



v. Kurr's
Mineralreich
in Bildern.

Dritte Auflage.

Bearbeitet von

Prof. Dr. A. Kemngott
in Zürich.



Verlag von J. F. SCHREIBER in Esslingen.

Naturgeschichte

des

Thier-, Pflanzen- und Mineralreichs

in

colorirten Bildern nebst erläuterndem Text.

Dritte Abtheilung:

Naturgeschichte des Mineralreichs.

Mit 490 Abbildungen auf 24 Tafeln.

Göppingen.

Verlag von J. F. Schreiber.

1878.

Das Mineralreich in Bildern.

Naturhistorisch-technische

Beschreibung und Abbildung der wichtigsten Minerale

von

Dr. J. G. v. Kurr,

Ritter des Ordens der k. württ. Krone, k. Oberstudienrath, Professor a. d. l. polytechn. Schule in Stuttgart, mehr. gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Dritte Auflage.

Bearbeitet von Dr. A. Koenigk,

Professor der Mineralogie am eidgenössischen Polytechnikum und an der Universität in Zürich.



Göppingen.

Verlag von J. F. Schreiber.

1878.

Vorwort zur dritten Auflage.

Nicht ohne ein gewisses Bedenken übernahm ich die Bearbeitung der dritten Auflage dieses Werkes, weil ich überzeugt war, daß niemals die Abbildungen von Mineralen, welche in diesem Werke eine Hauptrolle spielen, ein befriedigendes Resultat liefern. In der Beschreibung der Minerale bot sich keine erhebliche Schwierigkeit, indem dieselbe nur in dem Sinne durchzuführen war, welcher bereits in den früheren Auflagen zum Ausdrucke gelangt war. Ich freilich war durch die gegebenen Figurentafeln einigermaßen in der Bearbeitung gehindert, da jedoch die Anordnung weniger einflußreich ist, so konnte ich mich derselben um so eher unterwerfen, als es sich wesentlich nur darum handelte, die Fortschritte der Kenntniß der Minerale zu berücksichtigen. Bei den Abbildungen versuchte ich das Mögliche zu leisten, doch müssen dieselben immer mangelhaft bleiben, können niemals die Anschauung der Minerale ersetzen, weil es sich bei denselben nicht allein um die Darstellung der Formenverhältnisse handelt, sondern durch die Colorirung nur ein ähnliches Bild geliefert werden soll. Da aber bei dem Anblick der Minerale und bei ihrer Beschreibung nicht nur die Farben, sondern auch der Glanz und die Unterschiede der Durchsichtigkeit berücksichtigt werden, so können colorirte Abbildungen kein treues Bild liefern. Deßhalb mußte ich es versuchen, wenigstens in den Farben das Mögliche zu leisten, so schwierig auch dies immer ist, wenn Glanz und Durchsichtigkeit unberücksichtigt bleiben, hoffe jedoch bei den reichen Hilfsmitteln, welche in dieser Beziehung dem Herrn Verleger zu Gebote stehen, im großen Ganzen billige Ansprüche befriedigt zu haben. Der Zweck, welchen der Herr Verleger durch dieses Buch schon früher erreichen wollte und erreicht hat, das Studium der Mineralogie in dieser Weise zu wecken und zu befördern, möge auch durch eine freundliche Aufnahme dieser neuen Auflage erreicht werden, nachdem die beiden vorangehenden sich einer solchen zu erfreuen hatten.

Zürich, im Dezember 1877.

Dr. A. Kenngott.

Vorwort.

Nicht ohne Schüchternheit übergibt der Verfasser dieses „Mineralreich in Bildern“ dem geneigten Leser, weil er sich gar wohl bewußt ist, wie viel Mangelhaftes, theils in der Anlage, theils in der Ausführung darin enthalten ist. Er bittet daher, dasselbe vorerst als einen Versuch anzusehen, welchem vielleicht später etwas Besseres nachfolgt. Die mit ausdauerndem Fleiß besorgte Illumination war bei vielen, besonders metallischen Mineralien so schwierig, daß der Sachverständige die Art und Weise, wie sie durchgeführt ist, gewiß billig beurtheilen wird, ist aber der Text mangelhaft, dem Einen zu populär oder trivial, dem Andern zu hoch und unverständlich, so mag die Bemerkung gemacht werden, daß hier kein Lehr- noch Handbuch, sondern nur eine etwas ausführliche Erklärung der Tafeln beabsichtigt wurde, und daß diese Tafeln nicht eine Mineraliensammlung, ohne welche keine genauere Kenntniß des Mineralreichs möglich ist, entbehrlich machen, sondern daß sie nur an das Gesehene erinnern und von den bekanntesten und wichtigsten Mineralien einen Ueberblick gewähren sollen.

Stuttgarts im September 1857.

Dr. v. Kurr.

Vorwort zur zweiten wohlfeileren Auflage.

Nachdem seit Ausgabe der ersten Auflage dieses Werkes 10 Jahre verflossen sind und von Verschiedenen Seiten der Wunsch ausgesprochen wurde, daß dasselbe durch Veranstaltung einer neuen wohlfeileren Auflage auch Unbemittelteren zugänglich gemacht werden möchte, hat der Unterzeichnete dazu gerne die Hand geboten und die in Folge der neueren Entdeckungen nöthigen Verbesserungen, namentlich in der chemischen Tabelle (Seite 4—12), angebracht, ohne die Anlage im Ganzen wesentlich abzuändern, weil dazu keine erheblichen Gründe vorlagen. And so übergibt er dieselben nun der Oeffentlichkeit mit dem Wunsch, daß dadurch der Sinn für Naturgeschichte, insbesondere für die Wunder des Mineralreichs, mehr und mehr geweckt und verbreitet werden möge!

