt Isomorphismus (von *ἴσος* — isos — gleich, und *μορφή* — morphe — Gestalt). An isomorphen Mineralien sind auch die physikalischen Eigenschaften nahe gleich, wenigstens diejenigen, welche mit der Gestalt überhaupt in innigerem Zusammenhange stehen, z. B. die optischen.

Die tessular krystallisirenden Stoffe sind eigentlich alle isomorph, weil sie alle das Hexaeder zur Grundgestalt haben und dessen Abmessungen alle konstant sind (jede Kante 90° misst). Wenigstens betrachtet man die als isomorph, welche in vollflächigen Gestalten krystallisiren, z. B. Salz, Flußspath, Spinell, Magnetit, — dann wieder die in bestimmten Hälften krystallisiren, z. B. Pyrit und Kobaltin, die beide gern in Pentagon-Dodekaedern krystallisiren.

Von rhomboedrisch krystallisirenden Substanzen sind z. B. isomorph:

Kalkspath; $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$; Grundrhomboeder	$105^\circ 59'$
Magnesit; $\text{MgO} \cdot \text{CO}_2$;	$107^\circ 22'$
Siderit; $\text{FeO} \cdot \text{CO}_2$;	$107^\circ 0'$
Korund; Al_2O_3 ; Grundrhomboeder	$86^\circ 6'$
Hämatit; Fe_2O_3 ;	$85^\circ 58'$

von rhombisch krystallisirenden

Epsumit; $\text{MgO} \cdot \text{SO}_3 + 7 \text{HO}$; Grundgestalt	$127^\circ 22'$, $126^\circ 48'$, $78^\circ 7'$
Goslarit; $\text{ZnO} \cdot \text{SO}_3 + 7 \text{HO}$; „	$127^\circ 27'$, $126^\circ 45'$, $78^\circ 5'$

Das Vikariren isomorpher Stoffe. — Isomorphe Bestandtheile können einander in schwankenden und unbestimmten Mengen

vertreten; man nennt daher solche Bestandtheile auch vikarirende Bestandtheile.

3. B. kann im Dolomit ein unbestimmter Theil Calcia durch Magnesia vertreten sein und man schreibt die Formel des Dolomits so $\left\{ \begin{array}{c} \text{Ca O} \\ \text{Mg O} \end{array} \right\} \cdot \text{CO}_2$. So kann im Pleonast ein unbestimmter Theil der Magnesia durch Eisenoxydul, ein unbestimmter Theil der Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt sein; man schreibt daher die Formel des Pleonast so:



Auch der Sauerstoff kann theilweise vertreten werden durch Fluor und Chlor, folglich auch 3. B. Kalkerde (Ca O) durch Fluorkalcium (Ca F) und Chlorkalcium (Ca Cl), Kali (K O) durch Fluorkalcium (K F), Bleioxyd (Pb O) durch Chlorblei (Pb Cl) und Fluorblei (Pb F), Thonerde ($\text{Al}_2 \text{O}_3$) durch Fluoraluminium ($\text{Al}_2 \text{F}_3$), Kieselsäure (Si O_3) durch Fluorsilicium (Si F_3).

Es begreift sich leicht, daß durch das Eintreten verschiedener vikarirender Bestandtheile eine Mineralspezies mancherlei Modifikationen in Härte, Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit, spezifischem Gewichte u. s. w. zeigen kann, während die Form unverändert bleibt.

C. Chemische Veränderungen der Mineralien.

Es wurde schon Seite 36 bei den Pseudomorphosen angedeutet, daß manche Mineralien im Laufe der Zeit unter allerlei äußeren Einflüssen ihre chemische Constitution ändern, dabei aber ihre frühere Krystallgestalt behalten. Es soll hier noch in Kürze von den viel zahlreicheren Fällen die Rede sein, wo die chemische Veränderung eines Minerals mit einem Zerfallen seiner Theile, also auch dem Verluste seiner Krystallgestalt verbunden ist. Eine derartige Veränderung eines Minerals nennt man Verwitterung.

Den größten Antheil an der Verwitterung von Mineralien nehmen: die atmosphärische Luft mit ihrem Sauerstoff und der Kohlensäure und den Wasserdünsten, die mehr oder weniger immer in ihr vorhanden sind, fließendes Wasser mit den in ihm aufgelösten Gasen und festen Stoffen, die Wärme, die ja alles sogenannte Krystallwasser zum Entweichen bringt, die Elektrizität, die positive und negative Elemente sondert u. s. w.

Die einzelnen Veränderungen, deren Resultat die Verwitterung ist, bestehen im Abgeben einzelner Elemente, im Aufnehmen neuer, in neuen Verbindungen der zurückgebliebenen alten Elemente, entweder unter sich allein oder zugleich mit den neu aufgenommenen. Die Verän-

derung schreitet gewöhnlich von Außen nach Innen schneller oder langsamer vor.

Zweiter oder systematisch beschreibender Theil der Mineralogie.

Erstes Hauptstück: Systematik.

Die Systematik bespricht die Grundsätze, nach welchen die Mineralien in kleinere oder größere Gruppen: Spezies (oder Arten), Genera, Ordnungen, Classen zusammengestellt werden können.

a) In ein und dieselbe Spezies werden alle gleichartigen, d. h. alle diejenigen Mineralien zusammengestellt, welche entweder unwesentliche oder doch nur solche Verschiedenheiten zeigen, die in demselben Dritten ausgeglichen sind.

Unwesentliche Verschiedenheiten wären z. B. ungleiche Größe, mehr oder weniger glatte Oberfläche, stärkerer oder schwächerer Glanz, hellere oder dunklere Farbe, größere oder geringere Durchsichtigkeit u. s. w.

Wirkliche Verschiedenheiten, die aber doch in einem Dritten ihre Ausglei chung finden, daher keine verschiedene Spezies begründen, sind:

(α) Bezüglich der Krystallgestalt: Die verschiedenen vollflächigen Gestalten des tessularen Systems; ebenso die verschiedenen tessularen Hälften; in den übrigen Krystallsystemen alle diejenigen verschiedenen Gestalten, welche mit einer und derselben Grundgestalt eine gesetzmäßige Reihe bilden; sie finden in eben dieser Grundgestalt ihre Ausglei chung.

Dagegen wird man ein Mineral, das stets nur in Hälften des tessularen Systems krystallisirt, mit einem, das stets nur in vollflächigen Gestalten desselben Systems vorkommt, nicht in eine Spezies zusammenstellen; noch weniger zwei Mineralien, deren Gestalten in zwei verschiedene Krystallsysteme gehören, aber auch zwei Mineralien nicht, deren Gestalten zwar in dasselbe Krystallsystem gehören, deren Grundgestalten aber bedeutend verschiedene Abmessungen haben.

(β) Betreffend die physikalischen Eigenschaften, müssen zwei Mineralien, welche in dieselbe Spezies sollen gestellt werden können, entweder gleiche oder doch solche Spaltungsformen besitzen, die in ein und dasselbe System und überdies zu einer und derselben Grundgestalt (von bestimmten Abmessungen) gehören; die Verschiedenheiten ihrer spezifischen Gewichte müssen

zwischen so engen Grenzen liegen, daß sie sich durch das Eintreten verschiedener isomorpher vikarirender Bestandtheile oder zufällige Beimengungen erklären lassen; auch in Bezug auf Härte und Aggregationszustand sollen sie nicht weit auseinander liegen; in Bezug auf Farbe und Glanz müssen beide entweder metallisches oder nicht metallisches Aussehen besitzen, die farbigen wenigstens dieselbe Art, wenn auch nicht denselben Grad der Farbe, während die gefärbten alle möglichen Farben haben können; hinsichtlich der Durchsichtigkeit wird man zwar verschieden durchsichtige, aber nicht ein stets durchsichtiges und ein stets undurchsichtiges in eine Spezies stellen; eben so wenig wird man ein wasserhaltiges und ein nicht wasserhaltiges, ein leicht- und ein schwer schmelzbares Mineral in eine Spezies zusammenstellen.

(7) Ähnliches gilt in Betreff der chemischen Kennzeichen.

Anmerkung. — Die verschiedenen Gruppen einer und derselben Spezies nennt man Varietäten; es kann deren mancherlei geben, Varietäten der Form, der Farbe, der mechanischen und der chemischen Zusammensetzung u. s. w.

b) Genera, Ordnungen, Classen. — Spezies, welche in vielen oder mehreren Merkmalen nahe übereinstimmen, oder einander ähnlich sind, werden zusammengefaßt zu einem Genus mehrere einander ähnliche Genera in eine Ordnung, mehrere einander ähnliche Ordnungen in eine Classe.

Je nachdem von einem Mineralogen auf die einen oder die anderen Merkmale der Spezies ein größeres Gewicht gelegt wird, werden auch die höhern Gruppen und der ganze Inbegriff derselben — das System sich verschieden gestalten. — Wir halten uns an das System von Mohs (1836) in seiner neuesten Bearbeitung (1859) durch Zippe.

weites Hauptstück: Physiographie (naturgeschichtliche Beschreibung) der wichtigsten Mineralien.

Es werden hier die Charaktere sämtlicher Classen und Ordnungen, aber nur derjenigen Genera gegeben, welche häufiger vorkommende und für die Wissenschaft wie für das Leben wichtigere Spezies enthalten. Die Beschreibung eben dieser Spezies gibt dann:

1. den Namen der Spezies. — Für manche Spezies haben sich im Munde der Bergleute oder des Volkes Namen gebildet, z. B. Quarz, Nickel, Mispickel, Kobalt, Wolfram, Spießglanz, Blende, Gra-

nat, Gyps, Alaun u. s. w. Man nennt sie Trivialnamen und viele derselben wurden von den Gelehrten beibehalten. Als die Anzahl der neu entdeckten Mineralspezies immer größer wurde, mußte man auf Namen für selbe denken, und bildete solche nach den Namen von Gelehrten und Freunden der Mineralogie, nach den Namen der Fundorte, nach den Verhältnissen der Krystallisation und Struktur nach der Farbe, dem Glanze, dem spezifischen Gewichte, dem Magnetismus und anderen physikalischen Eigenschaften derselben, nach ihrem Verhalten vor dem Löthrohr u. s. w.

Solche Namen heißen spezifische Namen; sie haben zwar den Vortheil der Kürze (jeder Name ist ja nur ein Wort), auch den Vortheil, daß sie in allen Sprachen gleich sind und in jedes System passen, sagen aber häufig gar nichts, was Einem irgend ein Bild des betreffenden Minerals geben könnte, sind daher der Wissenschaft nicht würdig.

Daher haben mehrere Mineralogen, ganz besonders Mohs und neuestens wieder Zippe den Versuch gemacht, den Mineralien Namen zu geben, wie sie sich aus der Gliederung des Systems ergeben, sogenannte systematische Namen, die, wenn man das System selbst kennt, doch auch schon ein Bild des Minerals geben. Nach Zippe sind diese Namen zweigliederig, z. B. prismatischer Calcit, worin das Hauptwort „Calcit“ das Genus, das Beiwort „prismatisch“ die Spezies andeutet.

2. Die morphologischen Eigenschaften.
3. Die physikalischen Eigenschaften.
4. Die chemischen Kennzeichen der Spezies und ihre chemische Constitution.
5. Die wichtigeren Varietäten.
6. Die wichtigsten Fundorte.
7. Kurze Andeutungen über den Nutzen und Gebrauch des Minerals.

Anmerkung. Es werden wohl auch kurze geognostische Notizen bei den wichtigsten Mineralspezies eingestreut, deren Verständniß aber erst im geognostischen Abriss vermittelt werden kann, daher sie bei der ersten Durchsicht übergegangen, bei der Repetition aber beachtet werden mögen.

I. Classe: Akrogenide.

Mineralien dieser Classe bilden die luftige und flüssige Hülle der Erde (Luft, Wasser). Andere haben sich an der Oberfläche der

Erde (*ἀκρος* akros das Oberste, die Oberfläche) gebildet und bilden sich noch fortwährend (*γεννάω* gennao bilden) aus den Mineralien, welche den festen Erdkörper zusammensetzen, durch atmosphärische Einflüsse und andere Naturkräfte (durch Luft und Feuchtigkeit, chemische Zersetzungen und Neubildungen). (Sapeter, Vitriolsalze, Alaun.) Noch andere Mineralien endlich stimmen zwar mit den vorhergehenden nicht durch die Art des Vorkommens und der Entstehung, ganz auffallend aber durch ihre naturgeschichtlichen Merkmale (namentlich das der Geschmackserregung) überein, und werden daher auch in diese Classe eingereiht.

Charaktere dieser Classe: Spezifisches Gewicht unter 3,8. Kein bituminöser Geruch. Die festen geschmackserregend oder bei einem spezifischen Gewichte unter 1,8 durch Blühen Geruch nach Ammoniak entwickelnd.

I. Ordnung: Gase.

Expansibel. Spezifisches Gewicht $G = 0,0001 \dots 0,0015$. Geschmack nicht sauer.

Genera und Species:

Genus: Hydrogen (griechischer Name des Wasserstoffgases). Geruch. $G = 0,0001 \dots 0,0014$.

Species: 1. Reines Hydrogen (Wasserstoffgas, brennbare Luft). — Gasig. Farblos, durchsichtig. G (gegen atmosphärische Luft) = 0.0688 (also 14 mal leichter als letztere), eigenthümlicher Geruch (von fremden Beimengungen). — H. Leicht entzündlich, mit schwach leuchtender Flamme verbrennend; bildet mit Sauerstoffgas oder auch mit atmosphärischer Luft die sogenannte Knallluft. — Entwickelt sich zuweilen in bedeutender Menge, zumal aus Steinkohlen- und Kalksteingebirgen, auch aus Sümpfen und stehenden Wässern. Im östlichen Asien strömt es aus Bohrlöchern von beträchtlicher Tiefe aus und wird dort als Brennmaterial benützt.

2. Empyreumatisches Hydrogen (Kohlenwasserstoffgas, schwere brennbare Luft). — Gasig. — Farblos, durchsichtig, G (gegen atmosphärische Luft = 0.5707 (also nur 1.7 mal leichter als letztere); brenzlicher Geruch (Geruch nach Brand). — $\text{CH}_2 = 25$ Proc. Wasserstoffgas, 75 Kohlenstoff. Entzündlich, mit wenig leuchtender gelblicher Flamme verbrennend; gefährlich einzuathmen. — Erzeugt sich im Steinkohlengebirge, in Sümpfen und stehenden Gewässern, dringt auch an verschiedenen Orten aus der Erde hervor, z. B. in Siebenbürgen bei Klein-Saros, bei Vicenza (Piedra mala). Vorzüglich häufig in den Gruben im Lüttich'schen und in einigen Gegenden Englands. Mit der atmosphärischen Luft sich mengend, bildet es die sogenannten schlagenden Wetter, welche sich sehr leicht entzünden und in den Gruben der Bergwerke oft sehr gefährlich werden.

3. Schwefeliges Hydrogen (Schwefelwasserstoffgas). — Gasig.

— Farblos, durchsichtig. G (gegen atmosph. Luft) = 1.18. Geruch nach faulen Eiern. — HS = 6 Wasserstoffgas, 94 Schwefel. Brennbar, aber nicht tauglich, das Athmen und das Verbrennen anderer Stoffe zu unterhalten. Die meisten Metalle laufen davon schwärzlich an. Wird vom Wasser absorhirt und ertheit auch ihm den Geruch nach faulen Eiern. — Entwickelt sich aus den sogenannten Schwefelwässern, z. B. zu Baden bei Wien, zu Nachen, aus sumpfigem Boden und in Kloaken durch Fäulniß thierischer Stoffe. Häufig dringt es auch aus dem Boden in der Nachbarschaft des Vesuves und anderer Vulkane.

4. Phosphoriges Hydrogen (Phosphorwasserstoffgas). — Gasig. — Farblos, durchsichtig, G (gegen atmosph. Luft) = 0.9022. Geruch fauler Fische. — PH_3 = 9 Wasserstoffgas, 91 Phosphor. Entzündet sich in der atmosph. Luft von selbst. — Entwickelt sich in sumpfigem Boden aus faulenden animalischen Stoffen (vielleicht die Ursache der Irlichter).

Genus: Atmosphärgas. Geruch- und geschmacklos. G = 0,001... 0,0015. Nicht brennbar.

Species: Reines Atmosphärgas (Atmosphärische Luft). — Gasig. — Farblos, durchsichtig. G (gegen Wasser) = 0.001... 0.0015 (also ungefähr 800mal leichter als letzteres). — Geruchlos. — Gemenge von 21 Raumtheilen Sauerstoff und 79 Raumtheilen Stickstoff nebst etwas Kohlensäure, Ammoniak und Jod. — Umgibt die ganze Erde.

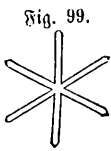
II. Ordnung: Wasser.

Tropfbar, fest. G = 1,0 und weniger. Geruchlos. Geschmack nicht sauer.

Genus. Atmosphärwasser. Hexagonal; amorph. Geruchlos. H = 0,0...1,5 G = 0,918...1,0.

Species: 1. Flüssiges Atmosphärwasser (Wasser). — Tropfbar. — Fast farblos, nur in großen und reinen Massen grünlich-blau, höchst durchsichtig, glasartig glänzend. G = 1,00. Geruch- und geschmacklos. — HO = 89 Sauerstoff, 11 Wasserstoff. Verdunstet zwischen 0° und 100° C, und siedet bei 100° C und einem Luftdruck von 28 Pariser Zoll, Unter 0° wird es fest. Es enthält häufig Gase, z. B. atmosphärische Luft, Kohlensäure, absorhirt, und mancherlei feste Stoffe aufgelöst. So enthält gewöhnliches Quell- und Brunnenwasser (sogenanntes hartes Wasser) oft außer der freien Kohlensäure noch kohlensauren Kalk, kohlensaures Kali, kohlensaure Magnesia, kohlensaures Eisenoxydul, schwefelsauren Kalk (Gyps), schwefelsaures Kali, phosphorsaure Thonerde, kieselbares Natron, Chlornatrium (Kochsalz). Quellen, welche von derlei Salzen so viel aufgelöst enthalten, daß sie sich schon durch den Geschmack (manchmal auch den Geruch) verrathen, heißen Mineralquellen, insbesondere Quellen mit so viel Kohlensäure Sauerlinge, mit Kochsalz Salzquellen (Soolen), mit Schwefelnatrium Schwefelquellen, mit schwefelsaurer Magnesia Bitterwässer, mit schwefelsaurem Eisenoxydul oder schwefelsaurem Kupferoxyd Bitriolwässer, mit Jod Jodwässer... Derlei Wässer haben nothwendig auch ein höheres spezifisches Gewicht, Meerwasser aus demselben Grund ein G = 1.027.

2. Hexagonales Atmosphärwasser (Eis, Schnee, Reif.) — Fest; kry-



stallen, mit großer Neigung zu Drillings- und Zwillingbildungen, welche die feinsten und zierlichsten Gruppen bilden, denen ein sechsstrahliger Stern (Fig. 99, 100) zu Grunde liegt (Schnee). Blumigstrahlig in Ueberzügen auf Fenster Scheiben); rundliche und eckige Stücke (Hagel) dünne

Krusten (Eissteine); Zapfen und andere stalaktitische Formen (Tropfstein); Schollen und Eiskegel (auf Flüssen, Seen und Meeren); körnig (als Firn- und Gletschereis). — Mild oder wenig spröde. $H = 1.5$. $G = 0.918$ bei 0° , also leichter als Wasser. Farblos, in großen Massen grünlich oder bläulich glasglanz; in hohem Grad durchsichtig; doppelte Strahlenbrechung (in polarisiertem Lichte die Farbenringe mit dem Kreuz); bei 0° C schmelzend zu Wasser. — H_2O wie Wasser, doch ohne Beimischung von Salzen, die bei der Erstarrung des Wassers ausgeschieden werden.

III. Ordnung: Säuren.

Name von dem sauren Geschmack oder der sauren Reaktion auf Lackmuspapier. — Expansibel, tropfbar, fest. $H = 0,0 \dots 1,5$. $G = 0,0018 \dots 3,7$. Geschmack sauer, süßlich. Die festen Säuren tessular oder skalensisch kristallisiert; die tessularen auf Kohle Arsenikrauch gebend, die skalensischen schmelzbar ohne Aufschäumen, ohne Geruchsentwicklung. Die expansiblen nicht entzündlich.

Die wichtigeren Genera und Species:

Genus: Kohlensäure.

Species: Gasförmige Kohlensäure. Gasig. — Farblos, durchsichtig. G (gegen atmosph. Luft.) = 1.5. Säuerlicher, stechender Geschmack. — $CO_2 = 27$ Kohlenstoff, 73 Sauerstoffgas. Nicht athembare, erstickt Thiere und verlöscht das Feuer; wird vom Wasser begierig absorbiert, und ertheilt demselben einen säuerlichen Geschmack. — Entwickelt sich aus Säuerlingen, z. B. bei Franzensbad und Marienbad in Böhmen, und andern Mineralwässern; in der Nachbarschaft von Vulkanen bildet sie die unter dem Namen Mofette bekannte schädliche Luft. Sammelt sich an tiefern Orten, wo kein Luftzug stattfindet, z. B. in der Hundsgrotte bei Neapel, in der Höhle am Büdös-Hegy in Siebenbürgen, öfter auch in Kellern, Brunnen und Grubenbauen, wo sie Schwaden genannt wird, die Lichter verlöscht und die Arbeiter tödtet. — Wird verwendet zur Bereitung mouffirender Weine und zur Darstellung kohlensaurer Salze.

Genus: Salzsäure.

Species: Gasförmige Salzsäure. — Gasig. — Farblos, durchsichtig. G (gegen atmosph. Luft.) = 1.26. Safranartiger Geruch, stechender saurer Geschmack. — $HCl = 3$ Wasserstoffgas, 97 Chlor. Nicht

athembar, brennende Körper erlöschen darin mit grünlichem Scheine. Wird begierig vom Wasser absorbirt. — Kommt vor in den Dämpfen wirksamer Vulkane, Vesuv, Aetna.

Genus: Schwefelsäure.

Species: 1. Gasförmige Schwefelsäure. — Gasig. — Farblos, durchsichtig. G (gegen atmosph. Luft) = 2.18. Stechender saurer Geruch nach brennendem Schwefel. — $\text{SO}_2 = 50$ Schwefel, 50 Sauerstoff. Zum Athmen nicht tauglich; erstickt auch die Flamme. Kann durch Kälte und Druck tropfbar flüssig gemacht werden. Wird vom Wasser absorbirt. — Kommt vor an thätigen Vulkanen, Vesuv, Aetna u. s. w., in einer Höhle des Büdös-Hegy in Siebenbürgen.

Species: 2. Tropfbare Schwefelsäure. — Tropfbar. — Durchsichtig, farblos. G (gegen Wasser, wie von jetzt an immer) = 1.86. Starke, brennend saurer Geschmack. — $\text{SO}_3 + \text{HO} = 82$ Schwefelsäure, 18 Wasser. — In der Nähe von Vulkanen, namentlich am Aetna. Entsteht auch bei der Verwitterung einiger Kiese.

Genus: Saffolin (nach dem Fundorte Saffo in Toscana).

Species: Argotomer Saffolin. (Borsäure.) — Skalensich; deutliche Krystalle (dünne, unregelmäßig sechseckige Tafeln) selten; meist nur fein schuppige oder faserige Individuen, lose oder zu nierenförmigen oder tropfsteinartigen Aggregaten vereinigt. — Spaltbar basisch, sehr vollkommen. $\text{H} = 1$; mild und biegsam; $\text{G} = 1,48$, graulich- und gelblich-weiß; Strich weiß; Perlmutterglanz; durchscheinend. Schmeckt schwach säuerlich und bitterlich. Fettig anzufühlen. — $\text{BO}_3 + 3\text{HO} = 56$ Borsäure, 44 Wasser. Gibt im Kolben Wasser; schmilzt schon in der Kerzenflamme, schäumt vor dem Röthrohr und schmilzt zu einer glasigen Kugel, die durch Reiben, ohne isolirt zu sein, negativ elektrisch wird; färbt die Flamme zeisiggrün; auch die Auflösung in Alkohol brennt mit grüner Flamme. Löst sich auf in 26 Theilen Wasser bei 19°C , in 3 Theilen siedenden Wassers. — Kommt vor mit Schwefel gemengt und wahrscheinlich mit Wasserdämpfen sublimirt in Klüften auf den liparischen Inseln Vulkano und Stromboli, aufgelöst im Wasser der heißen Quellen bei Saffo in Toscana, in den Borazseen und Lagunen von Toscana. — Dient zur Gewinnung borsaurer Salze (z. B. des Borax = borsaures Natron mit Wasser), seltener zum Färben und als Heilmittel.

IV. Ordnung: Salze.

Name, weil alle hieher gehörigen Mineralien wie das gewöhnliche Salz (Kochsalz) im Wasser löslich sind und Geschmack erregen oder aber den Mangel an Geschmack durch ein gleich ausgezeichnetes Merkmal, beim Glühen Geruch nach Ammoniak, ersetzen.

Fest; krystallisirt in allen Krystallsystemen, nur nicht tetragonal, auch mikromorph und kryptomorph. $\text{H} = 1,0 \dots 3,5$. $\text{Cr} = 1,4 \dots 3,2$. Geschmack nicht sauer.

Die wichtigeren Genera und Species:

Genus: Natron.

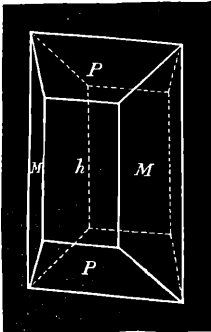
Species: Hemiprismatisches Natron (Kohlensaures Natron,

Soda). — Deltoidisch; Krystalle nur künstlich zu erhalten, in der Natur nur als krystallinische Krusten oder (verwittert) als mehliges Beschlag. — $G = 1.4$. Farblos, durch Beimengung grau. — $\text{Na O.C.O}_2 + 10\text{H O} = 22$ Natron, 15 Kohlenäure, 63 Wasser. Verwittert schnell an der Luft, schmilzt bei gelinder Wärme in seinem Krystallwasser, löst sich in Wasser leicht, in verdünnter Salzsäure unter starkem Aufbrausen; färbt auf Platindraht geschmolzen die Flamme rötlich gelb. — Kommt vor aufgelöst in Mineralquellen und Seen und als Efflorescenz in deren Umgebung, bei Debreczin in Ungarn, zu Bilin in Böhmen, in den Quellen von Karlsbad, in Italien, Egypten, Thibet. — Wird benützt in der Seifen- und Glasfabrikation, Färberei u. s. w.

Genus: Salpeter.

Spezies: Prismatischer Salpeter (Salpeter, von sal — Salz und petra — Felsen.) — Rhombisch; Krystalle (Fig. 101) (Längsansicht): M Prisma, P Längsdoma, h Längsflächen, nur künstlich; in der Natur nur in nadel- und haarförmigen Krystallen oder als mehliges Beschlag. — Spaltbar nach h (brachydiagonal); Bruch muschlig, aber selten wahrzunehmen; M gewöhnlich vertikal, h gewöhnlich horizontal gestreift. $H = 2$; milde; $G = 1.9$. Weiß, durch Beimengungen grau; Strich weiß; Glasglanz; durchsichtig ... halbdurchsichtig. Geschmack salzig kühlend. — In reinem Zustande $\text{K O.N O}_5 = 17$ Kali, 53 Salpetersäure. Löst sich leicht in Wasser, bei 0°C in 7.5, bei 18°C in 3.5, bei 45°C in 1.3 Theilen Wassers. An der Luft beständig. Verpufft auf glühender Kohle sehr lebhaft, schmilzt vor dem Löthrohr auf Platindraht sehr leicht und färbt die Flamme violett. — Erzeugt sich leicht durch Einwirkung der

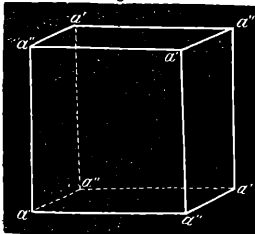
Fig. 101.



Atmosphäre auf verwesende animalische Stoffe, welche mit zerstörten oder leicht zerstörbaren Mineralien (Dammerde, Schutt...) gemengt sind. Kommt in manchen Kalksteingebirgen in Höhlen (Salpeterhöhlen) vor, z. B. in der Burkhardushöhle bei Homburg, auf Ceylon, in Calabrien, bei Belgrad, dann als Efflorescenz des Bodens, besonders in Ungarn um den Neusiedler-See, bei Stuhlweißenburg, Debreczin, in Aragonien, Ostindien. — Wird benützt zur Bereitung des Schießpulvers und der Salpetersäure, als Arzneimittel, in der Färberei, Druckerei, Glasfabrikation, als Düngungsmittel.

Genus: Salz.

Fig. 13.



Species: Hexaedrisches Salz (Steinsalz, Kochsalz). — Tessular, fast immer Fig. 13; oft in Platten von körniger und faseriger Struktur; meist dorb. — Spaltbar hexaedrisch, sehr vollkommen; Bruch muschlig. $H = 2$; etwas spröde; $G = 2.1$. Farblos, aber durch Verunreinigung oft roth, gelb, grau, selten blau oder grün gefärbt; Glasglanz, manchmal Fettglanz, an faserigen Abarten Seidenglanz; durchsichtig bis durchscheinend: Geschmack rein salzig. —

Na Cl = 60 Chlor, 40 Natrium. In 3.7 Theilen Wasser, einerlei ob kalt oder warm, auflöslich; an trockener Luft beständig, in feuchter Luft aber zerfließt es allmählich. Im Kolben verknistert es; eine Varietät, Knistersalz, welche Gase mechanisch eingeschlossen enthält, verknistert selbst bei der Auflösung im Wasser. Auf Kohle schmilzt es und verdampft in sehr starker Hitze. Im Platindraht geschmolzen, färbt es die Flamme röthlich-gelb. — In großen Massen in Oberösterreich (Zschi, Hallstadt), Steiermark (Auffee), Salzburg (Hallein), Tirol (Hall), Galizien (Wieliczka), Ungarn (Sovar), Siebenbürgen (Bizakna), Schweiz (Bex), Baiern, Württemberg, England, Spanien u. s. w. Manchmal bildet es Efflorescenzen über weite Landstriche hin (Steppen am Kaspisee, mehrere Wüsten von Afrika, Chili). Endlich ist es häufig aufgelöst in Quellen, Seen und im Meere, woraus es als See- oder Meersalz gewonnen wird. — Die Benützung im Haushalte bekannt; außerdem von vielfacher Anwendung zur Darstellung der Salzsäure, des Salmiaks, in der Glas- und Seifenfabrikation u. s. w.

Genus: Salmiak (sal ammoniacum).

Species: Oktaedrischer Salmiak. — Krystalle künstlich; in der Natur in Krusten, Stalaktiten und als erdiger und mehligter Beschlag. — G = 1.5. Farblos; doch oft gelb und braun gefärbt; Geschmack stechend salzig. — In reinem Zustand Am Cl = 34 Ammonium, 66 Chlor. An der Luft beständig. In 2.7 Theilen kalten, in 1 siedenden Wassers löslich. Im Kolben vollständig verflüchtigend, mit Soda stark nach Ammoniak riechend. Auf Platindraht mit kupferoxydhaltigem Phosphorsalz geschmolzen, färbt er die Flamme schön blau. — Kommt vor als Produkt der Sublimation auf Klüften und Spalten vulkanischer Krater und Lavaströmen (Besuv, Solfatara, Aetna), auch bei brennenden Steinkohlenlagern (St. Etienne bei Lyon, Glan in Rheinbatern). — Wird benützt zum Verzinnen und Löthen der Metalle, zur Bereitung des Königswassers und Ammoniaks, zum Weizen des Schnupftabaks u. s. w.]

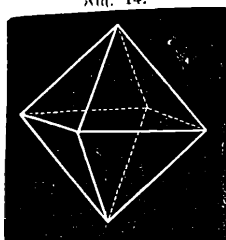
Genus: (Epsomit nach dem Fundorte einer Species, Epsom in England.)

Species: Prismatischer Epsomit. (Bittersalz, Haarsalz). — Rhombisch; Krystalle nur künstlich; in der Natur körnige, faserige, erdige Aggregate als Efflorescenzen des Bodens und verschiedener Gesteine. Die faserige Varietät von Idria als Haarsalz bekannt. — G = 1.8. Farblos, weiß... blaßroth (durch schwefelsaures Kobaltoxyd); Geschmack salzig bitter. — MgO.SO + 7HO = 16 Magnesia, 33 Schwefelsäure, 51 Wasser. In Wasser leicht auflöslich (bei 0° C schon in 3.9 Theilen Wassers). Zerfällt an trockener Luft. Gibt im Kolben Wasser, schmilzt auf Kohle (wohl nicht so leicht), verliert sein Wasser und seine Säure, fängt an zu leuchten und wirkt nun alkalisch. Mit Kobaltsolution geglüht schwach rosenroth. — Bildet aufgelöst den vorherrschenden Bestandtheil der sogenannten Bitterwässer (von Epsom, Saidschütz, Sedlitz, Püllna), erscheint übrigens als Efflorescenz des Bodens und mancher Gesteine, bei Freiberg in Sachsen, Herrnsgrund in Ungarn (hier röthlich), Berchtesgaden bei Salzburg, Idria in Krain.

in Tirol, Catalonien, den Steppen Sibiriens. — Dient als Arzneimittel, zur Darstellung reiner und kohlensaurer Magnesia.

Genus: Alaun (von alumen Thonerde).

Fig. 14.



Species: Oktaedrischer Alaun. — Tetrahedral (Fig. 14) in der Natur selten deutlich; meist als Efflorescenz. Spaltbar nach O, unvollkommen; Bruch muschlig. Wenig spröde. $H = 2 \dots 2.5$. $G = 1.9$. Farblos; Strich weiß; Glasglanz; durchsichtig ... durchscheinend. Geschmack süßlich zusammenziehend. — $Al_2O_3 \quad 3SO_3 + KO.SO_3 + 24HO = 10$ Kali, 11 Thonerde, 34 Schwefelsäure, 45 Wasser. In 18.4 Theilen kalten, in 0.8 siedenden Wassers löslich. Im

Kolben schmilzt er, bläht sich auf und gibt Wasser; die trockene Masse, bis zum Glühen erhitzt, gibt schweflige Säure und wird mit Kobaltsolution blau. Bildet sich auf Mineralien, welche Thonerde und Kali enthalten und sich in der Nähe schwefelhaltiger Mineralien befinden; auf den Klüften manchen Lavas; in Brandfeldern des Steinkohlengebirges, z. B. bei Saarbrücken in Rheinpreußen. — Wird benützt als Arznei, in der Färberei, Druckerei, Gerberei, Papierfabrikation u. s. w.

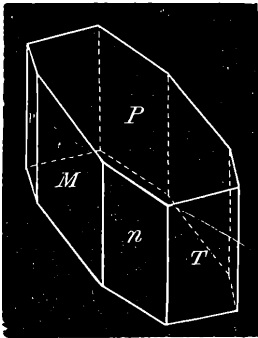
Genus: Vitriol. Rhombisch, deltoidisch, skalensisch. Strich ungefärbt. Geschmack zusammenziehend. $H = 2,0 \dots 2,5$. $G = 1,8 \dots 2,3$. Wasserhaltig.

Species: 1. Hemiprismatischer Vitriol (Eisenvitriol, grüner Vitriol, Melanterit von melanteria bei Plinius schwarze Tinte, zu deren Bereitung er dient.) — Deltoidisch, Krystalle künstlich; in der Natur meist nur skalaktitisch, nierenförmig, traubig, Krusten, Beschlag. — Etwas spröde; $H = 2$; $G = 1,8$. Farblos, lauch- und berggrün; Strich weiß; Glasglanz; meist halbdurchsichtig. Geschmack süßlich herbe. — $FeO.SO_3 + 7HO = 27$ Eisenoxydul, 28 Schwefelsäure, 45 Wasser. An der Luft beschlägt er sich mit ochergelbem Pulver. In Wasser leicht löslich; die Auflösung wird durch Galläpfelintur geschwärzt. Im Kolben gibt er Wasser; das entwässerte Salz ist weiß. Das Boraxglas färbt er grün. — Entsteht durch Verwitterung von Eisenerzen, in großer Menge in Böhmen, wo dessen Entstehen durch eigene Anstalten eingeleitet wird; zu Goslar am Harz, Bodenmais in Baiern, Fahlun in Schweden, Schemnitz in Ungarn. — Wird benützt in der Färberei und Druckerei, zur Bereitung der schwarzen Tinte, des Berlinerblau, des Vitriolöls...

2. Skalensischer Vitriol. Kupfervitriol, blauer Vitriol, Chalkanthit von $\chi\alpha\lambda\kappa\alpha\nu\theta\omicron\varsigma$ chalkanthos (Kupferblüte.) — Skalensisch, Krystalle künstlich (Fig. 83); in der Natur fast nur in skalaktitischen, nierenförmigen Aggregaten, als Beschlag und Ueberzug. — Spaltbar nach den zwei Hemiprismen T und M, sehr unvollkommen. Bruch muschlig. Etwas spröde; $H = 2,5$. $G = 2,2$. Farblos, berlinerblau bis himmelblau; Strich weiß; Glasglanz; halbdurchsichtig... durchscheinend. Geschmack höchst widerlich. — $CuO.SO_3 + 5HO = 32$ Kupferoxyd, 32 Schwefelsäure, 36 Wasser; meist

jedoch durch Melanterit verunreinigt, An der Luft ziemlich beständig. Im Wasser leicht löslich; Auflösung blau; aus ihr kann das Kupfer durch blankes Eisen gefällt werden. Vor dem Löthrohr im Kolben für sich schwillt er bedeutend auf, gibt Wasser und wird weiß; mit Kohlenpulver gemengt entwickelt er aber viel schweflige Säure; auf Kohle läßt sich, besonders mit Soda, das Kupfer leicht darstellen. — Entsteht durch Zerstörung von Kupferkiesen, ist aufgelöst in den sogenannten Cementwässern, kommt vor zu Goslar am Harz, Schemnitz und Neusohl in Ungarn, Mühlbach in Salzburg, Ahren und Klausen in Tirol. — Wird benützt in der Färberei, Druckerei, zu Malerfarben, in der Papierfabrikation.

Fig. 83.



3. Prismatischer Vitriol (Zinkvitriol, weißer Vitriol, Goslarit vom Fundort Goslar am Harz.) — Rhombisch, künstliche Krystalle; in der Natur meist stalaktitische, nierenförmige, krustenartige Bildungen mit körniger Struktur. — Spröde; $H = 2 \dots 2.5$; $G = 2$. Farblos, weiß, rötlich, bläulich. Glasglanz. Durchsichtig ... durchscheinend. Schmeckt widerlich zusammenziehend. — $ZnO.SO_3 + 7HO = 28$ Zinkoxyd, 27 Schwefelsäure, 45 Wasser. Zerfällt in trockener, warmer Luft. Löst sich in 2.3 Theilen kalten Wassers. Gibt im Kolben Wasser, mit Kohlenpulver geglüht schweflige Säure, mit Soda auf Kohle im Reduktionsfeuer einen starken Beschlag von Zinkoxyd (der durch Kobaltsolution grün wird) und Schwefelnatrium. — Kommt vor, wahrscheinlich als Zerstörungsprodukt der Zinkblende, deren Verwitterung durch beigemengte Eisentiese veranlaßt worden, zu Goslar im Hannoverschen, Schemnitz in Ungarn, Fahlun in Schweden. — Wird benützt als Heilmittel, in der Färberei u. s. w.

II. Classe: Geogenide.

Viele Mineralien dieser Classe setzen in großen Massen den festen Erdkörper zusammen; alle anderen haben sich wenigstens auf besonderen Räumen im Innern desselben gebildet; daher der Name der Classe (von $\gamma\eta$ ge Erde und zwar, wie es hier gemeint ist, das Feste und Innere derselben, und $\gammaεννάω$ gennao bilden). Bilden sich auch einige Varietäten derselben noch gegenwärtig und selbst an der Oberfläche der Erde, so ist doch das vorhin Gesagte die Regel.

Charaktere dieser Classe: Specifisches Gewicht über 1,6. Geschmacklos. Einige mit einer Flamme brennbar, aber dabei scharf riechende Dämpfe entwickelnd.

I. Ordnung: Haloide.

Name, um die Aehnlichkeit mit den in der Ordnung der Salze enthaltenen Species auszudrücken (von $\alpha\lambda\varsigma$ — hals — Salz, und $\epsilon\iota\delta\omega$

cido — ich sehe gleich). — Krystallirt in allen Krystallsystemen, nur nicht tetragonal und nicht skalensisch; einige mikromorph und kryptomorph. — Nicht metallisch. Kein metallähnlicher Perlmutterglanz. Strich ungefärbt, gelblichweiß, röthlichweiß, lichtbraun. $H = 1,5 \dots 6,0$. $G = 1,9 \dots 4,7$. —

Die hexagonalen bei rhomboedrischer Theilbarkeit wasserfrei, auflöslich mit Gasentwicklung; bei peritomer Theilbarkeit wasserfrei, auflöslich; bei axotomer Theilbarkeit, geringerer Härte und geringerem Gewichte auflöslich, bei derselben Theilbarkeit aber größerer Härte und größerem Gewichte nicht auflöslich, wasserhaltig, unschmelzbar. Die rhombischen bald wasserhaltig und dann bei kleinerer Härte schmelzbar oder auflöslich, bei größerer Härte unschmelzbar, bald wasserfrei und dann bei größerer Härte und kleinerem Gewichte auflöslich, bei kleinerer Härte und größerem Gewichte schmelzbar. Die deltoischen ebenfalls bald wasserhaltig, bei geringerer Härte auflöslich oder schmelzbar oder beides, bei größerer Härte unschmelzbar und von blauer Farbe, bald wasserfrei, auflöslich. Die mikromorphen und kryptomorphen wasserhaltig, auflöslich, aber unschmelzbar.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus; Guklasin. (Name hindeutend auf die vollkommene Spaltbarkeit; *év ey* schön, *κλάω* klaw theilen, spalten.)

Species: Prismatoidischer Guklasin (Gyps; schon im Griechischen *γύψος* gypsos). — Deltoisch Fig. 78, 91. Die Krystalle bald einzeln aufgewachsen, bald zu Gruppen oder Drusen verbunden, sind theils kurz und dick, theils lang und dünn, säulenförmig, durch Rundung der Flächen oft auch linsenförmig. Oft derb, dabei grob, bis feinförmig und dicht; in Platten und Trümmern, von faseriger Zusammensetzung (Fasergyps); in schuppigen Aggregaten (Schaumgyps); erdig. — Spaltbar nach P (klinodiagonal), sehr vollkommen und leicht zu erhalten. Mild, in dünnen Blättchen biegsam. $H = 1,5 \dots 2$; $G = 2,3$. Farblos und oft wasserhell (Fraueneis oder Marienglas, weil wegen seiner Klarheit als Sinnbild jungfräulicher Keintigkeit zum Schmuck von Marien- oder Liebfrauenbildern gebraucht),

Fig. 78.

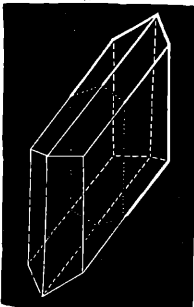
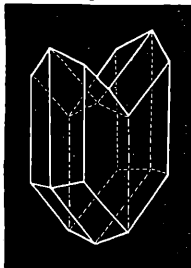


Fig. 91.



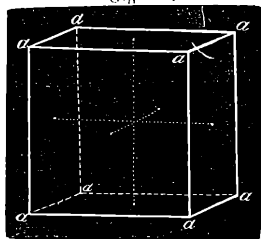
weiß (wenn zugleich feinförmig oder dicht: Alabaſter, von *ἀλάβαστρον* — alabastron), aber häufig graulich, röthlich, gelblich gefärbt; Strich weiß, Glasglanz, auf den vollkommenen Theilungsflächen Perlmutterglanz; durchsichtig in hohen und mittleren Graden. — CaO . $\text{SO}_3 + 2 \text{HO} = 33$ Calcia, 46 Schwefelsäure, 21 Wasser. Im Kolben gibt er Wasser und wird locker, so daß er leicht zu Pulver gerieben werden kann. Mit Wasser gemengt,

erwärmt sich dieses Pulver und erhärtet bald zu einer festen Masse. Vor dem Löthrohr wird er trübe und weiß, blättert sich auf und schmilzt zu einem weißen Email, welches alkalisch reagirt; mit Flußspath schmilzt er zu einer klaren Perle, die beim Erkalten weiß und undurchsichtig wird. Ist erst in 360 bis 460 Theilen Wassers, in Säuren nicht viel leichter auflöslich. — Ist sehr verbreitet, meist zugleich mit Salz und Thon, im Salzkammergut in Oesterreich, Salzburg, Tirol (Hall), Steiermark, österreichisch Schlesien (Katscher), Böhmen (Tschermig), Galizien (Wieliczka), Ungarn, Siebenbürgen, Baiern u. s. w. Die schönsten Krystalle liefern Girgenti in Sizilien, Montmatre bei Paris, Berg in der Schweiz, Oxford in England. — Wird benützt: der Alabaster auf Vasen, Säulen und andere Ornamente, der Fasergyps zu Perlen und anderen Schmucksachen, die minderen Varietäten roh und gebrannt zur Verbesserung von Wiesen und Feldern, gebrannt und mit Wasser angemacht als Mörtel, zu Stuckaturen, Büsten, Modellen, als künstlicher Marmor (Gypsmarmor) u. s. w.

Genus: *Hallith* (von *hals* Salz und *lithos* lithos Stein, wie Haloid also hindeutend auf die große Aehnlichkeit mit den Salzen).

Species: Octaedrischer *Hallith* (Flußspath, Fluorit) — Tessular (Fig. 13); die Krystalle oft sehr groß und schön, Zwillinge nicht selten (zwei Hezæeder sich ganz durchdringend); oft einzeln aufgewachsen, oder zu Drusen versammelt. Oft derb grobkörnig und stänglig, endlich dicht und erdig. Spaltbar nach dem Octaeder, vollkommen. Spröde; $H = 4$. $G = 3$. Farblos und bisweilen wasserhell, gewöhnlich aber sehr schön gefärbt: weingelb, honiggelb, rosenroth, violblau, lauchgrün, smaragdgrün u. s. w., so daß er an

Fig. 13.

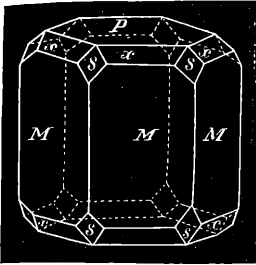


Mannigfaltigkeit der Farben vielleicht von keinem Minerale übertroffen wird und von den alten Bergleuten mit Recht Erzblume genannt wurde; nicht selten zweierlei Farben an Einem Krystall (der Kern anders, die Hülle anders gefärbt): einige in reflektirtem Lichte violett, in durchgelassenem Lichte meergrün. Strich weiß. Glasglanz. Durchsichtig in allen Graden. Viele Varietäten in der Hitze phosphoreszirend. — $\text{CaF} = 48$ Fluor, 52 Calcium. Vor dem Löthrohr verknistert er oft stark; in dünnen Splintern schmilzt er schwer zu einer unklaren Masse, mit Gyps und andern schwefelsauren Mineralien leicht zu einer klaren Perle, die aber durch Abkühlen auch unklar wird; von concentrirter Schwefelsäure wird er unter Entwicklung von Flußsäure vollständig zerlegt. — Kommt häufig vor; auf den Zinnerzlagerrstätten in Böhmen (Zinnwald, Joachimsthal), Sachsen, Cornwall, auf den Silbergängen von Freiberg und Annaberg in Sachsen, Kongsberg in Norwegen, auf Bleigängen in England. Der dichte Flußspath bildet mächtige Gänge zu Stollberg am Harze. — Eine schöne strahlige Varietät wird in England zu allerlei Biergeräthen verarbeitet; außerdem wird er bei metallurgischen Prozessen als Flußmittel gebraucht (daher sein Name), zur Darstellung der Flußsäure, zum Aetzen des Glases u. s. w.

Genus: Phosphorit (Name auf den Phosphorgehalt hinweisend).

Species: Hexagonaler Phosphorit. (Apatit, von *ἀπατάω* — *apatao* — ich täusche, führe irre, weil er lange Zeit alle Mineralogen in seiner Bestimmung irre führte, indem sie ihn selbst für ein ganz anderes Mineral hielten (für eine Varietät von Smaragd oder von Chrysolith oder auch von Flußspath) und Mineralien, die mit ihm identisch sind (Spargelstein, Phosphorit) nicht dafür erkannten). — Hexagonal (Fig. 102; M

Fig. 102.



sechseckiges Prisma, P basische Endfläche, x sechseckige Pyramide, s Dikomboeder); die Krystalle meist kurz säulenförmig oder dick tafelartig, einzeln auf- oder eingewachsen oder aber zu Drüsen vereinigt; eingewachsene rundliche Körner; in Knollen und derb, dabei körnig, faserig, dicht; erdig.

— Spaltbar nach M und P; beides unvollkommen; Bruch muschlig bis uneben und splittiger. Spröde; H = 5; G = 3.2. Farblos und bisweilen weiß, gewöhnlich grün, violett, roth, grau gefärbt; Strich weiß, Glasglanz in den Fettglanz geneigt. Durchsichtig ... durchscheinend. — Eine einfache spargelgrüne Varietät heißt Spargelstein, die zusammengesetzten (faserigen, dichten) und erdigen Varietäten Phosphorit. — $10 \begin{Bmatrix} \text{CaO} \\ \text{CaF} \\ \text{CaCl} \end{Bmatrix} \cdot 3 \text{PO}_5 = 57 \text{ Calcia}$

(mit ihren Stellvertretern, Fluorcalcium und Chlorcalcium, die aber immer nur wenige Procente betragen), 43 Phosphorsäure. Auf glühenden Kohlen und vor dem Löthrohr phosphoresziren einige Varietäten. Ist nur schwer in dünnen Splittern schmelzbar; das Pulver mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt auf dem Platindraht die Flamme blaulichgrün; von Phosphorsalz wird er in großer Menge zu klarem Glase aufgelöst. In Salzsäure und Salpetersäure ohne Brausen löslich. — Auf den Zinnerzgängen zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen, Schlackenwald und Zinnwald in Böhmen, in Cornwall; am St. Gotthard, in Salzburg, Tirol (am Greiner als Spargelstein), zu Freiberg in Sachsen, Arendal in Norwegen, in England, zu Logroña in Spanien (als Phosphorit), zu Amberg in Baiern, bei Szigetih in Ungarn (erdig). — Hat keine Anwendung.

Genus: Calcit. (Name auf den Kalkgehalt hindeutend.) Hexagonal, rhombisch, kryptomorph. H = 3,0...5,5. G = 2,6...3,0. Unlöslich mit Gasentwicklung. Durch Blühen kautisch (brennenden Geschmack erregend).

Species: 1. Prismatischer Calcit (Aragonit, vom Fundorte in Aragonien so genannt). Rhombisch (Fig. 103) (Längsansicht): M Prisma, h Längsflächen, k Längsdoma, x flacheres Längsdoma; Fig. 104, M und h wie in Fig. 103, s basische Endfläche. Die Krystalle bald einzeln aufgewachsen, bald zu Drüsen verbunden, lang oder kurz säulenförmig, auch spitz pyramidal oder spießig; sehr häufig Zwillinge, Drillinge u. s. w.; stänglige Aggregate, parallelfasrige Platten; radialfasrige Kugeln (Erbsenstein), Krusten, Stalaktiten (Karlsbader Sprudelstein) und zackige Gestalten (Eisenblüte). — Spaltbar nach h deut-

lich, nach M und k minder deutlich. Bruch muschlig bis uneben. Spröde;

Fig. 103.

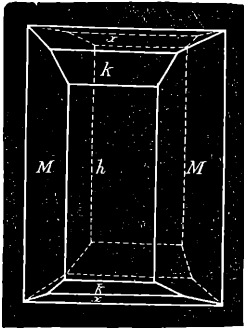
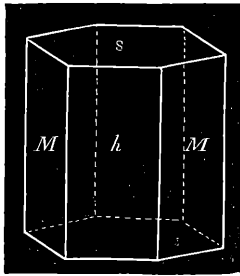


Fig. 104.



H = 3.5...4; G = 2.9. Farblos, doch oft gelb, roth, grün, blau, grau gefärbt; Strich graulich-weiß, Glasglanz. Durchsichtig... durchscheinend. — $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2 = 56$ Calcia, 44 Kohlensäure. Im Kolben schwillt er an und zerfällt zu einem weißen, groben, oft spießigen Pulver. In Salzsäure oder Salpetersäure leicht auflöslich. — In Aragoniten in Thon und

Gyps, zu Leogang in Salzburg auf Lagern; besonders häufig in den Blasenräumen der Basalte und Basaltuffe, namentlich Böhmens (am ausgezeichneten am Berge Cziczow bei Horscheng). In Ungarn zu Herrengrund, Schemnitz und Königsberg. Die spießigen Varietäten besonders auf Kalksteinlagern und Brauneisenerzlagern. Die Eisenblüte auf Eisenerzlagern, bei Eisenerz in Steiermark, Hüttenberg in Kärnten, in Ungarn und Siebenbürgen. Der Sprudelstein (durch Eisenoxyd roth, braun, bis schwärzlich), dann der Erbsenstein bei Karlsbad. — Letztere werden zu kleinen Lu-
gusgegenständen verarbeitet.

2. Rhomboedrischer Calcit (Kalkspath). — Hexagonal; außerordentlich reich an einfachen Formen und an Combinationen (Fig. 35, 36, 37, 53...150. σ sechsseitiges Prisma (Grenze der Rhomboederreihe), P Grund-

Fig. 35.

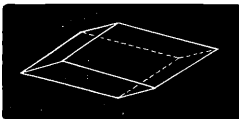


Fig. 37.

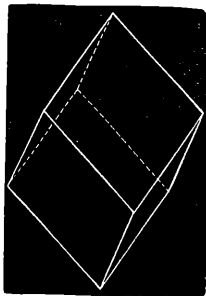


Fig. 53.

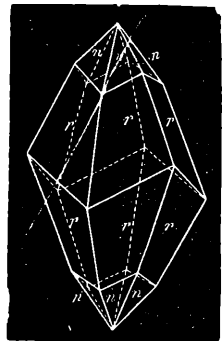
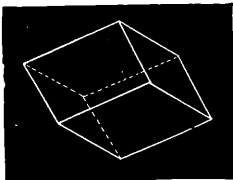


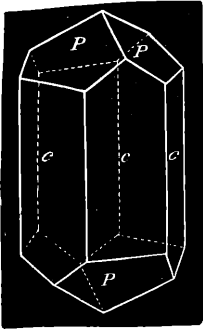
Fig. 36.



rhomboeder); auch Zwillinge nicht selten. Aufgewachsene Kugeln; tropfsteinartige, nierenförmige, ... Gestalten; verb. Gefüge am häufigsten körnig, minder häufig stänglich bis faserig, am seltensten schalig. Steinkerne sehr häufig. — Spaltbar rhomboedrisch sehr vollkommen. Spröde; H = 3; G = 2.7. Farb-

los oder weiß, aber oft grau, blau, grün, gelb, roth, auch braun und schwarz gefärbt; Strich graulich-weiß. Glasglanz, auf der basischen Endfläche Perlmutterglanz. Durchsichtig in allen Graden; ausgezeichnete doppelte Strahlenbrechung (an der vollkommen durchsichtigen Varietät von Island, Doppelspath genannt). Zuweilen abfärbend und schreibend. —

Fig. 105.



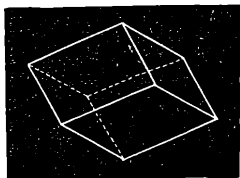
$\text{CaO} \cdot \text{CO}_2 = 56$ Kalkerde, 44 Kohlenäure, wie Aragonit. Ist vor dem Löthrohr unschmelzbar, verkert aber durch Glühen die Kohlenäure und wird in ägenden Kalk verwandelt. Mit Salzsäure benetzt, braust er sehr lebhaft und löst sich leicht in Säuren. — Varietäten, vornehmlich der Struktur; Kalkspath, frei auskrystallisirt oder doch deutlich individualisirt (die Spaltungsrichtungen mit freiem Auge erkennbar); Marmor = klein- und feinförniger Calcit; Kalksinter, Tropfstein, Stalaktit = Faserkalk entstanden durch Ausscheidung der im Wasser aufgelösten Calcitmassen; Kalkstein = dichter Calcit; Noenstein, Dolith (von $\omega\delta\nu$ — oon — Ei) = dichter Calcit mit kugelig-eiförmiger Ab-

sonderung; Kalkschiefer = dichter Calcit mit schieferigem Bruch; Kalktuff (Travertin) = dichter Calcit, mehr oder weniger porös und rauh; lithographischer Stein = heller, dichter Calcit, entweder dickschieferig oder ganz unabgesondert mit splittiger ebenen Bruch; opalisirender Muschelmarmor = dichter Calcit mit glänzenden Muschelschalen erfüllt; Ruinen- und Dendriten-Marmor — dichter Calcit mit ruinenförmigen und baumähnlichen Zeichnungen; Kreide = Calcit von erdigem Bruche und zerreiblich; Bergmehl, Bergmilch, noch leichter zerreiblich. — Varietäten der Verunreinigung; Stinkkalk, Stinkstein = Calcit mit kohlig bituminösen Beimengungen, braun, grau, schwarz, bituminöser, zum Theil schwefelwasserstoffähnlicher Geruch; Thonkalk = Calcit mit etwas Thon; beim Anhauchen etwas thonig riechend; Mergel = Calcit mit mehr als 20% Thon. Besonders merkwürdig sind die sogenannten Sandsteinkrystalle aus Calcit mit Sand, darum nämlich so merkwürdig, weil die Menge des Sandes, oft mehr als die Hälfte, die Krystallisation nicht hinderte. — Der Calcit bildet als Kalkstein ganze Gebirge und weite Landstriche. Auch krystallisirt findet er sich an unzähligen Orten, besonders schön in Böhmen (Przibram), Kärnten (Hüttenberg), Steiermark, Tirol (Häring), Ungarn, Siebenbürgen, Piemont, Schweiz, am Harz, in Sachsen, Frankreich, England, auf Island u. s. w.; die Sandsteinkrystalle am schönsten bei Fontainebleau unsern Paris. — Ebenso ausgedehnt ist seine Anwendung: so wird der weiße Marmor benützt in der Bildhauerei, der bunte zur Verzierung der Gebäude; der Kalkstein ist ein brauchbarer Baustein, und gebrannt dient er zur Bereitung des Mörtels, des gemeinen und des hydraulischen (zu letzterem vorzüglich mergelige Varietäten); gebrannter Kalk wird auch in der Seifensiederei, Färberei, Gerberei u. s. w., Mergel als Dünger, der lithographische Stein zum Stein- druck, die Kreide zum Schreiben benützt u. s. w.

3. Brachytypus Calcit (brachytyp von $\beta\rho\alpha\chi\upsilon\varsigma$ brachys kurz

und *τύπος* typus Form, weil sein Grundrhomboeder stumpfer ist, als das des rhomboedrischen Calcit). (Dolomit, zu Ehren Dolomieu's, der ihn zuerst vom gewöhnlichen Kalkspath unterschied; Rautenspath, wo Raute so viel als Rhombus, wegen seiner Krystallflächen; Braunspath; Bitterspath); — Hexagonal. (Fig. 36); die Krystalle meist aufgewachsen und zu Drüsen, bisweilen zu kugligen, traubigen, nierenförmigen Aggregaten verbunden; auch derb, dabei grob- und

Fig. 36.



feinkörnig, aber etwas porös (wie Hutzucker), und dicht. Pseudomorphosen, zellige und zerstreute Gestalten. — Spaltbar nach dem Rhomboeder, vollkommen; Bruch muschlig. Spröde; $H = 3.5 \dots 4.5$. $G = 2.9$. Farblos oder weiß, aber häufig bläuroth, gelb, grün, auch schwärzlich gefärbt; Strich graulich-weiß. Glasglanz oft in Perlmutter- oder Fettglanz übergehend; durchscheinend. —

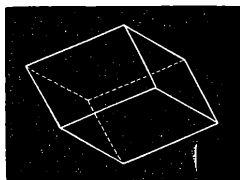
$\begin{Bmatrix} \text{Ca O} \\ \text{Mg O} \end{Bmatrix} \text{CO}_2 =$ im Mittel 30 Calcia, 22 Magnesia (oder Talk- oder Bittererde), 48 Kohlen Säure, in der Regel mit etwas Eisenoxydul und Manganoxydul, daher das Braunwerden beim Verwittern. Vor dem Löthrohr ist er unschmelzbar, brennt sich aber kautisch (zu Aetzkalk). Mit Salzsäure benetzt, braust er meist gar nicht oder sehr wenig; selbst in pulverisirtem Zustande ist er nur unter Mitwirkung der Wärme in ihm auflöslich. — Bildet ganze Gebirgsmassen oder Lager, Stöcke und Gänge in anderen; schön krystallisirt am St. Gotthard, am Brenner und Greiner in Tirol, in Kärnten, Salzburg. Böhmen (Joachimsthal, Przbiam, Ko. oseruf, hier mit geräumten Flächen), Ungarn (Schemnitz), Siebenbürgen (Kapnik), bei Dresden und Freiberg in Sachsen, in Piemont (Traversella), Toskana.

4. Kryptomorpher Calcit (Gurhofian, von Gurhof bei Neß in Oesterreich) kryptomorph, übrigens mit dem Dolomit übereinstimmend.

Genus: Parachrosin von *παράχρως* parachroos abfärbig, weil die hieher gehörigen Mineralien sich an der Luft leicht verfärben.

Species: Brachytypen Parachrosin (brachytyp, weil stumpfer als eine andere Species derselben Ordnung.) (Spatheisenstein, Stahlstein, Siderit von *σίδηρος* sideros Eisen). — Hexagonal (Fig. 36), oft sattel- oder linsenförmig; häufig derb, dabei grob- bis klein- und feinkörnig und dicht; auch kugelig (sphärisch), traubig und nierenförmig (Sphärosiderit); oft mit Thon verunreinigt. — Spaltbar nach dem Rhomboeder, vollkommen; Bruch unvollkommen muschlig. Spröde; $H = 3.5 \dots 4.5$; $G = 3.8$. Gelblich-grau, erbsengelb, gelblich-braun; Strich weiß; Glas- und Perlmutterglanz; durchscheinend. Durch Verwitterung schwärzlich-braun, matt und undurchsichtig. — FeO .

Fig. 36.



$\text{CO}_2 = 62$ Eisenoxydul, 38 Kohlen Säure; das Eisenoxydul theilweise vertreten durch Manganoxydul und Magnesia. Vor dem Löthrohr unschmelzbar; schwärzt sich aber und wird magnetisch. Gepulvert in erwärmten Säuren mit Aufbrausen löslich. Verwittert zu Eisenoxydhydrat und höher oxydirten Manganverbindungen. — Ziemlich verbreitet, in Lagern, Gängen, Stöcken

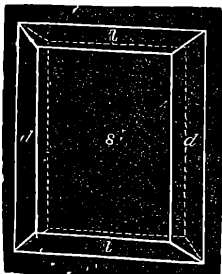
und Nestern, ganz vorzüglich im Schiefergebirge von Steiermark (der berühmte Erzberg zu Eisenerz), Kärnten (Hüttenberg), Salzburg; außerdem in Böhmen (Horzowitz, Przißram, Joachimsthal, Schlackenwald), am Harz (Neudorf, Klaussthal), in Sachsen (Freiberg, Zwickau), Baiern, Württemberg, Schweiz, Piemont, Frankreich, England; thoniger Sphärosiderit häufig in den Steinkohlegebirgen von England, Böhmen, Mähren, Schlessen. — Wichtig für die Gewinnung von Eisen und die Bereitung des ausgezeichnetsten Stahls.

Genus: Galmei (nach dem Italienischen *giala mina* gelbes Erz), hindeutend auf die Farbe mancher Varietäten.

Species: 1. Rhomboedrischer Galmei (Kohlengalmei; Smithsonit nach dem englischen Chemiker Smithson). — Hexagonal: die Krystalle meist klein und sehr klein. Nierenförmig, traubig, stalaktitisch und schalig, oft zellig. Derb, feinkörnig bis dicht. — Spaltbar nach dem Rhomboeder. Spröde; $H = 5$; $G = 4.4$. Farblos, oft lichtgrau, gelb, braun oder grün gefärbt; Strich weiß. Glas- bis Perlmutterglanz. Durchscheinend... undurchsichtig. Durch Reiben negativ elektrisch. — $ZnO.CO_2 = 65$ Zinkoxyd, 35 Kohlenäure. In Säuren leicht und mit Brausen löslich. — Auf Lagern und Gängen. Im Temesvarer Banate, zu Raibell und Bleiberg in Kärnten, Dognaczka, Rezbanya, Saska in Ungarn, Tarnowitz in Schlessen, bei Aachen, in Westphalen, Frankreich, England. — Wichtig für die Gewinnung des Zinkes.

2. Prismatischer Galmei. (Kieselgalmei; Hemimorphit, von dem im Gebrauche gewöhnlich abgekürzten *ἡμισυς* hemisys halb, und *μορφή* morphe Gestalt, weil oft die obere Hälfte anders ausgebildet ist, als die untere). — Rhombisch Fig. 71; die Krystalle klein, aufgewachsen und zu Drusen, besonders häufig aber zu fächerförmigen, kugligen, traubigen und nierenförmigen Gruppen verbunden; auch feinstänglige und faserige, kugelige, traubige Aggregate; endlich feinförmige, dichte und erdige Varietäten. — Spaltbar nach *d* sehr vollkommen; Bruch uneben. Spröde; $H = 5$; $G = 3.4$. Farblos und weiß, oft aber grau, gelb, roth, braun, grün und blau, doch gewöhnlich weiß gefärbt; Strich weiß. Glasglanz in Diamantglanz

Fig. 71.



geneigt, auf *s* perlmutterartig. Durchsichtig... undurchsichtig. Durch Erwärmen polarisch elektrisch. — $2 (3 ZnO.SiO_2) + 3 HO = 67$ Zinkoxyd, 26 Silicia, 7 Wasser. In Kolben gibt er Wasser und wird weiß; vor dem Löthrohr zerknistert er etwas, schmilzt aber nicht; gepulvert und erwärmt wird er von Säuren aufgelöst, unter Abscheidung von Kieselgallerte. — Auf Gängen und Lagern in Kalksteingebirgen; zu Raibell, Bleiberg und Neßegg in Kärnten, Feigenstein in Tirol, Rezbanya in Ungarn, Dognaczka und Saska im Banat, Truskawize in Galizien, Tarnowitz in Schlessen, bei Aachen, in Sibirien. — Ist wichtig für die Gewinnung des Zinkmetalls, wie für die Messingfabrikation.

Genus: Barytin (Name von *βαρυς* barys gewichtig, weil sich

die hieher gehörigen Mineralien vor den übrigen Haloiden durch ein höheres specifisches Gewicht auszeichnen.)

Species: 1. Prismatischer Barytin (Schwerspath.) — Rhombisch, die Krystalle bald säulenförmig (Fig. 106), (Längsansicht):... d Prisma, P Längsflächen, o Längsdoma, M Querdoma, z Orthotyp; bald tafelförmig (stehende Tafel) (Fig. 107)... P Längsflächen, M Querdoma, d

Fig. 106.

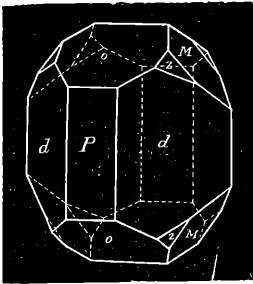
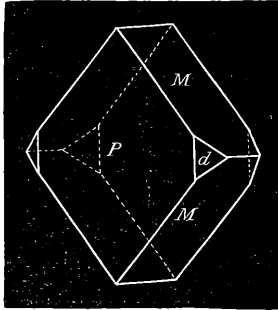


Fig. 107.

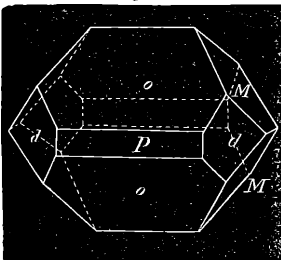


Prisma; sind entweder einzeln oder zu Drusen und mancherlei Gruppen vereinigt; auch schalige, stänglige, faserige, körnige und dichte Aggregate; erdig. Spaltbar nach P vollkommen, nach M minder vollkommen. Spröde; $H=3 \dots 3.5$; $G=4.5$. Farb-

los, zuweilen wasserhell, aber meist röthlich, gelblich, grau, blaulich, grünlich und braun gefärbt; Strich weiß. Glas- oder Fettglanz. Durchsichtig bis undurchsichtig. Vorsichtig erwärmt phosphoresziren einige Varietäten. — $BaO \cdot SO_3 = 66$ Baryt, 34 Schwefelsäure (BaO zum Theil vertreten durch SrO). Vor dem Löthrohr zerknistert er heftig, schmilzt sehr schwer und färbt die Flamme gelblich grün, mit Soda auf Platinblech schmilzt er zu einer klaren Masse. In Säuren nicht löslich. — Kommt häufig vor, gewöhnlich auf Gängen, seltener auf Lagern, oft sehr deutlich krystallisirt zu Przibram, Mies, Teplitz, Tetschen und am Giftberg bei Horowitz in Böhmen, Kremnitz, Schemnitz, Felsöbanya, Herrengrund, Neusohl in Ungarn, Kapnik, Offenbanya in Siebenbürgen, Peggau in der Steiermark, Hüttenberg in Kärnten, Rattenberg in Tirol, Freiberg, Marienberg in Sachsen, Clausthal am Harz, srahlig in einem Mergel bei Bologna (Bologneserspath) u. s. w. — Der weiße derbe Baryt wird, pulverisirt, mißbraucht zur Verfälschung des Bleiweißes, zur Darstellung der Baryterde benützt u. s. w.

2. Prismatoidischer Barytin (Cölestin, cölestis himmelblau). — Rhombisch (Fig. 108),... (Längsansicht. o Längsdoma, P Längsflächen, M Querdoma, d Prisma), die Krystalle gewöhnlich zu Drusen vereinigt; derb, dabei stänglig; und schalig; in parallel-faserigen

Fig. 108



Blatten und feinkörnigen bis dichten Nieren. — Spaltbar nach P vollkommen, nach M weniger vollkommen. Spröde; $H=3 \dots 3.5$; $G=3.9$ Farblos, bisweilen wasserhell, häufig blaulichweiß, smalteblau, himmelblau, indigblau, selten röthlich oder gelblich gefärbt; Strich weiß; Glas- bis Fettglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. — $SrO \cdot SO_3 = 56$ Strontia, 44 Schwefelsäure. Vor dem Löthrohr zerknistert er und schmilzt

ziemlich leicht zu einer milchweißen Kugel; im Reduktionsfeuer geglüht, dann mit Salzsäure befeuchtet, färbt er die Flamme deutlich karminroth. Von Säuren wird er nur wenig angegriffen. — Schön krystallförmig (weiß) in den Schwefelgruben Siziliens (Girgenti), (blau) am Monte Biase bei Verona, im Kalkstein zu Herrngrund in Ungarn, im Grauwackengebirge zu Leogang in Salzburg; verb schalig auf der Seiseralpe in Tirol, plattenförmig zu Dornburg bei Jena; überdies in Frankreich, England, Schweiz (Bez), von besonderer Schönheit auf der Strontianinsel im Erie-See in Nordamerika.

II. Ordnung: Barytoide.

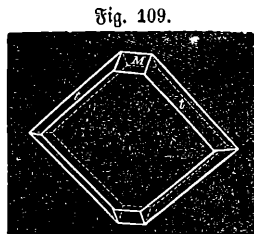
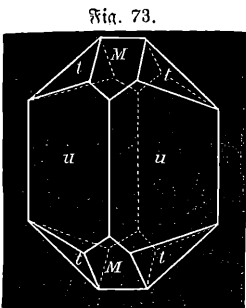
Name daher, daß die Mineralien dieser Ordnung den Barytinen der vorigen Ordnung zunächst ähnlich sind. — Krystallförmig in allen Systemen, nur nicht skalensisch; auch amorph. Nicht metallisch; Strich ungefärbt, zeisiggrün, orangegelb, ziegelroth. $H = 2,5 \quad 5,5$. $G = 5,2 \dots 8,1$.

Die tessularen bei geringerer Härte sublimirbar, die hexagonalen auflöslich und schmelzbar, die tetragonalen schmelzbar, die rhombischen schmelzbar oder sublimirbar, die deltoidischen von gefärbtem Strich oder schmelzbar; die amorphen wasserhaltig.

Die wichtigsten Genera und Spezies:

Genus: Cerussit (Name vom lateinischen cerussa Bleiweiß, d. i. kohlen-saures Bleioxyd).

Species: Diprismatischer Cerussit (Weißbleierz). — Rhombisch Fig. 73 a. Fig. 109... (Längsansicht): M Längsboma, l Längsfächen, t rhombische Pyramide; die Krystalle einzeln aufgewachsen und zu Drusen verbunden.



Verb, sehr feinkörnig und erdig (Blei-erde). Spaltbar nach Mu. u ziemlich deutlich. Bruch muschlig. Etwas spröde; $H = 3 \dots 3,5$; $G = 6,5$. Farblos, oft weiß, aber auch grau, gelb, braun, schwarz, selten grün und roth gefärbt;

Strich weiß, Diamant- auch Fettglanz. Durchsichtig... durchscheinend. — $PbO \cdot CO_2 = 84$ Bleioxyd, 16 Kohlen-säure. Vor dem Löthrohr verknistert er sehr stark, färbt sich gelb, verliert seine Kohlen-säure, und verhält sich dann wie Bleioxyd; auf Kohle reduziert er sich zu Blei, wobei die Kohle gelb beschlägt. In verdünnter Salpetersäure löst er sich leicht, unter Brausen. — Kommt häufig vor: auf Bleiglanz führenden Gängen und Lagern,

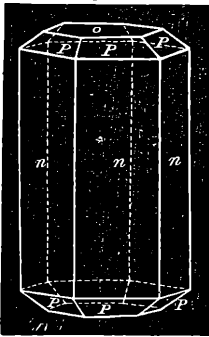
wahrscheinlich in Folge der Zerstörung von Bleiglanz; zu Mies, Przibram, Bleistadt in Böhmen, Bleiberg in Kärnten, Rezbanya in Ungarn, Tarnowitz in Schlesien, Johannegeorgenstadt in Sachsen, Zellerfeld am Harz, in England, Schottland, Sibirien u. s. w. — Wird benützt zur Gewinnung des Blei.

Genus: Hexagonit (Name hindeutend auf die ausgezeichneten hexagonalen Krystalle).

Species: Rhomboedrischer Hexagonit (Grünbleierz und Braunbleierz, Pyromorphit von $\pi\upsilon\rho$ — pyr — Feuer, und $\mu\omicron\rho\rho\eta$ — morphe — Gestalt, weil die vor dem Löthrohr durch Schmelzen erhaltene Kugel krystallisirt). (Braunbleierz, Grünbleierz.) — Hexagonal (Fig. 110) . . . n sechseitiges Prisma (Grenze der Pyramidenreihe), P sechseitige Pyramide, o basische Endfläche. Die Krystalle manchmal bauchig und an der Basis ausgehöhlt, meistens zu Drusen vereinigt. Nierenförmig, traubig, verb. Spaltbar nach P sehr unvollkommen; Bruch muschlig . . . uneben. Spröde; H = 3.5 . . . 4.0. G = 6.9. Farblos, aber fast immer gefärbt, namentlich grün und braun, seltener weiß, gelb, roth; Strich weiß, manchmal in's Gelbe geneigt. Wachsglanz, an dem braunen in Diamantglanz geneigt. Durchscheinend. — 10 $\left\{ \begin{array}{l} \text{PbO} \\ \text{PbCl} \\ \text{PbF} \end{array} \right\} \cdot 3 \text{PO}_5 = 84$ Bleioxyd (sammt vikarirenden Bestand-

theilen), 16 Phosphorsäure. Vor dem Löthrohr schmilzt er leicht und erstarrt dann unter Aufglühen zu einem von vielen ebenen Flächen begrenzten, also krystallinischen Korne. Unlöslich in Salpetersäure und Kalilauge. — Kommt zwar nicht selten, aber nie in großen Massen vor, gewöhnlich auf Bleiglanz führenden Gängen, wahrscheinlich durch Zersetzung von Bleiglanz entstanden. Sehr schön zu Przibram (grün und gelb), Mies (grün und braun), Bleistadt (weiß und braun) in Böhmen, Hodriska bei Schennis in Ungarn, bei Freiberg und Ischopau in Sachsen, Zellerfeld am Harz, Poullaouen (braun) in Frankreich, in Schottland gelb und roth) . . . — Wird benützt zur Gewinnung von Blei.

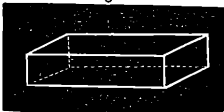
Fig. 110.



Genus: Tetragonit (Name hindeutend auf die ausgezeichneten tetragonalen Krystalle).

Species: Pyramidaler Tetragonit (Gelbbleierz, Wulfenit nach dem österreichischen Mineralogen Wulfen). — Tetragonal (Fig. 59); die Krystalle meist zu Drusen vereinigt, auch verb, körnig. — Spaltbar pyra-

Fig. 59.



midal, ziemlich vollkommen; Bruch muschlig . . . uneben. Wenig spröde; H = 3; G = 6,3 . . . 6,9. Farblos, aber meist gelb, auch grün, roth, grau, braun gefärbt; Strich weiß; Fett- oder Diamantglanz. Halbdurchsichtig . . . durchscheinend an den Kanten. $\text{PbO} \cdot \text{MoO}_3 = 61$ Bleioxyd, 39 Molybdän säure. Vor dem Löth-

rohr verknüpfert er heftig. Auf Kohle schmilzt er, zieht sich in die Kohle und hinterläßt Blei. Gepulvert löst er sich in erwärmter Salpetersäure, in Salzsäure. — Auf Gängen und Lagern im neueren Kalksteingebirge, seltener auf Lagern im Urgebirge; zu Bleiberg, Windischkappel und Schwarzenbach in Kärnten, Mezbanya in Ungarn (roth), Ruzsberg im Banat, in der Mauferöth in Tirol, bei Annaberg in Oesterreich, Badenweiler in Baden, Mexiko u. s. w.

III. Ordnung: Kerate.

Name von *κέρας* keras Horn, weil die hieher gehörigen Mineralien wie Horn sich schneiden, späneln lassen.

Nicht metallisch. Krystallform tessular, hexagonal und tetragonal. $H = 1,0 \dots 2,0$. $G = 5,5 \dots 6,5$. Geschmeidig mild. — Die tessularen und hexagonalen leicht schmelzbar, die tetragonalen sublimirbar.

Genus: Kerat.

Species: Hexaedrisches Kerat (Hornsilber). — Krystalle selten deutlich, kleine Hexaeder; meist nur krustenförmig. — Theilbarkeit nicht wahrnehmbar; Bruch muschlig. Fettglanz in den Diamantglanz geneigt. Farbe perlgrau, durch die Einwirkung des Lichtes sich verdunkelnd. Durchscheinend. Geschmeidig. $H = 1,0 \dots 1,5$. $G = 5,5 \dots 5,6$. — $AgCl = 75$ Silber, 25 Chlor. In Säuren nicht auflöslich, wohl aber in reinem Ammoniak. Vor dem Löthrohr sehr leicht schmelzend und in der innern Flamme zu Silber sich reduzierend. — Findet sich in krystallinischen Gebirgen auf Silbererz führenden Gängen, in Mexiko, Peru, Chili, einst auch häufiger im Erzgebirge, zu Rongsborg in Schweden, in Cornwall.

IV. Ordnung: Chromatofishe.

Name von *χρῶμα* chroma Farbe und *λίθος* lithos Stein, weil die hieher gehörigen Minerale durch die Selbstständigkeit der Farbe und den gefärbten Strich ausgezeichnet sind.

Nicht metallisch. — Krystallform in allen Systemen, nur nicht skalensisch; auch mikromorph, kryptomorph und amorph. — Farbe nicht weiß; Strich nicht schwarz. $H = 1,0 \dots 5,0$. $G = 2,3 \dots 5,4$. — Wasserhaltig. Auflösllich mit oder ohne Gasentwicklung, oder gelatinirend. Auf Kohle schmelzbar mit oder ohne Entwicklung von Arsenikrauch.

Die tessularen besitzen grüne Farbe, gelben Strich. Die hexagonalen sind bei größerer Härte lebhaft grün, unschmelzbar, gelatinirend, bei geringerer Härte besitzen sie azotome Theilbarkeit, grüne Farbe. Die tetragonalen sind gleichfalls azotom, grün oder gelb. Die rhombischen besitzen bei grüner ... blauer Farbe lichterem ... weißen, auch braunen Strich; bei weißem Strich Arsenikrauch; bei brauner ... grauer Farbe gelben, dunkelrothen, violblauen Strich. Die dektoidischen sind schmelz-

bar, falls Farbe und Strich grün, blau; entwickeln Arsenikrauch, falls Farbe und Strich roth. Die mikromorphen sind schmelzbar, falls Farbe und Strich grün, blau; schmelzbar mit Arsenikrauch falls Farbe und Strich braun... gelb und $G = 3,0$ und mehr ist. Die kryptomorphen und amorphen besitzen grünen Strich und entwickeln Arsenikrauch.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Azurit (Name hindeutend auf die azur- oder lasurblaue Farbe).

Species: Hemiprismatischer Azurit. (Kupferlasur.) Deltoidisch. (Fig. 111... h Quersflächen, M Klinodoma. Fig. 112... h und M wie in Fig. 111, s basische Endfläche, a positives Querhemidoma, k' negative Hälfte einer deltoidischen Pyramide, l vertikales Prisma). Die Krystalle

Fig. 111.

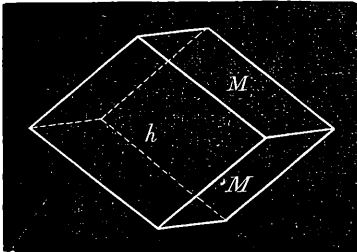
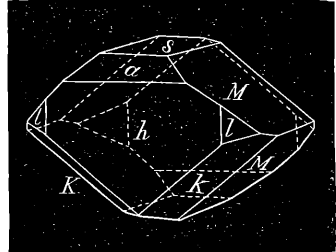


Fig. 112.



meist zu Drusen und Gruppen vereinigt. Derb und eingesprengt, dabei strahlig bis dicht; angeflogen, erdig. Spaltbar nach einem Prisma von $59^{\circ} 14'$ vollkommen, nach s (basisch) weniger deutlich. Bruch muschlig bis uneben und splittigerig. Spröde; $H = 3,5 \dots 4$; $G = 3,8$. Farbige, lasurblau; Strich blau, etwas lichter als die Farbe. Glasglanz. Wenig durchsichtig. — $3 \text{ CuO} \cdot 2 \text{ CO}_2 + \text{HO} = 69$ Kupferoxyd, 26 Kohlen Säure, 5 Wasser. Im Kolben gibt er Wasser und schwärzt sich. Vor dem Löthrohr auf Kohle schmilzt er und gibt ein Kupferkorn. In Säuren mit Brausen, auch in Ammoniak löslich. Verwittert bisweilen zu Malachit. — Auf Lagern und Gängen in Gebirgen von verschiedenem Alter zugleich mit andern kupferhaltigen Mineralien, aus deren Verwitterung er selbst wahrscheinlich entstanden; am schönsten zu Chessy bei Lyon in Sandstein, zu Moldawa, Saska, Dognakla im Banat, Schwarz in Tirol, Zinnwald in Böhmen, in Schlesiens, am Harz (Bellerfeld), in Cornwall, Sibirien. — Wird benützt zum Ausbringen von Kupfer, zur Bereitung von Kupfervitriol, als blaue Farbe.

Genus: Malachit (Name hindeutend auf die grüne Farbe, ähnlich der Malve, *μαλάχη malache*.)

Species: Hemiprismatischer Malachit (der gewöhnliche Malachit). — Deltoidisch; Krystalle meist klein und selten deutlich, in der Regel nadel- und haarförmig, zu Büscheln gruppiert, oder dünntafelförmig und schuppig. Traubig, nierenförmig, stalaktitisch, dabei krummschalig und radialfaserig, auch dicht. Derb, eingesprengt und angeflogen. — Spröde; $H = 3,5$

... 4; $G = 3.6 \dots 4$. Farbige, smaragd- bis spangrün; Strich grün, etwas lichter als die Farbe. Die Krystalle diamant- und glasglänzend, die Aggregate seidenglänzend bis matt; durchsichtig in geringen Graden. — $2 \text{ Cu O} \cdot \text{CO}_2 + \text{HO} = 72$ Kupferoxyd, 20 Kohlensäure, 8 Wasser. Gibt im Kolben Wasser und schwärzt sich. Vor dem Löthrohr auf Kohle schmilzt er und reduziert sich zu Kupfer. In Säuren mit Brausen, auch in Ammoniak löslich. — Kommt mit anderen Kupfererzen, meist als Zersetzung- und Verwitterungsprodukt dieser, häufig vor; zu Saska und Moldawa im Banat, bei Hall in Tirol, zu Saalfeld in Thüringen, Rheinbreitenbach in Rheinpreußen, Chessy bei Lyon in Frankreich, in Cornwall, Polen, Sibirien. — Wird zum Ausbringen von Kupfer, zu Tischplatten und allerlei Ornamenten, gepulvert als Malerfarbe benützt.

V. Ordnung: Allophan.

Name von *ἄλλος* allos anders und *φαίνομαι* phainomai erscheinen, weil die hier eingereichten Mineralien anderen oft sehr ähnlich sehen, von denen sie sich doch bei genauerer Untersuchung wesentlich unterscheiden.

Nicht metallisch. — Amorph. — Strich ungefärbt, gelb, braun, blau; nicht glänzend. $H = 2.0 \dots 5.0$. $G = 1.8 \dots 3.2$. Spröde. — Wasserhaltig. Auflöslich mit oder ohne Gallertbildung.

Bei weißem Strich unschmelzbar, bei gelbem und braunem schmelzbar, bei blauem schmelzbar mit Arsenikrauch.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Allophan.

Species: 1. Chromatischer Allophan (*εὖ* ey schön und *χρῶμα* chroma Farbe) (Kupfergrün, Kieselmalachit, Chrysofolla vom griechischen *χρυσόκολλα* Goldloth, auch ein dazu gebrauchter Kupferocker). Das Aussehen oft ähnlich dem des Opal. —

Amorph. Traubig, nierenförmig, als Ueberzug, verb. — Theilbarkeit keine. Bruch muschlig und feinsplitterig. Wenig spröde; $H = 2 \dots 3$; $G = 2.1$. Farbige, spangrün, oft sehr blaulich, selten bis pistaziengrün; Strich weiß, grünlichweiß. Glanz gering; Fettglanz, besonders auf den Bruchflächen. Halb durchsichtig ... kantendurchscheinend. — $3 \text{ Cu O} \cdot 2 \text{ Si O}_2 + 6 \text{ H O} = 45$ Kupferoxyd, 35 Silicia, 20 Wasser; manchmal Eisenoxyd beigemischt. Gibt im Kolben Wasser, färbt sich vor dem Löthrohr in der äußern Flamme schwarz, in der innern roth, ohne zu schmelzen. Wird von Salzsäure zersetzt, unter Ausscheidung von Kieselgallerte. — Kommt häufig vor mit Malachit und andern Kupfererzen und ist wahrscheinlich ein Produkt derselben: zu Saska und Moldawa im Banat, Herrengrund in Ungarn, bei Schwarz in Tirol, zu Saida und Schneeberg in Sachsen, in Cornwall... — Wird benützt zum Ausbringen des Kupfers.!

2. Lamprochromatischer Allophan (*λαμπος* lampros hell, licht). (Gewöhnlich nur Allophan genannt.) Dem Aussehen nach möchte man ihn für ein kupferführendes Mineral halten, was er nicht ist. — Amorph. Traubig, nierenförmig, als Ueberzug, verb. — Theilbarkeit keine; Bruch muschlig. Spröde; $H=3$; $G=1.9$. Himmelblau, weiß, grün, roth und braun. Wachsartiger Glasglanz. Durchsichtig ... durchscheinend. — Mehrere Varietäten: $3 Al_2 O_3 \cdot 2 Si O_3 + 15 H O = 40 Alumia, 24 Silicia, 35 Wasser$, meist mit etwas Kupferoxyd, welches die blaue und grüne, manchmal mit etwas Eisenoxyd, oder Eisenoxydhydrat, welche die rothe oder braune Farbe erzeugen. Im Kolben gibt er Wasser und wird stellenweise schwarz. Vor dem Löthrohr schmilzt er an, schmilzt aber nicht, wird weiß und färbt, wenn kupferhältig, die Flamme grün. In Säuren unter Abscheidung von Kieselsäure löslich. — Auf Klüften in Ur- und Uebergangsschiefergebirgen in Mauris in Salzburg, Bonoweg in Mähren, Böttler in Ungarn, Dognazka und Moldawa im Bonat, Chottina in Böhmen, Gräfenthal in Thüringen, Gersbach in Baden.

VI. Ordnung: Steatite.

Name von *στéαρ* stear Talg, weil die hieher gehörigen Mineralien durch ihre geringe Härte und vorherrschende Milde dem Talge ähnlich sind.

Nicht metallisch. — Krystallisirt in allen Systemen, nur nicht tessular und tetragonal; mikromorph; kryptomorph. Strich ungefärbt... braun, grün; blaß und unrein. Theilbarkeit nicht ausgezeichnet monotom. $H=1,5 \dots 4,5$. $G=2,0 \dots 3,0$. Wasserhaltig, manche wasser-einsaugend.

An den hexagonalen Theilbarkeit nicht wahrnehmbar. An den rhombischen Theilbarkeit nach einigen Richtungen von verschiedener, oder axotom von geringer Vollkommenheit. An den dektoidischen Theilbarkeit nach zwei schiefwinklig sich schneidenden Richtungen von ungleicher Vollkommenheit. An den skalensischen Theilbarkeit nach zwei Richtungen, deutlich. Die mikromorphen besitzen faserige Struktur, sind unschmelzbar, oder bei schwärzlicher Farbe gelatinirend. Die kryptomorphen besitzen bei höherem specifischen Gewichte weißen Strich, bei niederem werden sie im Kolben schwarz und sind unschmelzbar. Die wassereinsaugenden sind im Striche farblos, glänzend, milde und im feuchten Zustande geschmeidig.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Steatit.

Species: Pseudomorpher Steatit (Speckstein). — Kryptomorph. Häufig pseudomorph nach Quarz, Braunspath, ... Nierenförmig, knoslig, verb. — Bruch uneben... splittig. Weiß, auch grau, grün, blau, gelb, roth. Strich ungefärbt. Fettglanz, auch nur schimmernd und matt. Undurch-

sichtig Vollkommen milde. Fettig anzufühlen, schreibend (namentlich auf Tuch, Glas) $H=1,5$. $G=2,6\dots 2,8$. — 6 MgO . $5 \text{ SiO}_3 + 2 \text{ HO} = 32$ Magnesia (gewöhnlich 1 bis 5 Procent durch Eisenoxydul vertreten), 63 Silicia, 5 Wasser. Wird durch Glühen schwarz, in starker Hitze wieder weiß und sehr hart. Durch kochende Schwefelsäure wird er zersetzt. — Findet sich auf Gängen, seltener auf Lagern, zu Göpfersgrün bei Wunstedel in Baiern, bei Schemnitz in Ungarn, Grubschitz in Mähren. — Wird verwendet zum Zeichnen auf Tuch und Glas, zum Ausbringen von Fettflecken, zu allerlei Bildwerken und Geräthschaften.

Genus: Serpentin (von *serpens* Schlange, wegen des gefleckten Aussehens einiger Varietäten.)

Species: Pseudomorpher Serpentin (gewöhnlich nur Serpentin genannt). — Unkrystallinisch. Derb, zum Theil mit stängliger, faseriger oder schaliger unkrystallinischer Absonderung; eingesprengt; in Trümmern, Platten und Adern; in Pseudokrystallen nach Chrysolith, Augit, Amphibol, Granat u. a. m.; die nach Chrysolith werden von einigen Mineralogen für wirkliche Krystalle des Serpentin gehalten. — Bruch muschlig und glatt, oder uneben bis eben und splitterig, bisweilen feinkörnig oder verworren faserig, mild oder wenig spröde; $H=3\dots 4$; $G=2,2\dots 2,7$. Grün, gelb, grau, roth, braun, meist düster, oft gefleckt, gestreift, geadert: Strich weißlich, ein wenig glänzend. Wachsglanz; wenig glänzend bis matt. Durchscheinend bis undurchsichtig. Etwas fettig anzufühlen, nicht an der Zunge hängend. — 9 MgO . $4 \text{ SiO}_3 + 6 \text{ HO} = 42$ Magnesia (immer zum Theil, bis zu 8 und 10 Procent durch Eisenoxydul vertreten), 44 Silicia, 13 Wasser. Im Kolben gibt er Wasser und schwärzt sich. Vor dem Löthrohr brennt er sich weiß und schmilzt nur schwer an den schärfsten Kanten. Gepulvert wird er von Salzsäure, noch leichter von Schwefelsäure zersetzt. — Varietäten: **Eddler Serpentin**: hellere Farbe, durchscheinend; muschliger, glatter, etwas glänzender Bruch; gewöhnlich mit Kalkstein (Marmor) verwachsen. **Gemeiner Serpentin**: dunkelfarbig, undurchsichtig; splitteriger, glanzloser Bruch. **Serpentin-Asbest** oder **Chrysolith** (von *χρυσος* chrysos Gold, und *τιλος* tilos Faser): parallelfaserig, die Fasern bald sehr fein, bald grob, leicht trennbar; weich; gelblich-grün; metallartig schillernder Seidenglanz oder Fettglanz. — **Eddler Serpentin** findet sich in den Krystallformen des Chrysolith zu Snarum in Norwegen, Miask am Ural u. a. D.; außerdem mit gemeinem Serpentin, der ganze Berge und mächtige Stöcke bildet, in Böhmen, Mähren, Oesterreich, Steiermark, Salzburg, Tirol, Ungarn, Schlesien, Italien, England; **Chrysolith** in Tirol, zu Reichenstein in Schlesien, Zöblitz in Sachsen u. s. w. — Wird verwendet zu allerlei Ornamenten und Utensilien (Bäsen, Reibschalen u. s. w.).

Genus: Metaxit; Name von *μέταξα* metaxa Seide, hindeutend auf die faserige Struktur und den Seidenglanz einiger Varietäten.

Species: Xyloidischer Metaxit (Xyloidisch...holzähnlich; *ξύλον* xylon Holz.) (Bergholz.) Derb, plattensförmig, sehr zartfaserig, sowohl gerade als krummfaserig, die Fasern meist fest verwachsen. Mild, in dünnen Spänen etwas

biegsam, weich und sehr weich; $G = 1.5$. Holzbraun; schimmernd und matt; im Strich etwas glänzend; undurchsichtig. Klebt etwas an der Zunge. — $Fe_2 O_3 \cdot 3 Si O_3 + 3 Mg O \cdot 2 Si O_3 + 5 H O = 20$ Eisenoxyd, 15 Magnesia, 54 Silicia, 10 Wasser. Im Kolben gibt er Wasser und wird röthlich. Von Salzsäure wird er ziemlich leicht zersezt, mit Hinterlassung eines parallelfaserigen Kiesel skelets. — Findet sich zu Sterzing in Tirol.

Genus: Aphrodit. Name von ἀφρός aphros Schaum, hindeutend auf das geringe Gewicht.

Species: Kryptomorpher Aphrodit (Meerschaum.) — Derb und in Knollen. Bruch schamuschlig und feinerdig. Milde; $H = 2 \dots 2.5$; $G = 0.8 \dots 1.0$. Gelblich- und graulich-weiß; matt; undurchsichtig. Fühlt sich etwas fettig an und haftet stark an der Zunge. Saugt stark Wasser ein, bleibt aber in demselben unverändert. — Manche Varietäten nähern sich der Formel $Mg O \cdot Si O_3 + H O = 61$ Silicia, 27 Magnesia, 12 Wasser, andere der Formel $Mg O \cdot Si O_3 + 2 H O = 54$ Silicia, 24 Magnesia, 22 Wasser. Im Kolben gibt er Wasser und wird schwarz. Vor dem Löthrohr schrumpft er ein, wird hart und schmilzt an den Ranten zu einem weißen Email; mit Kobaltlösung wird er blafroth. In Salzsäure löst er sich auf unter Abscheidung von schleimigen Kieselstücken. — Findet sich am schönsten in Natolien (Kleinasien), bei Theben in Griechenland, bei Sebastopol in der Krim, Ballegas bei Madrid und Cavanas bei Toledo in Spanien (als Lager im Mergel), Grubschitz und Oslawan in Mähren (in Serpentin). — Wird verwendet zu Tabakspfeifen u. dgl.

VII. Ordnung: Argillite.

Name von ἄργιλλος argillos Thon, Töpfererde, andeutend, daß manche der hieher gehörigen weichen erdigen Mineralien in der Töpferei ihre Anwendung finden.

Nicht metallisch. Nicht krystallisirt; nur mikromorph und kryptomorph. Bruch ohne Glanz, muschlig... uneben... erdig. Farbe und Strich gleich. $H = 1,0 \dots 3,5$. $G = 2,0 \dots 3,0$. Wassereinsaugend. Wasserhaltig.

Die mikromorphen sind leicht zerreiblich, weiß; die kryptomorphen besitzen bei unebenem Bruch farbigen matten Strich, bei muschligem Bruch glänzenden Strich, bei erdigem Bruch sind sie leicht zerreiblich und im Wasser veränderlich.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Argillochroit (Name andeutend, daß die hieher gehörigen Mineralien sich durch bestimmte Farben kennzeichnen: χροά chroa Farbe).

Species: Polychromatischer Argillochroit (πολύς polys viel, χρώμα chroma Farbe). (Pol, von βάλος holos Erdklumpen.) — Derb, eingesprengt, als Ueberzug. — Bruch muschlig, in's Erdige. Mild oder wenig spröde;

H = 1... 2; G = 2.2... 2.5. Braun, gelb, roth; schwach fettglänzend; kantendurchscheinend bis undurchsichtig; mehr oder weniger fettig anzufühlen, an der Zunge klebend (mit Ausnahme des Fettbol von Freiberg), im Wasser zerklüfternd. — Chemische Zusammensetzung schwankend, doch nähern sich viele Varietäten der Formel $2 \begin{Bmatrix} \text{Al}_2\text{O}_3 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \end{Bmatrix} \cdot 3\text{SiO}_3 + 9\text{HO} = 20$ bis 25 Alumia, 15 bis 10 Eisenoxyd, 43 Silicia, 22 Wasser. Vor dem Löthrohr brennen sie sich hart und sind theils schmelzbar, theils unschmelzbar; von Säuren werden sie mehr oder weniger vollständig zersetzt. — Zu Freiberg in Sachsen auf Erzgängen, sonst in Kalkstein, Basalt und basaltischen Gesteinen: bei Drahwa im Banat, Striegau in Schlessen, Kaufauer Berg in Böhmen, Mittitz und Scheibenberg in Sachsen u. s. w. — Wird benützt in der Töpferei, als braune Farbe, einst in der Medizin.

Genus: Argillin.

Species: Plastischer Argillin. (Kaolin, chinesisches Wort für Porzellanerde). — Derb, ganze Gang- und Lagermassen bildend und eingesprenkt. — Bruch uneben und feinerdig. H = 1, sehr weich, mild und zerreiblich. G = 2.2. Weiß, grau, gelblich, röthlich; Strich weiß oder wenig gefärbt. Matt. Undurchsichtig. Im trockenen Zustande mager anzufühlen; nur wenig an der Zunge hängend; im feuchten Zustande sehr plastisch (in beliebige Formen bildsam). — Vielen Varietäten entspricht die chemische Formel $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_3 + 6\text{HO} = 39$ Alumia, 47 Silicia, 14 Wasser. Gibt im Kolben Wasser. Vor dem Löthrohr unschmelzbar; in Phosphorsalz löslich unter Abscheidung von Kieselsäure; mit Kobaltsolution blau. In Salzsäure, wie in Salpetersäure kaum, wohl aber in kochender Schwefelsäure mit Auscheidung der Kieselsäure löslich. — Steinmark (im Aussehen dem Mark von Knochen ähnlich) ist nichts als verhärteter Kaolin; kuglig, derb; muschliger Bruch; H = 2... 3; sehr wenig spröde; G = 2.5; roth bis röthlich-weiß, grau, gelb, roth, blau, zuweilen gefleckt; matt; etwas fettig anzufühlen; stark an der Zunge hängend. Auch die Thone sind größtentheils Kaolin, welcher durch kohlensauren Kalk, Magnesia, Eisen- und Manganoxydhydrat, feinen Quarzsand u. s. w. mehr oder weniger verunreinigt ist. An die unreinen Thone schließt sich der Lehm an. — Der Kaolin ist ein Zersetzungsprodukt des Feldspathes (Orthoklas) und feldspathiger Mineralien (gewisser Granite und Porphyre) und kommt mit diesen zugleich vor, bei Meißen in Sachsen, Hafnerzell bei Passau, Moldautein und Karlsbad in Böhmen, in Frankreich, England u. s. w. Das Steinmark bei Rochlitz in Sachsen, Lettowitz in Mähren, Schlackenwald in Böhmen, am Harze u. s. w. — Der Kaolin liefert die Hauptmasse des Porzellans, wird überhaupt in der feineren Töpferei verwendet, das Steinmark zum Poliren von Metallwaaren und geschliffenen Steinen, Thon und Lehm, wie bekannt, in der gewöhnlichen Töpferei und Siegelei.

VIII. Ordnung: Glimmer.

Name von glimmern, d. i. glänzen.

Nicht metallisch. Krystallform hexagonal, rhombisch, deltoidisch;

mikromorph. — Theilbarkeit monoton, ausgezeichnet. Strich ungefärbt grau ... nicht lebhaft grün. $H=1,0 \dots 4,0$. $G=2,6 \dots 3,4$.

Manche wasserhaltig und dann in dünnen Blättchen biegsam oder von schwarzer Farbe; manche wasserfrei und dann in dünnen Blättchen elastisch oder von weißer Farbe; manche in dünnen Blättchen nicht biegsam, dabei von schwarzer Farbe und grünem Strich.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Pyrophyllit (Name von $\pi\upsilon\rho$ pyr Feuer, und $\phi\acute{\upsilon}\lambda\lambda\omicron\nu$ phyllon Blatt, andeutend, daß die hieher gehörigen Mineralien in der Glühhitze sich aufblättern.)

Species: Agotomer Pyrophyllit (Talc.) — Rhombisch; tafelförmig; die Krystalle klein. Theilbarkeit agotom, sehr vollkommen. Gewöhnlich derb, schalig... schiefrig, körnig, schuppig-körnig ... dicht. — Weiß, grünlichweiß... apfelgrün, gelblichweiß, olgrün; Perlmutter... Fettglanz, durchsichtig... wenig durchscheinend. Sehr mild; dünne Blättchen biegsam; sehr fettig anzufühlen. $H=1,0$. $G=2,7 \dots 2,8$. In der Glühhitze sich aufblättern, aufschmelzbar, nicht auflöslich. — $6 \text{ MgO} \cdot 5 \text{ SiO}_3 + x \text{ HO} = 32 \text{ Magnesia}, 63 \text{ Silicia}, 5 \text{ Wasser}$, welches er erst durch starke Glühhitze verliert. — Findet sich krystallisiert auf Gängen und Klüften in Tirol (am Greiner im Zillertal), in Steiermark, Ungarn, Mähren, Schlesiens, Sachsen, in der Schweiz u. s. w. Der Talc-schiefer bildet ganze Gebirgsmassen. — Die reinen Varietäten, bekannt unter dem Namen Federweiß, venetianischer Talc, dienen als Substrat der Schminke, dann als Mittel die Reibung hölzerner Maschinentheile zu vermindern.

Genus: Chlorit (von $\chi\lambda\omega\rho\delta$ chloros grünlichgelb, grün).

Species: Hexagonaler Chlorit (gewöhnlich nur Chlorit genannt). Hexagonal, gewöhnlich Fig. 45, seltener Fig. 113; die Krystalle meist kamm- oder fächerförmig gruppiert oder zu größeren blätterigen Massen verwachsen. Meist derb, dabei blätterig, schuppig, schieferig (Chloritschiefer).

Fig. 113.

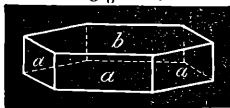
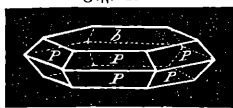


Fig. 45.



— Spaltbar basisch, sehr vollkommen. Milde, in dünnen Blättchen biegsam, aber nicht elastisch; $H=1 \dots 1,5$; $G=2,8$. Lauchgrün und andere dunkelgrüne Farben; Strich grün, lichter als die Farbe. Perlmutterglanz, in dünnen Blättchen durchsichtig und durchscheinend. — $2 (5 \left\{ \begin{array}{l} \text{MgO} \\ \text{FeO} \end{array} \right\} \cdot \text{SiO}_3) + 3 \text{ Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{ SiO}_3 + 9 \text{ HO}$. Manchmal ist auch etwas

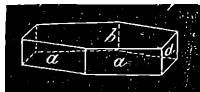
Ehonerde durch Eisenoxyd vertreten, Magnesia aber durch Eisenoxydul in sehr verschiedenen Verhältnissen. Im Kolben gibt er Wasser; vor dem Löthrohr ist er nur schwer und nur in dünnen Kanten schmelzbar; in konzentrierter Schwefelsäure auflöslich. — Ist sehr verbreitet, bildet als Chloritschiefer ganze Gebirgsmassen, von anderen (z. B. Granit und Gneuß) bestimmte

Gemengtheile, und kommt übrigens auf Lagern und Gängen mit Erzen vor, z. B. mit Magneteisenerz, in der Schweiz, Tirol, Salzburg, Sachsen, Cornwall, Norwegen, Schweden, am Ural.

Genus: Glimmer. Hexagonal, deltoidisch. Dünne Blättchen elastisch. Strich ungefärbt ... grau. $H = 2,0 \dots 3,0$. $G = 2,7 \dots 3,1$. Wasserfrei. Schmelzbar.

Species: 1. Hexagonaler Glimmer (Biotit nach dem französischen Physiker Biot, der zuerst auf die optischen Verschiedenheiten der Glimmer aufmerksam machte). (Magnesiaglimmer.) — Hexagonal Fig. 39; die Krystalle eingewachsen oder aufgewachsen und zu Drusen gruppiert; derb in individualisirten Massen, in schaligen, körnig-blätterigen und schuppig-schieferigen Aggregaten. — Spaltbar basalisch, höchst vollkommen. Milde, bisweilen fast spröde, in dünnen Blättchen elastisch biegsam; $H = 2,5 \dots 3$; $G = 2,9$. Grün, braun, schwarz, grau, meist sehr dunkel. Metallartiger Perlmutterglanz auf der Endfläche. Gewöhnlich sehr wenig durchsichtig, optisch einaxig (letzteres oft nur an äußerst dünnen Blättchen

Fig. 39.