Stuttgart, im Oktober 1868.

Dr. v. Kurr.

Inhalts-Uebersicht.

	Seite		
Einleitung	1	Harmotom, Kreuzstein, Phillipsit, Faujasit . .	24
Gestalt der Minerale	1	Apophyllit, Albin, Ichthyophthalm, Okenit, Pektolith,	
Krystalle	1	Datolith	24
Abweichungen der Krystalle	2	VI Kalkerdehaltige Minerale	25
Pseudokrystalle	3	Calcit, Kalk, Kalkspath, Doppelspath, Kalkstein u. s. w.	25
Spaltbarkeit und Blätterdurchgänge	3	Aragonit	26
Unkrystallinische Gestalten	3	Dolomit, Bitterkalk, Braun-, Rauten-, Perlspath, Breunnerit,	
Härte	3	Magnesit, Meerschaum, Periklas, Brucit	26
Eigenschwere oder spezifisches Gewicht	4	Gyps	26
Optische Eigenschaften	4	Anhydrit, Karstenit, Vulpinit, Muriacit . .	27
Farben, Glanz und Durchsichtigkeit	4	Apatit, Moroxit, Spargelstein, Phosphorit, Osteolith	27
Doppelte Strahlenbrechung	4	Fluorit, Flußspath, Fluorcalcium	27
Verhalten der Minerale gegen Elektrizität, Magnetismus		VII. Baryterde-Verbindungen	
und Wärme	5	Witherit, kohlensaure Baryterde	27
Chemische Verhältnisse	5	Baryt, Schwerspath, schwefelsaure Baryterde, Alstonit,	
Verhältnisse der chemischen Constitution zu den Krystall-		Barytocalcit	27
gestalten	7	VIII. Strontiaverbindungen	23
Tabelle der Elemente	7	Strontianit, kohlensaure Strontia	28
Beschreibung der Minerale	12	Cölestin, schwefelsaure Strontia, Barytocölestin	28
I. Die Edelsteine, Kartsteine oder Gemmen	12	IX. Kalisalze	28
Diamant	13	Arcanit, Glaserit, Kalisulfat, schwefelsaures Kali.	28
Korund (Sapphir und Rubin) . . .	13	Kali-Alaun u. a. Alaune, Alunit	28
Chrysoberyll (Cymophan und Alexandrit) . .	14	Nitrit, Kalisalpeter, salpetersaures Kali	28
Spinell, Gahnit, Hercynit	14	Sylvin, Chlorkalium, Leopoldit, Hövelit	29
Zirkon (Hyacinth)	14	X. Natronsalze	29
Beryll (Smaragd)	14	Soda und Trona, kohlensaures Natron	29
Topas	14	Steinsalz, Chlornatrium, Kochsalz	29
Granat	15	Nitratin, salpetersaures Natron, Natronsalpeter,	
Vesuvian (Idokras)	15	Chilialpeter	30
Olivin, Chrysolith, Peridot, Hyalosioerit . .	15	Glaubersalz, schwefelsaures Natron, Blödit, Thenardit	30
Epidot, (Pistazit,) Piemontit, loisit, Allamt . .	15	und Glauberit	30
Kallait, (Türkis,) Kallais	15	Borax, Tinkal, borsaures Natron, Boronatrocalcit.	30
Lasurstein, Lasurit, lapis Lazuli	16	XI. Magnesiasalze	30
Quarz, Kieselsäure, Tridymit, Asmanit	16	Bittersalz, Epsomit, Epsomer Salz, Sedlitzer Salz,	
Opal	17	Haarsalz, Kieserit.	30
Disthen, Cyanit	17	Boracit	31
Staurolith	18	XII. Ammoniakalze	31
Andalusit, Chiastolith	18	Salmiak, Chlorammonium, Mascagnin	31
Turmalin, (Schörl)	18	XIII. Brennbare Stoffe des Mineralreiches	31
Dichroit, Cordierit, Peliom, Iolith, Luchs- oder		Schwefel	31
Wassersapphir	18	Mellit, Honigstein, Oxalit, Whewellit	32
II. Amphibole, Augite und verwandte	19	Bernstein, Succinit, gelbe Ambra, Electrum	32
Augit, Pyroxen, Diopsid, Baikalit, Malakolith, Pyrgom, Fassait, Salit,		Retinit, Scheererit, Fichtelit, Hartit, Hatchettin, Ozo-	
Kokkolith, Vulkanit u. s. w.	19	kerit	32
Hypersthen, Paulit u. Enstatit, Schillerspath, Diallagit,		Asphalt, Erdpech, Bergpech	32
Bronzit	49	Naphtha, Erdöl, Bergöl, Steinöl, Petroleum, Bergtheer	32
Amphibol, Hornblende, Pargasit, Karinthin, Grammatit, Tremolit,		Kohlen des Mineralreiches	33
Strahlstein, Byssolith, Asbest,		Graphit, Reißblei, Wasserblei	33
Anthophyllit u. s. w.	19	Anthracit, Glanzkohle, Kohlenblende	33
Bergholz, Holzasbest, Xylotil	20	Schwarzkohle, Steinkohle	33
Serpentin, Ophit, Chrysotil, Asbest, Amianth	20	Braunkohle	34
III. Feldspathe, feldspathartige Minerale	20	Torf	35
Orthoklas, Kalifeldspath	20	XIV. Schwere Metalle, metallische Minerale, Erze	35
Albit, Periklin, Tetartin, Natronfeldspath	21	1. Edle Metalle und Verbindungen derselben	36
Oligoklas, Andesin, Labradorit, Anorthit, Petalit, Spodumen, Leucit,		Gold, gediegenes Gold	36
Nephelin, Felsit- und Aphanitporphyre	22	Sylvanit, Schriffterz, Schrifttellur, Weißtellur	38
IV. Glimmerartige Minerale	22	Nagyagit, Blättertellur, Nagyager Erz	33
Muscovit, Kaliglimmer, Lithionglimmer, Lithionit,		Platin, Polyxen	38
Lepidolith	22	Iridium	33
Biotit, Magnesiaglimmer, Phlogopit, Lepidomelan,		Iridosmium, Osmiridium	39
Margarit, Paragonit	22	Palladium	39
Chlorit, Pennin, Klinochlor, Ripidolith . .	23	Silber und silberhaltige Minerale	39
Steatit, Talk, Speckstein, Pyrophyllit . . .	23	Silber, gediegenes Silber	39
Granit, Gneiß	23		
V. Zeolithische Minerale	24		
Natrolith, Mesotyp, Mesolith, Skolezit, Nadel-, Faser-,			
Mehlzeolith	24		
Seite Desmin, Stilbit, Heulandit, Blätterzeolith, Laumontit,			
Thomsonit, Prehnit, Chabacit	24		

Seite Antimon Silber, Spießglanz Silber, Diskrasit, Arsensilber.	39	Blei enthaltende Minerale, Bleierze	53
Tellursilber	40	Blei	53
Silberglanz, Argentir, Glaserz, Schwefelsilber, Akanthit, Silberkupferglanz.	40	Bleiglanz, Galenit, Schwefelblei	54
Stephanit, Melanglanz, Sprödglasserz, Schwarzgiltigerz	40	Selenbleiglanz, Selenblei	54
Polybasit, Eugenglanz	40	Zinkenit, Plagionit, Jamesonit u. s. w.	54
Nothgiltigerz, Silberblende, Pyrargyrit und Prousttit.	40	Bleioxydverbindungen	54
Miargyrit	40	Cerussit, Weißbleierz	54
Feuerblende, Xanthokon, Rittingerit	40	Anglesit, Vitriolbleierz	55
Kerargyrit, Hornsilber, Silberhornerz, Chlorsilber	41	Pyromorphit und Mimetesit	55
Bromit, Bromsilber und Embolit	41	Vanadinit	55
Jodit, Jodsilber	41	Wulfenit, Gelbbleierz, Stolzit	55
Selensilber	41	Krokoit, Rothbleierz, Phönicit, Vauquelinit	55
2. Uedle Metalle und Verbindungen derselben.	41	Zinnerz, Zinnstein, Kassiterit	56
Mercur, Quecksilber	41	Zinnkies	56
Silberamalgam, Amalgam, Mercursilber. Arquerit	41	Zinkerze	56
Zinnober, Mercurbende, Quecksilberlebererz	42	Zink	56
Kalomel, Chlormercur, Quecksilberhornerz	42	Zinkblende, Sphalerit, Schwefelzink	56
Iodmercur, Iodquecksilber	42	Rothzinkerz und Zinkeisenerz, Franklinit	57
Selenmercur, Selenmercurblei	42	Zinkspath. Smithsonit	57
Kupfer	42	Hemimorphit, Kieselzinkerz	57
Schwefelkupfer	43	Willemitt	57
Chalkosin, Kupferglanz, Redruthit, Kupferglas	43	Zinkvitriol, Goslarit	57
Covellin, Kupferindig	43	Wismuth, Uran, Titan, Tantal und Wolfram enthaltende Minerale.	57
Buntkupferkies, Buntkupfererz, Vornit	43	Wismuth	57
Chalkopyrit, Kupferkies	43	Wismuthglanz, Bismuthin	58
Fahlerz, Tetraedrit, Kupferfahlerz, Schwarz-, Grau- und Weißgiltigerz.	43	Kieselwismuth, Eulytin	58
Cuprit, Rothkupfererz, Kupferoxydul	44	Uranin, Uranpecherz, Uranerz	53
Azurit, Kupferlasur, blaues kohlen-saures Kupferoxyd	44	Uranocher	58
Malachit, grünes kohlen-saures Kupferoxyd	44	Uranglimmer, Uranit und Chalkolith	53
Phosphorsaures Kupferoxyd, Lunnit, Libethenit	44	Titanerze	59
Diopas, Kupfersmaragd, Achirit	45	Rutil, Anatas und Brookit	59
Chrysokoll, Kieselmalachit, Kieselkupfer	45	Titanit, Sphen	59
Arsensaures Kupferoxyd, Chalkophacit, Euchroit, Olivenit, Chalkophyllit.	45	Ilmenit, Titaneisenerz	59
Kupfervitriol, Chalkanthit, schwefelsaures Kupferoxyd	45	Tantalit und Niobit	59
Brochantit	45	Wolframit	59
Atakamit, Salzkupfererz, Chlorkupfer	45	Scheelit, Tungstein, Schwerstein	59
Nickel und Kobalt enthaltende Minerale	45	Molybdän-Minerale	59
Nickelhaltige Minerale	45	Molybdänit, Molybdänglanz	59
Schwefelnickel, Nickelkies, Haarkies, Millerit	46	Molybdänocher, Molybdänsäure	60
Arsennickel, rother und weißer	46	Chromerze	60
Nickelin, Breithauptit, Chloanthit, Rammelsbergit	46	Chromit, Chromeisenerz	60
Gersdorffit und Ullmannit	46	Chromo-cher	60
Annabergit, Nickelocher, Nickelblüthe	46	Antimon-Minerale	60
Kobalthaltige Minerale	46	Antimon, Spießglanz	60
Schwefelkobalt, Linneit, Kobaltkies.	46	Antimonit, Antimonglanz, Grauspießglanzerz	60
Kobaltin, Glanzkobalt	46	Pyrantimonit, Pyrostibit, Rothspießglanzerz	60
Smaltit, Speiskobalt, Arsenkobalt	47	Antimonoxyd, Senarmontit und Valentinit	60
Erythrin, Kobaltblüthe	47	Arsen-Minerale	61
Eisen, Eisenerze und verwandte Minerale	47	Arsen, Arsenik	61
Eisen, Meteoreisen, Meteorsteine	47	Auripigment, Rauschgelb	61
Schwefeleisen	48	Realgar, Rauschroth	61
Magneteisenkies, Magnetkies, Pyrrhotin	48	Mißpickel, Arsenkies, Leukopyrit und Löllingit	61
Pyrit, Schwefelkies, Eisenkies, Gelbeisenkies	48	Arsenige Säure, Arsenit und Arsenikblüthe	61
Markasit, Vitriolkies, Strahlkies, Graueisenkies	48	Pharmakolith und Pikropharmakolith	62
Eisenerze	49		
Magneteisenerz, Magnetit	49		
Rotheisenerz, Hämatit, Eisenglanz u. s. w.	49		
Brauneisenerz, Limonit und Pyrrhosiderit	50		
Eisenspath, Siderit, Spatheisenstein, kohlen-saures Eisenoxydul	50		
Vivianit, Blaueisenerz, Blaueisenstein, Eisenblau	51		
Dufrenit, Grüneisenerz, Grüneisenstein, Kraurit	51		
Kakoxen, Beraunit	51		
Skorodit	51		
Pharmakosiderit, Würfelers	51		
Pitticit, Eisensinter	51		
Melanerit, Eisenvitriol, Tauriscit.	52		
Manganverbindungen, Manganerze	52		
Schwefelmangan, Manganblende und Hauerit	52		
Manganerze	52		
Hausmannit	52		
Braunit	52		
Manganit, Glanzmanganerz	52		
Pyrolusit, Weichmanganerz, Braunstein, Polianit.	52		
Psilomelan, Hartmanganerz	53		
Manganoxydulverbindungen	53		
Rhodochrosit, Manganspath	53		
Rhodonit, Kiesel-mangan, Mangankiesel	53		