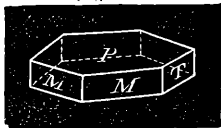


nachweisbar). — $m \left\{ \begin{array}{l} \text{MgO} \\ \text{KO} \\ \text{Fe O} \end{array} \right\} \cdot \text{SiO}_3 + n \left\{ \begin{array}{l} \text{Al}_2 \text{O}_3 \\ \text{Fe}_2 \text{O}_3 \end{array} \right\} \cdot \text{SiO}_3$; darin wohl

auch das Kali wesentlich, aber gleich wesentlich die Magnesia. Meist schwer schmelzbar zu einem grauen oder schwarzen Glase; wird von Salzsäure wenig, von Schwefelsäure vollständig zerlegt (letzteres mit Ausscheidung eines Kieselsäurelethes). — Bildet einen Gemengtheil vieler Gebirgsgesteine, besonders gewisser Basalte, Trachyte, Porphyre und Granite, aber auch untergeordnete Lager und Gänge; ausgezeichnet am Vesuv bei Neapel, bei Andernach am Rhein, Malomirschitz und Hermannschlag in Mähren, Horn in Oesterreich, Pargas in Finnland, Miasl in Sibirien.

2. Klinobasischer Glimmer (Klinobasisch, d. h. mit schiefer Endfläche; κλινω klino sich neigen) (Kaliniglimmer. Russisches Glas. Muskowit, von Moskau. Phengit, von φένγος phengos Schein, wegen der Benützung zu Fenstern.) — Deltoidisch, (Fig. 114); die Krystalle eingewachsen und aufgewachsen, in letzterem Falle zu Drusen vereinigt; derb und eingesprengt, in individualisirten Massen und in schaligen, blätterigen, schuppigen und schieferigen Aggregaten. — Spaltbar basalisch, höchst vollkommen. Milde, in dünnen Blättchen elastisch biegsam; $H = 2 \dots 3$; $G = 2,8 \dots 3,1$. Farblos, oft weiß, in Gelb, Grau, Grün und Braun übergehend, gewöhnlich nicht sehr dunkel; Strich weiß ins Graue; metallartiger Perlmutterglanz; durchsichtig ... durch-

Fig. 114.



scheinend; durchsichtige Blättchen optisch zweiaxig. — $\left\{ \begin{array}{l} \text{KO} \\ \text{KF} \end{array} \right\} \text{SiO}_3 +$

$(m \left\{ \begin{array}{l} \text{Al}_2 \text{O}_3 \\ \text{Al}_2 \text{F}_3 \end{array} \right\} \cdot \text{SiO}_3)$, wo m bald 2, bald 3, bald 4 ist. In fluorhaltigen Varietäten wird er vor dem Löthrohr matt; schmilzt zu einem trüben Glase oder weißen Email; wird von Salzsäure oder Schwefelsäure nicht angegriffen. —

Ist unter allen Glimmerarten die verbreitetste, als Glimmerschiefer, dann als Gemengtheil vieler Gebirgsarten (des Granit, Gneuß, Syenit); vereinzelt auf Lagern und Gängen; am ausgezeichnetsten am St. Gotthard in der Schweiz, bei Fahlun in Schweden, Kimito in Finnland, in Cornwall, Grönland, besonders aber in Sibirien, von wo er in großen Tafeln unter dem Namen russisches Glas bekannt ist und — zu Fenster Scheiben auf Schiffen verwendet wird.

3. Rhombischer Glimmer (Lepidolith, von λεπίδιον lepidion kleine Schuppe, wegen der kleinschuppigen Aggregate). (Lithionglimmer.) — Krystallgestalt noch zweifelhaft, ob rhombisch oder deltoidisch. Physikalische Eigenschaften ganz übereinstimmend mit Kaliglimmer; nur die Farbe rosen-

roth bis pfirsichblüthroth. — $\left. \begin{array}{c} \text{LiO} \\ \text{K O} \\ \text{K F} \end{array} \right\} \text{SiO}_3 + \left\{ \begin{array}{c} \text{Al}_2\text{O}_3 \\ \text{Al}_2\text{F}_3 \end{array} \right\} \cdot \text{SiO}_3$ mit 2 bis

5 Lithion (wesentlich). Schmilzt vor dem Löthrohr sehr leicht unter Aufwallen zu einem farblosen, braunen oder schwarzen Glase. In Säuren roh unvollständig, geschmolzen aber vollständig auflöslich. — Zu Rozna in Mähren, Zinnwald in Böhmen, Penig und Altenberg in Sachsen, in Cornwall u. s. w.

IX. Ordnung: Hydrolithe.

Der Name deutet an, daß sich die Mineralien dieser Ordnung von denen der folgenden Ordnung vorzüglich durch ihren Wassergehalt unterscheiden (ὕδωρ hydor Wasser). Mohs hatte beide in die eine Ordnung der Spathe gestellt.

Nicht metallisch. Krystallisirt in allen Systemen, nur nicht skalenschichtig; auch mikromorph. Dünne Blättchen nicht biegsam. Farbe nicht schwarz, nicht lebhaft grün. Strich ungarbt... blaßgelb, grünlichgrau, lichtbraun, lavendelblau. $H = 3,0 \dots 7,0$. $G = 1,9 \dots 3,6$. Wasserhaltig.

Die tessularen, die tetragonalen und die deltoidischen haben weißen, die rhombischen weißen, grünlich grauen Strich, die mikromorphen blaue Farbe und blauen Strich. Die hexagonalen besitzen rhomboedrische oder peritome, oder aber ausgezeichnet azotome Theilbarkeit. Die rhombischen und die mikromorphen sind schmelzbar. Einige sind ausgezeichnet monotom; haben sie dabei ein $G = 2,5$ und weniger, so sind sie auch schmelzbar und gelatinirend.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Zeolith (Name hindeutend auf das Schäumen vor dem Löthrohr; ζέω zeo schäumen).

Species: 1. Pyramidaler Zeolith (Apophyllit, von ἀποφυλλίζω apophyllizo aufblättern, vor dem Löthrohr). — Pyramidal Fig. 63

und Fig. 115; in letzterer P die Pyramide, m ein vierseitiges Prisma in diagonalen Stellung, o die basische Endfläche: die Krystalle gewöhnlich zu Drusen verbunden; auch schalige Aggregate. — Spaltbar nach o sehr vollkommen, nach m unvollkommen. Spröde; H = 4.5 ... 5; G = 2.3 Farblos, weiß, roth; auf o

Fig. 63.

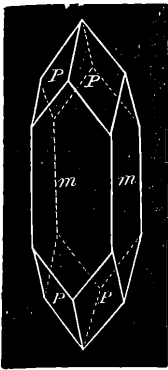
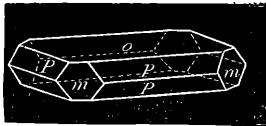
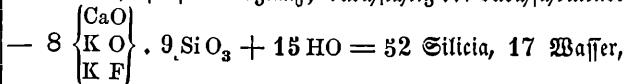


Fig. 115.



Perlmutter-, sonst Glasglanz; durchsichtig ... durchscheinend.



25 Calcia, 5 Kali, Fluor selten über 1 Procent. Im Kolben gibt er viel Wasser, vor dem Löthrohr blättert er sich auf und schmilzt unter Aufblähen zu einem weissen blasigen Email; gepulvert wird er von Salzsäure sehr leicht zerlegt unter Abscheidung schleimiger Kieselsäure. — Auf Erzlagern: zu Drawiza und Gyzklowa im Banat, Utön in Schweden; auf Gängen: zu Andreasberg am Harz; in den Blasenräumen von Mandelsteinen, Basalten, Doleriten: bei Auffsig und Daubitz in Böhmen, im Fassathal in Tirol, auf Island, den Faröerinseln.

2. Hemiprismatischer Zeolith (Stilbit, von *σίλιβη* stilbe Glanz, wegen ausgezeichneten Perlmutterglanzes; Heulandit, zu Ehren des Herrn Heuland, Sekretärs der geologischen Gesellschaft in London, so genannt; Blätterzeolith).

3. Prismatoidischer Zeolith (Desmin, von *δεσμή* desme Bündel, wegen der bündel-, fächer- und garbenförmigen Gruppen der Krystalle; Strahlzeolith).

Genus: Mesolith (Name hergenommen von der Species Mesolith, die in chemischer Beziehung in der Mitte (*μέσος* mesos) steht zwischen den zwei Species Natrolith und Skolezit).

Species: Prismatischer Mesolith (Natrolith nach seinem chemischen Gehalte, Nadel- oder Faserzeolith). — Rhombisch, die Krystalle meist nur nadel- oder haarförmig, in nierenförmige Aggregate verwachsen, welche bei sehr feiner Ausbildung dicht werden. — Spröde; H = 5 ... 5.5; G = 2.2. Farblos, weiß, gelb, roth; Strich weiß; Glasglanz; durchscheinend bis kantendurchscheinend. — $\text{Al}_2 \text{O}_3 . \text{Si O}_3 + \text{Na O} . \text{Si O}_3 + 2 \text{H O} = 16$ Natron, 27 Alumia, 48 Silicia, 9 Wasser. Vor dem Löthrohr wird er trübe und schmilzt dann ruhig zu einem klaren Glase; in Salzsäure löslich, unter Abscheidung von Kieselsäure. — In Blasenräumen basaltischer und phonolithischer Gesteine: an den Bierzeih-Bergen bei Auffsig in Böhmen, bei Böhmisches-Leippa, am Monte-Baldo in Tirol, bei Hohentwiel in Württemberg, am Alpstein bei Contra in Hessen, in der Auvergne in Frankreich, auf Island, den Faröerinseln u. s. w.

Genus: Chabassin (von *χαβαζιος* chabazios, Name eines Steins in den Gedichten des Orpheus.)

Species: Hexaedrischer Chabasit (Analzim, von *ἀναλις*

Fig. 1.

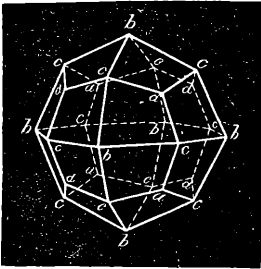
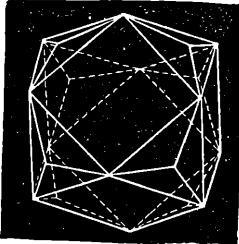


Fig. 116.



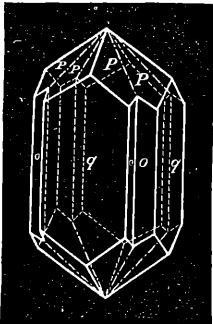
anakis nicht kräftig, schwach, in Bezug auf die geringe Elektrizität, welche er durch Reiben annimmt). Tessular Fig. 18 und 116... das Hexaeder, die Ecken zugespitzt durch die Flächen des Deltoid-Tetraheders. Die Krystalle oft groß, meist zu Drusen verbunden. Spaltbar hexaedrisch, sehr unvollkommen; Bruch uneben. Spröde; $H = 5.5$; $G = 2.2$. Farblos, weiß, grau, roth; Strich weiß. Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend. — $(3 Al_2 O_3 \cdot 2 Si O_3) + 3 Na O \cdot 2 Si O_3 + 6 H O = 14$ Natron, 23 Alumia, 55 Silicia, 8 Wasser. Gibt im Kolben Wasser und wird weiß und trübe; vor dem Löthrohr schmilzt er ruhig zu klarem Glase; von Salzsäure wird er vollständig zersetzt, unter Abscheidung von schleimigem Kieselpulver. — In den Blasenräumen der Mandelsteine und Trappgesteine; bei Ausflüß in Böhmen, Seiseralpe und Fassathal in Tirol, Almas und Löferö in Siebenbürgen, auf den Cyclopininseln bei Catania in Sizilien; selten auf Erzgängen

und Lagern: bei Andreasberg am Harz, Arendal in Norwegen u. s. w.

Genus: Harmotom (Name von der Species Harmotom).

Species: Paratomer Harmotom (gewöhnlich nur Harmotom genannt, von *ἄρμολω* harmozo zusammenfügen, verbinden, und *τέμνω* temno schneiden, weil gewöhnlich zwei Individuen verbunden sind und sich durchschneiden, so daß sie einen Durchkreuzungszwilling bilden). (Kreuzstein.) — Rhombisch, Fig. 92. — Spaltbar nach q etwas deutlicher als nach o .

Fig. 92.



Spröde; $H = 4.5$; $G = 2.4$. Farblos, graulich, gelblich, röthlich, bräunlich-weiß; Strich weiß; glasglänzend; durchscheinend. — $3 (Al_2 O_3 \cdot 3 Si O_3) + 3 Ba O \cdot Si O_3 + 15 H O = 24$ Baryt, 16 Alumia, 47 Silicia, 14 Wasser. Im Kolben gibt er Wasser; vor dem Löthrohr schmilzt er ohne Aufwallen ziemlich schwer zu einem durchscheinenden weißen Glase; gepulvert wird er durch Salzsäure vollkommen zersetzt, mit Hinterlassung eines Kieselpulvers. — Auf Erzgängen in krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirgen: zu Andreasberg am Harz, Rongsberg in Norwegen, Strontian in Schottland; in Blasenräumen der Mandelsteine und Basalte; zu Oberstein im Zweibrückischen.

X. Ordnung: Anhydrite.

Die Mineralien dieser Ordnung sind von jenen der vorhergehenden Ordnung vorzüglich dadurch unterschieden, daß sie wasserfrei sind (*ἄνυδρος* anhydros wasserleer).

Kristallisiert in allen Systemen. Nicht metallisch. Kein metallähnlicher Demantglanz, wohl aber metallähnlicher Perlmutterglanz. Strich ungefärbt, grau, braun, blau. Härte = 4,5 8,0 G = 2,2...4,3. Wasserfrei.

Die tessularen sind schmelzbar oder auflöslich oder von smaragdgrüner Farbe; die hexagonalen schmelzbar; die rhombischen schmelzbar oder zersezbar oder besitzen eine schwarze Zeichnung auf dem Querschnitte; die deltoïdischen schmelzbar oder zersezbar oder beides.

Die wichtigsten Genera und Species.

Genus: Amphigen (Name von einer Species, über deren Ursprung (*γενεὰ genea*) zweierlei (*ἀμφι amphi*) Ansichten, ob aus heißflüssigen (geschmolzenen, dann abgekühlten und erstarrten) Massen oder aber aus wässerigen Lösungen, herrschen).

Species: Trapezoidaler Amphigen (von *Sauy* nur Amphigen, sonst auch *Leuzit* genannt, von *λευκός leykos* weiß, weil er sich durch die weiße Farbe von dem gleichgestalteten Granat unterscheidet). Tessular, Fig. 18;

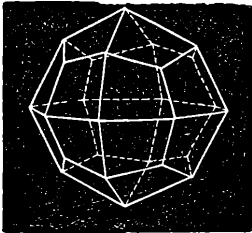


Fig. 18.

Kristalle meist einzeln eingewachsen; Körner. — Spaltbar, hexaedrisch und dodekaedrisch, aber nur sehr unvollkommen; Bruch muschlig. Spröde; H = 5,5...6; G = 2,4 Graulich, gelblich, rötlich, weiß, grau; Strich weiß; Glasglanz; im Bruche Fettglanz; halbdurchsichtig... kantendurchscheinend. Durch den Einfluß der atmosphärischen Luft wird er von der Oberfläche aus weiß, undurchsichtig, matt, und zerfällt zuletzt in ein weißes Pulver. — $3(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_3) + 3\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_3 = 21$ Kali, 23 Alumia, 56 Silicia. Vor dem Löthrohr unschmelzbar und unveränderlich; mit Kobaltlösung schön blau; gepulvert von Salzsäure vollständig zersetzt unter Abscheidung von Kieselpulver. — In den Laven des Vesuvius und der Gegend von Rom, zwischen Andernach am Rhein und dem Laacher-See.

Genus: Feldspath (Name von der gewöhnlich so genannten Species Feldspath; Spath, so viel als späthig, spaltbar; Feldspath wegen des häufigen Vorkommens eben dieser Species in Klüften und Geschieben auf Feldern.) — Deltoïdisch, skalensisch. Theilbarkeit nach zwei Richtungen vollkommen. H = 5,5...6,5. G = 2,5...2,78. Schmelzbar.

Species: 1. Orthotomer Feldspath (*Orthoklas*, von *ὀρθός orthos* rechtwinklig, und *κλάω klao* spalten, weil seine vollkommenen Spaltungsflächen auf einander senkrecht stehen. Gewöhnlich nur Feldspath genannt.) — Deltoïdisch, Fig. 117... T, 1 Prisma, H positives, P negatives Quersphenoid; Fig. 80; die Krystalle meist kurzsäulenförmig.

theils einzeln eingewachsen, theils aufgewachsen und dann zu Drusen vereinigt; häufig Zwillinge; auch derb, in individualisirten Massen und groß-

Fig. 117.

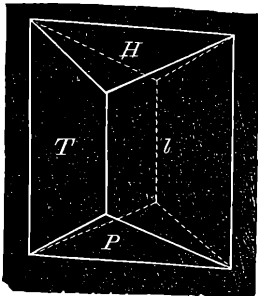
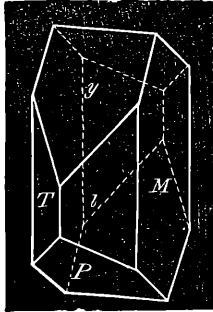


Fig. 80.



bis feinkörnigen Aggregaten. — Spaltbar nach P sehr vollkommen, nach M vollkommen, nach einer der Flächen T, 1 unvollkommen. Bruch muschlig ... uneben und splitterig. Spröde; $H = 6$; $G = 2.5 \dots 2.6$. Farblos, bisweilen wasserhell, häufiger gefärbt, besonders roth, gelb, grau, grün (Spangrün, der so genannte

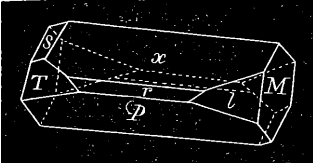
Amazonenstein, vom Amazonasfluß); Glasglanz, auf der Spaltungsfläche P oft Perlmutterglanz; durchsichtig .. undurchsichtig, bisweilen mit blauem Lichtschein (opalisirend) (der sogenannte Mondstein) oder mit Farbenwandlung, — $KO.SiO_3 + Al_2O_3.SiO_3 = 65$ Silicia, 18 Alumia, 17 Kali, Kali fast immer durch Natron (bis zu 3 Prozent) und durch Calcia (bis zu 2) vertreten; Eisenoxyd, Manganoxyd und (im Amazonenstein) eine Kupferoxydverbindung in ganz kleinen Mengen als Pigment beigemischt. Vor dem Löthrohr schmilzt er schwierig zu einem trüben bläulichen Glase; in Phosphorsalz hinterläßt er ein Kieselskelet; von Säuren wird er kaum angegriffen; verwittert allmählich zu Kaolin. — Varietäten: Adular (von Adula, dem vom St. Gotthard östlich hinziehenden Gebirge) und Eis-spath, farblos, stark glänzend, durchsichtig ... halbdurchsichtig, schön krystallisirt. Gemeiner Feldspath, verschiedentlich gefärbt, weniger glänzend, durchscheinend ... undurchsichtig, krystallisirt und diesfalls meist in einzeln eingewachsenen Krystallen, aber auch in Drusen, oder derb. Schriftgranit, individualisirter Feldspath, von verzerrten Quarzindividuen regelmäßig durchwachsen. Feldstein, feinkörniger und dichter Feldspath. — Sehr verbreitet: der Adular auf Gängen und in Drusenhöhlen im Granit, Gneiß u. s. w. der Alpen (St. Gotthard u. s. w.), am Vesuv (von dort unter dem Namen Eis-spath); der gemeine Feldspath wesentlicher Gemengtheil vieler Gebirgsgesteine: des Granit, Gneiß, Syenit, Porphyr; besonders schöne Varietäten zu Karlsbad und Einbogen in Böhmen, Lomniz in Schlesien, Bischofsgrün im Fichtelgebirge, Daveno am Lago maggiore, auf der Insel Elba u. s. w.; der Amazonenstein in Sibirien, am Amazonasfluß; die opalisirenden Varietäten auf Ceylon, auch unter den Adulars von St. Gotthard; die braune farbenwandelnde Varietät von Frederikswärn in Norwegen; feinkörniger und dichter Feldspath, mit Quarz gemengt, die Grundmasse vieler Gesteine: des Granulits, der meisten Porphyre. — Die schöneren Varietäten werden zu Schmucksachen verarbeitet, reiner Orthoklas auch als Zusatz zur Porzellanmasse, zu Glasuren und Emails benützt.

2. Empyrodoxer Feldspath [von dem die Ansicht (δοξα doxa) aufgestellt wurde, daß er im Feuer (εν εν in, πυρ pyr Feuer) ent-

entstanden sei]. (Sanidin, von *sanis* Brett, Gefäßel, wegen der tafelförmigen Krystalle; glasiger Feldspath.) — Die Krystalle denen des Orthoklas ähnlich (Fig. 80), Kali- und Natron-hältig.

3. Heterotomer Feldspath (heterotom von *ἕτερος* heteros anders, und *τέμνω* temno spalten, weil anders spaltbar als der Orthoklas; Periklin, von *περικλινής* periclinales sich ringsum neigend, in Bezug auf die Lage der Endflächen des Prisma (Fig. 118, die vorherrschenden Flächen wie an Fig. 82). — Spaltbar nach P vollkommen, nach T ziemlich

Fig. 118.

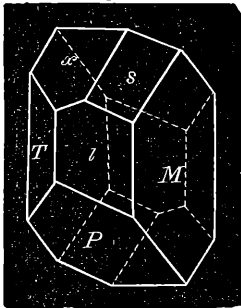


vollkommen, nach M unvollkommen. — $\text{NaO} \cdot \text{SiO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_3 = 69 \text{ Silicia, } 19 \text{ Alumia, } 12 \text{ Natron, letzteres manchmal durch etwas Kali (bis 2 Proz.) vertreten.}$

4. Antitomer Feldspath (antitom, von *ἀντι* anti entgegen, und *τέμνω* temno spalten, weil die Spaltbarkeit entgegengesetzt ist der des heterotomen Feldspath.) (Oligoklas, von *ὀλιγός* oligos wenig, und *κλαω* klao spalten, wegen der minder vollkommenen Spaltbarkeit in Vergleich mit anderen verwandten Species.) — Auch Kali- und Natron-hältig, die Krystalle aber denen des Periklin ähnlich (Fig. 118).

5. Tetartoprismatischer Feldspath. (*τέταρτος* tetartos Viertel einer Pyramide, wie s in Fig. 82.) (Albit, von albus weiß, wegen der herrschenden Farbe.) — $\text{NaO} \cdot \text{SiO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_3 = 69 \text{ Silicia, } 19 \text{ Alumia, } 12 \text{ Natron.}$

Fig. 82.



6. Polychromatischer Feldspath (Labradorit); Kalk- und Natron-hältig, in manchen Varietäten, namentlich jenen von der Küste Labrador ausgezeichnet farbenwandelnd.

Anmerkung. Gewöhnlich werden auch Nephelin (von *νεφέλη* nephele Nebel, Wolke, weil die Krystalle in Säuren zersezt und daher trüb werden), Kali- und Natron-hältig und in sechsseitigen Prismen krystallisirend; — und

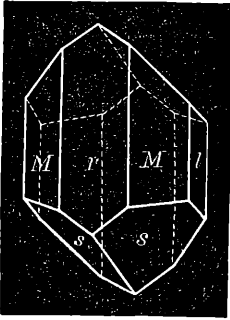
Sauffurit (nach dem schweizerischen Physiker Sauffure), stets derb und neben dem Natron

Kalk, neben der Thonerde Eisenoxyd enthaltend — zu den feldspathartigen Mineralien gezählt.

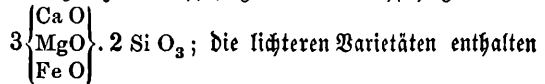
Genus: Pyroxen.

Species: 1. Paratomer Pyroxen (Augit, von *αυγή* auge Glanz; Pyroxen, von *πῦρ* pyr Feuer, und *ξένος* xenos Fremdling, weil man der Ansicht war, daß er kein Produkt des Feuers und bei vulkanischen Eruptionen nur zufällig in die vulkanischen Massen gekommen und mit ihnen ausgeworfen worden sei). — Deltoidisch, Fig. 79; die Krystalle, fast immer kurz säulenförmig, sind entweder einzeln eingewachsen oder aufgewachsen und diesfalls in der Regel zu Drusen vereinigt; auch derb, dabei körnig, stänglig bis faserig, wobei die Individuen meist leicht trennbar,

Fig. 79.



endlich schalig. — Spaltbar nach *M*, nach *l* und nach *r* unvollkommen, zuweilen auch nach *s*. Spröde; $H = 5 \dots 6$; $G = 3.3$. Farblos und zuweilen weiß, doch in der Regel gefärbt, besonders grau, grün und schwarz; Strich weiß, ins Graue und Grüne. Glasglanz. Durchsichtig bis undurchsichtig. —



an Basen vorherrschend Calcia und Magnesia, die grünen neben Calcia und Magnesia mehr oder weniger Eisenoxydul, die dunkelgrünen und schwarzen auch bis gegen 7 Prozent Thonerde als Verun-

reinigung. Vor dem Löthrohr schmilzt er theils ruhig, theils etwas blasenwerfend zu einem weißen, grauen, grünen oder schwarzen Glase; von Säuren wird er nur sehr unvollständig zersetzt. Durch den Einfluß der Luft und des Wassers erleidet er verschiedene Umwandlungen. — Varietäten: Diopsid (nach Hauy von *dis* dis zweifach, und *opsis* opsis Anblick, weil die Kerngestalt in dieser oder jener Stellung eine doppelte Ansicht gewährt, was freilich viele andere Mineralien auch thun), graulich und grünlich, durchsichtig bis durchscheinend, in schönen meist langgestreckten Krystallen, und derb in breitstängligen und schaligen Aggregaten; enthält im Mittel 54 Silicia, 24 Calcia, 18 Magnesia und nur 1 bis 2 Eisenoxydul, meist auch etwas Manganoxydul. Fassait (vom Fassathal in Tirol) grün, meist stark glänzende und scharfkantige Krystalle, ein- und aufgewachsen, kantendurchscheinend. Kockolith (von *κόκκος* Kern von Nüssen und derlei Früchten, wegen der Körnerform) und körniger Augit, grün bis schwarz, durchscheinend ... undurchsichtig; krystallirt, die Krystalle mit abgerundeten Kanten und Ecken, wie geflossen, und in rundliche Körner übergehend: derb, in sehr ausgezeichnet körnigen Aggregaten. Gemeiner Augit, dunkelgrün, schwarz, kantendurchscheinend ... undurchsichtig, krystallirt, die Krystalle in der Regel eingewachsen, sekundäre lose, auch in Körnern und eingesprengt; enthält im Mittel 50 Silicia, 20 Calcia, 14 Magnesia, 7 Eisenoxydul. 5 Thonerde. Augit-Asbest (von *ἀσβεστος* asbestos unzerstörbar, durch Feuer nämlich), weiße, grünlich-weiße oder lichtgrüne, durchscheinende, krystallinisch-faserige Aggregate. Amiant aus Tirol, weißer langfaseriger Asbest (Amiant von *ἀμιαντος* unbeslekt, rein, vielleicht seines reinlichen Aussehens wegen oder weil er unverbrennlich und im Feuer zu reinigen ist). Bergkork, schneeweiß, feinfilzig (verworren faserig). — Ein sehr verbreitetes Mineral; auf Gängen und Lagern; wesentlicher Gemengtheil einiger Gebirgsarten, als: Augitporphyr, Basalt, Dolerit, Melaphyr, Trapp, Mandelstein; in den Meteorsteinen von Stannern in Mähren. Diopsid auf der Muffa-Alpe in Piemont, bei Schwarzenstein in Tirol, in vielen Theilen der schweizer und italienischen Alpen, bei Reichenstein in Schlessen; Kockolith und körniger Augit bei Arendal in Norwegen; gemeiner Augit in Basalt, Lava, Dolerit: in Böhmen bei Borešlau im Mittelgebirge und am Wolfesberge bei Cernoffin, im Rhön- und Vogelsgebirge, bei Neapel (am Vesuv),

in Schottland; Augit-Asbest in den Kupfergruben im Banat. — Schöne Diopside werden als Schmucksteine verarbeitet, Kalkolith und körniger Augit als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze, Asbest auf unverbrennliche Gewebe benutzt.

Die 3 Species mit den gewöhnlichen Benennungen

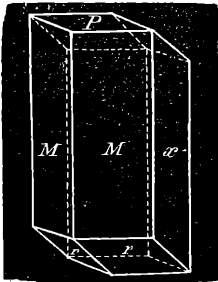
Diallag (von *διαλλαγή* diallage Verschiedenheit, in Bezug auf Spaltbarkeit nach zwei Richtungen, in der einen höchst vollkommen, in der andern unvollkommen),

Bronzit (nach der Farbe),

Hypersthen (von *ὑπερ* hyper über, und *σθένος* sthenos Kraft, Härte, weil ähnliche Mineralien an Härte übertreffend), (Paulit, von der St. Paulsinsel) — sind ursprünglich wahrscheinlich Augit und verdanken ihr eigenthümliches (schillerndes) Aussehen gewiß einer bereits eingetretenen chemischen Veränderung, durch welche das Eisenoxydul sich in Eisenoxyd umwandelt und mit Wasser verbindet, auch nach und nach an Härte abnimmt u. s. w.

2. **Hemiprismatischer Pyroxen** (Amphibol, von *ἀμφίβολος* amphibolos zweideutig, weil die hieher gezählten Mineralien zweierlei Deutung zuzulassen schienen). (Hornblende, nach dem Schwedischen.) — Deltoidisch Fig. 119... M Prisma, x Längsflächen, P basische Endfläche, r negative Hälfte der deltoidischen Pyramide; die Krystalle theils kurz- und dick-, theils lang- und dünn-säulenförmig, eingewachsen und aufgewachsen, im letztern Falle meist zu Drusen verbunden; sehr häufig derb, dabei radial-, parallel- oder verworren-stängelig und faserig, wobei die Individuen gewöhnlich leicht trennbar, so wie groß- bis feinförnig; auch eingesprengt; schieferige Massen, sogenannte Hornblendeschiefer. — Spaltbar nach M sehr vollkommen, nach x meist sehr unvollkommen. Spröde; H = 5... 6; G = 2.9... 3.4. Farblos und oft weiß, aber gewöhnlich gefärbt in verschiedenen grauen,

Fig. 119.



gelben, grünen, schwarzen und braunen Farben; Strich grünlichweiß... braun; Glasglanz, zuweilen (bei den lichterem Varietäten) Perlmutter- und

Seidenglanz; durchsichtig... undurchsichtig. — $4 \left\{ \begin{array}{l} \text{MgO} \\ \text{CaO} \\ \text{FeO} \end{array} \right\} 3 \text{SiO}_3$; der sehr

verschiedene Gehalt an Eisenoxydul, so wie Beimengungen (besonders Thonerde) begründen das sehr verschiedene Aussehen der Amphibole. Vor dem Löthrohr schmelzen sie gewöhnlich unter Anschwellen und Kochen zu einem grauen, grünlichen oder schwarzen Glase, und zwar meist um so leichter, je reicher sie an Eisen sind; nur die eisenreicheren werden auch von Salzsäure theilweise zersetzt. Im Feuer des Porzellanofens schmilzt der Amphibol und nimmt bei langsamem Abkühlen die Form und Theilbarkeit des Augit an. — Varietäten: Grammatit (von *γραμμή* gramme Strich, Linie, wegen der linearen Krystalloide) oder Tremolit (von Val Tremola in der Schweiz), weiß... hellgrün, in eingewachsenen langsäulenförmigen Krystallen und in

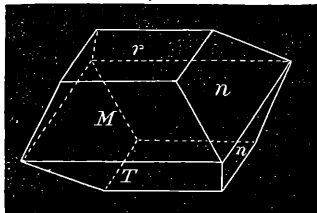
stängligen Aggregaten, perlmutterartig- oder seidenglänzend, halbdurchsichtig ... durchscheinend, enthält im Mittel 60 Silicia, 25 Magnesia, 13 Calcia, 1 Eisenoxydul, 1 Alumia. Aktinolith (von *ἀκτις* aktis Strahl) oder Strahlstein, grün, stark glänzend, durchscheinend ... kantendurchscheinend, meist in eingewachsenen langsäulenförmigen Krystallen und in radialstängligen Aggregaten. Gemeine Hornblende, dunkelgrün ... schwarz, undurchsichtig, Krystalle zu Drusen verbunden, derb, eingesprenzt, enthält 40 ... 50 Silicia, 20 ... 11 Magnesia, 14 ... 4 Calcia, 8 ... 20 Eisenoxydul, 4 ... 16 Alumia. Karinthin (von der Saualpe in Kärnthen) bildet den Uebergang in die basaltische Hornblende, bräunlich-schwarz, undurchsichtig, rundum ausgebildete eingewachsene Krystalle, in basaltischen Gesteinen. Amphibol-Asbest, Amphibol-Amiant und Byssolith (von *βύσσοσ* byssos Baumwolle, feiner Glash; Bergglash), äußerst feinfaserige und haarförmige Varietäten von Grammatit und Aktinolith, so dünn, daß biegsam. — Bildet selbst Gebirgssteine, den Hornblendeschiefer und das körnige Hornblendegestein, oder wenigstens einen wesentlichen Gemengtheil von Gebirgsarten, z. B. von Syenit und Diorit, oder endlich kommt auf verschiedene Weise in Lagern, Gängen, Blasenräumen verschiedener Gesteine vor; insbesondere der Grammatit im körnigen Kalkstein oder Dolomit am St. Gotthard, bei Sebes in Siebenbürgen, Bistrau in Böhmen, Pfisch und Clausen in Tirol, Drawiza und Dognazka im Banat, in Frankreich, Schweden, Schottland, ...; der Aktinolith auf Eisenerzlagern zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen, Gotteshaus in Böhmen, Arendal in Norwegen, ... in Talk eingewachsen am Greiner im Zillerthal in Tirol, am St. Gotthard, in Salzburg, am Bacher in Untersteiermark, bei Smrzel in Mähren; die gemeine Hornblende auf den Eisenerzlagern zu Arendal und Kongsberg in Norwegen, Breitenbrunn und Ehrenfriedersdorf in Sachsen, Mallechau in Böhmen, Zillerthal und Pusterthal in Tirol: die basaltische Hornblende in Basaltfelsen am Wolfsberg bei Cernoffin, dann bei Rudow und am Klobberg in Böhmen, ganz ähnliche ausgezeichnete Krystalle im körnigen Kalkstein bei Pargas in Finnland; der Amphibol-Asbest auf Gorkka, in Piemont, Savoyen, Salzburg, Tirol, Temesvarer Banat und Oberungarn, Schlesien, Dauphiné, Cornwall, ... — Wird zuweilen als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze, die hieher gehörigen Asbeste und Amiante wie die zum Augit gehörigen benützt.

Anmerkung. Der Smaragdit, smaragdgrün, ist eine Verwachsung eines Amphibol- mit einem Augit-Mineral; am Bacher in Untersteiermark.

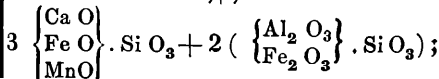
Genus: Epidot.

Species: Hemiprismatischer Epidot (gewöhnlich nur Epidot genannt, von *ἐπίδοσις* epidosis Zugabe, von *ἄνυ* so genannt, weil nach seiner Aufstellung der Krystalle die Basis ein Rhomboid, also ein Rhombus mit einer Zugabe; in der Stellung wie Fig. 120 ist aber die Basis auch ein Rhombus). — Deltoidisch, Fig. 120 ... r positives Querhemidoma, M Quersflächen, T negatives Querhemidoma, n positive Hälfte der deltoidischen Pyramide. Die Krystalle nach der Orthodiagonale langgestreckt, meist zu Drusen vereinigt; auch derb, dabei stänglig, körnig bis dicht. Spaltbar

Fig. 120.



nach M sehr vollkommen, nach T vollkommen, Bruch muschlig ... uneben und splitterig. Spröde; $H = 6 \dots 7$; $G = 3.3$. Fast immer gefärbt, besonders grün, gelb und grau, selten roth und schwarz; Glasglanz; meist nur durchscheinend bis kantendurchscheinend. —



stark geglüht oder geschmolzen werden alle Varietäten mehr oder weniger leicht von Salzsäure zerlegt, mit Abscheidung von Kieselsäure. — Varietäten: Zoisit (nach dem österreichischen Mineralogen Baron von Zois), grau, in großen eingewachsenen Individuen oder schällig stängligen Aggregaten; nur ein kleiner Theil von Alumia durch Eisenoxyd ersetzt; 44 Silicia, 30 Alumia, 3 Eisenoxyd, 21 Calcia; vor dem Löthrohr schwillt er an, wirft Blasen und schmilzt an den Kanten zu einem klaren Glase. Pistazit, grün (pistaziengrün, schwärzlichgrün, ...), krystallförmig, auch derb und eingesprengt in stängligen, körnigen, dichten und erdigen Aggregaten; ein großer Theil der Alumia durch Eisenoxyd ersetzt; 36 ... 44 Silicia, 14 ... 24 Alumia, 17 ... 8 Eisenoxyd, 21 ... 30 Calcia, 0 ... 9 Eisenoxydul; vor dem Löthrohr schmilzt er erst an den äußersten Kanten und schwillt dann zu einer dunkelbraunen staudenförmigen Masse an. — In krystallinischen Gebirgsarten auf Lagern und Gängen und in Drusenräumen, oder eingewachsen; der Zoisit im Fichtelgebirge, auf der Saualpe in Kärnten, bei Faltigel und Sterzing in Tirol, Ronsberg in Böhmen; der Pistazit zu Arendal in Norwegen, Bourg d'Oisans im Dauphiné, am Monzoniberg in Tirol, in Salzburg, bei Marschendorf in Mähren. — Wird hier und da als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze benützt.

Genus: Chrysolith.

Species: Prismatischer Chrysolith (gewöhnlich nur Chrysolith genannt, von χρυσός chrysos Gold, und λίθος lithos Stein, wegen der gelbgrünen ... goldgelben Farbe). — Rhombisch, Fig. 70, die Krystalle auf- und eingewachsen oder lose; auch Fragmente und Körner; derb, körnig. — Spaltbar nach T ziemlich deutlich; Bruch muschlig. $H = 6.5 \dots 7$; $G = 3.4$. Grün, besonders olivengrün, auch gelb und braun; Strich weiß; Glasglanz; durchsichtig durchscheinend. —

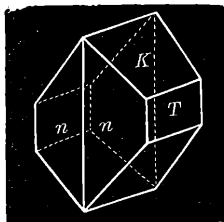


Fig. 70.

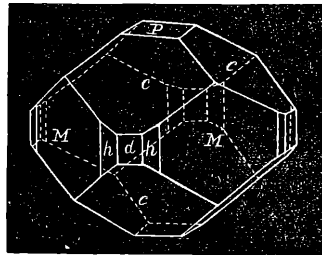
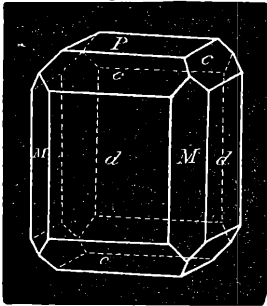


reicheren Varietäten schmelzbar. Von Schwefelsäure wird er leicht und vollständig zerlegt. Durch den Einfluß der Luft wird er verändert und zerfällt endlich. — Varietäten: Chrysolith, schön grün; durchsichtig, lose Krystalle und Körner; 40 Silicia, 50 Magnesia, 9 Eisenoxydul. Olivin (von der olivengrünen Farbe so genannt), minder schönfärbig und durchsichtig; Krystalle und körnige Aggregate; 38 . 43 Silicia, 42 ... 50 Magnesia,

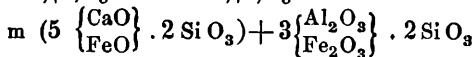
17...7 Eisenoxydul. — Der Chrysolith lose im aufgeschwemmten Sande, in Oberägypten, in Brasilien, ... der Olivin in Basalten, Laven und Meteorsteinen; in Steiermark, Sachsen, ... — Der Chrysolith ist wegen seiner lieblichen Farbe und seinem Glanze einer der schönsten Edelsteine, wegen seiner geringen Härte aber wenig hochgeachtet.

Genus: Zoisit.

Species: Pyramidaler Zoisit (gewöhnlich nur Zoisit genannt, von εἶδος eidos Gestalt und κρᾶσις krasis Mischung, weil an dem Minerale vorzüglich zwei Dinge zu beachten sind, die (chemische) Mischung, wodurch es dem Granat ähnlich, dann aber dessen Form, wodurch es von ihm verschieden ist). (Besuvian, von Besuv.) Tetragonal, Fig. 121... d Prisma in normaler, M Prisma in diagonaler Stellung, c Pyramide, P basische Endfläche. Fig. 122... c und M der vorigen Figur vorherrschend, Fig. 122.



P und d sehr untergeordnet, h ein achtsseitiges Prisma. Krystalle eingewachsen, oder aufgewachsen und zu Drusen vereinigt, auch derb und dabei fänglig und körnig. — Spaltbar nach d und M, unvollkommen; Bruch uneben und splitterig oder unvollkommen muschlig. H = 6.5; G = 3.4. Gelfärbt, besonders gelb, grün, braun bis fast schwarz; Strich weiß; Glasglanz ... Fettglanz; durchsichtig ... undurchsichtig. —



(wobei der Werth von m sich auf die Nähe der Zahl 2 beschränkt) = 35 ... 40 Sillicia, 13 ... 23 Alumina, 0 ... 7 Eisenoxyd, 28 ... 38 Calcia, 0 ... 6 Eisenoxydul, 0 ... 11 Magnesia, 0 ... 2 Manganoxydul. Vor dem Löthrohr schmilzt er leicht und unter Aufschäumen zu einem gelblich-grünen oder bräunlichen Glase; von Salzsäure wird er roh nur unvollständig, geschmolzen vollständig zersetzt, unter Abscheidung von Kieselsäure. — In körnigen Kalk-Auswürfungen des Besuvus, dann aber auch in Serpentin, Marmor, Dolomit, Chloritschiefer, meist eingewachsen in einzelnen Krystallen; endlich in untergeordneten Lagern und Gängen. Auf der Mussaalse in Piemont, am Monzoniberg und im Zillertal in Tirol, bei Drawiza im Banat, Egg in Norwegen, Bilui in Sibirien, Eger in Böhmen (Egeran). — Die schöneren Varietäten manchmal als Schmucksteine benützt.

Genus: Granat.

Species: 1. Dodekaedrischer Granat (gewöhnlich nur Granat genannt, entweder weil eine ausgezeichnete Varietät von ihm eine der Granatblüthe ähnliche Farbe besitzt, oder von granum Korn, weil die Krystalle oft wie Körner in die Gebirgsmassen eingewachsen sind). — Tessular Fig. 15, 18; die Krystalle einzeln eingewachsen und aufgewachsen, im letztern Falle meist zu Drusen verbunden; auch derb, dabei körnig bis dicht; eingesprengt. — Spaltbar dodekaedrisch, sehr unvollkommen; Bruch muschlig... uneben und splitterig. Spröde; $H = 6.5 \dots 7.5$; $G = 3.5 \dots 4.3$. Gefärbt, sehr verschieden, besonders grün, gelb, roth, braun und schwarz, selten ganz

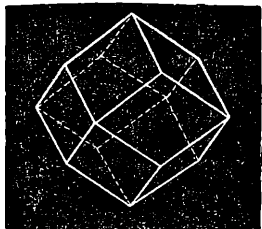


Fig. 15.

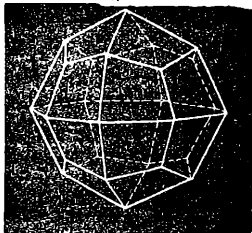


Fig. 18.

farblos oder weiß; Strich weiß ins Graue; Glasglanz... Fettglanz; durchsichtig... undurchsichtig. — $3 RO \cdot SiO_3 + R_2O_3 \cdot SiO_3$, wo $R_2O_3 = Al_2O_3, Fe_2O_3$, und $RO = CaO, FeO, MgO, MnO$ ist. Vor dem Löthrohr schmelzen die Granaten ziemlich leicht zu einem grünen, braunen oder schwarzen Glase, welches oft magnetisch ist. Von Salzfäure werden sie roh nur wenig, nach vorheriger Schmelzung aber leicht und vollständig zersetzt mit Abscheidung von Kieselsäure. — Varietäten: Almandin (von Alabanda, Stadt in Carien) oder edler Granat, roth, bräunlich-roth, röthlich-braun, meist krystallisirt, durchsichtig... durchscheinend; $3 FeO \cdot SiO_3 + Al_2O_3 \cdot SiO_3 = 93$ Silicia, 20 Alumia, 0...6 Eisenoxyd, 30 Eisenoxydul, 0...6 Calcia, 0...10 Magnesia, 1...7 Manganoxydul. Gemeiner Granat, verschiedentlich grün, gelb und braun, schwach durchscheinend bis undurchsichtig, krystallisirt und derb in körnigen bis dichten Aggregaten; $3 CaO \cdot SiO_3 + Fe_2O_3 \cdot SiO_3 = 37$ Silicia, 26 Eisenoxyd, 7...0 Alumia, 26 Calcia, 0...12 Magnesia, 0...7 Manganoxydul. Melanit (von μέλας melas schwarz) schwarz, undurchsichtig, krystallisirt, enthält 35 Silicia, 27 Eisenoxyd, 2...6 Alumia, 31 Calcia, 0...1 Magnesia. — Der Granat ist sehr verbreitet, ein- oder aufgewachsen auf Gängen und Lagern, in Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Chlorit-, Talk- und Hornblendeschiefer, körnigem Kalkstein, in vulkanischen Conglomeraten, oder lose im Sande der Flüsse oder im aufgeschwemmten Lande; der Almandin auf Ceylon, in Brasilien, in Böhmen bei Kolin, Bistlaw, Czaslau, in Tirol im Deythal, als Gemengtheil des Eklogit an der Saualpe in Kärnten und am Fichtelgebirge; der gemeine Granat an vielen Orten in Tirol und in der Alpenkette, zu Dobschau und Rezbanya in Ungarn, in Mähren, Schlesien, Sachsen, Norwegen, Schweden...; der Melanit um Frascati, Albano, am Vesuv in Italien. — Die schöneren Varietäten gelten als Edelsteine, der gemeine Granat dient, wo er häufiger vorkommt, als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze.

2. Hexaedrischer Granat (Pyrop, von πῦρ pyr Feuer, und ὄψις opis Aussehen, seines feurigen Aussehens wegen). — Außerst selten

Kry stallisirt, in undeutlichen Hexaedern, gewöhnlich nur in rundlichen, eingewachsenen oder losen Körnern. — Spaltbarkeit nicht bekannt; Bruch vollkommen muschlig. $H = 7.5$; $G = 3.7$. Dunkel hyacinthroth blutroth;

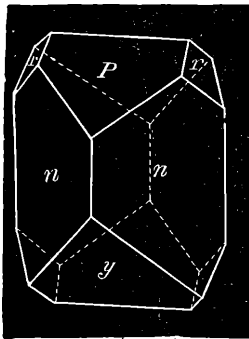
Glasglanz; durchsichtig ... stark durchscheinend. — $3 \begin{Bmatrix} \text{MgO} \\ \text{Fe O} \\ \text{Cr O} \end{Bmatrix} \cdot \text{Si O}_2 + \text{Al}_2 \text{O}_3$

. $\text{Si O}_2 = 41 \dots 44$ Silicia, $20 \dots 22$ Alumia, $6 \dots 15$ Magnesia, $9 \dots 11$ Eisenoxydul, 4 Chromoxydul. Vor dem Löthrohr geglüht wird er schwarz und undurchsichtig, während des Abkühlens aber wieder roth und undurchsichtig; stärker erhitzt schmilzt er etwas schwierig zu einem schwarzen glänzenden Glase; von Säuren wird er roh gar nicht, geschmolzen nur unvollständig zersezt. — In Serpentin eingewachsen bei Zöblitz in Sachsen, im aufgeschwemmten Lande bei Podseblitz und Trzibitz in Böhmen, eben daselbst, bei Meronitz, eingewachsen in einem lockeren thonigen Gestein, welches in losen Blöcken herumliegt. Geschäpfter Edelstein.

Genus: Titanit.

Species: Deltoidischer Titanit (gewöhnlich nur Titanit genannt, vom Gehalt an Titansäure; auch Sphen, von σφην sphen Keil, wegen der keilsförmigen Krystalle). — Deltoidisch, Fig. 123; n Prisma, P positives, y negatives Quershemidoma, r positive Hälfte der deltoidischen Pyramide. Zwillingkrystalle sehr häufig; Krystalle auf- und eingewachsen; auch derb in schaligen Massen. — Spaltbar zuweilen deutlich nach r, weniger deutlich nach P; Bruch unvollkommen muschlig ... uneben. $H = 5 \dots 5.5$;

Fig. 123.



$G = 3.5$. Gelb, grün, braun, zuweilen zweifarbig; Strich weiß; Glasglanz, zuweilen diamantartig, oft fettartig; durchsichtig ... undurchsichtig; bei vollkommener Durchsichtigkeit im geschliffenen Zustande ausgezeichnet lebhaftes Farbenpiel. — $2 (\text{CaO} \cdot \text{Si O}_2) + \text{Ca O} \cdot 3 \text{Ti O}_2 = 31$ Silicia, 41 Titansäure, 28 Calcia, letztere in den braunen Varietäten zum Theil durch Eisenoxydul (bis zu 5 Proc.), in den rothen Varietäten durch Manganoxydul (bis zu 4 Proc.) vertreten. Vor dem Löthrohr schmilzt er an den Kanten unter einigem Anschwellen zu einem dunklen Glase; durch Salzsäure wird er nur unvollständig, durch Schwefelsäure vollkommen zersezt. — In Syenit und Phonolith häufig, auch

in Kalkstein, Hornblendegestein und Chloritschiefer; am St. Gotthard und andern Punkten der Schweiz, im Pfunders- und Pfischthal in Tirol, bei Windischkappel in Kärnthen, Außig und Teplitz in Böhmen, Hafnerzell bei Passau in Baiern, Arendal in Norwegen. — Die schöneren Varietäten wurden bisweilen als Schmucksteine geschliffen.

Genus: Turmalin.

Species: Rhomboedrischer Turmalin (gewöhnlich nur Turmalin genannt, ceylonischer Name; Schörl, altes deutsches Wort, von Schor, so viel als Unreinigkeit, weil er, zugleich mit Zinnstein vorkommend, diesen verunreinigt). — Hexagonal, Fig. 124... P Rhomboeder, s sechsseitiges Prisma

Fig. 124.

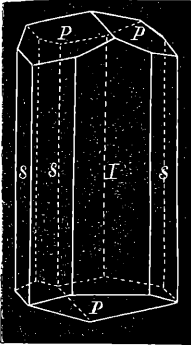
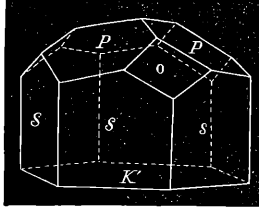
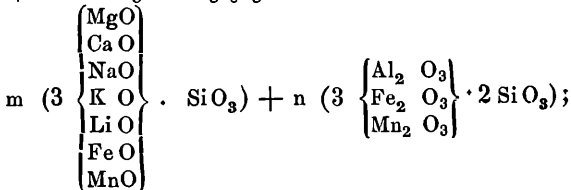


Fig. 125.



(Grenze der Pyramidenreihe), 1 dreiseitiges Prisma (Hälfte eines sechsseitigen als Grenze der Rhomboederreihe). Fig. 125 ... P und s wie in Fig. 124, e spitzeres Rhomboeder. Die Krystalle meist lang-, selten kurz säulenförmig, die Prismen meist vertikal gestreift; ein-

gewachsen und aufgewachsen; auch derb, dabei stänglig bis faserig. — Spaltbar nach P und nach s, beides unvollkommen. $H = 7 \dots 7.5$; $G = 2.9 \dots 3.2$. Farblos, selten wasserhell, gewöhnlich gefärbt, grau, gelb, grün, blau, roth und braun, am häufigsten schwarz; oft mehrfarbig an einem und demselben Krystall; Strich weiß; Glasglanz; durchsichtig ... undurchsichtig. Durch Erwärmung stark polarisirt elektrisch. Das Pulver wird oft vom Magnet angezogen. —



wobei m alle Werthe von 1 bis 3, n alle Werthe von 1 bis 7 haben kann.

Vor dem Löthrohr schmelzen einige Varietäten leicht und ohne Aufblähen, andere schwellen nur auf, ohne zu schmelzen, noch andere schmelzen mehr oder weniger schwer, ohne aufzuschwellen. Nur wenn vorher geschmolzen, gepulvert und länger mit concentrirter Schwefelsäure digerirt, zerlegt er sich fast vollkommen. — Ziemlich verbreitet; wesentlicher Gemengtheil des Turmalinschiefers und des Topasfelsens; in Drusenräumen und Klüften, in Lagern und Gängen, besonders in Granit, Gneiß, Stimmerschiefer, Chlorit- und Talkstiefer, Marmor und Dolomit; auch lose, in Geröllen und im Sande. Am St. Gotthard, im Zillertal in Tirol, bei Windischkappel in Kärnten, Rozna in Mähren, am Hörberg bei Bodenmais in Baiern, bei Penig in Sachsen, Andreasberg am Harz, Utön in Schweden, auf Elba, Ceylon, am Ural, in Brasilien, Nordamerika ... — Die schöneren Varietäten werden als Edelsteine benützt; auch liefern sie die Platten für die Turmalinzingen.

XI. Ordnung: Lithyaline.

Name von $\lambda\theta\sigma$ lithos Stein, und $\nu\alpha\lambda\sigma$ hyalos Glas, die gläserige Beschaffenheit der hieher gehörigen Mineralien andeutend.

Nicht metallisch. Strich ungefärbt grau. $H = 5.5 \dots 7.0$. $G = 2,1 \dots 3,0$. Amorph. Schmelzbar.