Einleitung.

Die Mineralogie im weiteren Sinne als die Naturgeschichte des Mineralreiches umfaßt die natürlichen unorganischen Körper, welche die Erdkruste bilden und Minerale genannt werden. Die Mineralogie im engeren Sinne, auch Oryktognosie genannt, beschäftigt sich mit den einfachen Mineralen, die Geognosie mit den durch einfache Minerale gebildeten Gebirgsarten sammt ihren Einschlüssen, die Geologie mit der Theorie und Geschichte der Erdbildung. Die Minerale, bis auf sehr wenige Ausnahmen starre oder feste Körper, sind durch eigenthümliche, theils regelmäßige, theils unregelmäßige Gestalten, durch ihr Aussehen, das heißt durch ihre Farbe, ihren Glanz und ihre Durchsichtigkeits-Verhältnisse, durch ihr Gewicht, ihre Härte, chemische Beschaffenheit u. s. w. ausgezeichnet. Sie sind unbelebt, durch die Thätigkeit chemischer und physikalischer Kräfte entstanden und zeigen keine Spur von organischem Bau. Sie sind in ihrem Vorkommen an keine klimatischen Verhältnisse gebunden und zeigen, obwohl sie zum Theil unter besonderen Umständen verwittern oder zersetzt werden, im Ver- gleiche mit den organisirten Körpern unserer Erde eine gewisse Beständigkeit und Dauer, daher der Mensch, wo er etwas Dauerhaftes schaffen will, fei es in der Kunst oder Industrie sich hierzu in der Regel der Minerale und der Mineralstoffe bedient.

Gestalt der Minerale.

Betrachten wir zuerst die Gestaltsverhältnisse, so treten uns bei den einfachen Mineralen entweder regelmäßig gestaltete, vielflächige Körper, Krystalle, oder regellos gebildete, nicht krystallisirte entgegen. Die Krystalle als unorganische individuelle Körper werden von Flächen, Kanten und Ecken begrenzt, welche nach Form, Zahl, Lage und Ausdehnung den Gesetzen der Symmetrie entsprechen.

Die Krystallflächen find in der Regel eben und werden ihrer Form nach wie in der Planimetrie unterschieden, so als:

1. Dreiseite oder Trigone, diese als gleichseitige oder reguläre (Taf. A, Fig. 1), als gleichschenklige mit 2 gleichen Seiten (Fig. 2), als ungleichseitige mit 3 verschiedenen Seiten (Fig. 3).

2. Vierseite oder Tetragone, diese als Quadrate oder gleichseitige rechtwinklige Parallelegramme (Fig. 4), Rhomben oder Rauten, gleichseitige schiefwinklige Parallelegramme (Fig. 5), Oblonge oder Rechtecke, ungleichseitige rechtwinklige Parallelegramme (Fig. 6), Rhomboide, ungleichseitige schiefwinklige Parallelegramme (Fig. 7), Deltoide, Vierseite mit zweierlei Seiten, welche paarweise einander gegen überliegen (Fig. 8), und als Trapeze, ungleichseitige und ungleichwinklige Vierseite.