Obsidian (angeblich nach einem Römer Obsidius, der ihn zuerst aus Aethiopien brachte). — Amorph. Verb, in Kugeln und in stumpfkantigen oder rundlichen Körnern und Geröllen. — Spaltbarkeit keine. Bruch vollkommen muschlig, Bruchstücke höchst scharfkantig. Spröde; $H = 6 \dots 7$; $G = 2.5$ Gewöhnlich schwarz und grau, auch blau, roth, gelb. Starker Glasglanz. Durchsichtig ... undurchsichtig. — Ein natürliches Glas (Produkt der Schmelzung verschiedener Mineralien in sehr schwankenden Verhältnissen; daher sich keine chemische Formel aufstellen läßt); enthält 60 ... 80 Silicia, 8 ... 19 Alumia, das Uebrige Kali und Natron, mit etwas Calcia und Magnesia und Eisenoxyd, kein Wasser. Vor dem Löthrohr schäumt und schmilzt er zu einem blasigen Glase. — Theils in (erstarrten) Strömen, theils in losen Auswürflingen an manchen Vulkanen, auf Teneriffa, Island, den liparischen Inseln, den griechischen Inseln Milo und Santorin, bei Schemnitz, Glashütte, Tokay und Eperies in Ungarn, in Mexiko u. s. w. — Wurde ehemals zu Pfeilspitzen, Messern u. dgl. verwendet, gegenwärtig manchmal zu Knöpfen, Dosen u. dgl., die ganz schwarzen Varietäten zu Spiegeln für Polarisations-Instrumente. — Wohl nur Varietäten von Obsidian sind: 1. Der sogenannte Bouteillenstein von Moldauthein in Böhmen (auch Jordansmühl in Schlessen, Jglau in Mähren); grün, durchsichtig, $G = 2.4$. 2. Der Bimsstein, ein schaumig und schwammig aufgeblähtes vulkanisches Glas; öfter faserig, wachs-, glas- oder seidenglänzend, sehr spröde, häufig zugleich mit Obsidian vorkommend, sonst auch in der Rheingegend (Neuwied, Brohlthal), bei Pompeji, das durch denselben verschüttet worden; benützt als Schleif- und Polirmittel.

Perlith (Perlstein). — Amorph. Verb, in rundkörniger und zugleich schaliger Zusammensetzung, indem die runden Körner durch krummschalige Hüllen umwickelt und abgefondert werden. — Bruch muschlig. Spröde; $H = 6$; $G = 2.3$. Perlgrau, röthlich-, blaulich-grau, graulich-schwarz, auch ziegelroth, bis röthlich-braun. Fettartiger Perlmutterglanz. Kantendurchscheinend. — Natürliches Glas, ähnlich zusammengesetzt wie der Obsidian, nur wasserhältig, 72 ... 79 Silicia, 12 Alumia, 4 ... 6 Kali mit Natron, 3—5 Wasser, etwas Eisenoxyd, Magnesia und Calcia. Im Kolben gibt er Wasser, vor dem Löthrohr bläht er sich auf, schäumt, schmilzt aber nicht. — Bildet ganze Berge und mächtige Ablagerungen, besonders in Ungarn (Schemnitz, Tokay, Telkebanya), Spanien, Mexiko, Sibirien.

Pechstein. — Amorph. Verb, bisweilen mit schaliger oder körniger Absonderung. Bruch unvollkommen muschlig, splitterig, uneben. $H = 5.5 \dots 6$; $G = 2.2$. Gewöhnlich grün, doch auch braun, roth, gelb, schwarz, grau; oft gefleckt, gestreift, gewölkt. Ausgezeichneter Fettglanz. Durchscheinend ... undurchsichtig. — Natürliches Glas, ähnlich zusammengesetzt wie Obsidian und Perlith, wohl wasserhältig, aber ohne Kali; 73 ... 76 Silicia, 11 ... 14 Alumia, 2 ... 3 Natron, 5 ... 9 Wasser, etwas Eisenoxyd, Calcia oder Magnesia. Im Kolben gibt er Wasser, vor dem Löthrohr wird er meist weiß und trübe und schmilzt dann ruhig zu einem weißen Email. — Bildet mächtige Gänge und Ablagerungen bei Tokay, Kremnitz, Schemnitz in Ungarn, Meissen in Sachsen, in Mexiko, Peru, Island. — Wird als Baustein benützt.

XII. Ordnung: Gemmen.

Diese Ordnung enthält diejenigen Mineralien, welche, in naturhistorischer Beziehung ausgezeichnet durch ihre Unschmelzbarkeit, Unauflöslichkeit und große Härte, häufig auch die schönsten Farben und lebhaften Glanz besitzen und daher zumeist als Edelsteine (gemmae) benützt werden.

KrySTALLISIRT in allen Kry stallsystemen, auch amorph und kryptomorph. Nicht metallisch, kein metallähnlicher Demantglanz. Strich un- gefärbt. $H = 5,0 \dots 10$. $G = 1,9 \dots 4,7$. Nicht schmelzbar. Nicht auflöslich.

Die amorphen und bei geringerer Härte auch die rhombischen wasserhaltig. Die kryptomorphen gleichfalls bei geringerer Härte wasserhaltig oder aber nach einer Richtung sehr vollkommen theilbar. Die skalenischen prismatoidisch sehr vollkommen theilbar.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Disthen.

Species: Prismatischer Disthen (gewöhnlich nur Disthen genannt, von $\delta\iota\varsigma$ dis doppelt, zweierlei, und $\sigma\delta\epsilon\nu\omicron\varsigma$ sthenos Stärke, Härte, weil oft an demselben Individuum auffallende Unterschiede der Härte wahrgenommen werden). (Cyanit, von $\kappa\upsilon\alpha\nu\omicron\varsigma$ kyanos blau. Rhätizit, von den rhätischen Alpen.) — Hoch- und breit-säulenförmige Krystalle. Die Krystalle einzeln eingewachsen; auch derb, dabei theils radial-, theils verworrenstänglig, auch krummstänglig. — Spröde; $H = 5 \dots 7$, $G = 3,6$ Farblos, aber häufig gefärbt, blau, grün, gelb, roth, grau; Strich weiß; Glasglanz: durchsichtig ... kantendurchscheinend. Durch Reiben bald positiv, bald negativ elektrisch (worauf gleichfalls der Name Disthen bedeutet wird), bisweilen polarisch. — $3 \text{ Al}_2 \text{ O}_3 \cdot 2 \text{ Si O}_2 = 62 \text{ Alumia, } 38 \text{ Silicia}$. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, aber die gefärbten Varietäten werden weiß; in Säuren unauflöslich. — Varietäten: Cyanit, breitstänglig, blau; Rhätizit, schmalstänglig, nicht blau. — In Glimmerschiefer und Quarz; am St. Gotthard, am Greiner und bei Pfitsch in Tirol, am Bacher in Steiermark, auf der Saualpe in Kärnthner, bei Langenlois in Oesterreich, Bernstein in Mähren, am Gängerhäusel bei Petschau in Böhmen, bei Sebes in Siebenbürgen u. s. w. — Schöne Cyanite werden zu Schmucksteinen verarbeitet.

Genus: Andalusit.

Species: Prismatischer Andalusit (gewöhnlich nur Andalusit genannt nach dem Fundorte Andalusien). — Rhombisch, Fig. 126 ... M Prisma, P basische Endfläche, 1 Längsdoma; Krystalle zum Theil groß, auf- und eingewachsen; auch derb, dabei radialstänglig und körnig. — Spaltbar nach M, nicht sehr deutlich; Bruch uneben und splittigerig. $H = 7 \dots 7,5$; $G = 3,1$. Farblos, aber stets gefärbt, grau, roth, bläulich, braun, grün; Strich weiß; Glasglanz, selten stark; durchscheinend bis kantendurchscheinend, selten durch-

Fig. 126.

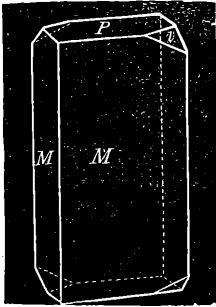


Fig. 29.

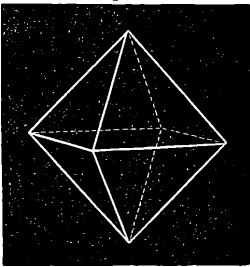
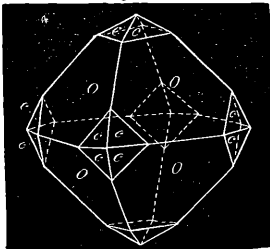


Fig. 46.



sichtig. — $4 \text{ Al}_2 \text{ O}_3 \cdot 3 \text{ Si O}_2 = 60$ Alumia, 40 Silicia, manchmal mit etwas Eisenoxyd (bis 4 Prozent). Vor dem Löthrohr unschmelzbar, in Säuren unlöslich. — In Granit, Gneiß und Glimmerschiefer, in Gängen; in Brasilien (durchsichtig), Andalusien in Spanien, Eisenz in Tirol, Iglau und Goldenstein in Mähren, Kaplitz in Böhmen, Landek in Schlessen, Bräunsdorf und Penig in Sachsen, Stanzgen, Bodenmais und Herzogau in Baiern.

Genus: Spinell.

Species: Dodekaedrischer Spinell (gewöhnlich nur Spinell genannt, Ursprung des Namens unbekannt). — Tessular, Fig. 29; die Krystalle einzeln ein- oder aufgewachsen selten zu Drusen verbunden, auch lose, meist klein; Körner. — Spaltbar oktaedrisch, unvollkommen; Bruch muschlig. Spröde: $H = 8$; $G = 3.5 \dots 3.8$.

Farblos, doch meist gefärbt, besonders roth, blan, bis bläulich-schwarz, grün bis grünlich-schwarz; Strich weiß; Glasglanz; durchsichtig undurch-

sichtig. — $\begin{Bmatrix} \text{Mg O} \\ \text{Fe O} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} \text{Al}_2 \text{ O}_3 \\ \text{Fe}_2 \text{ O}_3 \end{Bmatrix}$ Vor dem Löth-

rohr unveränderlich und unschmelzbar; nur der rothe wird in der Hitze schwarz und undurchsichtig, beim Abkühlen grün, dann farblos und wieder roth; in Säuren unlöslich. — Varietäten: Pleonast (von $\pi\lambda\epsilon\omicron\nu\alpha\sigma\tau\omicron\varsigma$ pleonastos Ueberfluß habend, weil einzelne Krystalle desselben, aber bei weitem nicht alle, die Combination Fig. 46, die Oktaederecken je vierflächig zugespitzt, also einen Ueberfluß an Flächen zeigen, den die übrigen Varietäten dieser Species nicht haben), dunkelgrün und schwärzlichblau bis schwarz, $G = 3.65$,

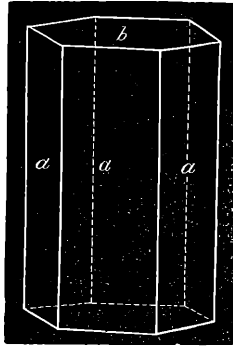
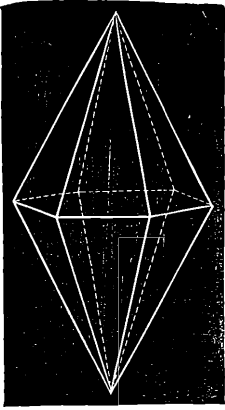
enthaltend 57...67 Alumia, 0...6 Eisenoxyd, 18...26 Magnesia, 5...21 Eisenoxydul und als Beimengung 1...3 Silicia. Die übrigen Varietäten, eigentlich Spinell genannt, enthalten 69 Alumia, 26 Magnesia, nur 1...3 Eisenoxydul und als Beimengung 2 Silicia. — Der rothe Spinell findet sich im aufgeschwemmten Lande und im Sande der Flüsse von Ceylon und Ostindien, der blaue im körnigen Calcit und Dolomit in Schweden, bei Strasskau und Wiczenitz in Mähren; der Pleonast in vulkanischen Aus-

würflingen am Vesuv, in Basalt und körnigem Calcit, am Monzoniberg in Tirol, bei Marschendorf und Luckau in Mähren, auf der Iserwiese in Böhmen, auf Ceylon, ... — Die rothen durchsichtigen Varietäten sind ein recht geschätzter Edelstein (Rubinspinell dunkel, Rubin-Balais licht); auch die schwarzen Varietäten werden zu Trauerschmuck verarbeitet.

Genus: Korund (indisches Wort).

Fig. 15.

Fig. 16.



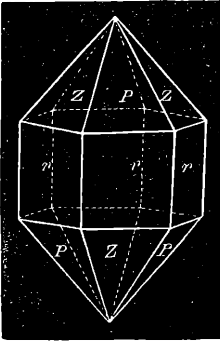
grau, gelb, braun gefärbt; Strich weiß; Glasglanz; durchsichtig ... kantendurchscheinend; einige Varietäten mit einem sechsstrahlig sternförmigen Lichtscheine (Sternsteine). — Al_2O_3 = reine Thonerde, mit sehr wenig Eisenoxyd oder anderen Pigmenten. Vor dem Löthrohr für sich unschmelzbar und unveränderlich, in Säuren unlöslich. — Varietäten: Saphir und Rubin, glatte Krystalle und krystallinische Körner, unvollkommen spaltbar, aber von muschligem Bruch, vollkommen durchsichtig, blau (Saphir, heißt schon im Hebräischen so, von saphar schreiben, weil er zum Einschneiden, Schreiben, in andere Steine dient) und roth (Rubin, von ruber roth). Korund und Demantspath, rauhe Krystalle und individualisirte Massen, deutlich spaltbar, mit trüben Farben, halbdurchsichtig . durchscheinend; enthält 84 . . 86 Alumia, 4 . . . 7 Eisenoxyd, 6 . . . 7 Silicia. Smirgel (von *σμύρις* smyris), klein- und feinkörnig zusammengesetzt, derb und eingesprenzt, blaulichgrau bis indigblau, von noch mehr Kieselsäure und Eisenoxyd verunreinigt. — In Basalt, Granit, Gneiß, Syenit, Glimmerschiefer und Dolomit, lose im aufgeschwemmten Sande: Saphir und Rubin in Pegu in Hinterindien, auf Ceylon, in China, auf der Iserwiese in Böhmen, bei Hohenstein in Sachsen, Puy in Frankreich; Korund und Demantspath auf Ceylon, in China, Sibirien, in Piemont, am St. Gotthard, im Chamounythal in der Schweiz; der Smirgel bei Schwarzenberg in Sachsen, auf der griechischen Insel Naxos, bei Smyrna in Kleinasien, am Ural . . . — Saphir und Rubin gehören zu den geschätztesten Edelsteinen; auch die übrigen Varietäten des Korund sind wegen ihrer großen Härte vortrefflich verwendbar zu Zapfenlagern für die Spindeln feiner Uhren, zum Schneiden und (gepulvert) zum Schleifen anderer Edelsteine, zum Poliren des Stahls und selbst des Demantes, wovon eben der Demantspath seinen Namen hat.

Genus: Quarz.

Species: Rhomboedrischer Quarz (gewöhnlich nur Quarz genannt, entweder von Quarz oder eine Nachbildung des knirschenden Tons bei der Bearbeitung des Minerals). — Rhomboedrisch (hexagonal), Fig. 127,

Species: Rhomboedrischer Korund (gewöhnlich nur Korund genannt). — Hexagonal, Fig. 15, 16. Die Krystalle eingewachsen oder lose, kleine Gerölle und Körner, derb in größeren Individuen oder in körnigen Aggregaten. — Spaltbar rhomboedrisch und basisch, bald mehr, bald minder vollkommen; Bruch vollkommen muschlig . . . uneben und splitterig. Spröde; $H=9$; $G=3.9$ Farblos, zuweilen wasserhell und weiß, doch meist blau und roth, auch

Fig. 127.



... P, z sechsseitige Pyramide, r sechsseitiges Prisma, die Prismasflächen sehr gewöhnlich horizontal gestreift, von den Flächen der Pyramide die mit P bezeichneten oft glatter und glänzender, als die mit z bezeichneten. Die Krystalle theils einzeln auf- und eingewachsen, theils zu Gruppen und Drusen vereinigt; stänglinge, zum Theil in freie Krystallspitzen auslaufende und faserige Aggregate; noch häufiger derb, dabei körnig bis dicht; in Pseudomorphosen; als Verfeinerungsmittel; in Geschieben, Geröllen und als Sand. — Spaltbar pyramidal, undeutlich, aber doch nach den mit P bezeichneten Flächen deutlicher als nach den mit z bezeichneten; Bruch muschelig ... uneben und splinterig. Spröde; H = 7;

G = 2.6. Farblos, oft wasserhell, aber öfter gefärbt, weiß, grau, gelb, braun, roth, blau, grün. Glasglanz, auf den Bruchflächen oft Fettglanz; durchsichtig ... undurchsichtig. Zwei Stücke im Finstern an einander gerieben, phosphoresziren und geben einen schwach brenzlichen Geruch. Durch Reiben positiv elektrisch. — Si O₃, also nur Kieselsäure, mit kleinen Beimischungen von Eisenoxyd (0 .. 4) oder Eisenoxydul (0 .. 4), Spuren von Kupferoxyd, Magnesia ... Vor dem Löthrohr für sich uneschmelzbar, mit Soda unter Brausen zu einem klaren Glase schmelzend. Von Säuren wird er nicht aufgelöst, ausgenommen von Flußsäure. Durch heftiges elektrisches Feuer wird er geschmolzen, und der Blitzstrahl bildet in mächtigen Ablagerungen von Sand die sogenannten Blitzröhren. — Deutlich auskrystallisirte oder doch deutlich zusammengesetzte krystallinische Varietäten: a) Bergkrystall, mannigfaltig krystallisirt, wasserhell, graulich-weiß, gelblich-weiß, weingelb (Citrin von κίτριον kithrion kithrone, wegen der Farbenähnlichkeit, oder Goldtopas), rauchgrau oder rauchbraun (Rauchtopas), fast pechschwarz (Morion, von μαύρος mauros oder μαρός moros dunkel); durchsichtig ... halbdurchsichtig. b) Amethyst (von ἀμέθυστος amethystos nicht berauschend, weil er zu Trinkgefäßen verarbeitet wurde, denen die Griechen die Kraft zuschrieben, die Trunkenheit zu verhüten), stänglige bis dickfaserige, in freie Krystallenenden auslaufende Individuen, zu Drusen verbunden; auch derb und in Geschieben; meist violblau (wahrscheinlich von einer kleinen Menge Eisensäure Fe O₃), aber auch braun, grau, grünlichweiß; im Feuer verliert er seine schöne Farbe und geht durch's Gelbe und Grüne in's Farblose. c) Gemeiner Quarz, krystallisirt, auch in Pseudomorphosen nach Flußspath, Calcit, Gyps, Baryt ...; häufig derb und eingesprenkt, mit Eindrücken, zellig, zerhackt; in körnigen ... dichten Aggregaten; als Gerölle, Sand und Sandstein; mit muscheligen ... splinterigem Bruch; meist deutlichem Glasglanz; halbdurchsichtig ... an den Kanten durchscheinend. Nach Farbe, Glanz und Struktur wird der gemeine Quarz noch weiter unterschieden in: Rosenquarz, rosenroth (von I bis 1½ Titanoxyd); Milchquarz, milchweiß; Saphirquarz, blau; Prasem (von πράσιος praios lauchgrün), lauchgrün (durch eingemengten Strahlstein); Katzenauge (von parallelen Amiantfasern durchwachsen), licht braunroth, oder grünlich-

grau, rundlich geschliffen eine eigenthümliche Lichtwandlung zeigend, ähnlich wie die Katzenaugen; Aventurin (vom franz. aventure Zufall, weil man durch Zufall ähnliche Glasflüsse fand), flimmernd durch feine Sprünge im ganzen Innern; Faserquarz, parallelfaserig. a) Deutlich krystallisirt oder aus körnigen Individuen zusammengesetzt ist noch der Eisenkiesel, d. i. Quarz innig gemengt mit rothem oder gelbem Eisenoxyd, roth, gelb, braun, undurchsichtig. — Dichte Varietäten: a) Hornstein (so genannt, weil an Farbe, Bruch und Durchscheinheit dem Horne ähnlich), in Pseudomorphosen, besonders nach Calcit, in Kugeln, als Versteinerungsmaterial, zumal als verfeinertes Holz (Holzstein), grau, gelb, grün, roth, braun, Bruch splitterig, schimmernd oder matt, kantendurchscheinend. b) Kiesel-schiefer, grau, röthlich, gelblich oder durch Kohlenstoff schwarz gefärbt, dicht, dickschieferig, Bruch splitterig, schimmernd oder matt, undurchsichtig; der ganz schwarze, undeutlich schieferige heißt Lydit (Lapis lydius, weil zuerst im Flusse Imolus in Lydien als Geschiebe gefunden, Probirstein). c) Jaspis, theils dichter Eisenkiesel, theils dichter, durch Eisenoxyd roth, oder durch Eisenoxydhydrat gelb und braun gefärbter Quarz, auch etwas Thonerde enthaltend, von muscheligen . . . ebenem Bruch, wenig glänzend . . . matt, undurchsichtig. — Varietäten durch innige Mengung von Quarz (krystallinischer Kieselsäure) und einem opalartigen Bestandtheil (amorpher Kieselsäure), der sich durch Kalilauge ausziehen läßt: a) Chalzedon (von Chalzedon in Kleinasien), nierenförmig, traubig, stalactitisch, in Platten, als Versteinerungsmaterial von Schnecken und Muscheln; keine Spur von Spaltbarkeit; Bruch splitterig, eben . . . uneben; weiß, grau, blau, gelb, braun, roth, grün; zuweilen Farbenstreifung; wenig glänzend . . . schimmernd; halbdurchsichtig . . . durchscheinend. Einige Chalzedone werden wieder mit eigenen Namen unterschieden, z. B. Onyx (von ὄνυξ onyx Nagel, wie Plinius geschliffene Steine nennt, die aus 2 bis 3 Lagen bestehen, was die Vergleichung mit dem Nagel auf dem Fleische liegend veranlaßte) mit dem Farbenwechsel von Schwarz und Weiß; Sardonyx (Onyx von Sardes in Kleinasien), weiß, aber roth und gelb gefleckt; Karneol (von caro Fleisch), blutroth, das Pigment ist Eisenoxydhydrat; Heliotrop (von ἥλιος helios Sonne, und τρέπω trepo wenden, vielleicht bloß seines Spiegelns wegen, was freilich jeder geschliffene Stein thut), lauchgrün (von eingemengter Grünerde), dabei roth und gelb gefleckt und punkirt (von eingesprengtem Jaspis); Plasma (von πλάσμα plasma alles Geformte, in Wachs, Thon, . . . weil der Stein als Schmuckstein geschnitten wurde), dunkelgrün; Chrysopras (χρυσός chrysos Gold, und प्राομαι praomai schäßen, wegen seines früher hohen Werthes), herb, apfelgrün (durch 1 Proc. Nickeloxyd); Mokkastein (nach dem arabischen Hafen Mokka, von wo man ihn früher bezog) oder Mooschalzedon oder Moosachat, enthält dendritische Zeichnungen von eingedrungenem Manganoxyd, zum Theil auch wohl wirkliche Moose und Conserven eingeschlossen. b) Feuerstein oder Flint; in Knollen, als Versteinerungsmaterial, in weit fortgesetzten Platten oder Lagern, als Geschiebe, sehr leicht zersprengbar; Bruch flachmuschlig; grau, schwarz (von organischen Stoffen), gelb und braun; wenig glänzend . . . matt; durchscheinend . . . kantendurchscheinend. Verwittert und erzeugt auf der Oberfläche einen Ueber-

zug von schneeweißem Kieselmehl. — Die Achate (so genannt vom Flusse Achates in Sizilien) sind gewöhnlich streifenweise wechselnde Gemenge von Chalzedon, Jaspis, Amethyst und anderen Varietäten von Quarz; nach Verschiedenheit der Farbenzeichnung Festungsachat, Wollen-, Band-, Korallen-, Punktschat, . . . — Quarz ist ein wesentlicher Gemengtheil von Granit und anderen Gebirgsarten, als Gneiß, Glimmerschiefer, Topasfels . . . und bildet für sich allein ganze Gebirgsmassen; der gemeine Quarz ist jedenfalls das verbreitetste Mineral, das hauptsächlichste Material des Grund und Bodens vieler Landstriche, als Quarzgerölle, Quarzsand, als Hauptbestandtheil der meisten Sandsteine . . . ; aber auch die übrigen Varietäten von Quarz haben fast jede so viele Fundorte, daß es nicht möglich ist, hier auch nur die wichtigsten derselben aufzuzählen. — Die schöneren Varietäten werden als Halbedelsteine zu allerlei Schmucksachen geschnitten und geschliffen; besonders merkwürdig sind die Achatschleifereien zu Oberstein und Idar im oldenburgischen Fürstenthum Birkenfeld. Der Feuerstein wird wohl nur mehr seltener zum Feuer schlagen verwendet, aber nebst dem Achat zu Reibschalen, Reibsteinen, . . . verarbeitet. Alle reinen Varietäten von Quarz liefern das hauptsächlichste Materiale für die Glasfabrikation, besonders wird in England der Feuerstein zur Bereitung eines vortrefflichen Glases, des Flintglases, und des Steingut verwendet. Der Hydit dient den Goldarbeitern als Probestein, die Quarz-Sandsteine als Bausteine, Mühlsteine, Schleifsteine, der Quarzsand als Schleif- und Scheuermittel, als wesentlicher Bestandtheil des Mörtels, der Kiefelschiefer zum Straßenbau.

2. Untheilbarer Quarz (Opal; *ὀπάλλιος* opallios, bei Dioskorides, ein Edelstein). — Amorph; derb und eingesprengt, selten traubig, nierenförmig, knollig; auch als versteinertes Holz. — Theilbarkeit keine. Bruch muschlig bis uneben. Sehr spröde; $H = 5.5 \dots 6.5$; $G = 1.9 \dots 2.3$. Farblos, aber gewöhnlich gefärbt; Strich weiß. Glas- und Fettglanz. Durchsichtig . . . undurchsichtig. Einige Varietäten mit schönem Farbenspiel. — Kieselensäure mit 5 . . . 13 Procent Wasser und kleinen Beimischungen von Eisenoxyd, Calcia, Magnesia, Alumia und Alkalien. Im Kolben gibt er Wasser; vor dem Löthrohr zerknistert er und ist unschmelzbar, verhält sich überhaupt wie Kieselensäure. Von Kalilauge wird er fast gänzlich aufgelöst. — Die wichtigsten Varietäten sind: Hyalith (von *ὑαλος* — hyalos — Glas), kleintraubig und nierenförmig, farblos, durchsichtig, stark glasglänzend; Kiesel-sinter, Abfag heißer Quellen, traubig, nierenförmig, stalaktitisch, dabei meist faserig, graulich-, gelblich-, röthlich-weiß bis grau, kantendurchscheinend . . . undurchsichtig, wenig glänzend oder matt; Kascholong (mongolischer Name, so viel als schöner Stein), verwitterter Chalzedon, traubig, nierenförmig, gelblich-weiß, matt, undurchsichtig; edler Opal, blaulich- und gelblich-weiß; glänzend, halbdurchsichtig oder durchscheinend, mit buntem Farbenspiel; Feueropal, hyacinthroth, honiggelb bis weingelb, stark glänzend, durchsichtig; gemeiner Opal, weiß, gelb, grau, grün, roth, braun, fettglänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend; Hydrophan, theils edler, theils gemeiner Opal, der sein Wasser und damit sein Farbenspiel, seinen Glanz und seine Durchscheinheit verloren hat; im Wasser erlangt er diese Eigenschaften wieder; haftet stark an der Zunge; Halbopal, weiß,

grau, gelb, roth, braun, schwarz, schwach fettglänzend bis schimmernd, durchscheinend . . . undurchsichtig; Holzopal, Halbopal mit Holzstruktur, versteinertes Holz; Jaspopal (Eisenopal, Opaljaspis), roth, braun, gelb, fettglänzend, undurchsichtig, $G = 2.5$, hält bis 47 Eisenoxyd; Menilit, knollig, braun oder grau, wenig glänzend bis matt, undurchsichtig. — Der Opal ist zwar kein Gebirgsgestein, auch kein wesentlicher Gemengtheil eines solchen, aber doch ziemlich verbreitet in unregelmäßigen Gangtrümmern und mehr oder weniger regelmäßigen Lagern: der Hyalith bei Walth in Böhmen, am Kaiserstuhl im Breisgau; der Rieselsinter auf Island und Kamtschatka; der Kascholong auf Island und den Färöerinseln; der edle Opal bei Czernewicza unweit Kaschau in Ungarn (im Porphyr); der Feueropal bei Timapan in Mexiko; der gemeine Opal bei Tokaj, Tselkebanya, Gperies in Ungarn, Niemcziz und Budweis in Böhmen (hier gewöhnlich mit eingeschlossenen zierlichen Dendriten), Bernstein und Smaragd in Mähren, Frankenstein und Rosemüz in Schlesien, Freiberg in Sachsen u. s. w.; der Holzopal bei Kremnitz, Libethen, Tselkebanya in Ungarn und in mehreren Gegenden Siebenbürgens (manchmal in großen Stämmen, in Sandstein); der Menilit bei Menilmontant bei Paris (im sogenannten Klebschiefer), bei Nikolschitz und Weißkirchen in Mähren. — Der edle Opal ist einer der geschätztesten Edelsteine; auch die schöneren übrigen Varietäten werden zu Schmucksachen verarbeitet.

Genus: Topas.

Species: Prismatischer Topas (gewöhnlich nur Topas genannt, nach Plinius, der aber unter seinem Topas höchst wahrscheinlich unsern Chrysolith verstand, von einer Insel Topazos im rothen Meere). — Rhombisch, Fig. 128, 129 . . . Queransicht: M Prisma, l Prisma mit längerer Brachydiagonale, o Orthotyp, P basische Endfläche, n Längsdoma, die Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drüsen verbunden; auch derb körnig, eingesprengt und in Geschieben.

Fig. 128.

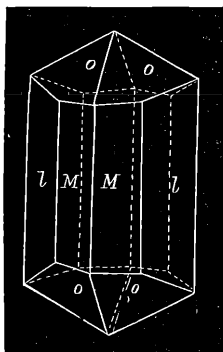
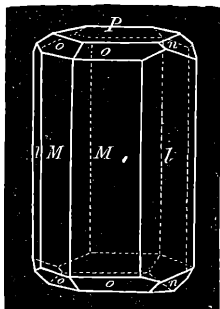
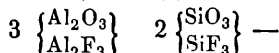


Fig. 129.



— Spaltbar nach P sehr vollkommen; Bruch muschlig . . . uneben. Spröde; $H=8$; $G=3.5$. Farblos und bisweilen wasserhell, aber meist gelb, roth, blau, grün gefärbt; Strich weiß; Glasglanz; durchsichtig . . . durchscheinend. Durch Reiben positiv, durch Erwärmen schwach polarisirt elektrisch —



17 Fluor, 37 Sauerstoff,

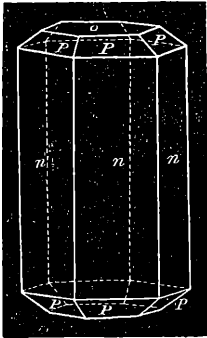
17 Silicium, 29 Aluminium. Vor dem Löthrohr unsmelzbar, in Salzsäure unauflöslich; mit Schwefelsäure anhaltend digerirt gibt er etwas Flußsäure. — Im Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, auf Gängen, Lagern, Nestern, in Drüsenräumen, auch im Sande der Flüsse; wesentlicher Gemeng-

theil vom sogenannten Topasfels. Am Schneckenstein in Sachsen, bei Rozena in Mähren, Schlackenwald, Zinnwald und Fribus in Böhmen, Finbo in Schweden, Miasik in Sibirien, Villarica in Brasilien . . . — Schön gefärbte und durchsichtige Topase werden als Edelsteine benützt.

Genus: Smaragd.

Species: *Dirhomböedrischer Smaragd* (gewöhnlich Smaragd genannt, schon bei den Griechen und Römern). — Hexagonal, Fig. 110, in der Combination oft auch die Flächen des Dirhomböeders vorhanden; die

Fig. 110.



Krystalle einzeln eingewachsen oder aufgewachsen und zu Drusen verbunden, so wie in stängligen Aggregaten. — Spaltbar nach *o*, ziemlich vollkommen; Bruch unvollkommen muschlig oder uneben. — Spröde; $H=7.5 \dots 8$; $G=2.7$. Farblos, zuweilen wasserhell, doch meist grün, aber auch gelb und blau gefärbt; Strich weiß; Glasglanz; durchsichtig . . .

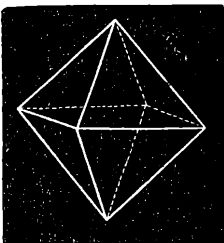
durchscheinend. — $\left\{ \begin{array}{l} Al_2O_3 \\ Be_2O_3 \end{array} \right\} \cdot 2SiO_3 = 67$ Silicia,

19 Alumina, 14 Beryllia, nebst etwas Eisenoxyd (bis 3 Proz.) und Chromoxyd (bis $3\frac{1}{2}$) als Pigment. Vor dem Löthrohr schwierig und nur an den Kanten zu einem trüben blasigen Glase schmelzend, in Säuren unlöslich. — Varietäten: Smaragd, smaragd-, gras- bis apfelgrüne Krystalle mit glatten Seitenflächen; Aquamarin (von aqua Wasser, und mare Meer), meergrün; Beryll, die übrigen Varietäten (mitunter fußlange, aber schlecht gefärbte und fast undurchsichtige Krystalle). — Eingewachsen in Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Talkstiefer, oder aufgewachsen in Drusenräumen, auch lose und als Gerölle; der Smaragd in Peru und Columbien, in Egypten am rothen Meere, in Sibirien, im Heubachthal in Salzburg; Beryll bei Schlackenwald in Böhmen, am Rathhausberg in Salzburg, bei Bodenmais in Baiern, Limoges in Frankreich, Finbo in Schweden, in Sibirien. . . — Smaragd und Aquamarin, auch die schöneren Varietäten von Beryll (edler Beryll) sind beliebte Edelsteine; der Beryll wird auch zur Darstellung der Beryllerde benützt.

Genus: Demant.

Species: *Oktaedrischer Demant* (gewöhnlich nur Demant genannt, von *ἀδάμας* adamas unverwüstlich, weil man meinte, daß er weder durch Feuer noch Stahl zu zerstören sei). (Diamant.) — Tessular, Fig. 14; die

Fig. 14.



Krystalle gewöhnlich krummflächig, oft mehr oder weniger der Kugelform sich nähernd, lose oder einzeln eingewachsen. — Spaltbar oktaedrisch, vollkommen; Bruch muschlig. Spröde; $H=10$; $G=3.5$. Farblos, oft wasserhell, oft aber auch gefärbt und zwar weiß, grau, braun, grün, gelb, roth, blau, manchmal sogar schwarz; Diamantglanz; durchsich-

fig. . . durchscheinend; geschliffen besitzt er ein lebhaftes Farbenspiel. — C = reiner Kohlenstoff; in Sauerstoffgas verbrennt er und liefert Kohlensäure; in Säuren ist er unlöslich. — Im aufgeschwemmten Lande und in Flüssen; in Kieselconglomeraten, welche durch Brauneisenerz verkittet sind; in einem glimmerhaltigen Quarzgestein (dem Itacolunit oder Gelenquarz). In Ostindien, Brasilien (am Berge Itacolunit bei Villarica), Carolina in Nordamerika, am Ural, in Constantine in Afrika. — Ist der kostbarste Edelstein und dient vornehmlich zum Schmucke, kleine Diamanten aber auch zum Glashneiden, Graviren anderer harter Steine, pulverisirt als Schleifmittel.

XIII. Ordnung: Erze.

Krystallisirt in allen Krystallsystemen, nur nicht skalensisch; auch mikromorph, kryptomorph und amorph. Metallisch und diesfalls schwarz; nicht metallisch. Strich nicht lebhaft grün, nicht blau. $H=1,0 \dots 7,0$. $G=2,0 \dots 8,0$.

Die tessularen besitzen entweder, innerhalb der angegebenen Grenzen, größere Härte und größeres Gewicht, oder aber farbigen Strich. Die hexagonalen besitzen entweder metallisches Aussehen oder gefärbten Strich oder gelatiniren. Die tetragonalen sind bei einem Gewichte unter 5,0 im Striche braun, schwarz; die rhombischen bei kleinerem Gewichte im Striche gefärbt und wasserhaltig, bei größerem Gewichte wasserfrei; die deltoidischen im Striche gefärbt und wasserfrei.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Emmetrit.

Species: Oktaedrischer Emmetrit (Rothkupfererz, Cuprit von cuprum Kupfer, Emmetrit von *ἐμμετρος* emmetros Maß in sich enthaltend, weil die Krystalle oft von einem Ueberzug von Malachit oder Azurit bedeckt sind — Anfang der Metamorphose.) — Tessular, Fig. 14, 15; die Krystalle selten einzeln, gewöhnlich angewachsen und zu Drusen verbunden; auch derb und eingesprengt, dabei körnig bis dicht. — Spaltbar oktaedrisch, ziemlich vollkommen. Spröde; $H=3,5 \dots 4$; $G=5,7 \dots 6$. Cochenillroth; Strich

Fig. 14.

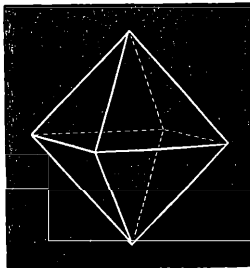
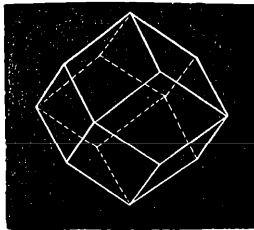


Fig. 15.



bräunlichroth; metallartiger Diamantglanz; durchscheinend . . . undurchsichtig. — Cu_2O = reines Kupferoxydul = 89 Kupfer, 11 Sauerstoff. Vor dem Löthrohr auf der Kohle wird er erst schwarz, schmilzt dann ruhig und gibt endlich ein

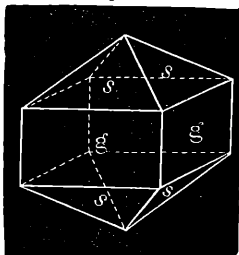
Kupferkorn; in Salzsäure, Salpetersäure und Ammoniak auflöslich. — Zu

Cheffy bei Lyon in Frankreich auf Lagern in Sandstein, Moldawa im Banat auf Lagern im Gneiß; auf den Zinn- und Kupfererzgängen in Cornwall; außerdem in Sachsen, Thüringen, bei Siegen in Rheinpreußen, in Sibirien. — Ist eines der wichtigsten Kupfererze für die Gewinnung des Kupfers. Anmerkung: Ziegelerz, röthlichbraun bis ziegelroth, erdig, ist ein inniges Gemenge von Kupferoxydul (Cuprit) und einem Eisenoxydhydrate (dem Limonit).

Genus: Kassiterit.

Species: Pyramidaler Kassiterit (Zinnstein, Kassiterit von *κασσίτερος* kassiteros Zinn). — Tetragonal Fig. 130... g Prisma, s Pyramide; die Krystalle ein- und angewachsen, in letzterem Falle meist zu Drusen vereinigt; Zwillingkrystalle außerordentlich häufig. Auch verb, dabei körnig; eingesprengt, oft in mikroskopisch kleinen Körnern; selten in sehr zartfasrigen Aggregaten (Holzzinnerz); in Geschieben und losen Körnern. — Spaltbar nach g unvollkommen. Spröde; H = 6...7; G = 6.9. Farblos, aber meist braun, schwarz, grau, selten gelblich, gelb und roth gefärbt; Strich lichtgrau, lichtbraun; Diamant... Fettglanz; durchscheinend... undurchsichtig. — SnO_2 = Zinnoxid, meist mit etwas Eisenoxyd (im Holzzinnerz). Vor dem Löthrohr für sich unveränderlich; von Säure wird er nicht angegriffen. —

Fig. 130.

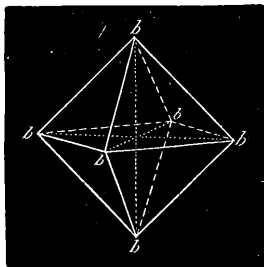


Nur in wenigen Ländern in bedeutender Menge; in Granit, Gneiß, Porphyr, Glimmerschiefer... auf Lagern, Gängen, Stöcken; bei Altenberg, Geyer, Ehrenfriedersdorf in Sachsen, Zinnwald, Graupen, Joachimsthal, Schlackenwald und Schönfeld in Böhmen, in Cornwall und Devonshire in England, in Spanien, Ostindien... — Außerordentlich wichtig für die Gewinnung des Zinns.

Genus: Magnetit.

Species: Oktaedrischer Magnetit (Magnetisenerz, Magnetit). — Tessular, Fig. 14; die Krystalle meist eingewachsen; gewöhnlich verb, dabei körnig bis fast dicht; eingesprengt; in losen, mehr oder weniger abgerundeten Körnern als Magnetisenerz. — Spaltbar oktaedrisch, verschiedenen vollkommen; Bruch muschlig... uneben. Spröde; H = 5.5... 6.5; G = 5.0. Eisenschwarz; Strich schwarz; Metallglanz; undurchsichtig; sehr stark magnetisch, oft polarisch. — $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 = 69$ Eisenoxyd und 31 Eisenoxydul, oder 72 Eisen und 28 Sauerstoff. Vor dem Löthrohr sehr schwer schmelzbar; gepulvert, in erwärmter Salzsäure vollkommen löslich. — Ziemlich verbreitet. Eingesprengt in Chloritschiefer, Serpentin, Granit, Syenit, Basalt... In großen selbstständigen Stöcken und Lagern vorzüglich im Norden der Erde, in Norwegen, Schweden, Lappland, Sibirien, Nordamerika; im mittleren und südlichen Europa nur in kleineren Lagern bei Breitenbrunn

Fig. 14.



und Berggießhübel in Sachsen, Bresnitz, Joachimsthal und Jiolnik in Böhmen, Dognapka im Banat. Besonders schöne Krystalle zu Fahln in Schweden, am Ural, im Zillertal in Tirol, bei Kraubat in der Steiermark (hier auch in Hexaedern), Traversella in Piemont (von seltener Größe)... — Liefert die natürlichen Magnete und ist eines der vorzüglichsten Eisenerze.

Genus: Hämatit.

Species: Rhomboedrischer Hämatit (Eisenglanz, Rotheisenerz, Hämatit von *αἷμα* haima Blut, wegen der blutrothen Farbe des Strichs und einiger Varietäten dieser Species). — a) Krystallisirte oder doch deutlich krystallinische Varietäten: (α) Glanzeisenerz (Eisenglanz). — Hexagonal, Fig. 39, 131... P Grundrhomboeder, s stumpferes Rhomboeder, n hexagonale Pyramide. Die Krystalle eingewachsen, öfter aufgewachsen, zu Drusen und Gruppen verbunden; auch derb, dabei körnig, schalig und schuppig. — Spaltbar nach P und nach b, selten recht deutlich; Bruch muschlig... uneben. Spröde; H = 5.5... 6.5; G = 5.2. Eisenschwarz... dunkelstahlgrau, oft bunt angelauten; Strich kirschroth, bräunlichroth... röthlichbraun; lebhafter Metallglanz; undurchsichtig, nur in ganz dünnen Lamellen durchscheinend; selten schwach magnetisch. — Fe_2O_3 = reines Eisenoxyd = 70 Eisen, 30 Sauerstoff. Wird vor dem Röthrohr im Reduktionsfeuer schwarz und magnetisch, von Säuren nur langsam aufgelöst.

Fig. 39.

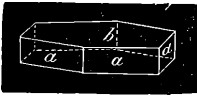
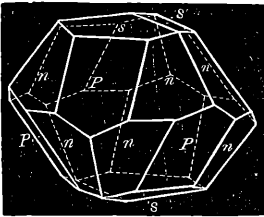


Fig. 131.



(β) Eisenglimmer, sehr dünnschalig und feinschuppig; die Schuppen können so zart werden, daß sie endlich rothe Farbe erlangen und ihren metallischen Glanz verlieren. Und so schließt sich an diese Varietät von selbst (γ) der sogenannte Eisendrahm an, kirschroth, halbmetallisch glänzend, stark abfärbend und fettig anzufühlen. — b) Undeutlich krystallinische, dichte und erdige Varietäten oder gewöhnliches Rotheisenerz. — Häufig traubige, nierenförmige, stalaktitische Aggregate faseriger Individuen (rother Glaskopf; Glaskopf nach Einigen so viel als Glaspfopf, Kahlkopf, nach Andern Glas so viel als Glanz, des Glanzes wegen, den diese Varietät noch besitzt, Kopf wegen den rundlichen Formen); auch dicht (dichtes Rotheisenerz, schimmernd) und erdig (ockeriges Rotheisenerz, Röthel, matt, abfärbend), dabei derb und eingesprengt. — H = 3... 5; G = 4.5... 4.9; blutroth, kirschroth bis bräunlichroth, oft in's Stahlgrau verlaufend; Strich blutroth; wenig glänzend... matt; undurchsichtig. — Fe_2O_3 wie das Glanzeisenerz, oft mit vielen Prozent Kieselerde (rother Kieseisenstein) oder Thon (rother Thoneisenstein), auch Kalk u. s. w. — Sehr verbreitet in Nestern, Gängen, Lagern, als Gemengtheil (in Granit, Gneiß, Hornblendeschiefer) und als Gebirgsmasse (Eisenglimmerschiefer). Schöne Krystalle (Eisenglanz) in den Drusenräumen derber Massen, in den Blasenräumen von Laven u. dgl.: auf der Insel Elba, zu Framont in Lothringen, am St. Gotthard, zu Altenberg in Sachsen, Zinnwald in Böhmen, am Vesuv, Aetna, an vielen Orten in Nor-

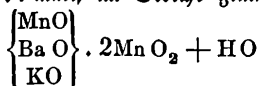
wegen, Schweden, Syrien ... Eisenglimmer in Steiermark, Kärnthén, Mähren ... Rother Glaskopf im sächsischen und böhmischen Erzgebirge
 Dichter Rotheisenstein am Gifstberge bei Horzowiz in Böhmen
 ... Röthel bei Saalfeld in Thüringen, Swolinowes in Böhmen ... —
 Gehört zu den wichtigsten Eisenerzen, indem ein bedeutender Theil des Eisens
 daraus gewonnen wird. Der rothe Glaskopf dient auch zum Glätten und
 Poliren von Metallwaaren, der Röthel zum Schreiben, Zeichnen, Anstreichen.

Genus: Limonit.

Species: Mikromorpher Limonit (Brauneisenerz, Limonit von
 λειμων leimon Wiese, wässeriger, sumpfiger Ort, weil er sich an solchen
 noch fortwährend bildet). — Bis jetzt nur in feinen faserigen Individuen,
 welche zu kugeligen, traubigen, nierenförmigen und stalaktitischen Aggregaten
 vereinigt sind, oft mit doppelter Zusammensetzung, krummschalig und faserig
 zugleich (brauner Glaskopf); auch dicht (dichtes Brauneisenerz)
 und erdig (ockeriges Brauneisenerz), dabei meist derb und einge-
 sprengt; Pseudomorphosen, besonders häufig nach Pyrit. Bruch im Großen
 eben ... uneben, im Kleinen faserig, am dichten erdig. $H=5 \dots 5.5$;
 $G=3.4 \dots 4.0$. Braun und gelb; Strich braun... gelb; schwach seiden-
 glänzend, schimmernd und matt; undurchsichtig. — $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 86$
 Eisenoxyd, 14 Wasser. Im Kolben gibt er Wasser und wird roth; vor
 dem Löthrohr in der äußern Flamme wird er braunroth, in der innern
 schwarz und magnetisch; in Salzsäure leicht löslich. — Durch Thon oder
 Kiesel Erde verunreinigte Varietäten heißen gelber oder brauner Thon-
 eisenstein, Kiesel Eisenstein. Eisenniere ist ein krummschaliger, kugel-
 oder nierenförmiger gelber oder brauner Thoneisenstein. Sumpferz, Mora-
 serz ... sind weiche und unreine Brauneisenerze, deren Bildung (durch Zer-
 setzung eisenhaltiger Mineralien und Abfluß aus Quellen) in Sümpfen ...
 noch immer fort dauert. — Ist sehr verbreitet, meist auf Lagern, am Harz,
 Thüringewald, Schwarzwald, in Steiermark (Eisenerz), Kärnthén (Hütten-
 berg und Lavantthal), Böhmen, Ungarn (Sirk), Siebenbürgen, in den Py-
 renäen ... — Gleichfalls wichtig für die Gewinnung von Eisen.

Genus: Manganit.

Species: 1. Untheilbarer Manganit (Hartmanganerz, Psilomelan
 von ψιλός psilos glatt, und μέλας melas schwarz wegen der meist glatten
 Oberfläche und schwarzen Farbe). — Amorph, in traubigen, nierenförmigen ...
 Gestalten von glatter oder rauher und gekörnter Oberfläche und kaum be-
 merkbarem faserigen Gefüge, in einer zweiten Zusammensetzung krummschalig;
 auch derb und eingesprengt. — Bruch muschlig ... eben. Spröde; $H=5.5$
 $\dots 6$; $G=4.1$. Eisenschwarz ... blaulichschwarz; Strich bräunlichschwarz;
 schimmernd ... matt, im Striche glänzend; undurchsichtig. —

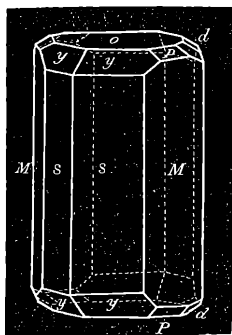


= 4 ... 6 Wasser (doch gibt es auch Varietäten, worin gar kein oder nur
 1 ... 2 Proc. Wasser), 0 ... 17 Baryt, 0 ... 5 Kali, das Uebrige Man-
 gan, theils als Manganoxydul (MnO), theils als Mangansuperoxyd (MnO_2).

Im Kolben gibt er (meist) Wasser; konzentrierte Schwefelsäure wird von seinem Pulver roth gefärbt; in Salzsäure unter starker Chlorentwickelung ziemlich leicht löslich. — Auf Gängen in Granit, Porphyr, . . . ; zu Schneeberg und Johannegeorgenstadt in Sachsen, Ilmenau in Thüringen, Siegen in Rheinpreußen, am Harze, bei Schwarzthal und Ronsberg in Böhmen, Jesonitz in Mähren, Rhonitz in Ungarn, Arschiza in der Bukowina, Vorderberg in Steiermark (auf Klüften von zerstörtem Siderit) . . .

2. Prismatoidischer Manganit (Graubraunstein, Manganit). Rhombisch, Fig. 132 (Längsansicht): . . . M Prisma, s Prisma mit längerer Brachydiagonale, d Querdoma, P und y rhombische Pyramiden; die Krystalle stark

Fig. 132.



vertikal gestreift und sehr häufig bündelförmig gruppiert, übrigens zu Drusen vereinigt; auch derb, dabei radial stänglig oder faserig, seltener körnig. — Spaltbar brachydiagonal sehr vollkommen, nach o und M unvollkommen. Etwas spröde; $H = 3.5 \dots 4$; $G = 4,3$. Dunkel strahlgrau bis fast eisenschwarz, oft bräunlichschwarz; Strich braun; hohe Glanz von Glanz, unvollkommener Metallglanz; undurchsichtig. — $Mn_2O_3 + OH = 90$ Manganoxyd, 10 Wasser. Im Kolben gibt er Wasser; in konzentrierter Salzsäure ist er auflöslich unter Entwickelung von Chlor; konzentrierte Schwefelsäure löst ihn nur wenig auf und färbt sich gar nicht oder nur schwach roth. — Auf Gängen im Porphyre, im

Gneise . . . ; zu Ilesfeld am Harz, Ilmenau und Dehrensstock am Thüringer Walde, Granan in Aberdeenshire in England, Undenäs in Schweden, Christiansand in Norwegen. — Wird benützt zur Darstellung von Sauerstoff, Chlor und Chlorkalk, in der Porzellanmalerei u. s. w.

XIV. Ordnung: Metalle.

Metallisch, nicht schwarz. $H = 0.0 \dots 7.0$. $G = 7,0 \dots 23$. Krystallisiert tessular, hexagonal, rhombisch; amorph.

Die tessularen bei grauer und kupferrother Farbe dehnbar. Die bleigrauen dehnbar.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Arsen.

Species: Rhomboedrisches Arsen (Arsenik, von ἀρσήνικον arsenikon männlich, kräftig, weil es ein so starkes Gift ist). — Rhomboedrisch, sehr selten deutliche Krystalle; meist feinkörnige bis dichte Aggregate von traubiger, nierenförmiger, kugliger Gestalt und krummschaliger Struktur; auch derb und eingesprengt. — Spaltbar basisch vollkommen, rhomboedrisch unvollkommen. Bruch uneben und feinkörnig. Spröde; $H = 3.5$; $G = 5.7$. Weißlich bleigrau, graulich, schwarz anlaufend; Strich wie die Farbe. — $As =$ Arsenik, mit etwas Antimon. Vor dem Löthrohr verflüchtigt es sich ohne zu schmelzen und gibt dabei einen knoblauchartigen Geruch und auf

der Kohle einen weißen Beschlag; im Kolben sublimirt es metallisch. — Auf Gängen, seltener auf Lagern in krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirgen; zu Joachimsthal und Przibram in Böhmen, Kapnik in Siebenbürgen, Andreasberg am Harz, Freiberg und Schneeberg in Sachsen, Kongsberg in Norwegen... — Giftiges Gift; wird zu Metallgemischen, in der Färberei, zu Glasflüssen... benützt.

Genus: Antimon.

Species: Rhomboedrisches Antimon (Antimon; Spiegglanz, weil dieses Metall in Verbindungen gewöhnlich spießige Krystalle bildet). — Rhomboedrisch, Krystalle sehr selten; meist derb und eingesprengt. — Spaltbar basisch sehr vollkommen, rhomboedrisch vollkommen; Bruch nicht wahrnehmbar. Zwischen mild und spröde; $H=3 \dots 3.5$; $G=6.7$. Zinnweiß, bisweilen gelblich oder graulich angelauten; Strich wie die Farbe; stark glänzend. — Sb = Antimon, meist mit etwas Silber, Eisen oder Arsen; vor dem Löthrohr leicht schmelzbar; auf Kohle verflüchtigt es sich, verbrennt mit schwacher Flamme und bildet einen weißen Beschlag. — Auf Gängen im Gneise und Grauwackengebirge, zu Przibram in Böhmen, Andreasberg am Harz, Sala in Schweden, Allemont in Dauphiné. — Dient zu Metalllegirungen.

Genus: Wismut.

Species: Rhomboedrisches Wismut (Wismut, von den alten Bergleuten so genannt, weil es bunt angelauten „blühet wie eine schöne Wiese, darauf allerlei Farb Blumen“). — Rhomboedrisch. Krystalle sehr selten und meist verzerrt; baumförmig, federartig, gestrikt; derb und eingesprengt, dabei körnig. — Spaltbar nach einem Rhomboeder und basisch, vollkommen. Sehr mild und nicht dehnbar; $H=2.5$; $G=9.7$. Rötlich silberweiß, oft gelb oder roth oder braun oder bunt angelauten; Strich wie die Farbe. — Bi = Wismut, oft mit etwas Arsen. Vor dem Löthrohr sehr leicht schmelzend; auf Kohle verdampft es und bildet einen citrongelben Beschlag (von Wismutoxyd); in Salpetersäure auflöslich. — Auf Gängen in Gneiß- und Thonschiefergebirgen mit Kobalt- und Nickelerzen, auf Zinnsteingängen; im sächsischen Erzgebirge, zu Joachimsthal und Schladtenwald in Böhmen; in der Böling in Kärnten, zu Wittichen im Schwarzwalde, Vieber im Hanauischen, Cornwall in England... — Wird verwendet zu leichtflüssigen Metalllegirungen.

Genus: Silber.

Species: Hexaedrisches Silber. (Silber.) — Tessular, die Krystalle meist klein und verzerrt; haar-, draht-, moos-, baumförmig, zählig, gestrikt, in Blechen und Platten, angeflögen, derb und eingesprengt. — Spaltbarkeit nicht merkbar, Bruch hackig. Geschmeidig, dehnbar. $H=2.5 \dots 3$; $G=10.1 \dots 11.0$. Silberweiß, oft gelb, braun oder schwarz angelauten; Strich glänzend. — Ag = Silber, oft mit etwas Gold, oder etwas Kupfer, Arsen, Antimon, Eisen. Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, in Salpetersäure auflöslich. — Meist auf Gängen im Gneise, Glimmer- und Hornblendeschiefer, in Granit, Syenit, Porphyr, ... selten auf Lagern. Zu Joachimsthal und Przibram in Böhmen, Schemnitz in Ungarn, Felsöbanya und Kapnik in Siebenbürgen, Klausen in Tirol, Freiberg und Johanngeor-

genstadt in Sachsen, Andreasberg am Harz, Markkirchen im Elsaß, Kongsberg in Schweden (Krytalle und zähnlige Gestalten), Schlangenberg in Sibirien, in Mexiko . . . — Gebrauch bekannt.

Genus: Merkur.

Species: Flüssiges Merkur. (Quecksilber.) — Amorph, weil flüssig, in Tropfen und geflossenen Gestalten. — $G = 13.5 \dots 13.6$. Zinnweiß, stark metallisch glänzend. Erstarrt bei $32^{\circ} R.$, und krystallisirt dann tessular. — $Hg =$ Quecksilber oft mit etwas Silber. Vor dem Löthrohr verdampft es vollständig oder mit Hinterlassung von etwas Silber. — Ein Erzeugniß des Zinnobers (HgS), in und mit welchem es auf Gängen, Klüften und Höhlungen sich findet; zu Idria in Krain, Almaden in Spanien, Moschellandsberg in Rheinbaiern, Horzowitz in Böhmen, Sterzing in Tirol, Delach in Kärnthén, Klausthal am Harz, in Peru . . . — Wird benützt zu allerlei physikalischen Instrumenten und chemischen Präparaten, zum Vergolden, zum Belegen der Spiegel . . .

Genus: Gold.

Species: Hexaedrisches Gold. (Gold.) — Tessular, die Krytalle klein und oft verzerrt, daher undeutlich; mannigfaltig gruppirt. Haar-, draht-, baumsförmig, gestriekt, moosförmig, in Flecken und Blättchen; sehr häufig eingesprenzt, oft in mikroskopisch kleinen Theilchen, so daß es nur nach dem Zerstampfen und Waschen des Gesteins entdeckt werden kann. Sekundär als Goldstaub, Goldsand in losen Körnern und Klumpen. — Spaltbarkeit nicht bemerkbar, Bruch haftig. — $H = 2.5 \dots 3$; $G = 14.0 \dots 19.4$. Goldgelb, messinggelb, speisgelb; Strich ebenso, glänzend. Neuesterft dehnbar und geschmeidig. — $Au =$ Gold, mit mehr oder weniger Silber ($1 \dots 40$), Spuren von Kupfer und Eisen. Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar; in Salpetersalzsäure (Königswasser) löslich, unter Ausscheidung von Chlor Silber. — Theils auf Gängen, Lagern oder eingesprenzt in Granit, Syenit, Grünstein, Thonporphyr, in trachytischen Gesteinen, in Schiefergebirgen, in Ungarn (Schemnitz, Kremnitz, Nagurka), Siebenbürgen (Offenbanya, Naghag, Böröspatak, Ohlapian, Boisa), Salzburg (am Rathhausberg und in der Mauris), Tirol (Zillerthal), Böhmen (Gule, Neuknin, Bergreichenstein), Sibirien, Mexiko, Peru, Brasilien . . . ; theils locker und lose im aufgeschwemmten Lande und im Sande vieler Flüsse (Waschgold, Goldsand), am Ural und Altai, in Brasilien, Mexiko, Peru, Californien, Neuholland . . . ; in der Donau, Isar, im Rhein . . . — Gebrauch bekannt.

Genus: Platin.

Species: Hexaedrisches Platin. (Platin, vom spanischen plata Silber, platinga silberähnlich.) — Tessular, Krytalle äußerst selten. Gewöhnlich nur in Körnern und rundlichen Klumpen (manchmal von mehreren, selbst zwanzig Pfunden); Oberfläche rauh und löcherig. — Spaltbarkeit keine; Bruch haftig. Geschmeidig und dehnbar. $H = 4 \dots 5$; $G = 17 \dots 19$. Stahlgrau in Silberweiß geneigt; Strich eben so, glänzend. Bisweilen etwas magnetisch, sogar polarisch magnetisch. — $Pt =$ Platin, stets mit etwas Eisen ($4 \dots 13$), Iridium ($0 \dots 5$, aber auch 28), Rhodium ($1 \dots 7$), Palladium ($1 \dots 2$), Osmium (1), Kupfer ($1 \dots 3$). Höchst strengflüssig;

nur in Salpetersalzsäure (Königswasser) auflöslich. — Meist in losen Körnern; selten mit Chromit verwachsen oder in Serpentin eingewachsen; im Diluvialsande fast aller Thäler auf dem östlichen Abfall des Ural, auch auf dem westlichen Abfalle; in Neugranada, Brasilien, auf St. Domingo, in Californien, auf der Insel Borneo, in kleinen Mengen im Goldsand des Rhein... — Wird benützt zu chemischen und physikalischen Geräthen, zu Münzen, bei Feuerzeugen (der sogenannte Platinschwamm)...

Genus: Eisen.

Species: Hexaedrisches Eisen. (Eisen.) — Das gediegene (weder oxydirte noch geschwefelte) Eisen wird unterschieden als fossiles oder tellurisches und als meteorisches. Das fossile oder tellurische, wie es, obwohl selten, aus dem Innern der Erde gewonnen wird, halten viele Naturforscher für einen ursprünglichen Zusammenfügungstheil unserer Erde (tellus) (entstanden durch Reduktion von Eisenoxyden, z. B. mittels Kohlenwasserstoffverbindungen); Andere erklären auch dieses für meteorisches, d. i. aus den höheren Regionen der Atmosphäre auf die Erde gefallenes, das nur auf verschiedene mögliche Weise tiefer unter die Erde gekommen. Die Substanz der meteorischen Massen ist entweder wesentlich Eisen (Meteoreisen), oder es sind doleritähnliche, mannigfach zusammengesetzte Massen (Meteorsteine), z. B. aus Olivin, Augit, Amphibol, Labradorit u. s. w. bestehend und aber gewöhnlich Eisen eingesprengt enthaltend. Die Krystallform, sowohl des tellurischen als des meteorischen Eisens ist tessular, meist das Oktaeder, doch sind Krystalle überhaupt selten. Das tellurische findet sich meist in Körnern und Blättchen, so wie derb und eingesprengt; das meteorische theils in großen Klumpen (Meteoreisen) von zackiger, zelliger und poröser Struktur, theils eingesprengt (in den Meteorsteinen). — Spaltbarkeit hexaedrisch, an manchen Meteoreisen (z. B. von Braunau und Seläsgen) sehr ausgezeichnet, gewöhnlich aber nur sehr wenig bemerkbar und schwer zu erhalten; Bruch hackig. $H=4.5$; $G=7 \dots 7.8$. Stahlgrau, meist licht, und eisenschwarz; Strich wie die Farbe, glänzend. Geschmeidig und dehnbar. Sehr stark auf die Magnetnadel wirkend. — Das tellurische Eisen entweder fast ganz rein oder mit etwas Kohlenstoff und Graphit gemengt; das meteorische in der Regel Nickel (meist 3... 8, auch 20... 24 Proc.) und Kobalt als vikarirende Stoffe enthaltend. In feuchter Luft rostend; vor dem Löthrohr unschmelzbar; in Salzsäure löslich. — Tellurisches Eisen zu Groß-Ramsdorf in Thüringen, mit Magnetit verwachsen; zu Canaan in Connecticut, gangartig im Glimmerschiefer; zu Minas-Geraes in Brasilien; als Schüppchen im Platin führenden Sande am Ural, ... Meteoreisen von Graschina bei Agram 71 Pfund, Elbogen 191 Pfund, Krasnojarsk in Sibirien 1600 Pfund, Redriver in Louisiana 3000 Pfund, Fluß Bendego in Brasilien 17,000 Pfund, Olumba in Peru 300 Centner, Durango in Mexiko, Bohumilitz in Böhmen, Steinbach in Sachsen, Lenarto im Sarosser Comitatz in Ungarn...; kleinere Massen an vielen Orten, vorzüglich schön von Braunau in Böhmen und Seläsgen in Brandenburg.

Genus: Kupfer.

Species: Oktaedrisches Kupfer. (Kupfer.) — Tessular, die Krystalle klein und meist stark verzerrt; haar-, draht-, moos-, stauden-, baumförmig, ästig; in Blatten, Blechen, als Anflug, derb und eingesprengt. — Spaltbarkeit nicht bemerkbar; Bruch hackig. Geschmeidig und dehnbar; $H=2.5 \dots 3$; $G=8.3 \dots 8.9$. Kupferroth, oft gelb oder braun angelaufen. — Cu =Kupfer, gewöhnlich fast ganz rein. Vor dem Löthrohr ziemlich leicht schmelzbar; in Salpetersäure leicht auflöslich, eben so in Ammoniak bei Zutritt von Luft. — Sehr verbreitet; auf Gängen und Lagern, in Granit, Sphenit, Serpentin, krystallinischen Schiefergebirgen . . . bei Herrengrund, zu Schmöllnitz, Göllnitz . . . in Ungarn, Saska, Moldawa und Drawiza im Banat, Ramsdorf in Thüringen, Oberstein in der Pfalz, Cornwall in England, Chessy bei Lyon in Frankreich, Fahlun in Schweden, Røraas in Norwegen, in Sibirien (die ausgezeichnetsten Krystalle), Nordamerika . . .

XV. Ordnung: Kiese.

Kies ein altes deutsches Wort.

Metallisch. Nicht bleigrau, nicht schwarz. Strich schwarz, braun; nicht in's Rothe geneigt. $H=3.0 \dots 6.5$. $G=4.1 \dots 7.7$. Spröde. Im Glasrohre Arsenikrauch oder schwefelig riechende Dämpfe.

Krystallisiert tessular, tetragonal, hexagonal, rhombisch. Die tessularen bei der geringsten Härte = 3.0 kupferroth; die tetragonalen gelb; die hexagonalen gelb, roth; die rhombischen weiß . . . stahlgrau, speisgelb.

Die wichtigeren Genera und Species:

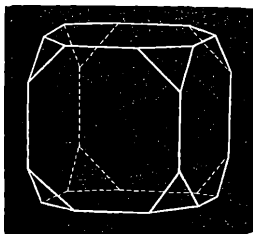
Genus: Nickelin.

Species: Hexagonaler Nickelin (Nickelin wegen seines Gehaltes an Nickel; Nickel ein altes Wort, so viel als werthloses, schlechtes Ding, wofür die Bergleute das Mineral lange hielten). (Kupfernickel, Rothnickelkies.) — Rhomboedrisch (hexagonal), Krystalle sehr selten und undeutlich; gestrickt, baumförmig, traubig . . .; meist derb und eingesprengt. — Sehr geringe Spuren von Spaltbarkeit; Bruch muschlig und uneben. Spröde; $H=5.5$; $G=7.4 \dots 7.7$ Nicht kupferroth, grau und schwarz anlaufend; Strich bräunlichschwarz. — $NiAs=44$ Nickel, 56 Arsenik. Im Kolben gibt er kein Sublimat; auf Kohle schmilzt er unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu einer weißen, spröden Metallkugel; in Salpetersäure auflöslich unter Abscheidung von arseniger Säure. — Auf Gängen, seltener auf Lagern in Granit, Thonschiefer und Uebergangsgebirgen; in Kupferschiefer häufig mit Smaltit auf eine eigenthümliche Weise verwachsen. Zu Joachimsthal und Michelsberg in Böhmen, Schladming in der Steiermark, Drawiza im Banat, im sächsischen Erzgebirge, zu Niechelsdorf in Hessen, Saalfeld in Thüringen, Andreasberg am Harz, Almont in Dauphiné . . . Sehr wichtig für die Gewinnung des Nickels und hierdurch für die Bereitung des Packfongs oder Neussilbers, eines Gemisches von 54 Proc. Kupfer, 17 Nickel und 29 Zink.

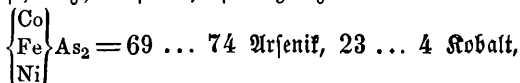
Genus: Kobaltin.

Species: Oktaedrischer Kobaltin (Smaltit, weil zur Erzeugung einer schönen blauen Farbe, der Smalte, benützt). (Speiskobalt; Kobalt von Kobold, weil die alten Bergleute das glänzende Mineral für ein nutzloses hielten, womit Kobolde, gutmüthige aber neckische Berggeister, sie nur necken wollten; Speiskobalt, weil er bei Bereitung der Smalte einen reichlichen Absatz von Arsenik und Nickel, sogenannte Speise, Kobaltspeise, liefert.) — Tessular, Fig. 28, die Krystalle meist in Drusen vereinigt; auch

Fig. 28.



gestrickt, staudenförmig, traubig, nierenförmig, derb und eingesprengt, dabei körnig bis dicht. — Nur Spuren von hexaedrischer und oktaedrischer Spaltbarkeit; Bruch uneben. Spröde; $H=5.5$; $G=6.3 \dots 6.6$. Stunweiß bis licht stahlgrau, dunkelgrau oder bunt anlaufend; Strich graulich-schwarz; meist nicht stark glänzend. —

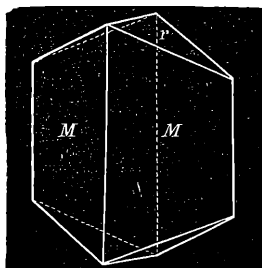


2... 5 Eisen, 0... 14 Nickel. Im Glasrohr gibt er ein krystallinisches Sublimat von arseniger Säure; im Kolben sublimirt er kein Arsen; auf Kohle schmilzt er leicht unter starkem Arsengeruch zu einer weißen oder grauen magnetischen Kugel; von Salpetersäure wird er leicht zerlegt, und gibt in der Wärme unter Abscheidung von arseniger Säure eine rothe Solution. — Auf Gängen und Lagern in Granit, in krystallinischen Schiefen, in Kupfer- und Uebergangsgebirgsmassen; im sächsischen Erzgebirge, zu Joachimsthal in Böhmen, Schladming in Steiermark, Dobschau in Ungarn, Niechelsdorf in Hessen, in Frankreich, Cornwall. — Wichtig für die Blaufarbenwerke, für die Email- und Glasmalerei.

Genus: Mispickel.

Species: Prismatischer Mispickel (Mispickel, ein bei deutschen Bergleuten lange gebräuchlicher Name, ursprünglich wohl auch ein Schimpfname auf ein scheinbar unbrauchbares Mineral, das aber in neuerer Zeit gleichfalls nutzbringend gemacht worden). (Arsenikkies.) — Rhombisch, Fig. 133 (Querschnitt)... M Prisma, r Längsdoma; die Krystalle einzeln eingewachsen, oder aufgewachsen und zu Drusen verbunden; derb, dabei körnig und stänglig; eingesprengt. — Spaltbar nach M ziemlich deutlich; Bruch uneben. Spröde; $H=5.5 \dots 6$; $G=6.1$. Silberweiß bis fast licht stahlgrau; Strich schwarz.

Fig. 133.



— $\text{FeAs}_2 + \text{FeS}_2 = 20$ Schwefel, 47 Arsen, 34 Eisen. Im Kolben gibt er erst ein rothes, dann ein braunes Sublimat von Schwefelarsen, zuletzt ein Sublimat von metallischem Arsen; auf Kohle hinterläßt er nach Austreibung des Arsen eine schwarze magnetische Kugel; Salpetersäure und Salpetersalzsäure lösen ihn unter Abschei-

dung von Schwefel und arseniger Säure. — Auf Gängen und Lagern in krystallinischen Schiefen, Uebergangsmassen, Sphenit und Serpentin; zu Zinnwald, Joachimsthal, Schlackenwald in Böhmen, Göllnitz in Ungarn, Drawiza im Banat, Balathna in Siebenbürgen, Lungau in Salzburg, Kupferberg in Schlesien, Freiberg in Sachsen, Sala und Nora in Schweden, in Cornwall in England . . . — Dient zur Gewinnung von Arsen, arseniger Säure und Schwefelarsen (Rauschgelb) . . .

Genus: Pyrit. (*πυρίτης* pyrites bei den Alten ein Eisen-, auch ein Kupfererz, am Stahl Feuer — *πύρ* pyr — gebend.)

Species: 1. Hexaedrischer Pyrit (Schwefelkies, weil Schwefel aus ihm gewonnen wird). — Tessular, Fig. 13, 134 . . . a Pentagondodekaeder, h Hexaeder; die Krystalle groß bis sehr klein, oft einzeln

Fig. 13.

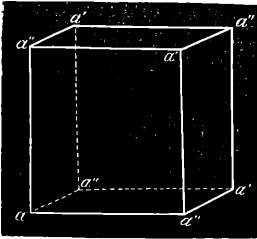
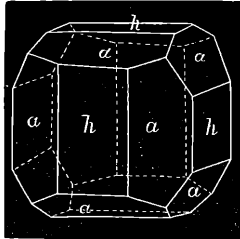


Fig. 134.



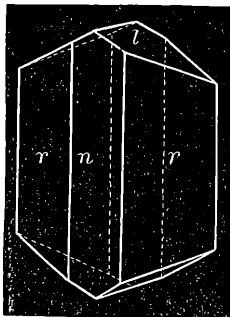
eingewachsen, auch zu Gruppen und Drusen vereint; kuglig, traubig . . . ; derb und eingesprengt. — Spaltbar hexaedrisch; Bruch muschlig . . . uneben. Spröde; $H=6 \dots 6.5: G=5.0$. Speisgelb, zuweilen in Goldgelb geneigt (jedenfalls entschieden

gelb, daher auch Gelbeisenkies genannt); oft braun angelauten; Strich bräunlich-schwarz. $FeS_2=47$ Eisen, 53 Schwefel, wie der Markasit, dem er sich auch im Kolben und gegen Säuren ähnlich erweist, auch verwitternd wie dieser, nur nicht gar so leicht. — Sehr verbreitet; in Thonschiefer (Krystalle), im Grünstein und ähnlichen Gesteinen (in kleinen derben Partien), im körnigen Kalkstein; auf Lagern im Schiefergebirge, auf Steinkohlenlagern und den Thonlagern der Steinkohlenegebirge; auch auf Gängen, von vielen anderen Mineralien begleitet; als Versteinerungsmasse in Gestalten des Thier- und Pflanzenreiches; in Meteorsteinen. Besonders schöne Krystalle auf der Insel Elba, bei Traversella in Piemont, am St. Gotthardt, bei Schennis in Ungarn, Fajebay in Siebenbürgen, am Giftberge bei Horzowitz in Böhmen, zu Botschappel bei Dresden, Freiberg u. a. D. in Sachsen, Kongsberg in Norwegen, Fahlun in Schweden, Beresowsk in Sibirien, . . . — Ehemals statt des Feuersteins bei Feuergewehren gebraucht, davon Büchsenstein genannt, heut zu Tage ähnlich dem Markasit zur Gewinnung der Schwefelsäure, des Schwefels, des Eisenvitriols . . .

2. Prismatischer Pyrit. (Markasit; *marcasita* ein alter Name, vorzüglich für den Eisen- oder Schwefelkies gebraucht.) — Rhombisch, Fig. 135 (Längsansicht: r Prisma, n Längsflächen, l Querdoma; Zwillingen-, Drillings- . . . Krystalle (Speerkies), kammförmige Gruppen (Kammkies), kugelige, traubige, nierenförmige . . . Gruppen und Aggregate von radialstrahliger und faseriger oder von dichter Zusammensetzung (Strahlkies, Leberkies), weil derselbe in Säuren Schwefelwasserstoffgas und so den

Geruch von Schwefelleber entwickelt). — Spaltbar nach 1 ziemlich vollkommen. Bruch uneben. Spröde; $H=6 \dots 6.5$; $G=4.7$. Speisgelb, stets in

Fig. 135.

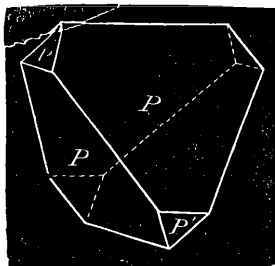


Gräu geneigt (daher auch Graueisenkies); bunt oder braun anlaufend; Strich dunkel grünlich-grau. — $FeS_2 = 47$ Eisen, 53 Schwefel. Im Kolben gibt er freien Schwefel und etwas schweflige Säure; Salpetersäure löst ihn auf unter Abscheidung von Schwefel, während ihn Salzsäure fast gar nicht angreift. Durch den Einfluß der Luft verwittert er sehr leicht und bildet Limonit oder Melanterit und Schwefelsäure. — Ziemlich verbreitet. Bildet sich noch gegenwärtig auf nassem Wege (d. i. in Mineralwässern, Meerwasser, Torfmooren in Folge der Zersetzung (schwefelsaurer Salze) und wird daher oft auch Wasserkies genannt. Auf Gängen und Lagern in jüngeren Formationen, Steinkohlengebirgen . . . Zu Littitz und Altfattel bei Teplitz, Prizibram und Joachimsthal in Böhmen, Schemnitz in Ungarn, Wochein in Krain, Klausthal und Zellerfeld am Harz, Freiberg in Sachsen, in Derbyshire in England . . . — Wird benützt zur Bereitung von Schwefelsäure und Eisenvitriol.

Genus: Chalkopyrit. (*χαλκός* chalkos Kupfer.)

Species: 1. Pyramidaler Chalkopyrit (Kupferkies). — Tetragonal, Fig. 136 . . . P Sphenoid in ordentlicher, P' in der Gegenstellung; die Krystalle, meist klein und verzerrt, sind entweder einzeln aufgewachsen oder zu Drusen verbunden; Zwillingkrystalle häufig; meist derb und eingesprengt; bisweilen traubig und nierenförmig. — Spaltbar nach einer Pyramide, mitunter ziemlich deutlich; Bruch muschlig . . . uneben. Wenig spröde;

Fig. 136.



$H=3.5 \dots 4$; $G=4.2$. Messinggelb, oft goldgelb oder bunt angelauten; Strich schwarz. — $Cu_2 S. Fe_2 S_3 = 35$ Kupfer, 30 Eisen, 35 Schwefel. Vor dem Löthrohr auf Kohle läuft er dunkel an, wird schwarz und nach dem Erkalten roth; er schmilzt zu einer stahlgrauen, nach längerem Blasen magnetischen spröden Kugel. In Salpetersäure löst er sich auf unter Abscheidung von Schwefel, schwieriger in Salpetersäure. — Das häufigste unter den kupferhaltigen Mineralien; auf Gängen und Lagern im krystallinischen Schiefergebirge, im Uebergangs- und Flözgebirge; zu Schmöllnitz, Schemnitz und Bölnitz in Ungarn, Schlackenwald und Ratiboritz in Böhmen, im Banat, Steiermark, Tirol, Freiberg in Sachsen, Goslar am Harz, Dillenburg in Nassau, in Cornwall . . . — Wird benützt zur Darstellung des Kupfers, bisweilen auch auf Kupfervitriol.

2. Oktaedrischer Chalkopyrit. (Buntkupfererz; Bornit, nach dem österreichischen Metallurgen J. v. Born, der ihn zuerst von andern nahe stehenden Mineralien unterschied.) — Tessular, Krystalle klein und

selten; meist derb und eingesprengt. — Spaltbar oktaedrisch, sehr unvollkommen; Bruch muschlig . . . uneben. Wenig spröde bis fast mild; $H=3$; $G=5.0$. Mittelfarbe zwischen Kupferroth und tombackbraun, auf der Oberfläche buntfarbig angelauten; Strich schwarz. — $3 \text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3 = 28$ Schwefel, 56 Kupfer, 16 Eisen. Vor dem Löthrohr verhält er sich wie der Chalkopyrit. Konzentrirte Salzsäure löst ihn auf mit Hinterlassung von Schwefel. Auf Gängen und Lagern im krystallinischen Schiefergebirge, im Uebergangs- und Flözgebirge, namentlich im Kupferschiefer; zu Drawiža, Dognaška, Saska im Banat, Leogang in Salzburg, Kupferberg in Schlesiens, Freiberg in Sachsen, im Mansfeldischen, in Cornwall, Toskana, Chili. — Wird auf Kupfer benützt.

XVI. Ordnung: Blanze.

Krystallisirt in allen Krystallsystemen, auch mikromorph. Metallisch. Farbe grau, schwarz, braun, weiß. Strich unverändert, schwarz, braun, in's Rothe geneigt. $H=1.0 \dots 4.0$ (hiedurch vorzüglich von den Riesen sich unterscheidend). $G=4.0 \dots 9.8$. Nicht dehnbar. Im Glasrohre riechende Dämpfe.

Die von weißer Farbe sind unverändert im Strich und milde. Deren Strich in's Rothe geneigt, die sind stahlgrau, eisenschwarz, spröde. Die tessularen bei höherem Gewichte nicht spröde, bei niederem spröde; die hemiteffularen spröde. Die hexagonalen bei geringerer Härte axotom sehr vollkommen theilbar, bei größerer Härte unvollkommen theilbar und milde. Die tetragonalen sehr vollkommen axotom theilbar und milde. Die rhombischen und deltoidischen leicht schmelzbar.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Tetraedrit.

Species: Polysynthetischer Tetraedrit (Tetraedrit wegen der vorherrschenden tetraedrischen Gestalten; polysynthetisch von πολύς polys viel und σύνθεσις synthesis Zusammensetzung, weil er so viele chemische Bestandtheile enthält. Fahlerz, von der fahlen oder grauen Farbe. Grau- und Schwarzgiltigerz; giltig, so viel als geltend, werthvoll). — Tessular, Fig. 26, 137 . . . o Trigonalbodekaeder, o Tetraeder; die Krystalle einzeln

Fig. 26.

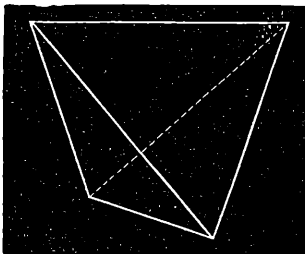
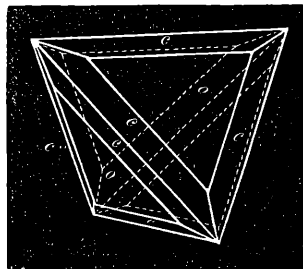


Fig. 137.



aufgewachsen oder zu Drusen verwachsen; auch sehr häufig derb und eingesprengt. — Spaltbar oktaedrisch, sehr unvollkommen; Bruch muschlig... uneben. Spröde; $H=3 \dots 4$; $G=4.5 \dots 5.2$. Stahlgrau bis eisenschwarz; Strich schwarz, bei den zinkreicheren Unterarten dunkelfirschroth. —

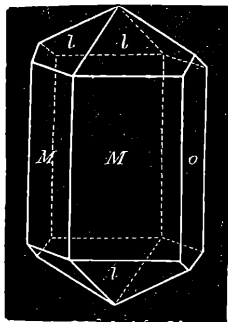
$$4 \begin{Bmatrix} \text{Cu}_2\text{S} \\ \text{Fe S} \\ \text{Ag S} \\ \text{Zn S} \\ \text{Hg S} \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} \text{Sb}_2\text{S}_3 \\ \text{As}_2\text{S}_2 \end{Bmatrix} = \begin{cases} 41 \dots 15 \text{ Kupfer, } 1 \dots 6 \text{ Eisen, } 0 \dots 31 \text{ Silber,} \\ 0 \dots 7 \text{ Zink, } 0 \dots 16 \text{ Merkur, } 12 \dots 28 \text{ Antimon,} \\ 10 \dots 0 \text{ Arsenik, } 21 \dots 27 \text{ Schwefel.} \end{cases}$$

Im Glasrohr geröstet gibt er schweflige Säure und Antimondämpfe, oft auch Arsen; auf Kohle schmilzt er mit geringem Aufwallen zu einer stahlgrauen, gewöhnlich magnetischen Schlacke. Gepulvert wird er von Salpetersäure aufgelöst, wobei sich salpetrige Säure entwickelt, Antimonoxyd, oft auch arsenige Säure und Schwefel abgeschieden werden. — Auf Gängen und Lagern in Gneiß, Stimmerschiefer, Kalkstein, Porphyr, Grauwacke... Bei Herrengrund, Kremnitz, Schemnitz und Schmöllnitz in Ungarn, Kapnik in Siebenbürgen, Altwoschitz und Drkolnow bei Prizibram in Böhmen, Falkenstein bei Schwaz in Tirol, in der Steiermark, am Harz, in Thüringen, Nassau, Sachsen... — Wird auf Silber und Kupfer benützt.

Genus: Antimonit.

Species: Prismatoidischer Antimonit (gewöhnlich nur Antimonit genannt. Grauspießglanzerg). Rhombisch, ähnlich Fig. 67, die Krystalle meist langsäulenförmig, oder nadelförmig, vertikal gestreift, das Ende

Fig. 67.



selten deutlich ausgebildet oder wohl erhalten, büschelförmig gruppiert oder zu Drusen verbunden, haarförmige Krystalle; filzigartig durch einander gewachsen (sogenanntes Federerg); derb und eingesprengt, dabei radial- oder verworren-stänglig bis faserig, auch feinkörnig bis dicht. — Spaltbar nach o höchst vollkommen, nach M unvollkommen. Milde; $H=2$; $G=4.6$. Bleigrau; oft schwärzlich oder bunt angelaufen; Strich wie die Farbe. Spaltungsflächen stark glänzend. — $\text{Sb}_2\text{S}_3 = 73$ Antimon, 27 Schwefel. Vor dem Löthrohr schmilzt er sehr leicht, färbt die Flamme grünlich, verflüchtigt sich und gibt auf Kohle einen weißen Beschlag; im Glasrohr gibt er

ein Sublimat erst von antimoniger Säure, dann von Antimonoxyd; in erhitzter Salzsäure ist er vollkommen auflöslich; Salpetersäure zerlegt ihn unter Abscheidung von Antimonoxyd. — Auf Lagern und Gängen in Granit, krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirgen; zu Kremnitz, Schemnitz, Felsöbanya, Nagurka, Bösing bei Preßburg in Ungarn, Toplița in Siebenbürgen, Prizibram und Michelsberg in Böhmen, Lavantthal in Kärnten, Leogang bei Salzburg, Schladming in Steiermark, Mobsdorf bei Freiberg in Sachsen, Neudorf am Harz, Goldkronach im Baireuthischen — Dient zur Gewinnung des Antimons.

Genus: Galena (bei Plinius schon für Bleierz).

Species: Hexaedrischer Galena (Galenit, Bleiglanz). —

Tessular, Fig. 28, 138. . . o Oktaeder, h Hexaeder; Krystalle groß und klein, meist aufgewachsen, und zu Drüsen verbunden, auch gestriekt, röhrenförmig,

Fig. 28

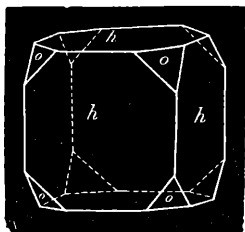
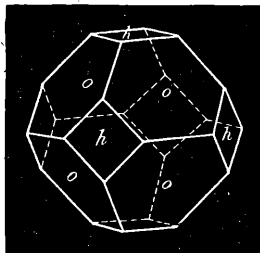


Fig. 138.



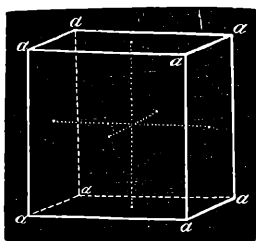
traubig, zerfressen, angeflagen; am häufigsten derb und eingesprengt, dabei groß- bis feinkörnig (Bleichweiß) und dicht; bisweilen zerreiblich (Bleimulm). — Spaltbar hexaedrisch, sehr vollkommen, daher ein Bruch kaum zu bemerken. Mild; $H=2.5$;

$G=7.5$. Bleigrau; Strich graulich-schwarz. — $PbS=87$ Blei, 13 Schwefel, häufig mit etwas Silber (aber nur selten bis 1 Proc.). Im Glasrohr gibt er Schwefel und ein Sublimat von schwefelsaurem Bleioxyd; vor dem Löthrohr verknistert er, schmilzt (bei vorsichtigem Erwärmen), nachdem der Schwefel verflüchtigt ist, und gibt zuletzt ein Bleikorn. In Salpetersäure ist er auflöslich unter Entwicklung von salpetriger Säure und Abscheidung von Schwefel. — Sehr verbreitet, auf Gängen und Lagern, so wie in den verschiedensten Gebirgssteinen; zu Przibram, Mies, Altwoschitz und Ratiborzitz in Böhmen, Bleiberg und Windischkappel in Kärnten, Schemnitz in Ungarn, Rodna in Siebenbürgen, Klausthal und Zellerfeld am Harz, in Schweden, England, Spanien. . . — Wird auf Blei und bei hinreichendem Silbergehalt (in Böhmen, Sachsen) auch auf Silber benützt, ebenso zur Glasur der Thonwaaren.

Genus: Argyrosit (ἄργυρος argyros Silber).

Species: Hexaedrischer Argyrosit (Argentit, von argentum Silber; Silberglanz; Glaserz, so viel als Glanzerz; Weichgewächs, wegen seiner geringen Härte). — Tessular, Fig. 13; die Krystalle meist sehr verzogen und verbogen, einzeln aufgewachsen, meist aber zu Drüsen vereinigt;

Fig. 13.



auch haar-, draht-, baumförmig, zählig, gestriekt, in Platten, als Anflug, derb und eingesprengt. — Nur Spuren von Spaltbarkeit nach dem Hexaeder und Dodekaeder; Bruch uneben und hackig; geschmeidig und biegsam; $H=2 \dots 2.5$; $G=7 \dots 7.4$. Schwärzlich bleigrau, oft schwarz oder braun angelauten; meist wenig glänzend, im Striche glänzender. — $AgS=87$ Silber, 13 Schwefel. Vor dem Löthrohr auf Kohle schmilzt er und schwillt stark auf, gibt schweflige Säure und hinterläßt endlich ein Silberkorn; in konzentrierter Salpetersäure auflöslich unter Abscheidung von Schwefel. — Auf Gängen, im Gneiß, Glimmer-, Hornblende- und Thonschiefer, Granit, Porphyry, Trachyt; zu Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, Joachimsthal und Przibram in Böhmen, Schwaz in Tirol, im sächsischen Erzgebirge, in Norwegen, Sibirien und Mexiko. .

Genus: Chalkosin (*χαλκός* chalkos Kupfer).

Species: Prismatischer Chalkosin (Kupferglanz, Kupferglas). — Rhombisch, die Krystalle meist kurz säulenförmig, selten deutlich ausgebildet, einzeln aufgewachsen oder zu Drusen verbunden; gewöhnlich derb, eingesprengt, in Platten, Knollen . . . — Nur Spuren von Spaltbarkeit; Bruch muschlig bis uneben. Sehr milde; $H=2.5 \dots 3$; $G=5.6$. Schwärzlich bleigrau; zuweilen angelauten; meist wenig glänzend, im Striche glänzender. — $Cu_2S=80$ Kupfer, 20 Schwefel. Vor dem Löthrohr färbt er die Flamme bläulich, mit Soda gibt er ein Kupferkorn; von Salpetersäure wird er in der Wärme unter Abscheidung von Schwefel vollkommen zerlegt. — Auf Lagern und Gängen im krystallinischen Schiefergebirge, im Uebergangs- und Flözgebirge; zu Dognakla und Saska im Banat, Kapnik in Siebenbürgen, Schwaz in Tirol, Freiberg in Sachsen, Siegen in Westphalen, Frankenberg in Hessen, Redruth in Cornwall.

XVII. Ordnung: Blendes.

Name hindeutend auf den ungewöhnlich lebhaften (blendenden) Glanz.

Krystallisiert tessular, hexagonal, rhombisch, deltoidisch; kryptomorph. Metallisch, schwarz, grau; nicht metallisch. Strich grün, gelb, roth, braun, . . . ungefärbt. $H=1,0 \quad 4,5$. $G=3,4 \dots 8,2$. Im Glasrohre riechende Dämpfe oder sublimirbar.

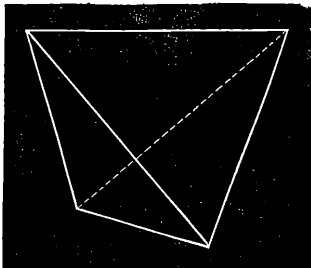
Im Striche sind die metallischen grün oder bräunlichroth; die tessularen nicht roth, ungefärbt, braun; die hexagonalen schwarz, roth, gelb; die rhombischen gelb; die deltoidischen dunkelroth oder oranien-gelb; die kryptomorphen farblos.

Die wichtigeren Genera und Species:

Genus: Blende.

Species: Dodekaedrische Blende (gewöhnlich nur Blende genannt; Zinkblende). — Tessular, Fig. 26, Zwillingbildung außerordentlich häufig; die Krystalle oft sehr verzerrt und daher schwer zu bestimmen; krumm-

Fig. 26.



flächige äußere Gestalten mit entsprechender schaliger Absonderung; häufig derb; körnig, selten stänglig, strahlig, bis feinfaserig. — Spaltbar dodekaedrisch, sehr vollkommen. Sehr spröde; $H=3.5 \dots 4$; $G=4.0$. Grün, gelb und roth, am häufigsten braun und schwarz; Demantglanz bis Fettglanz; halbdurchsichtig . . . undurchsichtig. — ZnS

$= 76$ Zink, 33 Schwefel, oder $\begin{Bmatrix} Zn \\ Fe \\ Cd \end{Bmatrix} S =$

64 . . 53 Zink, 1 . . . 11 Eisen, 0 . . . 3

Cadmium, 32 . . 36 Schwefel. Vor dem Löthrohr zerknistert sie oft heftig, verändert sich aber wenig; in concentrirter Salpetersäure löst sie sich auf mit Ausscheidung von Schwefel. — Eingesprengt, auf Lagern, Gängen und Nestern im krystallinischen Schiefergebirge, im Uebergangs- und Flözgebirge; zu Krenniz und Schenniz in Ungarn, Kapnik und Rodna in Siebenbürgen, Przibram und Ratieborziz in Böhmen, Raibel in Kärnthen (hier die sogenannte Schalenblende), Freiberg in Sachsen, Andreasberg am Harz . . . — Wird benützt zur Darstellung von Zinkvitriol oder Schwefel, neuestens auch von Zink.

Genus: Argyrit (ἄργυρος argyros Silber).

Species: Brachytypus Argyrit (brachytyp von βραχύς brachys kurz und τύπος typos Form, weil sein Grundrhomboeder stumpfer ist als das einer andern Species, des rhomboedrischen Argyrits. — Dunkles Rothgiltigerz, Antimon-Silberblende). — Hexagonal, Fig. 48, 139 . . . P Rhomboeder, n sechsseitiges Prisma (als Schluß der Pyramidenreihe); die Krystalle meist säulenförmig, doch auch skalenoedrisch, aufgewachsen; derb, eingesprengt, dendritisch, angeflogen. — Spaltbar nach P, ziemlich vollkommen; Bruch muschlig bis uneben und splittterig. Wenig milde; H = 2 . . . 2.5. G = 5,8.

Fig. 48.

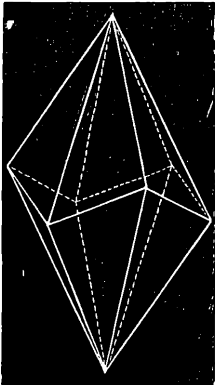
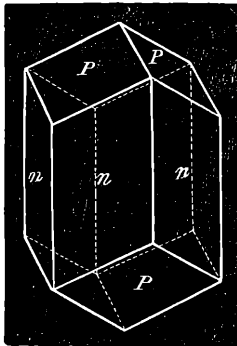


Fig. 139.



Karmoisinroth bis schwärzlich bleigrau; Strich cochenill. bis kirschroth; metallartiger Demantglanz; kantendurchscheinend . . . undurchsichtig. — $3 \text{ AgS. Sb}_2\text{S}_3 = 59 \text{ Silber, } 24 \text{ Antimon, } 17 \text{ Schwefel}$; auf Kohle schmilzt

er leicht, gibt schweflige Säure und Antimonrauch und hinterläßt ein Silberkorn; in Salpetersäure löst er sich auf mit Ausscheidung von Schwefel und Antimonoxyd. Ziemlich häufig, aber bis jetzt nur auf Gängen in krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirgen, in Granit und Trachyt; zu Schenniz und Krenniz in Ungarn, Przibram, Joachimsthal, Ratieborziz und Altwoschiz in Böhmen, im sächsischen Erzgebirge, am Harz, im Elsaß, Rongsberg in Norwegen, Mexiko. — Wichtig für die Produktion des Silbers.

Genus: Zinnober.

Species: Rhomboedrischer Zinnober (gewöhnlich nur Zinnober, von κιννάβαρι kinnabari Drachenblut, in Bezug auf die Farbe). (Merkur- oder Quecksilberblende.) — Rhomboedrisch, Krystalle selten und meist klein und undeutlich, zu Drusen vereinigt; gewöhnlich derb, eingesprengt und angeflogen in körnigen, dichten und erdigen Aggregaten. — Spaltbar nach dem sechsseitigen Prisma, ziemlich vollkommen; Bruch uneben und splittterig. Milde; H = 2 . . . 2.5; G = 8 . 8.2. Cochenilleroth in Bleigrau

und Scharlachroth verlaufend; Strich scharlachroth; Demantglanz; halbdurchsichtig . . . durchscheinend an den Kanten. — $HgS = 86$ Quecksilber, 14 Schwefel. Im Kolben läßt er sich vollkommen sublimiren; im Glasrohre sublimirt er theils unzerseht, theils als metallisches Quecksilber, indem schwefelige Säure entweicht; mit Soda im Kolben gibt er nur Quecksilber; vor dem Löthrohr auf Kohle verflüchtigt er sich; in Salzsäure, in Salpetersäure unauflöslich, in Salpetersalzsäure vollkommen auflöslich. — Meist auf Lagern, seltener auf Gängen, im krystallinischen Schiefergebirge. im Uebergangs- und Flözgebirge; ganz vorzüglich zu Idria in Krain (auf Lagern von bituminösem Schieferthon, Brandschiefer, braunem Erdharz und einem dunkelgrauen Sandstein, eingelagert in Kalkstein) und zu Almaden in Spanien (unter ähnlichen Verhältnissen wie zu Idria). — Ist das hauptsächlichste Materiale zur Darstellung des Quecksilbers; wenn ganz rein, wird er auch als Malerfarbe benützt.

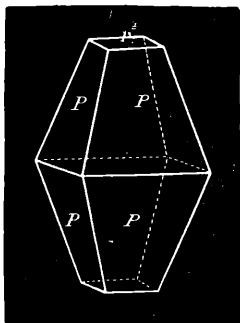
XVIII. Ordnung: Schwefel.

Krystallistert rhombisch, deltoidisch. Metallisch, nicht metallisch. Farbe roth, gelb, braun, grau, schwarz. Strich roth, gelb . . . ungefärbt. $H=1,5 \dots 2,5$. $G=1,9 \dots 4,4$. Brennbar mit Entwicklung von scharf riechenden Dämpfen.

Das wichtigste Genus: Schwefel.

Species: Prismatischer Schwefel (gewöhnlich nur Schwefel). — Rhombisch, Fig. 140 . . . P Orthotyp, r basische Endfläche; die Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; auch kugelig, nierenförmig . . .

Fig. 140.



als Inkrustat, derb, eingesprengt, erdig (Mehlschwefel). — Spaltbar nach r und prismatisch, unvollkommen; Bruch muschlig . . . uneben und splitterig. Wenig spröde: $H=1.5 \dots 2.5$. $G=2.0$. Schwefelgelb, in Gelblichbraun und Gelblichgrau verlaufend; Strich lichter bis weiß; Fettglanz, auf Krystallflächen oft demantartig; durchsichtig . . . undurchsichtig. Durch Reiben negativ elektrisch, durch Erwärmung polarisch elektrisch. Von einem eigenthümlichen Geruch, der durch Erwärmen stärker wird. — S = Schwefel, rein oder mehr oder weniger verunreinigt; im Kolben sublimirt er, bei 86° . . . $87^{\circ}R$ schmilzt er, bei 270° entzündet er sich und verbrennt mit blauer Flamme zu schwefeliger Säure. — In Gypslagern zu Girgenti in Sizilien, zu Conil bei Cadix in Spanien, zu Czarkow und Smoszwowice in Galizien, zu Radoboy bei Krapina in Kroatien, . . . auf Erzgängen zu Bries in Ungarn, im Schwarzwald und in Rheinpreußen, in Braunkohle zu Artern in Thüringen, als vulkanisches Sublimat in der Solfatara bei Neapel, am Aetna, auf den liparischen Inseln, auf Island, . . . als Absatz heißer Quellen. Die schönsten Krystalle zu Girgenti in Sizilien, Cadix in Spanien, Forli bei Neapel. — Wird benützt zu Zündhölzchen, zum Schießpulver, zur Darstellung des flüchtigen Schwefels, des Zinnobers

III. Classe: Phytogenide.

Name von *φυτόν* phyton Pflanze, und *γίγνομαι* gignomai entstehen, weil, nach der Ansicht der meisten Naturforscher, die hieher gehörigen Mineralien Reste des Reiches der Vegetabilien sind, überhaupt der Pflanzenwelt ihren Ursprung verdanken. (Die Gegenansicht Anderer, wenigstens in Betreff eines Theiles derselben, der so weit verbreiteten Steinkohlen, wird eben bei diesen zur Sprache kommen.) G unter 2.3. Entzündlich und brennbar ohne Entwicklung von Arsenikrauch oder schwefeliger Säure. Flüssig, fest; die flüssigen bituminös riechend, die festen geschmacklos.

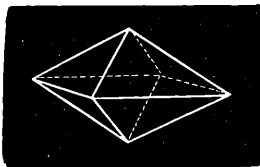
I. Ordnung: Phytokhaloide.

Krystallförmig tetragonal, deltoïdisch; mikromorph. Nicht metallisch. Farbe und Strich weiß, gelb. $H = 2.0 \dots 3.0$. $G = 1.4 \dots 2.5$. Wasserhaltig. Brennbar ohne Geruchsentwicklung mit Hinterlassung eines Rückstandes.

Wichtigstes Genus: Mellit.

Species: Pyramidaler Mellit (gewöhnlich nur Mellit, von mel Honig, wegen der honiggelben Farbe). (Honigstein.) — Tetragonal, Fig. 141, gewöhnlich einzeln eingewachsene Krystalle mit löcheriger, zerfressener Oberfläche. — Spaltbar pyramidal, sehr unvollkommen; meist nur muschliger Bruch. Wenig spröde; $H = 2.0 \dots$

Fig. 141.



2.5; $G = 1.6$. Honiggelb bis wachsgelb; Strich weiß; Fettglanz; halbdurchsichtig . . . durchscheinend. — $Al_2O_3 + 3C_4O_3 + 18HO = 14Alumia, 41$ Honigsteinsäure oder Mellitinsäure (C_4O_3), 46 Wasser. Im Kolben gibt er Wasser; vor dem Löthrohr verkohlt er ohne merklichen Geruch, auf Kohle brennt er sich zuletzt weiß und verhält

sich dann wie reine Alumia; in Salpetersäure leicht und vollständig auflöslich. — Zu Artern in Thüringen auf einem Lager der Braunkohle, sparsam in den Braunkohlengruben bei Bilin in Böhmen, dann bei Walchow in Mähren in einem schwarzen kohligem Thon. — Wird benützt zur Darstellung der Mellitinsäure.

II. Ordnung: Harze.

Krystallinisch, amorph. Nicht metallisch. Farbe nicht blau, nicht grün. $H = 0.0 \dots 3.0$. $G = 0.6 \dots 1.6$. Schmelzbar. Brennbar mit Geruchsentwicklung.

Bei einem $G = 1.4$ und mehr Strich braun, stark glänzend.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Succinit.

Species: Elektrischer Succinit (gewöhnlich nur Succinit, von succinum Bernstein. Bernstein oder Börnstein, von börn, altd. brennen, weil er leicht verbrennt). — In rundlichen und eckigen Stücken und Körnern; auch in nierenförmigen, traubigen, getropften und gestoffenen Gestalten mit meist rauher Oberfläche. — Bruch vollkommen muschlig. Wenig spröde; $H = 2 \dots 2.5$; $G = 1.0 \dots 1.1$. Gelb, in Roth, Braun und Weiß übergehend; Strich weiß, gelblich; Fettglanz; durchsichtig . . . fast undurchsichtig; gerieben riecht er angenehm und wird negativ elektrisch. — $C_{10}H_8O = 79$ Kohlenstoff, 10.5 Wasserstoff, 10.5 Sauerstoff; schmilzt bei $287^{\circ} C$, brennt mit heller Flamme und angenehmem Geruche; beim Schmelzen entweichen Wasser, brenzliches Del und Bernsteinsäure; in erwärmtem Alkohol größtentheils löslich. — Ein von „vorweltlichen“ Coniferen (Bernsteinbaum, *Pinites succinifer*) abstammendes fossiles Baumharz, daher oft Insekten und Pflanzentheile einschließend; in der Braunkohlenformation fast aller Länder; besonders an der preussischen Ostseeküste von Memel bis Danzig, wo er theils von den Wellen ans Land geworfen wird, theils lose in den Massen des Meeresufers selbst oder in weiterer Entfernung landeinwärts liegt; außerdem in Sizilien, Spanien, . . . bei Lemberg in Galizien (im Sandstein). — Wird benützt zu allerlei Schmucksachen, Pfeilspitzen, . . . zu Räucherpulver, Lackfirnis, zur Darstellung der Bernsteinsäure und des Bernsteinöls.

Genus: Bituminit (bitumen Harz).

Species: 1. Flüssiger Bituminit. (Naphtha, vom griechischen Namen *νάφθα* naphtha.) — Dünn- und dickflüssig. — Farblos oder gelb und braun; durchsichtig . . . durchscheinend; $G = 0.8$; an der Luft sich leicht verflüchtigend mit aromatischem Geruche; siedet bei $80^{\circ} R$. — $CH = 86$ Kohlenstoff 14 Wasserstoff; leicht entzündlich und mit aromatischem Geruche verbrennend; im Aether vollkommen löslich; absorbiert an der Luft Sauerstoff und verändert allmählig den flüssigen Zustand in den harzartigen und festen. — Varietäten: *Naphtha*, wasserhell und sehr flüchtig; *Steinöl* (Erdöl, Bergöl), gelb und noch vollkommen flüchtig; *Bergtheer*, braun und zähflüssig. — Natürliches Destillationsprodukt der Steinkohlen, in Kalk, Mergel, Sandstein, Schieferthon, oft in der Nähe von Steinkohlen und in vulkanischen Gegenden, entweder als Ausfüllung von Klüften oder die Gebirgsmasse durchdringend oder aus der Erde quillend, theils für sich, theils im Gemenge mit Wasser; am kaspischen Meer, in Italien, Sizilien, Tirol, Baiern, Braunschweig, Hannover . . . — Dient als Beleuchtungsmaterial, als Arzneimittel, dann um Harze aufzulösen, Metalloide (Kalium, Natrium, . . .) aufzubewahren . . .