3. Fünfseite oder Pentagone. Diejenigen, welche an Krystallen vorkommen, sind unregelmäßig und unter diesen gewisse (Fig. 9), welche vier gleiche Seiten und eine davon verschiedene haben.

4. Sechseite oder Hexagone, dieselben als reguläre (Fig. 10), wenn sie gleiche Seiten und gleiche Winkel haben, als symmetrische, wenn sie gleiche Seiten und abwechselnd gleiche Winkel (Fig. 11), oder gleiche Winkel und abwechselnd gleiche Seiten haben (Fig. 12), und als unregelmäßige.

5. Achtseite oder Oktogone (Fig. 13) und andere vielseitige Flächen.

Mineralreich.

Bei den Kanten, welche durch 2 sich schneidende Flächen gebildet werden, beachtet man die Länge der Durchschnitts- linie, der Kantenlinie und den Neigungswinkel der 2 sich schneidenden Flächen, den Kantenwinkel, nennt gleichlange Kanten solche, deren Kantenlinien gleichlang sind, gleichwinklige Kanten solche, deren Kantenwinkel gleich groß sind, und gleiche Kanten solche, welche gleichlang und gleichwinklig sind. An manchen Krystallen unterscheidet man nach der Lage die Endkanten und die Seitenkanten, Fig. 14 und 15, wo die mit 6 bezeichneten die Endkanten und die mit s bezeichneten die Seitenkanten sind.

Bei den Ecken, welche durch 3 und mehr in einem Punkte zusammentreffende Flächen und Kantenlinien gebildet werden, zählt man die Flächen oder Kanten und nennt darnach die Ecken drei-, vier-, fünf-, sechs- u. s. w. flächige oder kantige Ecken (Fig. 15 und 16 zeigen dreikantige, Fig. 14 und 17 zeigen vierkantige Ecken). Auch unterscheidet man an manchen Krystallen die Ecken und Seitenecken wie die Kanten, Fig. 14 und 15, wo die mit E bezeichneten Ecken die Ecken und die mit 8 bezeichneten Ecken die Seitenecken sind.

Die Krystalle, deren Flächen, Kanten und Ecken in der angegebenen Weise beschrieben werden, unterscheiden sich untereinander darnach, daß entweder die gesammten Flächen gleiche sind oder daß zweierlei, dreierlei, viererlei u. f. w. Flächen an einem Krystalle gesehen werden. Sind die Flächen gleiche, so nennt man die Gestalt des Krystalles eine einfache (Fig. 14—17), im andern Falle eine combinirte oder eine Combination. (Taf. B, Fig. 7 — 10). Jede einfache Gestalt erhält einen eigenen Namen und bei den Combinationen giebt man an, welche einfachen Gestalten combinirt sind und welche einfache Gestalt in der Combination vorherrscht, desgleichen in welcher Weise die vorherrschende Gestalt durch die Combination mit anderen verändert wird.

So heißt z. B. die in Fig. 14, Taf. A. gezeichnete einfache Gestalt quadratische Pyramide, Fig. 15 Rhomboeder, Fig. 16 Hexaeder, Fig. 17 Oktaeder; so ist Fig. 7, Taf. B eine Combination des Hexaeders und des Oktaeders, in welcher das Hexaeder vorherrscht und die Ecken des Hexaeders durch die Oktaederstächen gerade abgestumpft werden; so ist in Fig. 18, Taf. A eine Combination derselben Gestalten abgebildet, in welcher das Oktaeder vorherrscht und die Ecken des Oktaeders durch die Hexaederflächen gerade abgestumpft werden; so ist in Fig. 10, Taf. B eine Combination des Hexaeders und des Leucitoeders (Fig. 19, Taf. A) gezeichnet, in welcher das Hexaeder vorherrscht und die Ecken des Hexaeders durch die Leucitoederflächen dreiflächig zugespitzt werden.

Achsen heißen in Krystallen gewisse gerade Linien, welche man in Gedanken durch den Mittelpunkt der Krystalle zieht und um welche die Flächen, Kanten und Ecken gruppiert sind. Bei der großen Mehrzahl werden 3 solche Linien als Achsen angenommen, bei den andern 4 und von der Länge und gegen- seitigen Lage dieser Linien hängt die weitere Eintheilung der Krystallgestalten ab, wodurch dieselben in einzelne Gruppen vertheilt werden, welche Krystallsysteme heißen. Solche Gruppen erhalten eigene Namen, doch gibt es nicht übereinstimmende, überall gebrauchte Namen, sondern man findet mehrere im Gebrauch gerade wie bei den einfachen Krystallgestalten. Die Namen der letzteren drücken entweder die Zahl der Flächen

(wie Taf. A, Fig. 16 Hexaeder oder Sechsfächner, Taf. A, Fig. 17 Oktaeder oder Achtfächner) oder die Gruppierung der Flächen (wie Taf. I., Fig. 2 Pyramidenoktaeder oder Triakis-oktaeder, Taf. A, Fig. 20 Pyramidenwürfel oder Tetrakis-hexaeder), oder die Gestalt der Flächen (wie Fig. 15 Rhomboeder, Taf. VII., Fig. 11 Skalenoeder, Taf. A, Fig. 19 Deltoeder, Fig. 21 Trapezoeder), oder die Zahl und Gestalt der Flächen (wie Fig. 22 Rhombendodekaeder, Fig. 23 Pentagondodekaeder) oder die allgemeine mathematische Gestaltung (wie Fig. 14 Pyramide, Fig. 24 Prisma) oder andere Verhältnisse aus, einzelne wurden auch von Namen gewisser Minerale abgeleitet, bei denen sie oft gefunden werden (wie Fig. 22 Granatoeder, Fig. 19 Leucitoeder, Fig. 23 Pyritoeder).

Die 6 durch die Achsen unterschiedenen Gruppen von Krystallen sind folgende:

I. Tesserale oder gleichachsige, isometrische, gleichgliedrige oder reguläre Krystalle, in denen 3 gleich lange, sich rechtwinklig halbirende Achsen angenommen werden. Von den einfachen Gestalten sind zu nennen:

1. Das Oktaeder (Taf. A, Fig. 17), worin die Endpunkte der Achsen die Scheitelpunkte der Ecken sind.
2. Das Hexaeder oder der Würfel (Fig. 16), worin die Endpunkte der Achsen die Mittelpunkte der Flächen sind.
3. Das Rhombendodekaeder (Rautenzwölfächer, Granatoeder) Fig. 22, worin die Endpunkte der Achsen die Scheitelpunkte der vierkantigen Ecken sind.
4. Die Triakisoktaeder oder Pyramidenoktaeder Taf. I., Fig. 2,
5. Die Deltoedrikositetraeder, unter denen die häufigste Gestalt das Leucitoeder Fig. 19, Taf. A genannt wurde.
6. Die Tetrakishexaeder oder Pyramidenwürfel Fig. 20, Taf. A.
7. Die Tetrakontaoktaeder oder Achtundvierzigfächner Fig. 25, Taf. A.
8. Das Tetraeder Fig. 26, Taf. A, welches durch 4 von den 8 Flächen des Oktaeders gebildet wird und daher ein Halbflächner des Oktaeders genannt wird.
9. Die Trigondodekaeder oder Pyramidentetraeder Fig. 6, Taf. XXI. oder Fig. 3, Taf. I.
10. Die Dyakishexaeder oder Pentagondodekaeder Fig. 23, Taf. A, welche Halbflächner der Tetrakishexaeder sind. Das häufigst vorkommende ist Pyritoeder genannt worden.

Von den Combinationen sind oben schon angeführt worden die Combination des Hexaeders mit dem Oktaeder Fig. 7, Taf. B, die Combination des Oktaeders mit dem Hexaeder Fig. 18, Taf. A, die Combination des Hexaeders mit dem Leucitoeder, Fig. 10, Taf. B und es giebt deren sehr mannigfaltige, wie die später folgenden Beschreibungen der Minerale zeigen werden.

II. Quadratische oder monodimetrische, tetragonale, viergliedrige Krystalle, in denen 3 rechtwinklig sich schneidende Achsen angenommen werden, von welchen eine länger oder kürzer ist, als die beiden anderen gleichlangen. Jene wird senkrecht gestellt und heißt die Hauptachse, die 2 anderen gleichen heißen die Nebenachsen. Hierher gehören

1. Die quadratischen Pyramiden, deren Hauptachse in den Scheitelpunkten der Endecken endigt und welche als spitze und stumpfe, Fig. 27 und 28, Taf. A unterschieden werden, je nachdem ihre Endecken spitzer oder stumpfer sind als die Ecken des Oktaeders. Fig. 17, Taf. A.
2. Die quadratischen Prismen, welche in Verbindung mit den quadratischen Basisflächen Fig. 24, Taf. A oder mit quadratischen Pyramiden Fig. 29, Taf. A vorkommen. Krystalle, an denen die Basisflächen vorherrschen, werden Tafeln genannt. Fig. 30, Taf. A ist eine quadratische Tafel mit geraden Randflächen, die Combination der vorherrschenden Basisflächen mit einem quadratischen Prisma.

III. Die orthorhombischen oder rhombischen, trimetrischen, zwei- und zweigliedrigen Krystalle, welche drei sich rechtwinklig schneidende Achsen von verschiedener Länge haben, von denen eine als Hauptachse senkrecht gestellt wird. Die

beiden anderen Achsen bilden dann eine längere und eine kürzere Nebenachse. Hierher gehören

1. Die orthorhombischen Pyramiden, in deren Endecken die Hauptachse endigt, während die Nebenachsen in den Seiten ecken endigen Fig. 31, Taf. A
2. Die orthorhombischen Prismen, deren Kanten der Hauptachse parallel laufen. Fig. 32, Taf. A zeigt ein solches begrenzt durch die Basisflächen.
3. Die orthorhombischen Domen oder horizontalen rhombischen Prismen, deren Kanten einer Nebenachse parallel gehen. Fig. 33 und 34, Tafel A zeigt ein solches in Combination mit einem Prisma.

4. Die orthorhombischen Basisflächen a in Fig. 35, Taf. A, die Querflächen c , und die Längsflächen b , welche dreierlei Flächenpaare mit einander ein ungleichseitiges rechtwinkliges Parallelepipedon bilden. Dasselbe wurde auch oblonges Prisma genannt.