2. Fester Bituminit (Asphalt, vom griechischen Namen *ἄσφαλτος* asphaltos). (Erdpech, Bergpech.) — Derb, eingesprengt, in Trümmern und Wüsten, in kugligen, nierenförmigen, getropften und gestoffenen Gestalten. — Bruch muschlig, zuweilen im Innern blasig. Mild; $H = 2$; $G = 1.1$. Pechschwarz, schwärzlich- und gelblichbraun; fettglänzend; undurchsichtig. Riecht, besonders gerieben, stark bituminös. Wird durch Reiben negativ elektrisch.

C, H, O, N = 76 . . . 89 Kohlenstoff, 9 . . . 10 Wasserstoff, das Uebrige Sauerstoff (bis 10) und Stickstoff (bis 2), nebst Asche (bis 2). Schmilzt bei 80° R.; entzündet sich leicht und verbrennt mit heller Flamme und dickem Rauche. Löst sich zum größern Theil in Aether auf mit Hinterlassung eines Rückstandes, des Asphaltens, das aber selbst wieder in Terpentinöl löslich ist. — Auf Erzgängen und Lagern; in Sandstein- und Kalksteinschichten, welche er zum Theil durchdringt, und in selbstständigen Ablagerungen; an den Ufern und in und auf dem Wasser des todten Meeres, zu Häring in Tirol, Bergorez in Dalmatien, Bleiberg in Kärnthen, Avlona in Albanien, in Neuchatel, Elfaß, Schweden . . . — Dient als Deckmaterial für Dächer, Plattformen und Altane, zu Trottoirs und Straßenpflaster, zum Betheeren der Schiffe, zu schwarzem Siegelack, Fackeln . . .

III. Ordnung: Kohlen.

KrySTALLISIRT hexagonal, mit metallischem Aussehen; mikromorph und amorph mit nicht metallischem Aussehen. Strich schwarz, braun. $H = 0,5 \dots 2,5$. $G = 1,09 \dots 2,2$. Schwer schmelzbar unschmelzbar.

Viele Varietäten zeigen Holzstruktur. Die meisten Naturforscher halten sie deshalb selbst nur für mineralisirte, bloß durch chemische Prozesse umgewandelte Pflanzen und Theile derselben; nach Anderen sind sie ursprünglich bituminöse und humusartige Verbindungen gewesen, wovon erstere nebst Kohle viel Wasserstoff, letztere nebst Kohle und Wasserstoff auch viel Sauerstoff enthielten, und welche mitunter auch Pflanzen und Bäume übergossen und durchdrungen und so gleichsam petrifizirt haben, wie es Kieselsäure oft gethan hat.

Die wichtigsten Genera und Species:

Genus: Anthrazit (von *ἀνθραξ* anthrax Kohle).

Species: 1. Hexagonaler Anthrazit. (Graphit, von *γράφω* grapho schreiben, weil er abfärbt und schreibt.) — Rhomboedrisch (hexagonal), Krystalle selten deutlich und klein, bis jetzt nur dünne sechsseitige Tafeln, oder kurze sechsseitige Säulen; gewöhnlich derb, dabei blättrig, strahlig, schuppig bis dicht; auch eingesprengt. — Spaltbar basisch, vollkommen. Sehr mild, in dünnen Blättchen sehr biegsam, sogar unter dem Hammer etwas dehnbar; fettig anzufühlen. $H = 0,5 \dots 1$; $G = 2,0$. Eisenschwarz; Strich schwarz und glänzend; Metallglanz; undurchsichtig. Abfärbend und schreibend. Vollkommener Leiter der Elektrizität; gerieben negativ elektrisch — C = Kohlenstoff, mit etwas Eisen (manchmal bis 10 Proc.) gemengt, und oft durch Kieselerde, Kalkerde, Thonerde . . . verunreinigt. Vor dem Löthrohr ist er unschmelzbar, verbrennt aber, obgleich schwierig, und hinterläßt seine Beimengungen als Rückstand (Asche), in Säuren ist er unlöslich. — In Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Porphyr und körnigem Kalkstein, als Gemengtheil und in Lagern, Gängen, Adern und Nestern. Zu Hafnerzell und Griesbach bei Passau in Baiern als Gemengtheil des an

Feldspath reichen und verwitterten Gneißes, bei Bunsiedl in Baiern, dann in Untersteiermark im körnigen Kalkstein, bei Schwarzbach in Böhmen, Goldenslein in Mähren und Freiwaldau im österreichischen Schlesien als Lagermasse; bei Borrowdale in England, in Spanien, Nordamerika . . . Merkwürdig ist auch sein Vorkommen als Begleiters von Meteorereisen. — Wird benützt auf Bleifedern, Schmelztiegel und andere feuerfeste Gefäße, (mit Fett gemischt) als Schmiermittel an Maschinen, als Anstrich auf eiserne und thönerne Ofen und Gefäße.

2. Amorpher Anthrazit (gewöhnlich nur Anthrazit). — Amorph; derb und eingesprenzt, selten in stängligen und faserigen Formen, als Ueberzug und pulveriger Beschlag. — Bruch muschlig. — Spröde; $H = 2 \dots 2.5$. $G = 1.4$. 1.7. Eisenschwarz bis graulich-schwarz, oft bunt angelauten; Strich graulich-schwarz; starker, metallartiger Glasglanz; undurchsichtig — C, H, O, N = 90 . . . 94 Kohlenstoff, 2 . . . 4 Wasserstoff, 4 . . . 2 Sauerstoff und Stickstoff, 1 . . . 5 Asche, verbrennt schwer mit schwacher Flamme und ohne zu backen (zusammen zu flutern), gibt im Kolben etwas Feuchtigkeit aber kein brenzliches Del, mit Salpeter verpufft er ziemlich lebhaft. — In Nestern und Stöcken, auch, jedoch selten, auf Gängen und Lagern im Uebergangsgebirge und in der Steinkohlenformation; am Harz, in Sachsen, Schlesien, in den Alpen, in Böhmen . . . — Bei starkem Luftzug ein sehr brauchbares Brennmaterial.

Genus: Kohle.

Species: 1. Schwarze Kohle (Schwarzkohle). — Derb; dicht, schieferig oder faserig, oft parallel epipedisch abgesondert. Häufig als Pseudomorphose. — Bruch muschlig bis uneben oder faserig. Wenig spröde bis milde; $H = 2 \dots 2.5$; $G = 1.2 \dots 1.5$. Schwarz, zuweilen etwas ins Braune oder ins Graue geneigt; Strich eben so; Glasglanz und Fettglanz, an der faserigen Seidenglanz. Durch Reiben negativ elektrisch. — C, H, O, N = 74 . . . 84 Kohle, 5 . . . 6 Wasserstoff, 18 . . . 5 Sauerstoff und Stickstoff, 1 . . . 3 Asche. Verbrennt leicht mit starker Flamme und aromatischem Geruche; färbt Kalilauge nicht braun; entwickelt im Kolben mit Schwefelpulver Schwefelwasserstoff; im eingeschlossenen Raume geglüht gibt sie einen kohligem, schwer brennbaren Rückstand, Coal genannt. — Varietäten: Glanz- oder Pechkohle, sammet- bis pechschwarz, glänzend, vollkommen muschlig im Bruch, spröde, schwieriger und mit unangenehmem Geruche brennend, viel Kohlenstoff enthaltend; Kännelkohle (vom englischen candle-coal Kerzenkohle), graulich-schwarz, flachmuschlig im Bruch, fast milde, wenig glänzend, leicht und mit balsamischem Geruche brennend, weniger Kohlenstoff enthaltend; Grobkohle, dickschieferig und grobkörnig; Schieferkohle und Blätterkohle, in schieferige und blätterige Stücke theilbar; Faserkohle, von faseriger Struktur; Rußkohle, locker, erdig und abfärbend. — Sehr verbreitet, bildet mit Schieferthon und Sandstein die sogenannte Steinkohlenformation, wird aber auch in anderen Formationen angetroffen; in Böhmen, Mähren, Schlesien, Sachsen, Westphalen, Rheinpreußen, Belgien, Frankreich, England, Schottland . . . — Ist als Brennmaterial der Braunkohle vorzuziehen, weil sie mehr Hitze, weniger Rauch und unan-

genehmen Geruch und weniger Rückstand gibt, wird aber überdies auch zur Darstellung des Steinkohlentheeres, des Leuchtgases . . . verwendet, die Kannelkohle auch zu Knöpfen, Dosen . . .

2. **Braune Kohle (Braunkohle).** — Häufig vegetabilische Form und vegetabilische Struktur; aber auch derb und die Struktur dicht, holzartig oder erdig. Bruch muschlig, holzartig oder uneben. Braun, ins Schwarze oder Graue geneigt; Strich etwas lichter und glänzend; zuweilen Fettglanz, meist schimmernd oder matt; undurchsichtig. Weich, oft zerreiblich; $G = 1.3$. — $C, H, O, N = 86 \dots 74$ Kohle, $5 \dots 7$ Wasserstoffgas, $36 \dots 14$ Sauerstoff und Stickstoff, $2 \dots 5$ Asche. Verbrennt leicht mit stinkendem Geruche, färbt Kalilauge tief braun, und gibt mit Schwefel erhitzt viel Schwefelwasserstoff. — Varietäten: Muschlige Braunkohle (Gagat, von der Stadt Gagae und dem Flusse Gages in Lycien), dunkelbraun bis pechschwarz, wenig glänzend, muschlig im Bruch; holzartige Braunkohle oder bituminöses Holz, sehr deutlich Holztextur zeigend, holzbraun, matt, milde; Bastkohle, von bastförmiger, Nadelkohle, von nadelförmiger Textur; Papierkohle, sehr dünnschieferig; Moor Kohle, von Sumpfpflanzen herrührend; erdige Braunkohle, von erdigem Aussehen; Alaunerde, Pyrit oder Markasit einschließend, daher zur Bereitung von Alaun, wie auch von Vitriol geeignet. — Ist sehr verbreitet (am meisten die holzartige) und bildet mit Sandstein, Sand, Kalkstein, Mergel und plastischem Thon die sogenannte Braunkohlenformation; in Deutschland, Ungarn, Schweiz, Frankreich, Italien . . . — Wird benützt als Brennmaterial, zur Darstellung des Leuchtgases, . . . zuweilen als Düngermittel, . . . die erdige Braunkohle als braune Farbe (Kölnische Umbra), die Alaunerde, wie schon erwähnt, zur Alaun- und Vitriolbereitung.

Zweiter Haupttheil: Geognosie.

Wie schon S. 1 und 2 bemerkt wurde, wird hier Geognosie genommen als Lehre von den Gebirgsgesteinen, und unter einem Gebirgsgesteine verstanden eine gleichförmige Verbindung von Individuen des Mineralreiches (entweder derselben oder verschiedener Spezies), die das Materiale zu höhern Zusammensetzungen der Erdveste liefert.

Es wird also zu einem Gebirgsgesteine erfordert: 1. daß es eine Verbindung von Individuen des Mineralreiches sei, mögen diese einer und derselben Species (zusammengesetztes Mineral) oder verschiedenen Species angehören (gemengtes Mineral). 2. Die Verbindung muß, so weit sie sich an Handstücken oder an einzelnen Beobachtungsorten überschauen läßt, gleichförmig sein. 3. Sie muß in einer bedeutenderen Masse auftreten und daher einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung größerer Theile der Erdveste nehmen, oder also das Materiale zu höheren Zusammensetzungen der Erdveste liefern.

Da bei amorphen Mineralien keine Rede von Individuen sein kann, genügt bei ihnen das Auftreten in einer größeren Masse, um als Gebirgsgestein zu gelten.

Mit dem Worte Gebirgsgestein sind die Worte Gestein schlechtweg, Gebirgsart, Felsart gleichgeltend.

Es sind nur wenige Mineralspezies (vierzig bis fünfzig von den beiläufig über siebenhundert bis jetzt bekannten Spezies), welche, gewöhnlich zu zweien oder zu mehreren, sich zu Gebirgssteinen aggregiren.

Diese Spezies sind Schnee und Eis, von den Salzen das Kochsalz, von den Haloiden Gyps, Kalkspath, Dolomit, Siderit, von den Steatiten Serpentin, von den Argilliten Kaolin, von den Glimmern Talk, Chlorit, Biotit, Muskowit, von den Hydrolithen die Zeolithe, von den Anhydriten Leuzit, Orthoklas, Sanidin, Albit, Oligoklas, Labradorit, Nephelin, Sauffurit, Augit, Diallag, Hypersthen, Amphibol, Epidot, Granat, Turmalin, von den Lithyalinen Obsidian (mit Bimsstein), Perlit, Pechstein, von den Gemmen Quarz (als gemeiner Quarz, Hornstein, Feuerstein), Opal, von den Erzen Magnetit,

Hämatit, Limonit, von den Kiesen Pyrit und Markasit, dann noch Schwefel, Braunkohle, Schwarzkohle und Anthrazit.

Die Krystallformen der einzelnen Individuen sind dabei gewöhnlich gänzlich oder doch größtentheils unterdrückt.

Erstes Hauptstück: Die Gebirgsgesteine selbst als Zusammensetzungen aus Individuen des Mineralreichs betrachtet.

Erster Abschnitt: Vorbegriffe.

A. Elemente der Gebirgsgesteine.

Gesteinselemente. Krystallinische und klastische, amorphe Gesteine. — Die meisten Gesteine bestehen aus mehr oder weniger deutlich unterscheidbaren, räumlich gesonderten (neben einander liegenden) Theilen, die man Gesteinselemente nennt. Je nachdem diese Elemente Krystalle sind (wenn auch unvollkommen ausgebildete) oder aber Bruchstücke anderer Gesteine, werden die Gesteine eingetheilt in krystallinische und klastische (klastisch von *κλαστός* *klastos* zerbrochen, zerstückelt).

In den krystallinischen Gesteinen (wie Granit, Porphyr, die meisten Kalksteine, . . .) trifft man lauter wahre mineralogische Individuen, entweder, obwohl nur selten, wirkliche Krystalle oder aber krystallinische Körner. . . , d. i. Individuen, die im Gedränge gleichzeitig von allen Seiten sich begegnender Krystallisationen zu keiner vollständigen Ausbildung ihrer Krystallformen gelangen konnten. Diese Individuen stehen unmittelbar in gegenseitiger Berührung und sind gewöhnlich auf das Innigste mit einander verwachsen; sie berühren sich in Flächen, die weder Krystall-, noch Theilungs-, noch Bruchflächen, noch der Eindruck eines Individuums in dem andern sind, sondern sogenannte Zusammensetzungsflächen, d. i. Flächen, die alle Eigenschaften gemeinschaftlich haben, die den sich berührenden Individuen gleich angehören, an deren Existenz und Beschaffenheit beide denselben Antheil haben, und die nur so entstehen konnten, daß beide Individuen zu gleicher Zeit entstanden sind und sich dadurch gegenseitig gehindert haben, vollkommen ausgebildet zu werden. — An gewissen krystallinischen Gesteinen sind die mikroskopisch kleinen Individuen zunächst zu kleinen kugelförmigen oder linsenförmigen Gruppen, Concretionen, gewöhnlich von der Größe eines Mohnkornes oder einer Erbse, verbunden; jene Gesteine erscheinen sodann als Aggregate von dergleichen Concretionen (*concretionäre Gesteine*, z. B. Erbsenstein, oolithischer Kalkstein, oolithisches Eisenerz).

Betreffend die klastischen Gesteine, so gibt es allerdings solche, deren Elemente wirkliche Bruchstücke anderer Gesteine sind, die also anderswo entstanden und nur mechanisch zusammengetragen und durch ein manchmal kaum sichtbares Cement (Bindemittel) zu dem vorliegenden Gesteine

verfittet worden sind; es sind dieses sekundäre Bildungen, wirkliche Conglomerate. Es gibt aber auch Gesteine, deren Elemente nur wie Bruchstücke aussehend, die aber an Ort und Stelle gleichzeitig entstanden und durch chemisch-krySTALLINISCHE Prozesse mitsammen verwachsen sind; dies sind primitive Bildungen, nur scheinbare Conglomerate und gehören zu den krySTALLINISCHEN Gesteinen. Der bloße Anblick entscheidet hier nichts, sondern andere Gründe.

Je nachdem die Gesteinselemente groß oder klein oder sehr klein (mikroskopisch klein) sind, nennt man die Gesteine makro-, mikro-, kryptokrySTALLINISCH, makro-, mikro-, krypto-klastisch (*μακρός* makros groß, *μικρός* mikros klein, *κρυπτός* kryptos versteckt).

Es gibt aber auch Gesteine, welche gar keine discreten oder räumlich gesonderten Theile als ihre letzten Elemente erkennen lassen; ihre Masse ist stetig ausgedehnt, erfüllt ihren Raum ununterbrochen, wie ein Stück Glas oder Harz; sie erscheinen wie aus einem Guße und werden wesentlich von einem amorphen Minerale gebildet, sie werden darum selbst amorphe Gesteine genannt.

Die Masse eines Gesteins erfüllt den Raum entweder stetig, ohne sichtbare Zwischenräume, oder sie erfüllt ihn nicht stetig, sondern enthält größere oder kleinere leere (nur mit Luft erfüllte) Zwischenräume und Höhlungen.

Im ersten Falle heißt das Gestein compact, im zweiten porös (die Zwischenräume sehr klein, gleichmäßig vertheilt), zellig (die Zwischenräume größer, mehr oder weniger ebenflächig begrenzt, übrigens regellos gestaltet), cavernös (von caverna die Höhlung; die Zwischenräume noch größer, zoll- bis fußgroß und darüber), tubulos (von tubula Röhre; die Zwischenräume röhrenförmig, gerade oder gewunden), blasig (die Höhlungen kuglig, ellipsoidisch, ... überhaupt krummflächig begrenzt), schwammig oder schaumig aufgebläht (die Blasenräume so zahlreich, daß ihr Volumen das der eigentlichen Gesteinsmasse mehr oder weniger übertrifft), schlackig (die Blasenräume stark in die Länge gezogen, dabei höchst unregelmäßig gewunden und verdreht).

Die Gesteinselemente hängen meist so innig zusammen, daß eine bedeutende mechanische Kraft (Stoß, Druck) erfordert wird, sie zu trennen, und diesfalls heißt das Gestein fest, im Gegentheil locker, und wenn es aus ganz unzusammenhängenden Theilen besteht, lose.

Einfache und gemengte Gesteine. Gemengtheile, Uebergemengtheile. — Je nachdem das Ganze oder die unterscheidbaren Theile eines Gesteines einer oder mehreren Mineralspezies angehören, heißt es ein einfaches oder ein gemengtes Gestein.

Oft gehören die mineralischen Individuen eines krySTALLINISCHEN Gesteins zu einer und derselben Mineralspezies (einfaches krySTALLINISCHES Gestein, z. B. Quarzit, Kalkstein, Gyps) oder die ganze Masse

eines amorphen Gesteins ist auf eine einzige Mineralspezies zu beziehen (einfaches amorphes Gestein, z. B. Obsidian). Ein solches Gestein ist nichts anders als eine zusammengesetzte Varietät oder größere Masse der betreffenden Mineralspezies. — Viel öfter aber gehören die mineralischen Individuen eines krystallinischen Gesteins zu zweien oder mehreren Mineralspezies (gemengtes krystallinisches Gestein, z. B. Granit, Glimmerschiefer, Grünstein, alle Porphyre) oder die Grundmasse eines amorphen Gesteins umschließt Individuen einer oder mehrerer anderer Mineralspezies (gemengtes amorphes Gestein).

Gewisse Mineralspezies gehören nothwendig zur Constitution eines bestimmten gemengten Gesteines (Gemengtheile). Die Individuen anderer Mineralspezies sind nur hie und da (als Seltenheiten), andere zwar im ganzen Gesteine ausgestreut und für dasselbe recht bezeichnend (Charakteristisch, z. B. Granat im Glimmerschiefer), aber nicht nothwendig zu seiner Zusammensetzung gehörend (Uebergemengtheile oder accessorische [mitunterlaufende] Bestandtheile).

Oft sind die Gemengtheile und Uebergemengtheile ziemlich groß und das Gestein erscheint schon dem unbewaffneten Auge deutlich als ein gemengtes (phaneromeres Gestein, von *φανέρος* phaneros offenbar, deutlich, und *μέρος* meros Theil). Oft aber sind die Gemengtheile sehr klein, ja mikroskopisch klein, und das Gestein erscheint dem bloßen Auge wie ein einfaches und kann nur durch allerlei Hilfsmittel als ein gemengtes erkannt werden (kryptomeres Gestein). Die Gemengtheile und Uebergemengtheile sind bald nach allen drei Dimensionen ziemlich gleich, bald nach einer, bald nach zwei Richtungen überwiegend, dabei mehr oder weniger regelmäßig ausgebildet; darnach sind ihre Formen verschieden.

Die Individuen der krystallinischen Gesteine sind bald eckige oder rundliche Körner (alle drei Dimensionen nahezu gleich), bald Stängel, Nadeln oder Fasern (Längendimension vorherrschend), bald Tafeln, Blätter oder Schuppen (Längen- und Breitendimension vorherrschend), letztere häufig zu kleineren, flach ausgebreiteten und meist etwas gebogenen Aggregaten, den sogenannten Fasern, oder auch zu größeren ziemlich ausgedehnten Membranen verwebt. Einzelne Individuen, sowohl Gemengtheile als Uebergemengtheile sind auch vollständig als Krystalle ausgebildet. — Die concretionären Gemengtheile sind entweder kugel- oder linsenförmig. Sie bestehen selbst aus mikroskopisch kleinen faser- oder körnerartigen Individuen und zeigen im ersteren Falle eine radialfaserige, in beiden Fällen aber nicht selten eine concentrisch schalige Zusammensetzung. In der Mitte umschließen sie oft einen fremdartigen Körper, ein Sandkorn, ein kleines Muschelfragment. — Die Elemente der plastischen Gesteine sind entweder scharfkantige Fragmente oder stumpfkantige Geschiebe, oder völlig abgeschliffene, bisweilen fast kugelfunde Gerölle; die größte-

ren heißen nach ihrer verschiedenen Form Scheiben, Platten, Blöcke, die kleineren Brocken, Körner, Splitter, ganz kleine Sand und Staub.

Accessorische Bestandmassen. — Manche Gesteine schließen nicht blos einzelne Individuen, sondern förmliche Aggregate von Mineralien ein, die nicht zu ihrer wesentlichen Zusammensetzung gehören. Man nennt sie accessorische Bestandmassen.

Diese Einschlüsse gehören wohl an diesem oder jenem Fundorte mit zum Bestande des Gesteins, während sie an anderen Fundorten fehlen, bilden also keine notwendige, sondern eine mehr zufällige Erscheinung. Beispiele liefern die Achat- oder Zoolithmandeln in verschiedenen Mandelsteinen, Asbestrümer in Serpentin, Quarzdrusen im Sandstein, Pyritkugeln in Schieferthon, Feuersteinknollen in der Kreide.

Es hat sich innerhalb eines Gesteins die Substanz eines oder mehrerer, meistens der Spezies, seltener nur der Varietät nach verschiedener Mineralien ausgeschieden. Die Bildung der ausgeschiedenen Massen schritt entweder von Innen nach Außen vor, war eine centrale, oder sie schritt von Außen nach Innen vor, war eine peripherische; manchmal sind beide combinirt und es schließt die peripherische Bildung, gleich einer Schale, die centrale wie einen Kern ein. Die Formen der centralen Bildung nennt man **Concretionsformen**, die Formen der peripherischen Bildung **Secretionsformen**.

α) Concretionsformen. — fand die Concretion um einen oder einzelne Punkte statt, so entstanden Krystallgruppen (z. B. Calcit mit Sand gemengt im Sande von Fontainebleau), Kugeln (Marfazit in verschiedenen Gesteinen), nierenförmige Concretionen (Eisenerzen in Thon- und Sandmassen, bisweilen als sogenannte Klappersteine ausgebildet), linsenförmige Concretionen (mergliger Kalkstein und thoniger Sphärosiderit im Thone oder Schieferthone), knollige Concretionen (rundlich mit mehrererlei unregelmäßigen Protuberanzen, z. B. Feuerstein in Kreide. Menilit in Klebschiefer), bruchstückähnliche und ganz ungestaltete Concretionen. Seltener findet man Concretionen um eine Linie und sie sind diesfalls zylindrisch, etwas häufiger von einer Fläche nach beiden Seiten hin, plattenförmige Concretionen. Diese plattenförmigen Concretionen heißen in der Sprache des deutschen Bergmanns Trümer (einfache Zahl Trum, vielfache Zahl Trümer, nicht Trümmer); ihre innersten Theile sind zuerst angeschossen und etwaige freie Krystallspitzen sind, wie überhaupt bei allen Concretionen, nach Außen gewendet. Sehr häufig ist es ein in der Gesteinsmasse eingeschlossener fremdartiger Körper, namentlich ein organischer, welcher die Entstehung der Concretionen veranlaßte.

β) Secretionsformen. — Die Secretionen sind kugeln-, nieren-, mandelförmig (Kugeln, Nieren, Mandeln), mehr oder weniger ungestaltet (Nester), plattenförmig (Trümer und Aldern); doch unterscheiden sich

alle diese Secretionsformen von den gleichnamigen Concretionsformen dadurch, daß bei ihnen die äußersten Theile zuerst, die innersten zuletzt sich bilden und etwaige freie Krystallspitzen nach Innen gekehrt sind.

Das lehrreichste Beispiel von Secretionen sind die Achatkugeln, Achatmandeln.

B. Struktur der Gebirgsgesteine.

Die verschiedenen Gemengtheile eines Gesteins können ziemlich gleichmäßig durcheinander zerstreut, oder nach gewissen Flächen oder Linien gesondert sein; jene Linien und Flächen können zu einander parallel sein oder nach allen möglichen Richtungen durcheinander liegen, die Flächen eben oder krumm (kugelförmig) sein. Eben so kann der eine Gemengtheil in feinkörniger Zusammensetzung eine vorherrschende Grundmasse bilden und darin größere Individuen des andern Gemengtheils nur einzeln ausgestreut vorkommen. Der Subbegriff aller dieser Verhältnisse besonders bedingt die Struktur oder das Gefüge der Gebirgsgesteine.

Im Allgemeinen unterscheidet man an den Gebirgsgesteinen folgende Strukturverhältnisse:

1. Massivstruktur. — An sehr vielen Gesteinen sind die Elemente nach allen möglichen Richtungen, also nach gar keiner bestimmten Richtung mit- und durcheinander verwachsen; ihre Struktur ist völlig richtungslos (Massivstruktur); z. B. am Granit, Grünstein... Gesteine mit dieser Struktur liefern beim Zerschlagen ganz unregelmäßige Bruchstücke.

2. Plattung. — An vielen Gesteinen sind alle oder doch einige Elemente in zu einander parallelen Ebenen ausgebreitet; das Gestein erscheint wie aus lauter Platten oder parallelen Lagen zusammengesetzt (Plattung; z. B. am Glimmerschiefer, . .) oder liefert wenigstens beim Zerschlagen plattenförmige Bruchstücke.

Diese Gesteinsstruktur kommt zu Stande, wenn die tafelförmigen oder schuppenförmigen Individuen eines krystallinischen Gesteins parallel zu einander in einer Gesteinsmasse abgesetzt sind, oder wenn die verschiedenen Gemengtheile eines Gesteins lagenweise vertheilt mit einander abwechseln (z. B. in manchem Glimmerschiefer eine Lage Glimmerschuppen abwechselnd mit je einer Lage von körnigem Quarz), oder wenn die Beschaffenheit der Gesteinsmasse, z. B. die Größe des Kornes, selbst nur die Farbe lagenweise abwechseln (an vielen Sandsteinen, Thonsteinen).

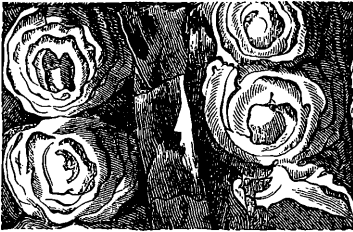
3. Streckung. — Oft sind alle oder einige Elemente eines Gesteins in zu einander parallele Linien vertheilt oder geordnet (Streckung),

(z. B. in manchen Syeniten die Hornblendeindividuen, in vielen Tra-

chten die Sanidinkristalle mit ihren längsten Axen zu einander parallel gelagert).

4. Sphäroidische Gesteinsstruktur. — Manchmal besitzen alle oder doch einige Gemengtheile eines Gesteins eine regelmäßige concentrisch schalige, bisweilen auch radiale Anordnung um gemeinschaftliche Mittelpunkte, oder das Gestein ist um solche Mittelpunkte innerhalb concentrischer Lagen kleinen Schwankungen seiner Zusammensetzung unterworfen, dabei aber mit der umgebenen Gesteinsmasse im Wesentlichen von gleicher Natur und Zusammensetzung (sphäroidische Struktur);

Fig. 1.



manchmal am Granit, Porphyr, Fig. 1, Grünstein, Basalt. Die Sphäroide liegen oft dicht gedrängt über und nebeneinander in der Gesteinsmasse und haben einen Durchmesser von wenigen Zoll bis mehrere Fuß (selbst

zwanzig bis dreißig Fuß).

An den krystallinischen Gesteinen insbesondere unterscheidet man:

1. Die einfache Struktur; dabei zeigt jeder größere wie kleinere Theil des Gesteins eine und dieselbe Art von Struktur.

Nach der Form der vorherrschenden Gemengtheile wird die einfache Struktur noch unterschieden als körnige (z. B. am Granit), schuppige (z. B. am Glimmerschiefer), körnig-schuppige (z. B. in einem glimmerreichen körnigen Kalksteine), faserige (an manchem Gneise), faserige. Besonders ist noch zu erwähnen: die schieferige Struktur, das ist nichts anderes als eine ausgezeichnete Plattung, welche sich mit mehr oder weniger Stetigkeit durch die ganze Gesteinsmasse verfolgen läßt und durch Spaltung vollkommene Platten liefert. Diese Struktur wird dadurch hervorgebracht, daß einer der Gemengtheile, meist Glimmer, in parallelen Lagen auftritt, und dazwischen die übrigen Gemengtheile, entweder einzeln oder miteinander verbunden, schon in Plattenform enthalten sind; z. B. am Gneiß plattenförmige Lagen von körnigem Feldspath und Quarz zwischen den Lagen des Glimmers. Die Spaltung kann immer nur in der Richtung der Theilungsflächen des Glimmers geschehen.

2. Die zusammengesetzte Struktur: eine Grundmasse von einfacher meist feinkörniger Struktur, und innerhalb derselben ein oder mehrere andere Bestandtheile in der Form von Krystallen, von kleinen rundlichen Concretionen oder von accessorischen Bestandmassen.

Sie wird wieder untergetheilt in die a) porphyrische Struktur (porphyrisch, weil am Porphyr oft ausgezeichnet vorkommend): dichte oder sehr feinkörnige Grundmasse, darin von dem einen oder dem anderen Gemengtheil auffallend größere Krystalle oder krystallinische Körner mehr oder weniger zahlreich ausgeschieden; b) amygdaloidische oder Mandelstein-Struktur: feinkörnige bis dichte Grundmasse, darin Blasenräume von der Form einer Mandel (*amygdalum*), die Blasenräume ganz oder theilweise mit anderen Mineralien ausgefüllt; c) oolithische Struktur (oolithisch von *ὄλιον* Ool, Roggen der Fische): hirseforn- bis erbsengroße kugelige oder eiförmige Concretionen, zusammengehalten von einem feinkörnigen, erdigen bis dichten, gleichartigen oder doch sehr ähnlichen Cemete [z. B. an manchen Kalkmergeln (Roggenstein), Karlsbader Erbsenstein].

C. Uebergänge der Gebirgsgesteine in einander.

I. Uebergänge durch die Gemengtheile, und zwar: 1. hinsichtlich der relativen Menge der Gemengtheile: Wenn man viele Handstücke eines und desselben Gesteins, z. B. Granit, mit einander vergleicht, so findet man leicht solche, deren Gemengtheile zwar dieselben, aber in verschiedenen relativen Mengen sind; und diese Verschiedenheit hat einen ganz allmäligen Fortgang, ja geht oft so weit, daß der eine oder andere Gemengtheil völlig verschwindet. — 2. Hinsichtlich der Natur der Gemengtheile: Oft ändern die Gemengtheile eben so allmällig ihre Natur; anstatt des gewöhnlichen Kaliglimmers erscheint z. B. Ragnestaglimmer (Biotit) Anfangs in geringer, doch stets wachsender Menge, bis jener gänzlich verdrängt ist. — 3. Hinsichtlich der Uebergemengtheile: Die Uebergemengtheile erscheinen eigentlich nur in einzelnen sparsam zerstreuten Individuen; oft aber nimmt ihre Anzahl auch wieder ganz langsam und allmällig so zu, daß man sie zu den wesentlichen Gemengtheilen zu zählen genöthigt ist; so z. B. geht Granit [körniges Gemenge von Orthoklas (Feldspath), Quarz und Glimmer], indem Quarz und Glimmer abnehmen, dafür aber Amphibol (Hornblende) eintritt und sich vermehrt, über in Syenit. Aehnlich verhalten sich auch die nicht gemengten, sondern bloß zusammengesetzten Gebirgsgesteine, z. B. körniger Kalkstein, die in ihrer Reinheit nur aus Individuen einer einzigen Mineralspezies bestehen; auch bei ihnen bleibt diese Reinheit nicht, sie nehmen allmällig immer mehr und mehr von anderen Mineralien, z. B. Glimmer, Feldspath, Quarz auf, bis diese endlich das ursprüngliche Mineral ganz verdrängen.

II. Uebergänge durch die Struktur: Oft nehmen die Anfangs körnigen Gemengtheile, z. B. von Granit, ganz allmällig eine etwas

längliche oder plattenförmige Gestalt an, und die Varietät wird dadurch nach einer Richtung leichter spaltbar; hiermit zugleich vermehrt sich gewöhnlich der Antheil des Glimmers, das Gestein bekommt vollkommen schieferige Struktur, und wird dann Gneiß genannt. Oder aber die Größe des Kornes nimmt bis zum Ununterscheidbaren zu, und der Granit geht z. B. dadurch in einen Porphyr über. Oder, um noch ein Beispiel zu geben, die körnige Struktur ändert sich allmählig in die conglomerat- und sandsteinartige, so daß man die betreffenden Gesteine mit eben dem Rechte zum Granite, als zu den (ursprünglichen, versteht sich) Konglomeraten oder Sandsteinen rechnen könnte.

Nach den bisherigen Erfahrungen, die voraussichtlich immer mehr werden bestätigt werden, ist nirgends ein scharfer Abschnitt unter den Gebirgsgesteinen, sondern sie sind durch Uebergänge allseitig untereinander verbunden. Es kann daher auch von keiner strengen Charakteristik oder Angabe beständiger und durchgreifender Merkmale die Rede sein. Man muß sich bei den Gebirgsgesteinen mit einer bloßen Beschreibung, d. h. Aufzählung aller jener Eigenschaften begnügen, welche bisher an solchen, die mit einem gemeinschaftlichen Namen benannt zu werden pflegen, wahrgenommen wurden. Eben so wenig ist eine wirkliche Classification möglich und man muß sich begnügen, die Gebirgsgesteine mit Rücksicht auf die Gemengtheile, die Struktur, die merkwürdigsten Uebergänge . . . in mehr oder weniger übersichtliche Gruppen zu bringen, ohne aber diesen eine scharfe Begrenzung beizulegen.

Zweiter Abschnitt: Beschreibung der wichtigsten Gebirgsgesteine.

I. Granit-Gruppe.

Granit (von granum Korn, wegen der körnigen Struktur). — Gemengtheile: gewöhnlich vorwaltend Feldspath (Orthoklas, häufig zugleich auch Oligoklas, manchmal Albit), gewöhnlich röthlich-weiß bis fleischroth und ziegelroth, aber auch gelblich-, grünlich-, blaulich-, graulich-weiß oder lichtgelb, grün und grau gefärbt; Quarz, ungestaltete Körper, graulich-weiß bis rauchgrau, glas- oder fettglänzend; untergeordnet Glimmer (theils Kali-, theils Magnesiaglimmer) meist in isolirten lamellaren, oft hexagonalen Individuen in allen möglichen Lagen (völlig richtungslos), häufig nur in kleinen Schuppen, weiß, grau, grün, gelb, braun, schwarz; diesem nach ist das Aussehen des Granits gesprenkelt und gewöhnlich bestimmt der Feldspath seine vorwaltende Farbe, die meist hellroth, hellgrau und weiß ist. Gesteinsstruktur: körnig, gewöhnlich compact, nur bisweilen porös oder gar lavernos; im letzteren Falle auf den Wänden der größeren Höhlungen (Krystallgewölbe) Feldspath, Quarz, . . . in schönen Krystallen hervortretend. Ubergemengtheile: Turmalin, Granat, Beryll, Kasserit, Magnetit (oft nur durch die Magnetnadel erkennbar), Pyrit, Graphit, .

Varietäten: Schriftgranit: Feldspath, meist sehr wenig Glimmer enthaltend, regelmäßig durchwachsen von verzerrten Quarzindividuen, die auf dem Bruche des Gesteins einige Aehnlichkeit mit Lettern zeigen; Protogin, Granit, dessen Glimmer theilweise oder ganz durch Talk und Chlorit ersetzt ist (Name von *πρωτος* protos der erste, und *γίνωμα* ginomai entstehen, weil der Montblanc daraus besteht, dieser aber für den ältesten Berg der Erde galt); Greisen (fast nur bei Schlaggenwald und bei Zinnwald in Böhmen), Granit, in welchem der Feldspath zurückgetreten und verschwunden ist. Verwitterbarkeit sehr verschieden; grobkörnige Granite verwittern gewöhnlich leichter als feinkörnige. Das Produkt der Verwitterung ist ein gröberer oder feinerer Quarzsand, bestehend aus scharfkantigen und eckigen Körnern; der Feldspath verwandelt sich in Porzellanerde. Blockförmige Massen von Granit haben oft einen Kern, welcher der Verwitterung widersteht. Während die verwitterten Massen durch die Fluthen hinweggeführt worden, erscheinen die bisher unzerstörten Blöcke oft wie von gigantischen Kräften übereinander gethürmt oder in kolossale Ruinen zusammengeführt, an welche die menschliche Phantasie in verschiedenen Gegenden allerlei Sagen und Märchen geknüpft hat. Verwendbarkeit: Im frischen Zustande sehr hart, mehr spröde als zäh, ist der Granit eines der vorzüglichsten Materiale für Bauwerke und Steinmetzarbeiten, zur Straßenpflasterung (Wien damit gepflastert) u. s. w. Vorkommen: Der Granit gehört zu den verbreitetsten Gebirgssteinen und kommt theils in einzelnen nur einige Fuß mächtigen Blöcken, theils in größeren, aus Blöcken zusammengesetzten Massen (Stöcken) vor, mitunter in Massen von vielen Meilen im Durchmesser; vorzüglich in der Centralkette der Alpen, dann im Schwarzwalde, Odenwalde, Thüringerwalde, Böhmerwalde, in Böhmen, Baiern, Oesterreich, im Erzgebirge, am Harze, in den Sudeten, Karpathen, in den Pyrenäen, in Schweden und Norwegen.

Gneiß, der Name ursprünglich von den Bergleuten zu Freiberg in Sachsen für das dort herrschende Gestein gebraucht. Gemengtheile: Feldspath (Orthoklas, manchmal Oligoklas oder Albit), weiß, grau, gelb, roth; krystallinische Körner mit glatten, perlmutterartig glänzenden Spaltungsflächen; Quarz, grau, manchmal in geringer Menge, auch ganz fehlend; Glimmer (meist Kaliglimmer, bisweilen Magnesiaglimmer), grau, braun, schwarz; die Glimmerblättchen einander parallel und zu Membranen verwachsen; das körnige Gemenge von Feldspath und Quarz zwischen den Blättern des Glimmers Lagen bildend. Gesteinsstruktur: schieferig. Uebergemengtheile: Granat, Turmalin, Amphibol. . . Verwitterung: Glimmerreichere und quarzärmere Varietäten verwittern ziemlich leicht; feldspathreiche grobkörnige liefern dabei Porzellanerde, andere eine specksteinähnliche Substanz. Verwendbarkeit: Läßt sich nicht zu Quabern bearbeiten, taugt daher nicht als Baustein, liefert aber große Platten zu Trottoirs. Vorkommen: Bildet weit verbreitete Gebirgsmassen; in den Alpen, Pyrenäen, Karpathen, Sudeten, auf der skandinavischen Halbinsel. .

Weißstein oder Granulit. Gemengtheile und Gesteinsstruktur: vorwaltend Feldspath (Orthoklas), eine feinkörnige Grundmasse bildend, weiß; Quarz, platte Körner, Linsen oder regelmäßige oft papier-

dünne Lamellen, dem Gestein nicht selten schieferige Struktur ertheilend, graulich-weiß, lichtgrau; Granat, meist klein, roth. Farbe des Gesteins nach dem Feldspath weiß, übergehend in Grau, Gelb, Roth, auch lauchgrün bis schwärzlich-grün (wahrscheinlich von etwas Eisenoxyd). Uebergemengtheile: Glimmer in parallel gelagerten Lamellen oder Fasern, die schieferige Struktur steigernd; Dithen, rein lichtblau; manchmal Amphibol. Verwittert zu Sand. Ist brauchbar als Baustein, zu feinen Steinmearbeiten, der schieferige besonders liefert schöne Platten zu Fußböden. Ist bei weitem weniger verbreitet als der Granit, setzt aber doch ansehnliche Berge und kleine Züge von Bergen zusammen: in Sachsen, Mähren (bei Namest), Oesterreich (bei Göttweih), Böhmen (bei Krumau) . . .

Quarzfels (Quarzit); ist nur Quarz von körniger Struktur, grau, röthlich-grau, pfirschnblüthroth, auch weiß, rosenroth (Rosenquarz), gestreift, gefleckt, manchmal mit Drusenräumen voll schöner Quarzkrystalle. Uebergemengtheile: Glimmerschuppen in gleichbleibender Richtung, wodurch neben der körnigen auch eine schieferige Struktur erzeugt wird (Quarzschiefer). Verwitterung: Fast unzerstörbar durch atmosphärische Einflüsse. Verwendbarkeit: Vortreflich zu gewöhnlichem Mauerwerk, als Straßenpflaster (Prag damit gepflastert), aber schwierig zuzurichten. Vorkommen: in vielen Gegenden Deutschlands, an der Bergstraße, am Odenwalde, Taunus, Harz, im Erzgebirge, Fichtelgebirge, Böhmerwalde, Riesengebirge . . .

Glimmerschiefer. Gemengtheile: Quarz und Glimmer (gewöhnlich Kaliglimmer), bald der eine, bald der andere vorherrschend; die Glimmer-Schuppen und Glimmer-Membranen völlig oder nahezu einander parallel, dazwischen der Quarz in Körnern oder aber in großen, oft weit fortsetzenden flachen Rinsen und Lagen. Gesteinsstruktur: schieferig, oft sehr gewunden, wellenförmig und zickzackförmig gebogen. Uebergemengtheile: Granat, Turmalin, Amphibol, Pyrit, Andalusit. Verwitterung: die glimmerreicheren Varietäten verwittern leichter, die quarzreicheren schwerer. Verwendbar zu Trottoirplatten, zu Gesteinseisen, bei Eisen- und anderen Schmelzöfen, der sehr dünnschieferige als Dachschiefer. Vorkommen: fast eben so verbreitet wie der Gneiß: in den Alpen, Sudeten, im Riesengebirge, in Ungarn, Spanien, Schottland, Schweden, Norwegen . . .

Thonschiefer (so genannt nach der schieferigen Struktur und dem thonigen Boden, welcher aus dessen Verwitterung entsteht). Gemengtheile: ein chloritartiges Mineral, welches als höchst feiner Staub die übrigen Bestandtheile durchdringt und zugleich mit etwas Eisenoxyd, Manganoxyd und organischer Materie die Farbe des Gesteins (grau in allen Schattirungen bis schwärzlich-grau, meist grünlich-grau und blaulich-grau) bedingt; ein glimmerartiges Mineral in Gestalt kleiner glänzender Blättchen; Quarz mit ganz wenig Feldspath. Das Gemenge ist höchst innig, so daß es als eine gleichartige dichte Masse erscheint. Gesteinsstruktur: ausgezeichnet schieferig, gewöhnlich geradschieferig, doch auch sehr krummschieferig. Uebergemengtheile: Granat, Staurolith, Eisenkies (Pyrit oder Markasit), Magnetit. Varietäten: Weßschiefer, an Quarz und Feldspath reich, lichtgrünlich oder gelblichgrau, an scharfen

Kanten etwas durchscheinend, zäher als gewöhnlicher Thonschiefer, als Schleifmateriale brauchbar; Zeichenschiefer, schwarz (von beigemengter Kohle), glanzlos, weich, abfärbend; Alaunschiefer, auch schwärzlich, aber nicht abfärbend, enthält viel Eisensies (Pyrit oder Marasit), verwittert leicht und dient dann zur Alaun- und Vitriolbereitung; Dachschiefer: gerad- und dünn-schieferig. Der Verwitterung mehr oder weniger ausgesetzt; dabei bilden manche Varietäten ein sogenanntes Luftsalz, am Alaunschiefer z. B. ein Gemenge von Melanterit und Alaun. Verwendung: zum Dachdecken, zu Rechen tafeln, zu Platten für Trottoirs. Vorkommen: Sehr verbreitet in der Schweiz, Tirol, Ungarn, Mähren, Schlessen, Böhmen, am Harz, Fichtelgebirge, Erzgebirge . . .

Chloritschiefer. Gemengtheile: wesentlich nur Chlorit, zuweilen mit etwas Quarz oder Feldspath. Farbe: grün. Gesteinsstruktur: schuppig-schieferig. Ubergemengtheile: Granat, Magnetit, Magnesit, Amphibol (Strahlstein), Turmalin.. Vorkommen: in den Alpen, in Schottland, am Ural . . .

Talkschiefer. Gemengtheile: wesentlich nur Talk, zuweilen mit etwas Quarz und Feldspath. Farbe: weiß, grau, grün. Gesteinsstruktur: dünn- oder dick-schieferig. Ubergemengtheile: Chlorit, Glimmer, Magnetit, Pyrit, Magnesit, Granat . . . Vorkommen: in den Alpen, im Fichtelgebirge, in Ungarn, Schweden . . .

Grauwacke. Der Name wurde ursprünglich von den Harzer Bergleuten gebraucht und umfaßt im Allgemeinen die im Thonschiefergebirge vorkommenden und durch Lagerungsverhältnisse damit verbundenen Gesteine von Conglomerat-Struktur. Gemengtheile: Körner von Quarz, verschieden groß, mehr oder weniger rund und eckig, gleichsam zusammengekittet durch eine Thonschiefermasse. Gesteinsstruktur: conglomeratartig, manchmal ziemlich vollkommen. Ubergemengtheile: Pyrit, Chalkopyrit, Calcit, Gyps, Erdpech und Anthrazit; enthält manchmal auch Versteinerungen und Abdrücke von Pflanzen. Verwitterung: sehr fest und dauerhaft. Verwendbarkeit: die klein- und feinkörnige Grauwacke gibt treffliche Bausteine.

Sandstein. Gemengtheile: Körner von Quarz, völlig klar und farblos, mehr eckig als abgerundet, erbsengroß bis mikroskopisch klein, oft sehr krystallinisch, manchmal sogar mehr oder weniger vollständig ausgebildete oder doch nur in ihren gegenseitigen Berührungsflächen gestörte Krystalle, zu einem mehr oder weniger festen Gesteine zusammengehalten von einem Cemente, das, bald reichlicher, bald spärlicher vorhanden, zuweilen gleichfalls kieseliger Natur ist, die Quarzkörner sehr innig und fest mit ihm verwachsen (kieselige Sandsteine), oder eisenockerig (eisenschüsfige Sandsteine, von Eisenoxyd roth, von Eisenoxydhydrat gelb) oder aus Kaolin oder Thon oder kohlensaurem Kalk (manchmal mit ziemlich viel Bitumen) besteht (kaolinische, thonige, kalkige Sandsteine) oder endlich kalkig und thonig zugleich ist (merglige Sandsteine). Scheinbar cementlose Sandsteine bestehen fast nur aus dicht an einander gepreßten reinen Quarzkörnern. Gesteinsstruktur: körnig, bei spärlichem Cement porös; in feinkörnigen Sandsteinen erscheinen manchmal stellenweise

größere Körner oder (scheinbare) Geschiebe, entweder gleichfalls von Quarz und nur etwa von anderer Farbe, oder wohl auch von andern Gesteinen (Kieselschiefer, Thonschiefer, Quarzfels, Porphyr, . . .). Uebergemengtheile: manche, besonders die thonigen Sandsteine, sind sehr häufig mit Glimmer gemengt und erlangen dadurch mitunter sogar eine schieferige Struktur (Sandsteinschiefer); andere enthalten ein der Grünerde ganz ähnliches Mineral und heißen Grünsandstein, andere Feldspathkörner (Orthoklas), und heißen, falls diese in größerer Menge vorhanden, Arkos. Farbe: die kieseligen, kalkigen, thonigen und cementlosen Sandsteine sind weiß und grau, die eisenschüssigen gelb, braun oder roth; kohlige, bituminöse, auch durch Manganoxyd gefärbte schwarz; der Grünsandstein grün; manche Sandsteine auch buntfärbig, gestreift, gefleckt, gesprenkelt. . . Accessorische Bestandmassen: manche Sandsteine enthalten häufig flache oder rundliche Nester von Thon (sogenannte Thongallen), andere Limonit (Eisenoxydhydrat) in seltsamen rundlichen und anderen Formen. Einschlüsse von Fossilien: viele Sandsteine enthalten organische Ueberreste (eigentlich fast nur derlei Formen, Steinkerne und Abdrücke); nur die eisenschüssigen rothen sind im Allgemeinen sehr arm daran, und Pflanzenreste namentlich kommen nur in den nicht roth gefärbten Varietäten vor. Verwitterbarkeit sehr verschieden; die weniger dauerhaften Varietäten zerfallen zu Sand. Verwendbarkeit: die feinkörnigen als Mühlsteine, zu Steinmeß-, selbst zu Bildhauerarbeiten, die übrigen festeren Varietäten als Bausteine trefflich zu verwenden.

II. Syenit- und Grünstein-Gruppe.

Syenit (nach der Stadt Syene in Obergypsen, deren Steinbrüche jedoch eigentlich Granit lieferten). Gemengtheile: Feldspath (Orthoklas), gewöhnlich vorwaltend, röthlich oder weiß; Amphibol, meist schwärzlich-grün; beide scharf gesondert und sehr krystallinisch ausgebildet; zuweilen etwas Quarz und Glimmer. Gesteinsstruktur: körnig, öfter grob- als feinkörnig. Uebergemengtheile: Titanit, Magnetit, Pyrit, in manchen Gegenden (Norwegen) Zirkon. Verwitterung: in besserem Klima (z. B. in Egypten) erhält er sich gut, im Norden, wo Frost und Nässe auf ihn einwirken, verwittert er leicht zu einem ziemlich lockeren und fruchtbaren eisenschüssigen Thonboden. Verwendbarkeit: Von den Alten wurde er zu Skulpturen verwendet, heutzutage dient er als Baustein. Verbreitung: Gewöhnlich kommt er nur in Stöcken vor; in den Bogesen, an der Bergstraße, im Odenwalde, sächsischen Erzgebirge (plauenschen Grund bei Dresden), in Mähren (zwischen Banskö und Brünn), Ungarn (in der Szobritsch), Norwegen, Schottland, England . . .; der Berg Sinai soll auch aus Syenit bestehen.

Grünsteine, so genannt wegen der vorherrschenden dunkel-grünen oder auch graulich-grünen Farbe; die vorherrschenden Gemengtheile sind Amphibol oder Augit und eine Feldspathart, gewöhnlich Albit oder Labradorit; Uebergemengtheile Granat, Magnetit, Pyrit, Calcit, Nephelin . . .; die Gesteinsstruktur gewöhnlich unvollkommen körnig. Die Varietäten bilden zwei Reihen, in deren einer Amphibol mit Albit,

in der anderen Augit mit Labradorit vorherrscht. Zur ersteren gehören: a) Diorit oder Diabas; Gemengtheile: Amphibol meist vorwaltend, schwärzlich-grün bis grünlich-schwarz, und Albit, weiß und grünlich-weiß; Gesteinsstruktur unvollkommen körnig, die Gemengtheile unterscheidbar (daher die Namen: Diorit von *διορίζω* diorizo unterscheiden, Diabas von *διάβασις* diabasis Trennung, Unterscheidung); im Ural außerordentlich verbreitet; b) Aphanit, dichte Varietät des Diorit; Name von *ἀφανής* aphanes undeutlich, versteckt (bezüglich der Gemengtheile). c) Dioritporphyr (Grünsteinporphyr); Grundmasse: Diorit oder Aphanit; ausgeschiedene Krystalle: Albit, weiß, Amphibol, schwärzlich. d) Amphibolit (Hornblende-gestein), fast nur Amphibol, körnig, auch grobschieferig und diesfalls Hornblendeschiefer genannt. Zur zweiten Reihe gehören: α) Dolerit (von *δολερός* doleros doleros täuschend, weil leicht mit dem Diorit und anderen Grünsteinen zu verwechseln); Gemengtheile: Augit, schwarze, säulenförmige Individuen, und Labradorit, weiße oder lichtgraue, tafelförmige Individuen; Magnetit, theils Krystalle und Körner, theils kleine nur durch die Magnetnadel auszumittelnde Partien; Gesteinsstruktur: unvollkommen körnig, Gemengtheile unterscheidbar; am Kaiserstuhl im Breisgau, in Frankreich, Schottland, auf den Faröer-Inseln. . . Manche Meteorsteine mit den Doleriten unseres Planeten sehr übereinstimmend. β) Anamesit (von *ἀνάμεσος* anamesos in der Mitte stehend, zwischen dem deutlich körnigen Dolerit nämlich und dem dichten Basalt), ein feinkörniger Dolerit, bildet oft ausgezeichnet säulenförmige Felsmassen, auf Island, in Schottland, in Irland; in Irland z. B. die berühmten Colonnaden des Riesendamms bei Antrim, die majestätischen Säulengebäude der Vorgebirge Bengore und Fearhead. Eben wegen dieser säulenförmigen Felsmassen wird das Gestein auch oft Trapp genannt (vom schwedischen Worte trappa Treppe), ein Name, der übrigens oft für alle basaltähnlichen Gesteine gebraucht wird, also für Dolerit, Anamesit, Basalt, Wacke u. a. γ) Augitporphyr, schwarzer Porphyr, Melaphyr, ein Dolerit oder Anamesit, dem zahlreichere ausgeschiedene Augitkrystalle porphyrische, häufige Blasenräume öfter eine amygdaloidische Struktur ertheilen; grünlich-schwarz, ins Bräunliche verlaufend; nicht selten ein grünerdeähnliches Mineral in Körnern und undeutlichen Krystallen eingesprengt; in Tirol häufig. δ) Augitfels, beinahe nur Augit von körniger Struktur, meist oliven- bis smaragd-grün, selten braun. Verwitterung: Manche sehr dauerhaft; die feldspathreicheren und amphibolreicheren verwittern am leichtesten; ein eigenthümliches Produkt ihrer Verwitterung ist die Walkererde. Anwendbarkeit: als Bausteine meist nicht sehr brauchbar, außer etwa der Melaphyr.