IV. Die klinorhombischen oder monoklinen, zwei- und eingliedrigen Krystalle. In diesen werden 3 verschieden lange Achsen angenommen, zwei derselben schneiden sich rechtwinklig, und die dritte Achse schneidet eine dieser beiden rechtwinklig, die andere schiefwinklig. Wird diese dritte als Hauptachse senkrecht gestellt, so bilden die beiden anderen die Nebenachsen, eine horizontale und eine geneigte. Hierher gehören

1. Die klinorhombischen Pyramiden mit zweierlei Flächen, 4 größeren und 4 kleineren. Je vier gleiche bilden eine Hemipyramide. Fig. 11, Taf. B.
2. Die klinorhombischen Prismen, deren Kanten der Hauptachse parallel gehen. Fig. 12, Taf. B zeigt ein solches in Verbindung mit den Basisflächen.
3. Die Basis-, Quer- und Längsflächen a , c und b in Fig. 13, Taf. B, welche eine Combination derselben darstellt.

V. Die anorthischen oder triklinen, klinorhomboidischen, ein- und eingliedrigen Krystalle, mit 3 ungleich langen, sich ungleich schiefwinklig schneidenden Achsen. Eine davon wird senkrecht gestellt und Hauptachse genannt, dann sind die beiden anderen geneigte Nebenachsen, eine längere und eine kürzere. Hierher gehören

1. die anorthischen Prismen, schiefwinklige Prismen mit zweierlei Seiten, 2 breiten und 2 schmalen, von denen je 2 gleiche ein Hemiprisma heißen. Fig. 14, Taf. B zeigt ein solches in Verbindung mit den Basisflächen.
2. Die anorthischen Pyramiden, gebildet durch 4 verschiedene Flächenpaare, deren jedes eine Viertelpyramide, Tetartopyramide genannt wird.

VI. Die hexagonalen oder monotrimetrischen, sechsgliedrigen, drei- und dreigliedrigen Krystalle mit 4 Achsen. Drei davon sind gleich lang, liegen in einer Ebene und schneiden sich unter 60° . Die vierte Achse ist länger oder kürzer, schneidet die drei gleichen, Nebenachsen genannten rechtwinklig und wird als Hauptachse senkrecht gestellt. Hierher gehören

1. Die hexagonalen Pyramiden, in deren Endecken die Hauptachse endigt. Fig. 15, Taf. B.
2. Die hexagonalen Prismen, deren Kanten der Hauptachse parallel gehen. Fig. 16 a, Tafel B zeigt ein solches in Verbindung mit einer hexagonalen Pyramide; Fig. 16 b, Taf. B ein solches in Verbindung mit den Basisflächen. Sind die letzteren an Krystallen vorherrschend, so bilden sie Tafeln. Fig. 2, Taf. XXII. ist eine hexagonale Tafel mit geraden Randflächen, Fig. 19, Taf. XVIII. eine solche mit zugeschärften Rändern.
3. Die Rhomboeder Taf. VII., Fig. 12 und 9, welche als spitze und stumpfe unterschieden werden, je nachdem ihre Endkantenwinkel kleiner oder größer als 90° sind.
4. Die Skalenoeder Taf. VII., Fig. 11.

Abweichungen der Krystalle

von der theoretischen Gestalt, wie solche in der Krystallographie festgestellt wird, kommen in allen Systemen vor, weil die Krystalle durch die umgebenden mineralischen Körper, die zum Theil selbst Krystalle sind, in ihrer Ausbildung gehindert werden.

Man sieht daher, daß bald einzelne Flächen, bald gewisse Flächenpaare sich auf Kosten der übrigen mehr oder weniger ausdehnen, wie dies z. B. bei den Quarzdrusen Taf. III., Fig. 6 und 7 angedeutet ist, wo an einzelnen Krystallen, wie in Fig. 7 eine der pyramidalen Flächen und zwei der prismatischen so ausgedehnt sind, daß sie die übrigen zurückdrängen. Durch solche ungleiche Ausdehnung der Flächen können Krystalle undeutlich werden, besonders, wenn einzelne Flächen bis zum gänzlichen Fehlen verdrängt werden. Außerdem sind die Flächen selbst nicht immer eben, sondern es finden sich auch gestreifte, rauhe und gekrümmte Flächen. Bei den gestreiften sieht man nach bestimmten Richtungen mehr oder weniger hervortretende Linien, als wenn feine Einschnitte in denselben wären, die bis zu tiefen Furchen ausgebildet sein können. So sind z. B. Hexaeder des Pyrit parallel den Kanten gestreift (Taf. B, Fig. 2), prismatische Krystalle des Turmalin vertikal gestreift, (Fig. 5) die Prismenflächen des Quarzes (Fig. 6) horizontal gestreift, bisweilen gefurcht, wodurch die tieferen Einschnitte bezeichnet werden. Rauhe Flächen zeigen kleine hervorragende Krystalltheile wie feine aufgesetzte Spitzen, kleine aufliegende Täfelchen (Fig. 4), oder kleine Grübchen (Fig. 3), oder stumpfe Erhöhungen, daher man solche rauhe Flächen insbesondere drusige, getäfelte, grubige, warzige u. s. w. nennt. Ausnahmsweise sind Krystallflächen gekrümmte (Taf. B, Fig. 1 und Taf. I., Fig. 4).