III. Basalt- und Gabbro-Gruppe.

Basalt (Ableitung des Namens unbekannt). Gemengtheile: Augit, Feldspath (Labradorit), Magnetit und ein zeolithartiges Mineral, zu welchen sich sehr häufig noch Olivin und in vielen Fällen Siderit und Calcit gesellen; Wassergehalt 2.5 Perzent. Farbe: graulich-schwarz, grau, selten ins Grüne oder Braune geneigt; manchmal gefleckt und gesprenkelt. Gesteinsstruktur: feinkörnig, die Gemengtheile so innig und

fest mit einander verwachsen, daß die Masse homogen, dicht erscheint; häufig porphyrtartig, indem jeder Gemengtheil mitunter in schönen, großen Krystallen ausgeschieden; zuweilen blasig, schlackenartig, porös, ähnlich manchen Abänderungen von Lava, die Blasenräume oft mit zeolithartigen Mineralien (Stilbit, Desmin, Natrolith . . .) erfüllt. Uebergemengtheile: außer Olivin und Magnetit nicht selten Amphibol, bräunlich schwarz, mit höchst vollkommenen, stark glänzenden Spaltungsflächen, Glimmer, Zirkon, . . . Versteinerungen: Wo der Basalt massenhaft austritt, ist er ohne Versteinerungen; kleinere Massen enthalten mitunter wohlerhaltene, sehr frische und zum Theil noch lebhaft perlmutterglänzende Conchylien. Verwitterung: die ganz dichten, die säulenförmigen Varietäten verwittern fast gar nicht; manche überziehen sich mit einer grauen Kruste, noch andere werden durch und durch in eine thonige Masse verwandelt. Verwendbarkeit: sehr gut zum Straßenbau, zu Treppenstufen, Ecksteinen u. s. w., als eigentlicher Baustein minder brauchbar, weil er sich nicht zurichten oder formen läßt. Vorkommen: in der Auvergne in Frankreich, das ausgedehnteste und höchste Basaltgebirge Europa's; in der Ciffel, im Siebengebirge, Thüringerwald, Fichtelgebirge, sächsischen Erzgebirge, in Schlesien, Mähren, Ungarn, Böhmen, Schottland, Irland, Italien (in den Euganeen), Mexiko . . .

Graustein. Gemengtheile: Feldspath (mehr als im Basalt) und Amphibol, wozu sich auch Augit und Olivin gesellen. Gesteinsstruktur: ziemlich deutlich körnig, manchmal porphyrtartig, indem Feldspath, zuweilen auch Quarz ausgeschieden ist. Farbe grau. Uebrigens dem Basalte ziemlich ähnlich. In Italien sehr häufig. Die erdige Masse einiger Meteorsteine kaum einem irdischen Gesteine ähnlicher als dem Grausteine.

Phonolith (von *φωνή* phone Ton, Schall, und *λίθος* lithos Stein, weil er in hellklingende Platten spaltbar ist) oder **Klingstein.** Gemengtheile: ein in Säuren unauflösliches, feldspathartiges Mineral, dem Sanidin zunächstkommend; ein in Säuren auflösliches, zeolithartiges Mineral. Sie sind innig gemengt und bilden eine dichte oder feinkörnige Grundmasse von schieferiger Struktur und grauer, gelblicher oder grünlicher Farbe, manchmal gefleckt. In dieser Grundmasse finden sich fast immer Sanidinkrystalle ausgeschieden, die tafelförmig, der Schieferung parallel liegen, ebenso Amphibol in schwarzen, nadelförmigen Krystallen, ganz kleine Krystalle von gelbem Titanit. Die Verwitterung greift eher den zeolithischen als den feldspathigen Bestandtheil an; überzieht sich allmählig mit einer eigenthümlichen verwitterten Kruste. Ist brauchbar zu Mauersteinen (Platten), Pflastersteinen, aber schwer zuzurichten. Verbreitung: im nördlichen Böhmen, in der Lausitz, im Rhöngebirge . . .

Wacke und Mandelstein. Wacke bezeichnete sonst bei den Bergleuten verschiedenartige weiche Gesteine, welche bei ihren Arbeiten als taub und unnütz weggeschafft wurden; jetzt versteht man darunter eine weiche und erdige Abänderung des Basaltes, der gleichsam in ihr nicht zur vollkommenen Ausbildung gelangte und häufig in sie verläuft. Sie ist scheinbar einfach, feinkörnig bis erdig, von ebenem bis flachmuschligem Bruche, weich und mild, grau, grünlich, bräunlich (meist schmutzige Farbe), matt, je-

doch im Bruche glänzend, stets leichter als Basalt ($G = 2.3 \dots 2.6$), fast stets mit Blasenräumen versehen, die theils leer, theils mit Zeolithen (Stilbit, Desmin), Chalzedon . . ausgefüllt sind; diese Varietät ist der Wackenmandelstein (auf Island, den Faröern, in Schottland, . . . zwischen Anamesiten). Sie verwittert leicht zu thonigen Massen, und ist darum, wie wegen ihrer Weichheit, weder zum Straßenbau noch sonst als Baustein brauchbar.

Trapptuff (Tuffwacke, Basalttuff, Basaltconglomerat) — nichts als Wacke und Mandelstein mit Conglomeratstruktur.

Euphotid (von *eu* schön, und *photizo* glänzen, schillern) oder **Sabbro** (seit langer Zeit in Toskana für Serpentin und die mit ihm vorkommenden Gesteine gebraucht). Gemengtheile: ein feldspathartiger (meist weiß und grau, selten violett), Labradorit (grob- bis feinkörnig) oder Saussurit (dicht); ein augitartiger, Diallag (grau bis schmutzig olivengrün, halbmetallisch glänzend) oder Smaragdit (grasgrün und verlmutterglänzend). Gesteinsstruktur: körnig, granitisch oder porphyrisch (in letzterem Falle der feldspathige Gemengtheil feinkörnig oder dicht und sehr vorwaltend, der augitische in größeren Individuen ausgeschieden). Vorkommen: am Zobtenberg in Schlesien, am Harz, in Italien, auf Corsika, in den Alpen.

Eklogit, von *eklogē* ekloge Auswahl, Auserlesenes, wegen der auserlesenen schönen Gemengtheile: grasgrüner Smaragdit und rother Granat, oft der schöne blaue Disthen, Glimmer, Quarz. Gesteinsstruktur: grob- bis feinkörnig. Vorkommen: an der Bacheralpe in Steiermark, Saualpe in Kärnten, im Fichtelgebirge, auf Corsika (daher Verde di Corsica; verde grün).

Hypersthenfels. Gemengtheile: Labradorit, meist vorwaltend, grau, theils grobkörnig und dann deutlich spaltbar, theils feinkörnig; Hypersthen (selten vorwaltend, braun, grün, stets dunkel, auf der Hauptspaltungsfläche oft mit fast kupferrothem Schiller und metallartigem Verlmutterglanz). Gesteinsstruktur theils grob-, theils feinkörnig, bis fast dicht. Vorkommen: am Monzoniberg in Tirol, unweit Penig in Sachsen, am schönsten an der Küste Labrador.

Serpentin als Felsmasse fast nur die Mineralspezies Serpentin. Ubergemengtheile: Pyrop, Bronzit, Chlorit, Glimmer, Magnetit, Pyrite . . Accessorische Bestandmassen: Asbest (Serpentinasbest oder Chrysofil), Chlorit, . . in der Form von Trümmern und Adern, Calcit, Magnesit, Steatit, Quarz, Magnetit, Kupfer, . . in der Form von Trümmern und Nestern. Fossilien im Serpentin noch nie beobachtet. Meist grüne, düstere Farbe, oft gefleckte und geaderte Farbenzeichnung (von dem meist verworrenen undeutlichen Gemenge). Varietät: Ophicalcit (von *ōphis* ophis Schlange, wegen des gefleckten Aussehens, und Calcit), körniges Gemenge von ziemlich reinem, meist zeisiggrünem oder ölgrünem Serpentin und weißem Calcit (in Italien bekannt als Verde antico). Verwittert schwierig. Brauchbar zu Skulpturarbeiten. Vorkommen: am Brennfohl in Salzburg, zu Matray in Tirol, in der Gulsen in Steiermark, bei Göttweih in Oesterreich, Dobschau in Ungarn, Tepl in Böhmen, in Schlesien, Sachsen . . .

IV. Porphyr- und Trachyt-Gruppe.

Porphyr. Name vom Griechischen πορφύρα porphyra Purpur, wegen der herrschenden rothen Farbe des Gesteins. Wichtigstes Merkmal die porphyrische Struktur, d. h. eine feinkörnige bis dichte Grundmasse und in dieser eingesprengte krystallinische Bestandtheile. Grundmasse: α) Gemengtheile der Grundmasse: wesentlich ein sehr feines und inniges Gemenge von Feldspath (theils Orthoklas, theils Oligoklas oder Albit) und Quarz, oft der Feldspath sehr vorherrschend. β) Consistenz der Grundmasse: bald sehr dicht, hart und fest — Feldsteinporphyr (besonders harte und dichte Varietäten — Hornsteinporphyr), bald locker, minder hart, leichter zersprengbar — Thonsteinporphyr. (Eigentlich unpassende Namen, da die Grundmasse der Porphyre vor dem Löthrohr stets schmelzbar ist, und sich dadurch vom Hornstein wie vom eigentlichen Thon unterscheidet.) γ) Struktur der Grundmasse gewöhnlich wohl nur feinkörnig bis dicht, manchmal aber auch sphärolithisch (in der dichten Grundmasse viele kleine kugelförmige Concretionen derselben Masse), gestreift (die Beschaffenheit der Grundmasse lagenweise sich ändernd), bisweilen cavernös, blasig, zellig. δ) Farbe verschieden, röthlich-weiß bis fleischroth, braun, gelblich, grünlich, graulich, rothe Farbe vorherrschend. Einsprenglinge: Quarz, grauliche Körner oder Krystalle, bald sehr häufig, bald sehr sparsam; zugleich meist noch zweierlei Feldspathe, Orthoklas (farblos bis fleischroth, deutliche Krystalle oder krystallinische Körner, gewöhnlich mit sehr glatten und stark glänzenden Spaltungsflächen) und Oligoklas oder Albit (durch die Zwillingstreifung seiner Spaltungsflächen, Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit, oft auch durch ein weißes, mattes, undurchsichtiges Ansehen, die Zeichen leichter Verwitterung, vom Orthoklas zu unterscheiden); Glimmer, weniger häufig, oft ganz fehlend (hexagonale Tafeln, tobakbraun bis pechschwarz). Ubergemengtheile: Chlorit, Bistazit, Granat, Calcit, Pyrit, Magnetit. Accessorische Bestandmassen: Mandeln von Calcit oder Quarz; Nester, Trümer und Adern von Hornstein, Jaspis . . . ; Kaolin, Opal . . . Organische Ueberreste im Porphyr bis jetzt nicht gefunden. Thonporphyr verwittert leicht, Hornsteinporphyr am schwersten. Ist brauchbar zum Straßenbau, als Baumaterial schwer zuzurichten; schöne Varietäten von rothem Porphyr werden auch zu Vasen und anderen Prachtgeräthen verarbeitet.

Trachyt. Name von τραχὺς trachys rauh, wegen seiner rauhen und porösen Beschaffenheit. Struktur porphyrisch; Grundmasse vorwiegend aus Albit und Sanidin (nebst einem in Salzsäure auflöselichen wasserhaltigen Silikate und etwas Magnetit) bestehend, theils förmlich, theils dicht; dabei entweder kompakt oder (sehr oft) porös und blasig, die Blasenräume mitunter von mehr als einem Schuh im Durchmesser und verschiedene Hydrolithe (Chabacit, Stilbit, Analcim . . .) enthaltend, meist matt, weiß und hellgrau (aber auch grüngelb, roth, braun bis schwarz). Einsprenglinge: vorzüglich Sanidin, bisweilen zoll- und zweizollgroße, tafelförmige und säulenförmige Krystalle, meist stark glänzend, sehr durchscheinend, rissig; Amphibol, nadel- oder säulenförmige Krystalle, schwarz, selten grün, stark glänzend, höchst vollkommen spaltbar; Glimmer, hexagonale Tafeln und Schuppen, schwarz, braun oder braunroth, stark glänzend; seltener Augit,

Magnetit . . . In großen Massen in den Cordilleren; einige ihrer höchsten Gipfel, wie der Chimborasso, ebenso der Ararat in Armenien, der Pic auf Teneriffa und mehrere Feuerberge bestehen daraus; außerdem in der Auvergne in Frankreich (die herrlichen Kuppeln des Puy-de-Dome), im Siebengebirge am Rhein (der Drachensfels), in Ungarn (bei Schemnitz, Kremnitz, Tokaj), Böhmen, . . . verbreitet. Als Bausteine brauchbar (der alte Theil des Kölner Doms daraus erbaut).

V Obsidian- und Pechstein-Gruppe.

Jede der drei Mineralspezies: **Obsidian** mit seiner Varietät **Bimsstein**, **Perlit** und **Pechstein**, kommt als Gebirgsgestein vor, entweder ungemengt (jede Spezies für sich allein) oder eine Spezies oder Varietät mit einer andern gemengt (z. B. Obsidian und Bimsstein in sehr dünnen Lagen mit einander abwechselnd, Perlit Körner und Knollen von Obsidian einschließend). Fremde Einmengungen (Feldspathe, namentlich Sanidin, Quarz, Glimmer, . . .) geben diesen Gesteinen mitunter porphyrtartige Struktur; nach der Grundmasse heißen sie dann **Obsidian-**, **Bimsstein-**, **Perlstein-** und **Pechsteinporphyre**, Porphyre wohl nur uneigentlich, weil jene Einsprenglinge nicht Gemengtheile der Grundmasse sind. Außerhalb der thätigen Vulkane kommen diese Gesteine vor in Ungarn (Tokaj, Eperies, Schemnitz), in der Auvergne, in Oberitalien, in Mexiko; in Deutschland nur der Pechstein (bei Meißen) und Pechsteinporphyr (bei Zwicau). Sie verwittern schwer, sind aber als Bausteine wenig brauchbar.

VI. Kalkstein-Gruppe.

Der **Kalkstein** als Gebirgsmasse enthält nur Varietäten der Mineralspezies: rhomboedrischer Calcit, theils ganz rein, theils mit thonigen, kieseligen oder auch kohligten Theilchen innig gemengt. Verunreinigungen mit Kohle, ebenso mit Eisenoxyd, Manganoxyd und anderen Mineralien ändern die Farbe des Kalksteins mannigfaltig ab. Als Uebergemengtheile treten auf: Graphit, Glimmer, Quarz, Granat, Vesuvian, Amphibol, Augit, Pyrit . . . Varietäten von Kalkstein lassen sich streng genommen nur nach der verschiedenen Gesteinsstruktur unterscheiden; diese ist aber a) grob-, klein- und feinkörnig, meist weiß (körniger Kalkstein); b) Zusammensetzung kaum mehr zu erkennen, noch etwas durchsichtig; weiß und bunt (Marmor); c) von Zusammensetzung nichts mehr zu erkennen; fast gar nicht mehr durchsichtig; gelblich, grau (dichter Kalkstein); d) die Theilchen locker zusammenhängend; abfärbend und schreibend; gelblich-weiß (Kreide, Kalktuff). Verwitterung: Die Kalksteine werden durch kohlensaure Wässer allmählig aufgelöst und unterliegen in soferne der Zerstörung durch die Atmosphäre; hauptsächlich werden dadurch die Klüfte in den Gebirgsmassen des Kalksteins erweitert und die Felsmassen aus ihrer Verbindung gelöst. —

Mergelgesteine: Kalkstein, kalkhaltiger Thon und Quarzsand innig gemengt; die Theilchen mehr oder weniger fest zusammenhängend, leicht verwitternd und zu einer erdigen Masse, Mergel, zerfallend. Varietäten: Je nach dem vorwaltenden Gemengtheile **Kalkmergel**, **Thon-**

mergel, Sandmergel; auch Uebergänge in Kalkstein, thonige Gesteine, Sandstein. Gesteinsstruktur dicht, zuweilen schieferig: Mergelschiefer; letzterer bisweilen bituminös, schwarz und von schwarzem Striche und manchmal reich an Kupfererzen: bituminöser Mergelschiefer, Kupferschiefer. Manche Abänderung zur Bereitung von Cement und hydraulischem Mörtel, als Düngemittel . . . brauchbar.

Dolomit als Gebirgsstein besteht nur aus der Mineralspezies Dolomit; fremde Beimengungen (Talk und Glimmer, Quarz, rother Korund, grüner Turmalin, Tremolit) sparsam. Farbe weiß, oft schneeweiß, auch grau, gelblich . . . Gesteinsstruktur meist klein- bis feinkörnig, seltener dicht, mitunter rogensteinähnlich, nicht selten porös (aus sehr kleinen rhomboedrischen Krystallen zusammengehäuft, oft voll kleiner Drusenräume mit eben solchen Krystallen besetzt). Versteinerungen kommen darin eben so gut vor (und oft in ungeheurer Menge) als sie fehlen. Wird durch atmosphärische Einflüsse mehr zertrümmert als er eigentlich verwittert; daher am Fuße seiner Berge oft isolirte Blöcke. Sehr brauchbar als Baustein. Kommt in kolossalen Bildungen vor in Tirol (am Brenner, im Fassathal, im Pustertal), am St. Gotthardsberge, in Oberösterreich, bei Baden in Unterösterreich, in Franken, im Speßart . . .

Gyps als Gebirgsstein besteht wesentlich nur aus der Mineralspezies Gyps. Gesteinsstruktur: klein- und feinkörnig, bisweilen dicht, bisweilen schuppig-körnig und dann locker; mitunter sind unvollständige Gypskrystalle, Nester von solchen und plattenförmige Massen von faserigem Gypse ausgeschieden. Ubergemengtheile: Glimmer, Dolomit, Aragonit, Quarz, Kalkstein und Thon, in die er auch übergeht, Steinsalz . . . In Niederösterreich, im Salzkammergut, in Salzburg, Tirol, Schweiz, Baiern, Schlesien, Mähren, Galizien. Leicht zerstörbar, namentlich wenn er viel Thon enthält.

VII. Gruppe der thonigen Gesteine.

Schieferthon. Gemengtheile: Thon, mikroskopische Glimmerschuppen und sehr feiner Quarzsand. Gesteinsstruktur: mehr oder weniger ausgezeichnet schieferig. Bruch: erdig. Härte: weich bis sehr weich und mild. Farbe: gelblich-grau, dunkelgrau, oft schwärzlich, auch bräunlich, röthlich, mitunter gefleckt und gestreift. Glanz: matt oder schimmernd. Ubergemengtheile: Eisenkies, seltener Blende, Bleiglanz; bisweilen von kohlensaurem Eisenoxydul imprägnirt. Accessorische Bestandmassen: Knollen und Puzen von thonigem Sphärosiderit, Röthel, Eisennieren und andere Abänderungen von Thoneisenstein. Einschlüsse von Pflanzenresten (in Steinkohle umgewandelt oder bloß als Abdrücke erhalten) häufig (Kräuterschiefer), oft auch von thierischen Ueberresten (theils recht gut erhalten, theils in Eisenkies umgewandelt). Zerblättert und verwittert leicht zu einem zähen plastischen Thone, der für Töpfereten und Ziegeleien brauchbar.

Gemeiner Thon. Ihrer hauptsächlichsten Zusammensetzung nach sind die Thone amorphe, wasserhaltige Thonerde-Silikate, häufig bituminös oder kohlig, auch mit kohlen-saurer Kalkerde, Magnesia, Eisenoxydul

imprägnirt. Gesteinsstruktur: meist erdig; im trockenen Zustande consistenz, jedoch mild und zerreiblich, im feuchten Zustande geschmeidig und plastisch, begierig Wasser saugend, daher stark an der Zunge klebend. Uebergemengtheile: Eisentles (Pyrit und Markasit), Gyps; auch Knollen und Nieren von Sphärosterit, Thoneisenstein und mergligem Kalkstein nicht selten. Oft sehr reich an Fossilien. Varietäten: Salzthon, mit Kochsalz imprägnirt, sehr bituminös, rauch-grau bis graulich-schwarz; enthält oft verschieden gestaltete Massen von Steinsalz, Gyps, umhüllt auch gewöhnlich die großen Massen von Steinsalz, z. B. bei Nussee in Steiermark, im Salzkammergut in Oberösterreich, bei Hallein im Salzburgischen, Hall in Tirol, Reichenhall in Baiern, Bochnia und Wieliczka in Galizien; Letten, ein grauer, schwärzlicher und bunter Thon, in dünnen Lagern im Kalkstein, zwischen Sandstein als Ausfüllung gangartiger Räume im Schiefergebirge; Thongallen, kleine nierenförmige Massen (Bußen) von Thon im Kalkstein; Löpferthon, Pfeifenthon, ganz reine, feinteigige, in der Töpferei, Pfeifenfabrikation brauchbare Varietäten; Teigel, etwas sandig, plastisch, enthält viele Meeresconchylien (um Wien, Landskron in Böhmen, in den Ebenen der Lombardie, Ungarns . . .).

Porzellanerde besteht nur aus der Mineralspezies Kaolin. Als Zerlegungsprodukt feldspathreicher Gesteine, besonders gewisser Granite und Porphyre, findet sie sich auch vorzüglich an der Außenseite gewisser Granit- und Porphyrablagerungen.

Lehm nichts Anderes als Thon, durch sehr feinen Quarzsand (auch wohl Glimmersand) und kohlen saure Kalkerde verunreinigt und durch etwas Eisenoxydhydrat gefärbt; Bruch groberdig; Farbe gelblich-grau bis schmutzig-gelb; mattes Ansehen; wird im Wasser plastisch, im Feuer brennt er sich roth. Accessorische Bestandmassen: Knollen von Mergel und Thoneisenstein (die sogenannten Adler- und Klappersteine). Fossilien: Viele Lehmlagerungen enthalten Knochen und Zähne von vorweltlichen Landthieren; die meisten Reste vorweltlicher Säugethiere (Mammuth, Elephant, Rhinoceros . . .) kommen darin vor. Varietät: ein lockeres Gemenge von Sand und Lehm heißt Löß.

Porzellanjaspis (Porzellanit, Jaspoid), Thone und Schieferthon, durch brennende Steinkohlen (besonders Braunkohlen-) Lager zu dichten Steinmassen oft von der Härte des Quarzes zusammengeschnitten, im Bruche dem Porzellan ähnlich; grau, roth, gelb, blau, oft gefleckt, gewölkt . . .; matt oder schwach fettglänzend; undurchsichtig. Manche Varietäten schieferig, darin oft sehr scharf ausgeprägte Pflanzenabdrücke. Zu Plätz in Sachsen, Leffau bei Karlsbad, um Teplitz . . . in Böhmen.

VIII. Graphit- und Kohlengruppe.

Die Ablagerungen des Kohlenstoffs gehören den Mineralspezies Graphit, Anthrazit, Schwarzkohle und Braunkohle an.

IX. Vulkanische Gesteine.

Vulkane. — Man versteht unter Vulkanen solche Berge, welche von Zeit zu Zeit, oft unter Feuererscheinungen, feurigflüssige Massen, Lava,

manchmal auch blos Schlamm oder heißes Wasser, auch wohl nur Dämpfe und Gase aus dem Innern der Erde zu Tage fördern. Ihre Gestalt ist meist kegelförmig, oben abgeplattet und die Abplattung kesselförmig oder trichterförmig vertieft. Diese Vertiefung heißt Krater; sie steht mit dem inneren Herde des Vulkans in Verbindung, und durch sie nehmen die emporgetriebenen Stoffe ihren Ausgang. Der Rand des Kraters besteht aus steinigten und schlackigen vulkanischen Produkten, und die Oeffnung schließt sich nach den Ausbrüchen durch die in ihr erstarrte Lava und die zurückgefallenen Stein- und Schlackenmassen. Die vulkanischen Produkte sind die Laven und der vulkanische Tuff.

Laven. — Den Ursprung und die Bildung der Laven betreffend, sind die Massen, welche im Herde von Vulkanen durch Umschmelzung mannigfaltiger dort befindlicher Gesteine entstanden, in feurigflüssigem Zustande durch den Krater ausgeflossen und allmählig zur festen Felsmasse erstarrt. Diesem Ursprunge entsprechen auch ganz ihre phytographischen und Lagerungsverhältnisse. Materiale und Struktur: Manche Laven sind ein körniges Gemenge von Feldspath, Augit, mitunter noch Amphibol, Chrysolith und Glimmer; oft aber sind die Gemengtheile nicht zu unterscheiden. Unter den Gebirgsgesteinen sind die Laven gewöhnlich den Trachyten, den Phonolithen und den Basalten ähnlich. Von den letzteren unterscheiden sie sich aber durch ihren gewöhnlich wasserfreien Zustand und ihre oft so blasige, schwammige und schlackige Ausbildung, die freilich hauptsächlich an der Oberfläche, wo die Erstarrung zuerst vor sich gegangen, stattfindet, hier aber oft ausgezeichnet scharfe, glänzende, glasige und unverwitterbare, mitunter phantastisch gewundene Formen zeigt, während das Innere sich mehr krystallinisch und dicht zeigt. Merkwürdig ist es auch, daß alle echten, aus gegenwärtig noch thätigen, oder wenn auch nicht mehr thätigen (erloschenen), doch sonst unzweifelhaften Vulkanen ausgeflossenen Laven keine freie krystallinische Kieselsäure, das ist keinen Quarz als ausgeschiedenen selbstständigen Gemengtheil enthalten. Farbe grau, schwärzlich, manchmal gefleckt und gestreift. Uebergemengtheile und accessorische Bestandmassen: mehrere Varietäten enthalten Krystalle und Körner von Leuzit, Augit, Feldspath . . . eingeschlossen, und zeigen dann eine porphyrtartige Struktur, auf Spalten und Rissen aber wie in den Blasenräumen mitunter merkwürdige Sublimat von Salmiak, Steinsalz und anderen Salzen, von Eisenglanz . . . besonders aber von Schwefel. Verwitterung: manche Lavaströme widerstehen Jahrhunderte lang den Einflüssen der Atmosphäre, während andere binnen kurzer Zeit zerfallen und sich mit einer sehr fruchtbaren Dammerde bedecken. Verwendbarkeit: manche Laven liefern ein sehr dauerhaftes Baumateriale.

Vulkanischer Tuff. — Außer der flüssigen Lava schleudern manche Vulkane auch Steine und Schlacken (Bimsstein, Obsidian, Bruchstücke von Felsmassen im Innern der Erde) gemischt mit staubähnlich zerriebenen steinigten oder erdigen Substanzen (gleichfalls aus Bimsstein, Obsidian, Feldspath, der Masse der Schlacken und Laven bestehend) oft zu erstaunlichen Höhen empor. Letztere fallen als sogenannte Aschenregen oft in großer Entfernung vom Orte des Ausbruchs herab und haben mitunter

schon ganze Städte (z. B. Pompeji) begraben. Sie baden im Laufe der Zeit, wohl unter Mitwirkung des atmosphärischen Wassers, das sie leicht durchdringt, zusammen und bilden so den vulkanischen Tuff. Eine Abänderung solchen Tuffs ist der Trass in der Gegend von Andernach.

Zweites Hauptstück: Die höheren Zusammensetzungen des Erdkörpers aus den Gebirgssteinen.

Erster Abschnitt: Gebirgsmassen.

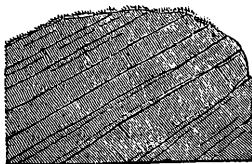
Massen einer und derselben Gesteinsart, Gesteinsmassen, können räumlich durch mehr oder weniger deutliche Trennungsflächen von einander abge sondert, doch auf mancherlei Weise an einander gefügt sein; sie können sogar innig und fest mit einander verwachsen sein, und nur durch die verschiedene Lage der Gesteinsstruktur u. s. w. sich unterscheiden. Ein ganzes System so zusammengehöriger Gesteinsmassen derselben Art nennt man eine Gebirgsmasse. So ist Basalt als Gebirgsmasse ein System von Basaltsäulen oder von Basaltplatten. Jene Trennungsflächen werden häufig für Klüfte gehalten, sind aber Fugen, Zusammensetzungsflächen, in und während der Bildung der Gebirgsmasse durch gleichzeitige Krystallisation entstanden.

A. Struktur der Gebirgsmassen.

Je nach der Form und Aneinanderreihung der Gesteinsmassen als Zusammensetzungsstücken der Gebirgsmassen ist die Struktur der Gebirgsmassen: plattenförmig oder schichtenähnlich und als solche wohl zu unterscheiden von der Schichtung; säulenförmig; parallelepipedisch oder massig; unregelmäßig polyedrisch.

1. Plattenförmige oder schichtenähnliche Struktur. Die Gebirgsmasse besteht aus lauter plattenförmigen Gesteinsmassen; die Platten meist von mittlerer Stärke (von einem oder einigen Fußes), oft ungemein dick, oft ungemein dünn, mit einer Erstreckung manchmal von einigen Zollen, manchmal von Stunden und Meilen. Die plattenförmige Gebirgsmassenstruktur kommt vor an Gesteinen von körniger und an Gesteinen von schieferiger Gesteinsstruktur. An letzteren ist die Schieferung der einzelnen Platten meist der plattenförmigen Zusammensetzung der Gebirgsmasse parallel, schneidet sie aber auch manchmal unter einem größeren oder kleineren, manchmal sogar unter einem rechten Winkel Fig. 2. Diese Schieferung, welche die plattenförmige Gebirgsmassenstruktur schneidet, heißt falsche, besser transversale Schieferung. — Die plattenförmige Gebirgsmassenstruktur bei schieferiger Schieferung.

Fig. 2.



— Die plattenförmige Gebirgsmassenstruktur bei schieferiger Schieferung.

riger Gesteinsstruktur wird häufig als „Schichtung“ genommen, und Gesteine mit schieferiger Gesteinsstruktur und plattenförmiger Gebirgsmassenstruktur gewöhnlich, aber uneigentlich „geschichtete Gesteine“ genannt. Es ist daher notwendig, die plattenförmige Struktur im Gegensatz zur Schichtung und letztere selbst etwas näher zu betrachten.

Eigenschaften der plattenförmigen Struktur im Gegensatz zur Schichtung. — a) Die Platten setzen selten sehr weit und nie durch die ganze Gebirgsmasse hindurch fort, wenn diese von einiger Ausdehnung ist; sie sind „absäßig,“ d. h. sie enden in der Masse und fangen von Neuem wieder an; b) sie sind zwar jederzeit deutlich unterscheidbar, z. B. dadurch, daß von einer zur andern die Beschaffenheit des Gesteins in Farbe, Struktur, Gemenge . . . sich ändert (wodurch manche Gebirgsmasse ein gestreiftes Ansehen bekommt): doch hängen sie oft nicht nur stellenweise, sondern selbst durch die ganze Gebirgsmasse hindurch dergestalt zusammen, daß gar keine Zusammensetzungsflächen, also keine eigentliche Trennung der Platten vorhanden ist; c) sie richten sich gar nicht oder nur zufällig nach ihrer Unterlage, „stoßen sich“ häufig an derselben „ab,“ d. h. werden von ihr geschnitten; d) sie sind nur partiell oder gruppenweise einander parallel und nehmen in anderen Partien derselben Gebirgsmasse ganz andere Lagen an; manchmal ändern sie ihre Richtung so plötzlich, daß sie fast unter rechten Winkeln zusammenstoßen Fig. 3; e) sie sind an keine Lage oder Stellung gebunden, können jede Neigung gegen den Horizont haben, horizontal bis vertikal sein;

Fig. 3.

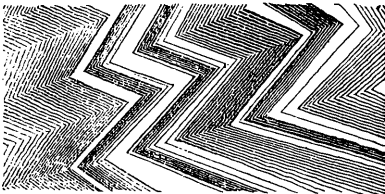
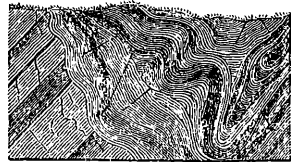


Fig. 4.



f) sie sind manchmal wunderbarlich gebogen und gewunden Fig. 4; dabei stoßen sie mit ebenen Platten zusammen Fig. 5, oder befinden sich zwischen

Fig. 5.

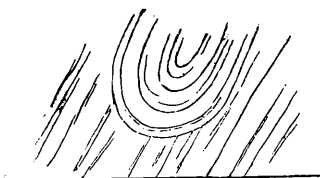


Fig. 6.



solchen Fig. 6, umschließen auch manchmal einen Kern Fig. 7 von ganz anderer Struktur (z. B. mit eckigen Zusammensetzungsstücken); die Windungen laufen manchmal sogar in sich selbst zurück Fig. 8; g) sie charakterisieren

Fig. 7.

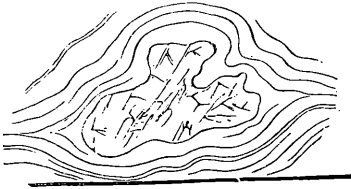
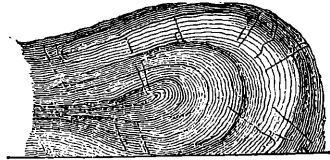


Fig. 8.



durch alle diese Eigenthümlichkeiten die plattenförmige Gebirgsmassenstruktur als das Resultat gleichzeitiger Bildung.

Schichtung. Es kann geschehen, daß zu verschiedenen Perioden aus einem flüssigen Mittel oder einer Auflösung durch bloß mechanische Senkung der darin enthaltenen festen Theile oder aber durch wirkliche Krystallisation eine Gesteinsmasse sich niederschlug, und zwischen je zweien solchen Perioden ein kürzerer oder längerer Stillstand, eine Pause statt fand. Die während einer solchen Periode niedergeschlagene Gesteinsmasse nennt man eine Schicht, die Verbindung der in den verschiedenen Perioden über einander gebildeten Schichten Schichtung, und nur eine Gebirgsmasse, durch welche hindurch wirkliche Schichtung statt fand, kann eigentlich mit Recht eine „geschichtete“ genannt werden. Die beiden einander parallelen Begrenzungsflächen einer Schicht heißen Schichtungsflächen oder in Beziehung zu den unmittelbar darauf folgenden Schichten Schichtungsflüfte.

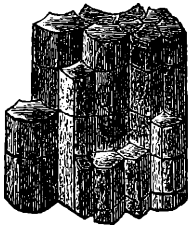
Eigenschaften der Schichtung im Gegensatz zur plattenförmigen Struktur. — a) Die Schichtungsflüfte gehen durch die ganze Gebirgsmasse hindurch, so weit dieselbe sich erstreckt; b) die Gebirgsmasse ist in ihnen vollkommen getrennt und es findet kein stellenweises, noch weniger ein durchgehendes Verlaufen der einen Schicht in die andere Statt; c) sie sind mit der Unterlage, wenn diese eine andere Gebirgsmasse ist, und unter sich alle parallel; d) sie befinden sich ursprünglich in einer horizontalen oder derselben mehr oder weniger nahe kommenden Lage (würden wirkliche Schichten in einer anderen Lage beobachtet, so könnten sie nur durch spätere Einwirkungen in selbe gebracht, aufgerichtet worden sein, was aber Fall für Fall bewiesen werden müßte); nur krystallinisch gebildete Schichten können ursprünglich schon jede beliebige Lage haben; e) sie enthalten keine großen und häufig wiederholten Biegungen und stoßen niemals unter scharfen Winkeln zusammen. f) Sehr charakteristisch für wahre Schichtung wären organische Formen, besonders von versteinerten Muscheln und Schnecken, auch Geschiebe, wenn sie sich auf der Oberfläche der Schicht, nicht im Innern der Masse finden.

Anmerkung. — Die Lage jeder Ebene, z. B. einer nicht horizontalen Schicht oder einer nicht horizontalen plattenförmigen Abtheilung wird geognostisch durch zwei Linien bestimmt. Eine davon ist jede in der fraglichen Ebene gezogene Horizontallinie, sie wird Streichlinie genannt und ihre Abweichung vom Meridian des Beobachtungsortes das Streichen der Ebene. Die andere ist jede in der Ebene auf die Streichlinie senkrecht gezogene Gerade; man nennt sie die Fall-Linie und ihre

Abweichung von der Vertikalen (Richtung der Schwere am Beobachtungsorte) das Fallen oder Einschließen der Ebene, wobei auch auf die Welt gegen die Richtung genommen werden muß, nach welcher hin die Fall-Linie einschließt. Beide Größen (Winkel) werden bestimmt mit Hilfe des bergmännischen oder geognostischen Handcompasses.

2. Säulen- oder pfeilerförmige Struktur. Bei säulenförmiger Struktur besteht die Gebirgsmasse aus lauter mehr oder weniger

Fig. 9.



langgestreckten prismatischen Körpern; die Prismen sind gewöhnlich drei-, fünf-, sechs-, auch neunseitig, ihre Seitenflächen eben und uneben, glatt und rauß, die Winkel, unter welchen diese zusammenstoßen, unbestimmt; bald wenige Zoll, bald mehrere Fuß dick, sind sie stets viel länger als dick, manchmal mehrere hundert Fuß lang (hoch), nicht selten gegliedert, Fig. 9,

d. h. durch quer hindurchgehende Flächen in einzelne Stücke oder Glieder abgetheilt.

3. Parallelepipedische oder massige (auch blockförmige) Struktur. Bei parallelepipedischer oder massiger Struktur besteht die Gebirgsmasse aus lauter parallelepipedischen (kubischen oder kuboidischen) Gesteinsmassen. Gesteine mit vorherrschend massiger Gebirgsmassenstruktur nennt man massige Gesteine.

4. Unregelmäßig polyhedrische Struktur. Bei unregelmäßig polyhedrischer Struktur besteht die Gebirgsmasse aus lauter unbestimmteckigen Gesteinsmassen, die sich aber gleichfalls in Zusammensetzungslagen berühren und sich so von gleichzeitiger Bildung erweisen. Sind jene eckigen Zusammensetzungstücke von ansehnlicher Größe, so heißt das Gestein „ganz,“ sind sie klein, wie am Kalksteine und Dolomite, wo sie zuweilen keine Kubiklinie betragen, „kurzklüftig.“

B. Gebirgsmassenstruktur der wichtigsten Gesteinsarten insbesondere.

Granit: am gewöhnlichsten blockförmig, seltener plattenförmig, noch seltener säulenförmig; die Blöcke oft so mit einander verbunden, daß die Gebirgsmasse selbst einem künstlichen Mauerwerke gleicht (z. B. an der sogenannten Teufelsmauer im Moldauthale bei Hohenfurth), manchmal auch in gegliederten Säulen auf einander gehäuft; die oft ungeheueren Platten mitunter lothrecht neben einander stehend. — **Gneiß:** meist ausgezeichnet plattenförmig, die Schieferung damit vollkommen parallel. — **Granulit:** block- und plattenförmig; die Schieferung damit stets parallel. **Quarzfels:** ausgezeichnet plattenförmig, aber auch blockförmig. **Glimmerschiefer:** ausgezeichnet plattenförmig, die Schieferung damit stets übereinstimmend; die Neigung der plattenförmigen Zusammensetzungstücke oft sehr steil, fast lothrecht. — **Thonschiefer:** ausgezeichnet deutlich plattenförmig, die platten-

förmigen Zusammensetzungsstücke nicht selten stark gebogen; die Schieferung der plattenförmigen Zusammensetzung parallel, manchmal aber auch transversal. — Chloritschiefer und Talkschiefer: plattenförmig. — Grauwacke: plattenförmig, beim Grauwackenschiefer oft sehr deutlich, bei der gemeinen Grauwacke auch unregelmäßig polyedrisch. — Sandstein: gewöhnlich plattenförmig, manchmal auch ausgezeichnet blockförmig; die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke gewöhnlich horizontal oder nur wenig geneigt, nur stellenweise stark geneigt und aufrecht (auf dem Kopfe stehend); manchmal sogar deutlich gegen den hohen Gebirgsrücken geneigt.

Syenit: meist block-, seltener pfeiler- und plattenförmig, die Blöcke oft rundlich. — Die **Grünsteine:** meist blockförmig, aber auch platten- und säulenförmig, letzteres namentlich der Anamestit (siehe S. 151).

Basalt: ausgezeichnet säulenförmig, blockförmig, seltener plattenförmig. — **Honolith:** plattenförmig, der Schieferung parallel; säulen- und pfeilerförmig; auch unregelmäßig polyedrisch. — **Wacke:** in größeren Massen blockförmig. — **Serpentin:** unregelmäßig polyedrisch oder aber plattenförmig.

Porphyry: meist unregelmäßig polyedrisch, häufig block- und plattenförmig, nicht selten säulenförmig. — **Trachyt:** meist blockförmig, seltener säulen- und plattenförmig.

Bimsstein: mitunter kugelförmig, gewöhnlich unbestimmt polyedrisch. — **Basaltstein:** blockförmig und undeutlich säulenförmig.

Kalkstein: theils blockförmig, theils ausgezeichnet plattenförmig; die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke horizontal, mehr oder weniger geneigt bis lothrecht, nicht selten mannigfaltig gebogen und unter größeren Winkeln zusammenstoßend. Manche dieser Massen wieder aus mehr oder weniger runden Geschieben ähnlichen Knollen von verschiedener Größe zusammengesetzt, wodurch sie das Aussehen von Conglomeraten erhalten. — **Mergelgesteine:** plattenförmig. — **Dolomit:** blockförmig und plattenförmig; die plattenförmigen Zusammensetzungsstücke horizontal bis lothrecht. — **Gyps:** plattenförmig, blockförmig, bisweilen fast kugelig und linsenförmig; häufig von Klüften und regellosen, mitunter beträchtlich großen Höhlungen (Gypsschlotten) durchsetzt; jene Klüfte theils offen, theils durch thonige und mergelige Massen ausgefüllt; an manchen Orten überhaupt die Gypsmassen durch solche Zwischengebilde ganz von einander getrennt.

Schieferthon: ausgezeichnet plattenförmig. — **Gemeiner Thon:** blockförmig (oft mit sehr glatten und glänzenden Zusammensetzungsflächen), häufiger plattenförmig.

C. Formen der Gebirgsmassen.

Die Formen der Gebirgsmassen sind sehr verschieden; die wichtigsten derselben sind: 1. Parallelmassen, 2. Decken, 3. Zonen, 4. Stöcke, 5. Ruppen, 6. Ströme.

1. **Parallelmassen:** hauptsächlich von zwei parallelen oder doch ungefähr gleichlaufenden Flächen begrenzt; z. B. alle Systeme von Schichten; 2. **Decken:** über große Flächen nach allen Richtungen mehr oder weniger

horizontal abgelagert und ausgebreitet; 3. Zonen: nach zwei Dimensionen bedeutend ausgebreitet, horizontal und mehr oder weniger stark geneigt, die horizontale Ausdehnung aber sehr vorwaltend; 4. Stöcke: nach allen drei Dimensionen bedeutend ausgebreitet, übrigens mehr oder weniger linsenförmig, keilförmig, ellipsoidisch oder aber ganz unregelmäßig gestaltet; 5. Kuppen: pyramidal, kegelförmig, glockenförmig oder ähnlich aufragend; 6. Ströme: nach einer Dimension vorwaltend ausgebreitet, von einem vulkanischen Erup-tionspunkte oder einem ewigen Schneefelde sich abwärts erstreckend (Lava-ströme, Gletscher).

Zweiter Abschnitt: Gebirge.

A. Allgemeine Begriffe.

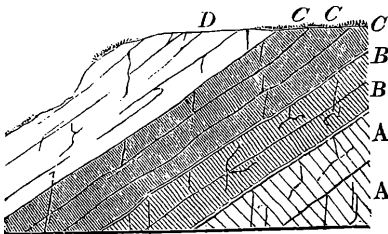
Begriff eines Gebirges. — Oft treten Gebirgsmassen von verschiedenartigem Gesteine (wie Granit und Gneiß) mit ein-ander in Berührung, begrenzen, unterstützen, umschließen einander. Eine solche Zusammensetzung (Gruppe) verschiedenartiger Gebirgsmassen heißt ein Gebirge.

Gebirgsstruktur oder Lagerungsverhältnisse. — Die verschiedenen Verhältnisse, welche bei Zusammensetzung ungleichartiger Gebirgsmassen zum Vorschein kommen, nennt man Gebirgsstruktur oder Lagerungsverhältnisse.

Gleichförmige, ungleichförmige Lagerung. — Eine Gebirgsmasse A kann über einer andern B abgelagert sein; man sagt dann, daß die Masse A der Masse B aufgelagert ist, oder daß A die Masse B überlagert, und B die Masse A unterteuft. Die Fläche, in welcher eine Gebirgsmasse die andere berührt, heißt die Auflagerungsfläche.

Ist die Auflagerungsfläche der Gebirgsmassenstruktur (der plattenförmigen Zusammensetzung) oder der Schichtung, wenn diese wirklich statt hat, parallel, so heißt die Lagerung gleichförmig.

Fig. 10.



So ist Fig. 10 die Folge von Gneiß A, Stimmerschiefer B, Thonschiefer C, Kalkschiefer D, ein Beispiel von gleichförmiger Lagerung. Sie ist das wichtigste Lagerungsverhältnis, oft über bedeutende Länderstrecken mit erstaunlicher Regelmäßigkeit verbreitet.

Schneidet aber die Auflagerungsfläche *a b* die Gebirgsmassenstruktur oder die Schichtung, so heißt die Lagerung ungleichförmig oder abweichend;

Fig. 11.

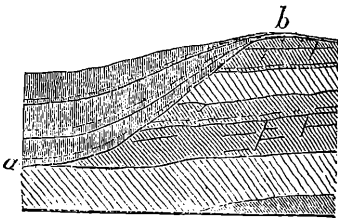
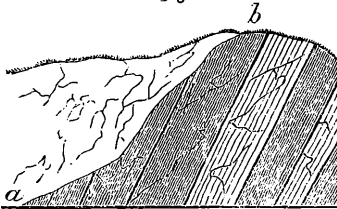
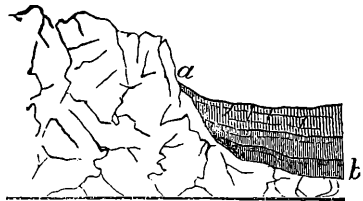


Fig. 12.



so in Fig. 11, wo beide, die überlagernde und die unterteufende Gebirgsmasse, in Fig. 12, wo nur die unterteufende, in Fig. 13, wo nur die überlagernde Gebirgsmasse plattenförmige Gebirgsmassenstruktur besitzt.

Fig. 13.



B. Lagerungsverhältnisse linsenförmiger und unförmlicher Partien.

Man findet oft im Gneise, im Thonschiefer und andern Schiefergesteinen linsenförmige Partien von Kalkstein; man beobachtet dabei folgende leicht übersehbare Lagerungsverhältnisse, die zur Erklärung verwickelterer dienen können, daher hier näher besprochen werden sollen.

1. Kleinere und schön linsenförmige Massen liegen, Fig. 14, gewöhnlich sehr regelmäßig zwischen den Blatten der Schiefergebirgsmasse, so

Fig. 14.

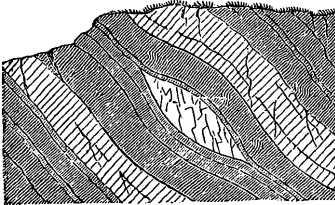
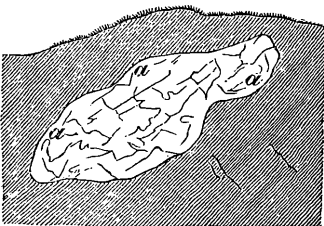


Fig. 15.



daß diese nach der Linse sich biegen, die plattenförmige Gebirgsmassenstruktur den Begrenzungsflächen der Linse (den Auflagerungsflächen) parallel ist, also um die ganze Linse gleichförmige Lagerung statt hat.

2. Größere Linsen, so wie Massen, die sich von der Linsenform entfernen, Fig. 15, schneiden mit ihrer Begrenzung die Struktur der Schiefergebirgsmasse an den meisten Stellen; nur an einzelnen Stellen *a* ist dies nicht der Fall.

3. Bisweilen schmiegt an den Grenzen die Struktur der umschließenden Gebirgsmasse sich an die eingeschlossene, jedoch nur auf sehr geringe Entfernung an, Fig. 16. Diese kurzen sanften Biegungen, die aber auch

Fig. 16.

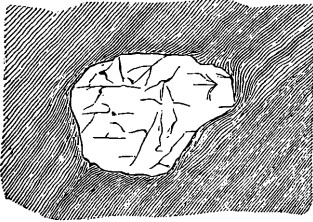


Fig. 17.

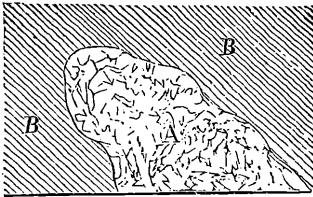
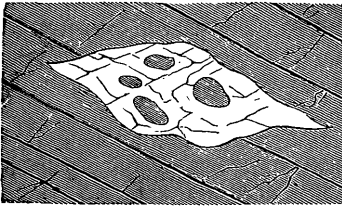


Fig. 18.



kleineren läßt sich dieß nachweisen, für die größeren muß es angenommen werden, bis das Gegentheil erwiesen ist, was noch nicht geschehen ist.

anderwärts oft statt haben, abgerechnet, ist

4. an der Grenze zwischen der umschlossenen und umschließenden Masse keinerlei Störung oder Unordnung der Struktur, welche auf ein gewaltames Einschleiben der umschlossenen Masse schließen ließe (sei es von Oben oder von Unten), zu bemerken, Fig. 17 (A körnige Grauwacke im Grauwackenschiefer B bei Práibram in Böhmen).

5. Endlich kommt oft die höchst merkwürdige Erscheinung vor, daß mitten in dem umschlossenen Kalksteine selbst wieder kleinere Partien der umschließenden Schiefergebirgsmasse enthalten sind, und die Gesteinsstruktur dieser inneren Schiefermassen dieselbe Lage besitzt, wie die der umgebenden Schiefermasse, Fig. 18.

Alle diese Erscheinungen drängen zu dem Schlusse, daß beide Massen, die eingeschlossene und die einschließende, von gleichzeitiger, ruhiger Bildung sind.

Wichtig ist auch die Bemerkung, daß die unförmlichen Partien um und um von der umgebenden Gebirgsmasse eingeschlossen sind und mit keiner tieferen in Verbindung stehen; an den

C. Lager und Gänge.

Oft nähert sich die Gebirgsmasse, die in einer oder zwischen zwei anderen (von ihr verschiedenen) Gebirgsmassen liegt, mehr oder weniger der Plattenform. Liegt sie hierbei gleichförmig mit der überlagernden und der unterteufenden Gebirgsmasse, so heißt sie ein Lager, Fig. 19 a, ist die Lagerung nicht gleichförmig, ein Gang, Fig. 20 a u. b. Oft geht ein Gang in ein Lager und dieses wieder in einen Gang über (Fig. 20 c).

Fig. 19.

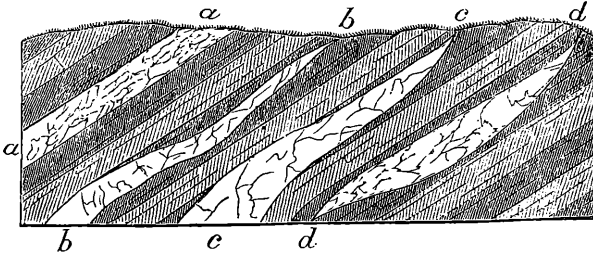
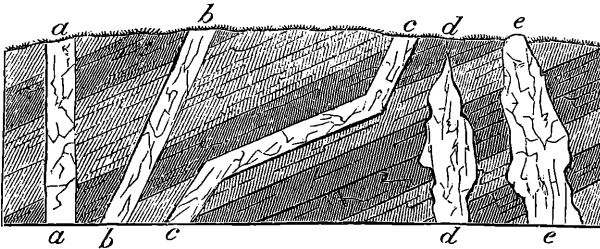


Fig. 20.



Geht die Plattenform mehr in die Form von (linsenförmigen, ellipsoidischen, ganz unregelmäßigen) Stöcken über, so geht auch das Lager in einen „Lagerstock“ oder „liegenden Stock,“ Fig. 19 b, c, d, der Gang in einen „Gangstock“ oder „stehenden Stock,“ Fig. 20 d, e, über. Bestehen das Lager, der Gang, nur aus Gebirgssteinen (Granit, Porphyr, Basalt, Gneiß . . .), so heißen sie Gesteinlager, Gesteingang; bestehen sie ganz oder zum größeren Theile aus Erzen, Kiesen, Glanzen, Metallen und Blenden, so heißen sie Erzlager, Erzgang.

D. Lagerungsverhältnisse der wichtigsten Gesteinsarten insbesondere, nach Formationen.

Begriffe von Formationen. — Man hat der Uebersichtlichkeit wegen gewisse Gesteine, welche sich durch ihre äußeren und inneren Verhältnisse als zusammengehörig charakteristren, zusammengeordnet, und diese Zusammenordnungen Formationen genannt. Man ließ sich bei Aufstellung der Formationen von allerlei Momenten bestimmen. Man nahm z. B. alle aus einerlei Gestein bestehenden Gebirgsmassen als eine besondere Formation, und nannte eine solche aus gleichartigen Gesteinsmassen bestehende Formation eine einfache; so die Gneißformation, alle Gneißmassen der Erdrinde umfassend. Oder

man nahm eine bestimmte Aufeinanderfolge verschiedener aber bestimmter Massen als eine Formation und nannte sie eine zusammengesetzte Formation; so die Steinkohlenformation aus verschiedenen Gesteinen zusammengesetzt, zwischen denen die Massen von Kohlen eingelagert sind. Oder man nahm alle jene Gesteine in eine Formation zusammen, welche gleichartige Petrefakten umschließen. — Da die Gebirgsgesteine so häufig durch Uebergänge mit einander verbunden sind, die Glieder einer und derselben Formation nicht überall in ganz gleicher Aufeinanderfolge, nicht überall gleich mächtig, nicht überall vollzählig entwickelt sind, so ist viel Schwankendes in der Aufstellung der Formationen; dennoch hat eine solche Aufstellung immerhin einen praktischen Nutzen, wenn es sich zum Beispiel darum handelt, gewisse Gesteine und nughare Mineralien aufzufinden. — Man hat den verschiedenen Formationen mitunter Namen gegeben, welche mit den theoretischen Vorstellungen zusammenhängen, die man sich über die Zeitfolge ihrer Bildung gemacht hat, indem man z. B. jene Gesteine als die älteren betrachtete, welche andere unterteufen, welche keine oder Fossilien von noch unvollkommenen, bereits ausgestorbenen Thieren enthalten.

Die wichtigsten Formationen in vertikal aufsteigender Ordnung sind (hierzu das Rärtchen am Ende des Buches):

a) *Versteinerungsleere Formationen oder Urgebirge.*

I. **Granit**, gleichsam die Grundlage aller übrigen.

II. **Urschiefergebirge**; Hauptmassen: Gneiß, Glimmerschiefer und Thonschiefer, letzterer reich an Erzlagerstätten; untergeordnet (lagerartig oder stockförmig): Talk-, Chlorit-, Hornblendeschiefer, Urkalkstein (reiner Calcit, krystallinisch körnig, herrschend weiß), Dolomit, Quarzfels, Kieselschiefer und Quarzschiefer, dem Gneiß insbesondere der Weißstein; der Kohlenstoff tritt im Urgebirge als fast metallischer Graphit in einzelnen Lagermassen auf, ja im Gneiß und Glimmerschiefer vertritt dieser als wirklicher Gemengtheil den Glimmer, dessen schuppige Form er annimmt (im Passauischen); seine Gegenwart verräth sich auch in den schwarzen Varietäten des Urkalks und Thonschiefers. Lagerung schief und oft fast lothrecht einfallend. Gänzlicher Mangel an organischen Resten.

b) *Versteinerungsführende Formationen.*

I. **Primäre Formation oder Uebergangsgebirge.**

Hauptmassen: Uebergangsthonschiefer, Grauwacke und Uebergangskalkstein (auch Alpenkalkstein genannt, noch ziem-

lich krystallinisch; wenn schon dicht, doch noch etwas durchsichtig; meist grau, auch röthlich, braun, weiß, schwarz und bunt). Untergeordnet: Lager von Maunschiefer, Zeichenschiefer, Wessschiefer, Kieselschiefer und Quarzfels; der Kohlenstoff als halbmetallisch glänzender Anthrazit schon in beträchtlicheren Massen in Gestalt von Kugeln, Körnern, kleinen Adern und als Lagermasse. Lagerung in eigentlichen Gebirgsländern schief einfallend, oft fast lothrecht, in weit ausgedehnten Ebenen nahe horizontal. Erstes Auftreten organischer Reste, die meisten aus dem Thierreiche, namentlich Trilobiten und Orthoceratiten.

Die Grauwackenformation hat nach einzelnen Verticlichkeiten Englands, wo sie eigenthümlich entwickelt ist, besondere Benennungen, als: untere Grauwacke oder Cambrisches System (in Cumberland, dem Lande der ehemaligen Cambrier), mittlere Grauwacke oder Silurisches System (im südlichen Wales, wo zur Römerzeit die tapferen Silurier gehaust), obere Grauwacke oder Devonisches System (in Devonshire).

Die Schieferformation, sowohl Urschiefergebirge als Uebergangsschiefergebirge, enthält eingeschlossene Massen von Granit, Syenit, Grünstein, Serpentin, Gabbro, Eklogit, Granatfels, Smaragditfels, Hypersthensfels, Porphyr, Trachyt, Basalt, Phonolith, . . . entweder als unförmliche Massen oder gang- oder lagerartig.

II. Sekundäre Formation oder Flözgebirge.

Unterabtheilungen:

1. **Steinkohlenformation**, so genannt weil hauptsächlich in ihr Lagermassen von Steinkohle (Schwarzkohle) vorkommen.

a) **Ältere Kohlenformation**. Hauptmassen: (α) Alter rother Sandstein der englischen, rothes Todt liegendes, abgekürzt Roth liegendes der deutschen Geognosten. Der Name „rothes Todt liegendes,“ ursprünglich gar „rothes todtes Liegendes“ stammt aus der Sprache des thüringischen Bergmanns, der nach Durchbrechung des Kupferschieferflözes zuerst in den darunter liegenden weißen oder grauen, oft auch noch erzführenden Sandstein, das weiße Liegende, unter diesem aber in die rothe, erzkleere und daher für ihn todte Sandsteinbildung als das eigentliche Liegende, unterste, daher auch gewöhnlich für älter gehaltene, aller erzführenden Schichten kommt. Das Cement dieses Sandsteins ist roth, vorwaltend Eisenoxyd; die Größe des Kornes wechselt stets. Organische Reste finden sich darin sehr spärlich, oft gar nicht. — (β) Bergkalk, vom Uebergangskalkstein nur dadurch verschieden, daß er auf dem alten rothen Sandstein liegt; enthält weniger

Orthoceratiten, dafür mehr Korallen. — Untergeordnet: Lager von Schieferthon (mit Pflanzenresten) und von Kohle. Diese Kohle ist Schwarzkohle, noch größtentheils ohne Spuren vegetabilischer Struktur; die gewöhnlichste Form ihres Vorkommens sind allerdings Lager, oft 20, 50, 100, stellenweise sogar 300 Fuß mächtig, manchmal 20, 30, selbst hundertmal regelmäßig mit Lagern von Schieferthon, Sandstein . . . wechselnd; doch kommt sie auch vor in vollkommen isolirten, größeren und kleineren rundlichen und unförmlichen Massen (Mugeln), in scharf-randigen (scheinbaren) Bruchstücken, die fest mit dem Sandstein, Kalkstein, verbunden sind, endlich sogar in gangartigen Trümmern (bald nur einige Linien, bald einige Zoll mächtig) die Gebirgsmasse durchschwärmend. — Lagerung: gleichförmig mit der des Schiefergebirgs, also vorherrschend geneigt.

b) **Jüngere Kohlenformation.** Hauptmassen: Kohlen sandstein (meist grau, weiß und gelblich, selten roth, mehr oder weniger thonig und glimmerhältig), Sandsteinschiefer, Schieferthon, wechselnd mit Lagern von Schwarzkohle und schwachen Lagern von Kalkstein. — Lagerung abweichend von der der Schiefergebirge, meist wenig schief oder fast horizontal. — Die Petrefakten vorherrschend aus dem Pflanzenreiche; im Kalkstein Versteinerungen von Fischen.

Eingeschlossen enthält die Kohlenformation Granit, Grünstein, Porphyr, Bächstein, Melaphyr, Mandelstein und Basalt.

2. **Formation des Muschelkalks.** Hauptmassen: (α) Bächstein (so genannt von den vielen Bächen, Grubenbauen, welche in Thüringen darin angelegt sind, um den Kupferschiefer zu erreichen), ein Kalkstein, welcher ebenfalls dem Uebergangskalkstein ähnlich, nur weniger krystallinisch ist und das rothe Todtliegende überlagert. Die Bächsteinformation ist auch im Gouvernement Perm in Rußland gut entwickelt und heißt daher auch die Permische Formation. (β) Neuer rother Sandstein der englischen, bunter Sandstein der deutschen Geognosten; sein Cement ist mehr oder weniger Thon oder Kiesel oder aber spärliches Eisenoxyd; er ist entweder einfarbig (gewöhnlich roth oder grün, seltener weiß) oder bunt (roth und weiß, roth und grün, . . . durcheinander); enthält zahlreiche Thongallen, Baryt, Dolomit, . . . Kupfererze, Eisenerze, Bleierze, Versteinerungen ziemlich selten. (γ) Muschelkalk, wieder etwas weniger krystallinisch als der Bächstein, sehr reich an Schalthier-Versteinerungen: *Mytilus eduliformis*, *Ammonites nodosus*, *Encrinites liliiformis*, . . . Der prachtvoll opalisirende Muschelmarmor hieher gehörig. (δ) Bunter Mergel, grau

oder bräunlich, mit weißen, grünlichen, röthlichen und violetten Flecken. (s) Keuper sandstein (Keuper Name gewisser Gesteine in der Gegend von Coburg), bald grob scharfkörnig, hellfarbig, nur selten deutlich bestimmte Pflanzenreste, aber häufig Fragmente und Stämme von Bechhohle, so wie Nester und kleine Stöcke einer kieseligen Steinkohle enthaltend; bald feinkörnig und dabei roth oder grünlich oder grau, bisweilen bunt. — Untergeordnet: Gyps, Thon und Steinsalz. — Lagerung: nur stellenweise geneigt.

Die drei Glieder: Bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper werden gewöhnlich unter dem Namen der „Trias-Gruppe“ zusammengefaßt.

Eingeschlossene Massen von Basalt in allen Formen der Lagerung, in ausgezeichneten Gängen, unförmlichen Partien und vollkommenen Lagern, diese Lager mitunter mehr-, ja vielmal wechselnd mit Kalksteinlagern.

3. Juraformation, so genannt vom Jura in der Schweiz, wo sie besonders entwickelt ist. Hauptmassen: (α) Lias- oder Lagerkalk, nur einzelne Lager (englisch layers, daher Lias) bildend zwischen (β) Liasmergel; letzterer besonders reich an Versteinerungen (Blemniten, Ammoniten, mancherlei Muscheln, theils in Eisenkies, theils in Kalkstein versteinert), so wie die meisten Ueberreste der riesenhaften vorweltlichen eidechsenartigen Thiere enthaltend. (γ) Jurakalkstein: die Gebirgsmassen größtentheils sehr ausgezeichnet und meist horizontal plattenförmig zusammengesetzt; in seinem Innern mitunter große und merkwürdige Höhlen, an deren Decken oft die seltsamsten Gestalten von Kalktuff und Kalksinter; sehr reich an Versteinerungen; oft auch Knochen von Landsäugethieren enthaltend, welche in Europa wenigstens ganz ausgestorben sind. Es gehören hieher: der Gryphiten-Kalkstein, von der häufig in ihm vorkommenden gryphaea arcuata, der Korallen-Kalkstein, von den vielen versteinerten Korallen so genannt, der Rogenstein, der lithographische Stein (die so genannten Kellheimer Platten), der Ruinen- und Landschaftsmarmor. (δ) Dolomit. (ε) Sandsteine; namentlich gehört der Karpathensandstein (an den Abhängen der Karpathen in Polen und Ungarn), grau, eckigförmige Struktur, Bindemittel kaum wahrzunehmen, hieher. — Untergeordnet: Lager von körnigem Brauneisenstein, in Mulden Lager von Bohnerz. — Lagerung wenig geneigt oder auch horizontal.

Eingeschlossene Massen von basaltischen Gebilden.

Von dem in ihr vorkommenden Rogenstein oder Dolith heißt diese

Formation auch die Dolithformation und wird unterschieden in den unteren Dolith oder Lias und den obern Dolith oder den Jura im engeren Sinne.

Zur Juraformation gehört wohl auch die vorzüglich um Suffex und Kent in England entwickelte und nach den Wäldern jener Gegend benannte Wealden- oder Wälderformation.

4. Kreideformation. Hauptmassen: (α) Quadersandstein; meist weiß, gelb, braun, grün, nur selten roth; vorwaltend Quarzkörner, manchmal sehr krySTALLINISCH; bald fein-, bald grobkörnig; bald thonig, bald merglig, bald kieselig oder auch eisenschüffig; häufig quaderförmige Blöcke; bald sehr arm, bald reich an organischen Ueberresten. (β) Plänerkalkstein; Name von planum Ebene, weil er häufig Ebenen oder Plateaux mit scharfen Rändern bildet; ein thoniger oder ein sandiger Kalkstein; herrscht der sehr feine Sand sehr vor und beträgt der Kalk nicht einmal 20%, so ist es der Trippel (gewöhnlich sehr porös, daher recht leicht und Wasser saugend). Der Plänerkalkstein enthält die größten bekannten Ammoniten, dann Nautiliten, Muscheln, Schnecken, Gehirten, weniger Korallen, Fische und Krebse. (γ) Plänermergel, mit dem Plänerkalkstein in Verbindung, mehr thonig als sandig, unrein grau, . . . (δ) Kreide, nach Ehrenberg's merkwürdiger Entdeckung ihrer Hauptmasse noch ein Hauswerk von Schalen und Panzern mikroskopischer Thiere; ihre Gebirgsmassen, wenn auch oft undeutlich, plattenförmig zusammengesetzt und zwar stellenweise geneigt; sie enthält gleichfalls viele Versteinerungen und zahllose Knollen von Feuersteinen, die auch meist aus den Panzern von Infusionsthyerchen bestehend, gewöhnlich der Gebirgsmassenstruktur parallel, aber auch in Ebenen ausgebreitet liegen, die jene schneiden. — Sehr untergeordnet: Lager eines schwärzlichen, glimmerreichen Schieferthons mit schwachen Flözen von Braunkohle. — Lagerung vorherrschend horizontal. — Die organischen Reste, außer der Braunkohle, durchgehends aus dem Thierreiche, Meeresbewohnern angehörig.

Eingeschlossene Massen von Basalt und Klingstein, auch Trachyt und andere mit dem Basalt verwandte Gesteine.

Der Wiener Sandstein wird zum Theil in die eben besprochene, zum Theil in die folgende Formation gestellt.

III. Tertiäre Formation.

Die tertiäre Formation umfaßt alle Bildungen über der Kreide. Dieselben sind nie von einem Gliede der vorausgehenden Reihen, sondern nur von losem Gestein, Sand, Gerölle, Lehm, Dammerde bedeckt.

Ihre Lagerungsweise ist muldenförmig in den ausgedehnten Thälern zwischen zwei Gebirgen. Man unterscheidet an tertiären Gebilden:

1. Die Ablagerungen von Thon (Tege) am südlichen und östlichen Fuße der Alpen, mannigfaltige Meeresconchylien enthaltend und Schichten von Gerölle einschließend. Theilweise damit in Verbindung der Grobkalk, zusammengesetzt aus theils groberdigen, theils dichten, theils krystallinisch körnigen Kalktheilen, mitunter porös und fast zerreiblich, sonst ziemlich fest, gelblich grau, auch bräunlich; enthält erstaunlich viele Meeresconchylien, namentlich Cerithien (Cerithienkalkstein), Nummuliten (Nummulitenkalkstein), . . . auch Abdrücke von Fischen, Knochen von Krokodilen, Schildkröten, ausgestorbenen Säugethieren, selbst von Vögeln, auch Abdrücke von Blättern und Pflanzenstängeln. Sieder gehört auch der Leithakalkstein im sogenannten Leithagebirge.

2. Die Bildungen der Nagelflue und der Molasse. — Die Nagelflue: conglomeratartig; anscheinende Kollsteine von Kalkstein (mitunter auch von Granit, mancherlei Schiefergesteinen, Porphyr und Sandsteinen) sind durch ein kalkiges, zuweilen sandig-kalkiges Bindemittel sehr fest verkittet. Jene Kollsteine sind bald sehr klein, körnerförmig, bald halten sie mehrere Klaster im Durchmesser. Die Gebirgsmassen der Nagelflue sind plattenförmig zusammengesetzt, die Zusammensetzungsstücke oft ziemlich stark geneigt. Durch Verwitterung ausgewaschen erhält das Gestein eine löcherige Oberfläche, aus welcher die abgerundeten Kollstücke wie Nagelköpfe hervorstehen, daher der Name Nagelflue, so viel als Nagelwand. — Die Molasse besteht aus einem eigenthümlichen Sandstein (Molassesandstein), Lagern von Mergeln und Kalksteinen (mit Pflanzenabdrücken) und mächtigen Lagern von Braunkohle. Der Molassesandstein ist feinkörnig, mehr oder wenig fest, oft zerreiblich (daher der Name, vom französischen molasse weich, schlotterig), mit Thon und Glimmerblättchen mehr oder weniger gemengt; Bindemittel kalkig oder mergelig; mitunter sehr viele Conchylien enthaltend, deren Schalen meist noch unverändert, nur sehr mürbe sind, und oft Perlmutterglanz besitzen.

3. Die Süßwasserkalksteine, dicht, mehr oder weniger fest, mitunter fast zerreiblich, unrein weiß, grau, . . . ausgezeichnet durch Gehäuse von Land- und Sumpfschnecken; die Hornstein- und Dpalager mit Süßwasserversteinerungen in Böhmen, der Polirschiefer bei Bilin, letzterer ganz aus Kieselpanzern von Infusorien bestehend.

4. Die Braunkohlenformation, gebildet von Sandsteinen,

Schieferton, Thoneisenstein, Sphärosiderit mit mächtigen Lagern von Braunkohle meist mit deutlicher Pflanzentextur.

Die Tertiärformation wird auch oft untergetheilt in α) die ältere Tertiärformation oder eocäne Formation (von $\eta\acute{o}\varsigma$ eos Morgenröthe und $\kappa\alpha\iota\nu\acute{o}\varsigma$ kainos neu, weil sie in ihren Petrefakten die erste Morgenröthe der neuen oder jetzigen Schöpfung enthält); β) die mittlere Tertiärformation oder miocäne Formation (von $\mu\acute{\epsilon}\iota\omega\nu$ meion weniger und $\kappa\alpha\iota\nu\acute{o}\varsigma$ kainos neu, weil sie wohl schon viele, aber doch noch geringere lebende Spezies enthält als die folgende Formation); γ) die neuere Tertiärformation oder pliocäne Formation (von $\pi\lambda\acute{\epsilon}\iota\omega\nu$ pleion mehr und $\kappa\alpha\iota\nu\acute{o}\varsigma$ kainos neu, weil sie noch mehr lebende Spezies enthält, als die vorhergehende).

IV. Noch gegenwärtig fortdauernde Bildungen.

1. Die Bildungen von **Kalktuff** und **Kalkfinter**, sich noch gegenwärtig bildend, indem kohlenensäurehaltige Wässer im Kalkgebirge die kohlen-saure Kalkerde auflösen, an der atmosphärischen Luft aber ihre Kohlen-säure verlieren und dann auch die kohlen-saure Kalkerde wieder absetzen. Der Entstehung nach auch der Karlsbader Sprudelstein und Erbsenstein hieher gehörig.

2. Die Bildungen von **Torf**. Die zu zartem Staub vermoderten Reste erstorbener Pflanzen werden in Thälern und muldenförmigen, flachen Vertiefungen durch Gewässer zusammengeführt und bilden den Anfang eines Torflagers; es entwickelt sich darauf oft eine ausgezeichnete, eigenthümliche Vegetation, deren absterbende Wurzeln stets neues Materiale zur Torfbildung liefern, das Torflager allmählig erhöhen. In mehreren Torflagern finden sich Wurzel und Stöcke von abgestorbenen Bäumen oft in mehreren Schichten, also mehreren Generationen angehörig, über einander. In manchen Gegenden wichtig als Feuerungsmittel.

3. Die Bildungen von **Raseneisenstein**. Aus manchen Gesteinen wird durch Verwitterung Eisen, als Eisenoxydhydrat ausgeschieden, durch Gewässer in Sümpfen zusammengeführt und auf deren Grunde als Raseneisenstein abgesetzt; er ist oft von Rasen bedeckt, daher sein Name, oft dauert im Sumpfe seine Bildung noch fort. Wichtig für das Eisenhüttenwesen.

4. Die **Schuttablagerungen**, bestehend aus nicht abgerundeten, größeren oder kleineren Gesteinstrümmern, vermischt mit Dammerde, Lehm, organischen Resten; die **Ablagerungen** von **Kollsteinen**, von **Sand**,

Lehm, . . . Die Bestandtheile all' dieser Bildungen aus der Zerstörung fester Felsmassen entstanden, durch Wasser fortgeführt und anderwärts abgelagert.

5. Die **Bildungen der Dammerde** aus der Verwitterung der Felsmassen.

Abfälle von Kalktuff, Lehm, Sand- und Kollsteinen, welche wohl durch Gewässer, aber nicht nach ihrem gegenwärtigen Stande und Laufe hervorgebracht sind, nennt man häufig **Diluvialgebilde**; dieselben Abfälle durch die gegenwärtigen fließenden und stehenden Gewässer abgelagert, deren Bildung daher noch fort dauert, **Alluvialgebilde**.

6. Die **Lava**. — Die Lagerungsverhältnisse der Lavamassen, deren Neigung, Dicke, . . . sind im genauen Zusammenhange mit der Oberfläche, über welche sie sich ergossen; sie bedecken Abhänge und ebene Gegenden oft in meilenlanger Erstreckung, gleichen die Vertiefungen des Landstriches aus, über welche sie geflossen, können aber nicht wohl selbst Berge oder über die Oberfläche hervorragende Felsmassen bilden. Lavaströme, die sich wiederholt in derselben Richtung ergossen, findet man aufeinander gelagert und sie lassen sich von einander unterscheiden durch die zwischen je zweien befindliche schlackige oder verwitterte Oberfläche des früheren Stromes, durch die Verschiedenheit ihrer Masse in Farbe, Struktur

Dritter Abschnitt: Der gesammte feste Erdkörper oder allgemeiner Strukturverband.

A. Gebirge im allgemeinen Strukturverbände.

I. Nachweis eines allgemeinen Strukturverbandes.

Es kommt vor, daß der Rücken eines Gebirges aus **Granit** besteht, sobald man aber von ihm über die Abfälle gegen die Ebene herabsteigt, eine Reihe von **Schiefergesteinen** in gleichförmiger Lagerung folgt, und diese endlich in den niedrigeren Gegenden wieder von andern Gebirgsmassen in abweichender, oft **horizontaler** Lagerung, den sogenannten **Floßgebirgsmassen** bedeckt werden. Hat man diese bedeckenden Massen überschritten, so erhebt sich das Gebirge wieder, es erscheinen dieselben **Schiefergebirgsmassen** an der Oberfläche von Neuem, und man gelangt, dieselbe Richtung verfolgend, wieder in eine Gegend von **Granit**, welche einen neuen Gebirgsrücken bildet. Diese Erscheinung kann sich bei weiterem Fortgehen öfter wiederholen.

So wechseln z. B. in Deutschland in der Richtung von Süden nach Norden die Schiefergebirgsmassen der norischen Alpen mit den aus Kalksteinen und Sandsteinen bestehenden Flözgebirgen in den Ebenen Baierns, diese wieder mit den Schiefergebirgsmassen des Böhmerwaldgebirges, während das Innere, die Niederungen Böhmens abermals von Flözgebirgsmassen bedeckt sind, die ihrerseits wieder bis an die Schiefergebirgsmassen des Erzgebirges sich erstrecken. Im Innern von Böhmen (und anderswo ähnlich) ragen indessen in sehr vielen niedrigen Gegenden die Schiefergebirgsmassen nicht nur unter den Flözgebirgsmassen hervor, sondern wo die letzteren fehlen, erscheinen erstere selbst an der Oberfläche in bedeutender Ausdehnung.

Es folgt daraus: 1. daß die Schiefergebirge, meist von sehr starkem Fallen, die Erhabenheiten der Erdoberfläche einnehmen, die Flözgebirge, meist von einem geringen Fallen, daher gegen die ersten im Allgemeinen ungleichförmig gelagert, in der Regel in den ebneren und niedrigeren Gegenden erscheinen; 2. daß die ganze Erdoberfläche wesentlich aus dem Schiefergebirge (in der allgemeinsten Bedeutung des Wortes) bestehe, dieses den allgemeinen Strukturverband bilde; 3. daß die Flöz- oder besser gesagt die in der Regel abweichend gelagerten Gebirgsmassen nur eine unzusammenhängende und gegen das Ganze wenig betragende Bedeckung der Erde ausmachen, daß man sich dieselben wegdenken könne, ohne den Zusammenhang der Erdoberfläche aufzuheben, daß sie also nicht in die allgemeine Zusammensetzung, in den allgemeinen Strukturverband der Schiefergebirgsmassen eintreten.

II. Zusammensetzungsstücke des allgemeinen Strukturverbandes.

1. Kennzeichen derselben. — Die Struktur der Schiefergebirge besitzt (abgesehen von Verschiedenheiten in beschränkten Räumen) über ansehnliche Erstreckungen der Oberfläche der Erde eine bestimmte und sich gleichbleibende Richtung, nimmt aber dann in anderen Gegenden eine von dieser verschiedene Lage an. Dadurch stellen sich neue, die letzten und höchsten und darum merkwürdigsten Einheiten in der Zusammensetzung der Erde heraus; dadurch sind z. B. die Alpen, das Böhmerwaldgebirge und Erzgebirge, das Riesengebirge und die Karpathen zu einem Ganzen verbunden. Die letzten (höchsten) Einheiten in der Zusammensetzung der Erde sind die Zusammensetzungsstücke des allgemeinen Strukturverbandes. So weit die allgemein herrschende Struktur des Schiefergebirges reicht, so weit reicht und erstreckt sich ein und dasselbe solche Zusammensetzungsstück; wo aber diese Richtung dergestalt sich ändert, daß

sie von der vorhergehenden sich nicht nur bestimmt unterscheidet, sondern daß sie auch wieder allgemein herrschend wird, da tritt ein neues Zusammensetzungsstück eben dieser Ordnung ein. Das Mittel also, ein Zusammensetzungsstück dieser Ordnung zu erkennen, besteht darin, daß die in ihm herrschende Struktur des Schiefergebirges, so weit dasselbe reicht, keine allgemeine oder wesentliche Veränderung erleidet.

2. Innere Mannigfaltigkeit dieser Zusammensetzungsstücke. — Manche Zusammensetzungsstücke dieser Ordnung bestehen wahrscheinlich bloß aus Schiefergebirgen von sehr wenigen Abänderungen und Verschiedenheiten; dieser Einfachheit der Zusammensetzung würden auch die Verhältnisse der Oberfläche entsprechen und wären also in dergleichen Gegenden keine eigentlichen Gebirge (im gewöhnlichen Sinne des Wortes) vorhanden. — Weit häufiger jedoch haben sich Granitpartien... von ansehnlicher Größe aus der Schiefermasse ausgeschieden und erscheinen in derselben, entweder in einzelnen großen Massen, oder in mehrere kleine vertheilt, ohne die herrschende Richtung der Struktur der Schiefermasse zu stören; häufig haben sich diesfalls zunächst des Granites Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, in größerer Entfernung Grauwacke und Grauwackenschiefer, in noch größerer Kalksteine und Sandsteine. angelegt. — Wenn es in einem und demselben Zusammensetzungsstücke dieser Ordnung mehrere unterschiedene Massen von Granit A, A' Fig. 21, 22 gibt, auf deren jede

Fig. 21.

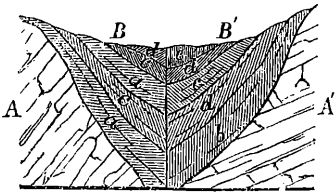
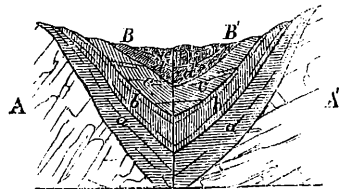


Fig. 22.



ein besonderer Theil der umgebenden Schiefergebirgsmasse B, B' sich bezieht: so müssen die Schiefermassen von den Granitpartien aus sich begegnen und gegenseitig begrenzen. Daraus entstehen, ohne die herrschende Strukturrichtung einer jeden Schieferpartie für sich zu stören, mancherlei Verhältnisse der Zusammensetzung und Aufeinanderfolge der Gebirgsmassen eines solchen letzten Zusammensetzungsstückes. So gelangt man z. B. nach Figur 21 von der einen Granitmasse A ausge-

hend in ganz regelmäßiger Aufeinanderfolge über Gneiß a, Glimmerschiefer b, Thonschiefer c, Kalkstein d, Grauwacke e, . . und von dieser wieder in vollkommen umgekehrter Ordnung bis zur zweiten Granitpartie A' zurück; nach Fig. 22 dagegen von der einen Granitmasse A durch Gneiß a, Thonschiefer c, abermals Gneiß a, Thonschiefer c, dann Kalkstein d sich entfernend, durch Grauwacke e, Kalkstein d, Thonschiefer c, abermals Kalkstein d, endlich Glimmerschiefer b zur zweiten Granitmasse A'.

3. Schließung des allgemeinen Strukturverbandes. — Wenn in einem und demselben größten Zusammensetzungsstücke die von sämmtlichen in ihr befindlichen Granitpartien . . ausgehenden Schieferbildungen sich begegnen und begrenzen, so schließt sich die Zusammensetzung und es können keine anderweitigen Gebirgsmassen zwischen selbe eintreten, obgleich, wie sich bald zeigen wird, die Gebirgsbildung noch im Fortschreiten begriffen sein kann.

B. Gebirge außer dem allgemeinen Strukturverbände.

Wie vorhin schon bemerkt worden, bilden die Massen von Granit und die festeren (krySTALLINISCHEN) Schiefergebirgsmassen gewöhnlich die Erhabenheiten der Erde, während weniger feste Gebirgsmassen die niedrigeren Gegenden einzunehmen pflegen. Beide werden zum Theil von Gebirgsmassen bedeckt, die gegen den allgemeinen Strukturverband abweichend gelagert sind, nicht im allgemeinen Strukturverbände sich befinden.

Zwischen den einzelnen Gebirgen nämlich, welche im allgemeinen Strukturverbände stehen, liegen becken- oder muldenförmige Vertiefungen, von denen die am niedrigsten liegenden von den gegenwärtigen Meeren ausgefüllt werden, andere von den sogenannten Flözgebirgen, vornehmlich Kalk- und Sandsteinen (die übrigens in manchen Gegenden auch im allgemeinen Strukturverbände auftreten).

Die Flözgebirge bestehen aus Gebirgsmassen von nicht freier Bildung; sie sind gleichsam in Gefäßen entstanden, und die vorhin erwähnten Becken und Mulden sind diese Gefäße. Wahrscheinlich haben die ungeheuren Massen, aus welchen diese Becken und Mulden bestehen, einen kräftigen Einfluß auf jene Bildungen geäußert, und man findet daher ihre Struktur im Allgemeinen dem Boden jener Gefäße parallel, d. i. horizontal oder wenig davon verschieden. Nur bei diesen Gebirgsmassen kommt auch wirkliche Schichtung vor und sie ist meist vollkommen oder doch nahezu horizontal.

Die nicht in den allgemeinen Strukturverband eintretenden Gebirgsmassen finden sich gegen einander gewöhnlich in gleichförmiger Lagerung, ohne jedoch die abweichende auszuschließen. Uebrigens sind die Gebirgsmassen verschiedener Becken nicht nur ohne Zusammenhang unter einander, sondern zeigen auch mannigfach verschiedene Verhältnisse; es können z. B. in einem Bassin Gebirgsmassen vorhanden sein, welche in einem andern fehlen, und selbst die Folge der vorhandenen kann in verschiedenen Bassins verschieden sein.

C. Oberfläche der Erde.

Die Oberfläche der Erde befindet sich nicht mehr in ihrem ursprünglichen Zustande, sondern hat durch das bewegte Gewässer, durch die Einwirkung der Luft, durch Schmelzungen und allerlei chemische Wirkungen verschiedene Veränderungen, theils Zerstörungen, theils Umbildungen erlitten. Von der ursprünglichen Oberfläche weiß man nichts; da aber durch die Zerstörungen die Erhabenheiten erniedrigt, die Vertiefungen zum Theil ausgefüllt und mancherlei Einschnedungen in ehemals ebenen oder doch zusammenhängenden Theilen der Erdoberfläche hervorgebracht werden mußten: so läßt sich vermuthen, daß die ursprünglichen Unebenheiten viel größer, aber auch viel einfacher gewesen sein, als die gegenwärtigen.

Gebirge (im geographischen Sinne) und ihre Theile. — Die wichtigsten Unebenheiten der Erdoberfläche sind die Gebirge, d. i. ausgezeichnete, doch ihrer Form, Größe, Richtung und übrigen Beschaffenheit nach (z. B. Gestein, Struktur) gänzlich unbestimmte Erhabenheiten der Oberfläche der Erde. Der höchste Theil eines länglichen Gebirges (der hohe Gebirgsrücken) befindet sich oft ziemlich über der Mitte der Grundfläche des Gebirges und heißt deshalb *Mitteljoch*, auch *Wassertheiler*, weil er die laufenden Gewässer über die Seitenflächen des Gebirges vertheilt; er besitzt nicht überall gleiche Höhe, nicht überall gleiche Richtung, noch weniger gleiche Beschaffenheit der Gebirgsmassen, woraus er besteht. Die beiden Seiten eines länglichen Gebirges (seine *Abfälle*) besitzen zuweilen ziemlich gleiche Beschaffenheit und Ausdehnung, sind aber zuweilen auch sehr verschieden, der eine Abhang z. B. ausgedehnt und sanft, der andere schmal und steil. Auf den Abfällen befinden sich zuweilen Höhen, welche einzelne Punkte des hohen Gebirgsrückens übertreffen.

Thäler und Joche. — Die Abfälle der Gebirge sind oft von rinnenförmigen Einschnitten oder Vertiefungen, Thälern, durchzogen, die entweder dem hohen Gebirgsrücken parallel laufen (*Längenthäler*), oder aber stark, gewöhnlich unter einem rechten Winkel von demselben abweichen (*Querthäler*). Die Thäler bringen beiderseits ebenfalls Gebirgsrücken oder Joche hervor, die *Längenthäler Längenjoch*, die *Querthäler Querjoch*. Die Seitenflächen der Joche, welche ein Thal begrenzen, heißen

Gehänge, das Thal selbst offen, wenn die Gehänge weit von einander entfernt sind. Die Thäler fangen meist schon in den höheren Gegenden an und die Thalsohle fällt dort stark ab, nach und nach wird sie aber weniger steil und endlich mehr und mehr horizontal. Oft findet von einem Längenthal ein neues, ein Querthal, von einem Querthal ein Längenthal seinen Ursprung; das eine heißt dann Hauptthal, das andere Nebenthal. Die Hauptthäler, sie mögen Längen- oder Querthäler sein, öffnen sich am Fuße des Gebirges oder münden sich daselbst aus und treten in die Ebene ein. In den Ebenen verwandeln sich die Thäler in die Flußufer.

Schluchten. — Die Gehänge der Gebirgsjochs sind oft auch wieder von rinnenförmigen Vertiefungen, den Schluchten, durchschnitten. Die Schluchten nehmen auch gewöhnlich an dem Rücken der Gebirgsjochs ihren Anfang, ziehen über das Gehänge herab und münden in den Thälern sich aus.

Berge. — Die Theile der Gebirgsjochs, welche durch die Schluchten mehr oder weniger von einander getrennt sind, werden Berge genannt. Man unterscheidet an den Bergen Fuß (unterster Theil), Abhänge (die großen Seitenflächen) und Gipfel (oberster Theil). An manchen Bergen ist der Gipfel sanft abgerundet (kugelförmig oder länglich rund) und hängt mit dem Abhange unmittelbar zusammen, d. h. so daß keine plötzlichen Aenderungen im Ansteigen bemerkbar sind (Kuppel- oder domförmige Berge; Gebirge aus solchen Bergen bestehend: gemeine Gebirge). Ein anderes Mal endet der Gipfel eines Berges in eine wirkliche Spitze, und Gipfel und Abhang hängen wieder unmittelbar zusammen (kegelförmige Berge; Gebirge aus solchen Bergen bestehend: Kegelsgebirge). Zuweilen sind die Gipfel der Berge auch ausgezackt, mit mehreren schroffen über einander sich erhebenden Spitzen und Nadeln besetzt, zwischen denen sich häufig lothrechte, spaltenähnliche Vertiefungen befinden (Gebirge aus solchen Bergen bestehend: Alpengebirge).

Allgemeiner Zusammenhang unter den verschiedenen Unebenheiten der Oberfläche der Erde. — Die verschiedenen Erhabenheiten und Vertiefungen der Erde (das allgemeine Gewässer hinweggedacht) stehen mit einander in einem allgemeinen und höchst merkwürdigen Zusammenhange, wie die Aeste und Zweige eines Baumes mit dem Stamme. Der Zusammenhang der Thäler und Schluchten namentlich, welche sich auf ein gewisses Ganzes beziehen, wird am anschaulichsten durch den Zusammenhang der Bäche, Flüsse und Ströme eines und desselben Fluß- oder Stromgebietes, deren Kanäle eben jene Schluchten und Thäler sind.

Regiſter.

A. Mineralien:

Achat Seite 112. Adular 96. Aktinolith 100. Alabaſter 73. Alaun, oktaedriſcher 71. Albit 97. Allophan, euchromatiſcher 85. Allophan, lamprochromatiſcher 86. Almandin 103. Amazonenſtein 96. Amethyſt 110. Amiant 98, 100. Amphibol 99. Amphigen, trapezoidaler 95. Analcim 94. Andalufit, priſmatiſcher 107. Anthrazit, amorpher 135. Anthrazit, hexagonaler 135. Antimon, rhomboedriſcher 120. Antimont, triſmatoidiſcher 128. Antimon-Silberblende 131. Apatit 75. Aphrodit, kryptomorpher 88. Apophyllit 92. Aquamarin 114. Aragonit 75. Argentit 129. Argillin, plastiſcher 89. Arſnikochroit, polychromatiſcher 88. Arayrit, brachytyper 131. Argyroſit, hexaedriſcher 129. Arſen, rhomboedriſches 131. Arſjenit 119. Arſenikies 124. Aſbeſt 98, 100. Aſphalt 134. Atmoſphärwaſſer, flüſſiges 66. Atmoſphärwaſſer, hexagonales 67. Atmoſphärgas, reines 66. Augit 97. Avanturin 111. Azurit, hemipriſmatiſcher 84.

Barytin, priſmatiſcher 80. Barytin, triſmatoidiſcher 80. Bergholz 87. Bergkryſtall 110. Bergkork 98. Bergmehl 77. Bergmilch 77. Bergöl 134. Bergtheer 134. Bernſtein 134. Beryll 114. Bimſtein 106. Biotit 91. Bittersalz 70. Bitterſpath 78. Bituminit, feſter 134. Bituminit, flüſſiger 134. Blätterzeolith 93. Bleiglanz 128. Bleimulm 129. Bleiſchweiß 129. Blende, dodekaedriſche 131. Bol 88. Bologneſerſpath 80. Bornit 126. Borſäure 68. Bouteillenſtein 106. Braunbleierz 82. Brauneisenerz 118. Braunkohle 136. Braunſpath 78. Bronzit 99. Buntkupfererz 126. Byſſolith 100.

Calcit, brachytyper 77. Calcit, kryptomorpher 78. Calcit, rhomboedriſcher 76. Ceruſſit, dipriſmatiſcher 81. Chabaſin, hexaedriſcher 94. Chalkanthit 71. Chalkopyrit, oktaedriſcher 126. Chalkopyrit, pyramidaler 126. Chalkofin, priſmatiſcher 130. Chalcodon 111. Chlorit, hexagonaler 90. Chryſokolla 85. Chryſolith, priſmatiſcher 101. Chryſopras 111. Citrin 110. Cöleſtin 80. Cuprit 115. Cyanit 107.

Demant, oktaedriſcher 114. Demantſpath 109. Dentriten-Marmor 77. Desmin 93. Diallaſ 99. Diamant 114. Diopſid 98. Diſſen, priſmatiſcher 107. Dolomit 78.

Egern 102. Eis 67. Eiſen, hexaedriſches 122. Eiſenblüte 75. Eiſenglanz 117. Eiſenglimmer 117. Eiſenkieſel 111. Eiſenkieſe 118. Eiſenrahn 117. Eiſenvitriol 71. Eiſſpath 93. Emmetrit, oktaedriſcher 115. Epydot, hemipriſmatiſcher 100. Epyſomit, priſmatiſcher 70. Erbſenſtein 75. Erddil 134. Eufkoſin, priſmatiſcher 73.

Fahlerz 127. Faſerquarz 111. Faſerzeolith 93. Faſſait 98. Federerz 128. Feldſpath 95. Feldſpath, antitomer 97. Feldſpath, emphyrodoxer 96. Feldſpath, glaſiger 97. Feldſpath, heterotomer 97. Feldſpath, orthotomer 95. Feldſpath, polychromatiſcher 97. Feldſpath, tetartopriſmatiſcher 97. Feldſtein 93. Feuerſtein 111. Flink 111. Fluorit 74. Flußſpath 74. Frauenſit 73.

Galena, hexaedriſch 128. Galenit 128. Galmei, priſmatiſcher 79. Galmei, rhomboedriſcher 79. Gelbbleierz 82. Gelbeifenkies 125. Glanzeisenerz 117. Glaſerz 129. Glaſkopp, braun 118. Glaſkopp, rother 117. Glaſ, ruſſiſches 9. Gold, hexaedriſch 121. Goldtopas 110. Goſſarit 72. Grammatit 99. Granat, dodekaedriſch 103. Granat, hexaedriſch 103. Graphit 135. Graubraunſtein 119. Graueifenkies 126. Graugiltigerz 127. Graupieſglaunzerz 128. Glimmer, hexagonaler 91.

Glimmer, klinebasischer 91. Glimmer, rhombischer 92. Grünbleierz 82. Gurbofian 78. Gyps 73.

Haarfalz 70. Hämatit, rhomboedrischer 117. Hallith, oktaedrischer 74. Hartmotom, paratomer 94. Hartmannquarz 118. Heliotrop 111. Hemiorpbit 79. Heulandit 93. Hexagonit, rhomboedrischer 82. Holzstein 111. Honigstein 133. Hornblende, balsaltische 100. Hornblende 99. Hornsilber 83. Hornstein 111. Hyalith 112. Hydrogen, emphyreumatisches 65. Hydrogen, phosphoriges 66. Hydrogen, reines 65. Hydrogen, schwefliges 65. Hydrorhan 112. Hypersthen 99.

Jaspis 111. Jodkraß, pyramidaler 102.

Kalcit, prismatisch 75. Kalialimner 91. Kalkschiefer 77. Kalkspath 76. Kalksinter 76. Kalkstein 77. Kalktuff 77. Kammlies 125. Kaolin 89. Karintbin 100. Karneol 111. Kascholong 112. Kasserit, pyramidaler 116. Kägenauge 110. Kerat, hexaedrisches 83. Kieselsalmeei 79. Kieselmalachit 85. Kieselschiefer 111. Kieselstinter 112. Kobaltin, oktaedrisch 124. Kochsalz 69. Koblenzalmeei 79. Koblenzsäure, gasförmige 67. Koblenwasserstoffgas 65. Kollolith 98. Korund, rhomboedrisch 109. Kreide 77. Kreuzstein 94. Kupfer, oktaedrisch 123. Kupferglanz 130. Kupferglas 130. Kupfergrün 85. Kupferkies 126. Kupferlasur 84. Kupfernickel 123. Kupfernitrol 71.

Labradorit 97. Leberkies 125. Lepidolith 92. Leuzit 95. Limonit, mikromorpher 118. Lithonglimmer 93. Luft, atmosphärische 66. Luft, brennbare 65. Luft, schwere brennbare 65. Lydit 111.

Magnesiakalimner 91. Magneteisenerz 116. Magnetit, oktaedrisch 116. Magnetit, hemiprismatischer 84. Manganit, prismatoidischer 119. Manganit, untheilbar 118. Marienglas 73. Markasit 125. Marmor 76. Meerschaum 88. Melanit 103. Melantherit 71. Mellit, pyramidaler 133. Menilit 113. Mergel 77. Merkurblende 131. Merkur, flüssiges 121. Metaxit, xyloidscher 87. Meteorstein 122. Meteorstein 122. Mesolith, prismatischer 93. Milchquarz 110. Mispickel, prismatischer 124. Moßstein 111. Morasterz 118. Morion 110. Muschelmarmor, opalstrender 77. Muskwit 91.

Nadelgeolith 93. Naphtha 134. Natron, hemiprismatisches 68. Natron, kohlenfaures 68. Natrolith 93. Nephelin 97. Nifolin, hexagonaler 123.

Obsidian 106. Oligoklas 97. Olivin 101. Onyx 111. Opal 112. Orthoklas 95.

Parachrofin, brachytoper 78. Pechstein 106. Periklin 97. Perlit 106. Perlitstein 106. Phengit 91. Phosphorit, hexagonaler 75. Phosphorwasserstoffgas 66. Pflastzit 101. Plasma 111. Platin, hexaedrisches 121. Pleonast 108. Porzellanerde 89. Praxem 110. Pflomelan 118. Pyrit, hexaedrisch 125. Pyrit, prismatisch 125. Pyromorphit 82. Pyrophyllit, azotomer 90. Pyrox 103. Pyroxen, hemiprismatischer 99. Pyroxen, paratomer 97.

Quarz, gemeiner 110. Quarz, rhomboedrischer 109. Quarz, untheilbar 112. Quecksilber 121. Quecksilberblende 131.

Rauchtopyas 110. Rautenspath 78. Reis 67. Rhätizit 107. Rogenstein 77. Rosenquarz 110. Röthel 117. Rotheisenerz 117. Rothgiltigerz 131. Rothkupfererz 115. Rotnickelkies 123. Rubin 109. Ruinen-Marmor 77.

Salmiak, oktaedrischer 70. Salpeter, prismatischer 69. Salz, hexaedrisches 69. Salzsäure, gasförmige 67. Sandsteinkristalle 77. Sanidin 97. Sappir 109. Saphirquarz 110. Sardonyx 111. Saffolin, azotomer 68. Saffurit 97. Schnee 67. Schörl 104. Schrifgranit 96. Schwarzgiltigerz 127. Schwarzkoble 135. Schwefel, prismatisch 132. Schwefelkies 125. Schwefelsäure, gasförmige 68. Schwefelsäure, tropfbare 68. Schwefelwasserstoffgas 65. Schwefspath 80. Serpentin, pseudomorpher 87. Siderit 78. Silber, hexaedrisches 120. Silberglanz 129. Smaltit 124. Smaragd, dirhomoedrischer 114. Smaragdite 100. Smirgel 109. Smithsonit 79. Soda 69. Spargelstein 75. Spatheisenstein 78. Speckstein 86. Speerkes 125. Spben 104. Speiskobalt 124. Spiegelglanz 120. Spinell, dodekaedrisch 108. Sprudelstein, Karlsbader 75. Stahlstein, 78. Stalaktit 77. Steatit, pseudomorpher 86. Stein, lithographischer 77. Steindöl 134. Steinsalz 64. Stilbit 93. Stinkkalk 77. Stinkstein 77. Strahlkies 125. Strahlstein 100. Strahlgeolith 93. Succinit, elektrisch 134. Sumpferz 118.

Talk 90. Tetradrit, polylythetischer 127. Tetragonit, pyramidaler 82. Thon-

eisenstein, brauner 118. Thoneisenstein, rother 117. Thonkalk 77. Titanit, deltoischer 104. Topas, prismatischer 113. Travertin 77. Tremolit 99. Tropfstein 77. Turmalin, rhomboedrischer 104.

Uesuvian 102. Vitriol, blauer 71. Vitriol, grüner 71. Vitriol, hemiprismatischer 71. Vitriol, prismatischer 72. Vitriol, skalenischer 71. Vitriol, weißer 72. Wasser 66. Wasserstoffgas 65. Weichgewächs 129. Weißbleierz 81. Wismut, rhomboedrischer 120. Wulfenit 82.

Zeolith, hemiprismatischer 93. Zeolith, prismatoedrischer 93. Zeolith, pyramidaler 92. Ziegelerz 116. Zinkblende 130. Zinkvitriol 72. Zinnober, rhomboedrischer 131. Zinnstein 116. Zoisit 111.

B. Gebirgsarten:

150. Alaunschiefer 149. Amphibolit 151. Anamezit 151. Aphanit 151. Arkos
 Basalt 151. Basaltconglomerat 153. Basalttuff 153. Bimsstein 155. Bitumindser Mergelschiefer 156.
 Chloritschiefer 149.
 151. Dachschiefer 149. Diabas 151. Diorit 151. Dioritporphyr 151. Dolerit
 Dolomit 156.
 Eklogit 153. Euphotid 153.
 Feldsteinporphyr 154.
 Gabbro 153. Glimmerschiefer 148. Gneiß 147. Granit 146. Granulit
 147. Graphit 157. Grauwacke 149. Gneifen 147. Grünandstein 150. Grünsteine 150. Grünsteinporphyr 151. Gyps 156.
 Hornblendegestein 151. Hornsteinporphyr 154. Hyperithenfels 153.
 Jasvoid 157.
 Kalkstein 155. Klingstein 152. Kohlen 153. Kupferschiefer 156.
 Laven 158. Lehm 157. Letten 152. Löß 153.
 Mandelstein 152. Melaphyr 151. Mergelgesteine 155. Mergelschiefer 156.
 Obsidian 155. Ophicalcit 154.
 157. Pechstein 155. Perlit 155. Phonolith 152. Porphyr 154. Porzellanerde
 Quarzfels 148. Quarzit 148.
 Salzthon 157. Sandstein 149. Schieferthon 156. Schriftgranit 147. Schwarzer Porphyr 151. Serpentin 153. Syenit 150.
 Talkschiefer 149. Tegel 157. Thon 156. Thonschiefer 148. Thonsteinporphyr 154. Trachyt 154. Trapp 151. Trapptuff 153. Tuffwacke 153.
 Vulkanischer Tuff 153.
 Wacke 152. Weißstein 147. Weichschiefer 148.
 Zelchenschiefer 149.

C. Formationen:

- Ältere Kohlenformation 169. Alaunschiefer 169. Alluvialgebilde 175. Alvenkalkstein 168. Alter rother Sandstein 169.
 Bergkalk 169. Braunkohlenformation 173. Bunter Mergel 170. Bunter Sandstein 171.
 Cambrisches System 169. Cerithienkalkstein 173. Chloritschiefer 168.
 Dammerde 175. Devonisches System 169. Diluvialgebilde 175. Dolomit 171.
 Eocäne Formation 174.
 Flößgebirge 169.
 Glimmerschiefer 168. Gneiß 168. Granit 168. Grauwacke 169. Grobkalk 173. Graphiten-Kalkstein 171.

Hornblendeschiefer 168. Hornsteinlager 173.
 Jüngere Kohlenformation 170. Juraformation 171. Jura im engeren Sinne
 172. Jurakalkstein 171.
 Kalkfinter 174. Kalktuff 174. Karpathen-Sandstein 171. Kellheimer-Plat-
 ten 171. Keupersandstein 171. Kieselschiefer 169. Kohlensandstein 170. Korallen-
 Kalkstein 171. Kreide 172. Kreideformation 172.
 Lagerkalk 171. Lava 175. Leithakalkstein 173. Lehm 175. Lias 172. Lias-
 kalk 171. Liasmergel 171. Lithographischer Stein 171.
 Miocäne Formation 174. Molasse 173. Muschelkalk 170. Muschelmarmor 170.
 Nagelflue 173. Neuer rother Sandstein 170. Nummuliten-Kalkstein 173.
 Oolithformation 172. Opallager 173.
 Permische Formation 170. Plänerkalkstein 172. Plänermergel 172. Plio-
 cäne Formation 174. Polirschiefer 173. Primäre Formation 168.
 Quadersandstein 172. Quarzfels 169.
 Rafeneisenstein 174. Rogenstein 171. Rothes Todtliegendes 169. Rothlie-
 gendes 169. Ruinen-Marmor 171.
 Sand 174. Sandsteinschiefer 170. Schiefertbon 170. Schutt 170. Sekun-
 däre Formation 169. Silurisches System 169. Steinkohlenformation 169. Süß-
 wasseralkstein 173.
 Talkschiefer 168. Tegel 173. Tertiäre Formation 174. Thon 173. Thon-
 schiefer 168. Torf 174. Trias-Gruppe 171. Trippel 172.
 Uebergangsgebirge 168. Uebergangskalkstein 168. Uebergangsthonschiefer 168.
 Urgebirge 168. Urschiefergebirge 168.
 Versteinerungsführende Formationen 169. Versteinerungsleere Formationen 168.
 Wälder-Formation 172. Wealden-Formation 172. Wehschiefer 169. Wiener-
 sandstein 172.
 Zeichenschiefer 169. Zechstein 170.

Druckfehler.

Seite 123	Zeile 33	Ni ₂ statt Ni
124	17 u. 40.	As statt As ₂
128	6 u. 34.	Sb statt Sb ₂
128	7	As S ₂ statt As ₂ S ₂