Besonders wichtig sind auch die Zwillinge, welche durch eine regelmäßige Verwachsung zweier Krystalle gebildet werden, deren jeder einzelne durch den anderen in der Ausbildung der ganzen individuellen Gestalt gehindert ist. Je nachdem die so zwillingsartig verwachsenen Krystalle einander nur mit einer Fläche berühren (Taf. VII., Fig. 14 und Taf. X., Fig. 9) oder durcheinander gewachsen sind, (Taf. V., Fig. 5) unterscheidet man die Berührungs- und Kreuzzwillinge. Auch drei (Taf. 21, Fig. 17) und mehr Krystalle können so verwachsen sein, die dann Drillinge, Vierlinge u. s. w. bilden. Hieran schließen sich die Krystallgruppen, wenn mehrere bis viele Krystalle mit einander verwachsen sind, wobei die Gruppierung eine symmetrische oder unregelmäßige ist. Im ersteren Falle entstehen kugelige, fächerförmige, rosettenförmige, büschelige, baumartige, zähne, u. a. Gruppen.

Undeutlich ausgebildete Krystalle, deren äußere Gestalt nicht mehr bestimmbar ist, werden als Körner, Blätter, Schuppen, Stengel, Spieße, Nadeln, Fasern u. f. w. benannt, welche entweder einzeln, oder gruppirt, wie parallel oder radial, oder unregelmäßig verwachsen sind und in derbe Massen mit krystallinisch-körniger, blättriger, schuppiger, stengliger, fasriger Absonderung übergehen.

Pseudokrystalle

nennt man Krystalle, deren Gestalt nicht unmittelbar von der vorhandenen Mineralsubstanz abhängt. Solche Pseudokrystalle (Afterkrystalle) stimmen nämlich nicht mit denjenigen Krystallen überein, welche die bezügliche Mineralart als selbstständige Individuen sonst zeigt. Da aber auf sehr verschiedene Weise Pseudokrystalle gebildet werden, hat man derartige Gebilde verschieden benannt, je nachdem sie entstanden sind. So nennt man Pseudomorphosen diejenigen Pseudokrystalle, welche durch chemische Umwandlung der ursprünglichen Krystalle entstanden sind. So ist z. B. die Substanz von Pyritkrystallen, welche ursprünglich zweifach Schwefeleisen war, in Eisenoxydhydrat umgewandelt, welches jetzt die Gestalt der Pyritkrystalle zeigt, somit sind diese Pseudokrystalle Pseudomorphosen des Brauneisenerz genannten Eisenoxydhydrates Pseudomorphosen nach Pyrit.

Pleromorphosen (auch Ausfüllungs-Pseudomorphosen) nennt man Pseudokrystalle, welche dadurch entstanden, daß der Raum, welchen ein Krystall früher einnahm, dessen Substanz durch Auflösung fortgeführt wurde, durch eine andere Mineralsubstanz ausgefüllt wurde. Epimorphosen (auch Verdrängungs-Pseudomorphosen) sind Pseudokrystalle, welche dadurch

entstanden, daß eine auflösende Flüssigkeit, meist Wasser, lang-sam auf die Substanz der ursprünglichen Krystalle lösend einwirkte und aus ihr momentan an Stelle der weggelösten Substanz eine andere Mineralsubstanz abgesetzt wurde, welche in der auflösenden Flüssigkeit aufgelöst war. So entstanden z. B. Epimorphosen des Quarz nach Gyps.

Spaltbarkeit und Blätterdurchgänge.

Die Mehrzahl von Mineralspecies, welche krystallisiert vorkommen, zeigen die Eigenthümlichkeit, daß ihre Krystalle sich durch Spalten vermittelt eines Messers oder Meißels in Stücke zertheilen lassen und daß die so entstandenen Spaltungsflächen gewissen Krystallflächen entsprechen, welche entweder äußerlich an dem Krystalle sichtbar sind oder mit den sichtbaren Krystallflächen in geometrischem krystallographischem Zusammenhange stehen. So lassen sich z. B. Hexaeder des Steinsalzes nach den Hexaederflächen spalten, während Hexaeder des Flußspathes nach den Oktaederflächen spaltbar sind. Da die Spaltbarkeit gestattet, nach einer jeden Spaltungsfläche den Krystall weiter zu zertheilen, zu spalten, so kann man ihn in mehr oder minder dünne Blätter zerspalten und man nannte daher die Erscheinung Blätterdurchgang und sagt, daß ein Krystall wie von Steinsalz 3 rechtwinklige Blätterdurchgänge hat, ein Krystall von Flußspath dagegen 4 schiefwinklige. Die Zahl der Blätterdurchgänge und ihre Lage ist in der Regel bei Krystallen derselben Species dieselbe. Je leichter man Krystalle so spalten kann, um so vollkommener ist die Spaltbarkeit.

Unkrystallinische Gestalten.

Als solche benennt man diejenigen Gestalten, welche kleinere oder größere Mineralmassen zeigen und nicht durch Krystallflächen begrenzt sind oder welche an unkrystallinischen Mineralen vorkommen. Solche Gestalten werden als kugelige, traubige, nierenförmige, ellipsoidische, linsenförmige, cylindrische, zapfenförmige, ästige, dendritische, plattenförmige u. f. w. benannt. Auch beim Zerschlagen von unkrystallinischen, z. Th. amorphen Massen, selbst beim Zerschlagen von Krystallen, welche Spaltungsflächen zeigen, erhält man Bruchstücke, welche durch die Art der Bruchflächen bestimmt werden. Man unterscheidet die Bruchstächen als muschlige (concave oder convexe) unebene oder ebene, nebenbei als glatte, erdige, splittrige, körnige und hakige (bei Metallen, wie Silber, Kupfer, Eisen).

Zu den unkrystallinischen Gestalten gehören auch diejenigen, welche Minerale zeigen, wenn sie die sogenannten Versteinerungen bilden, in Gestalten von Thieren oder Pflanzen oder Theilen derselben gefunden werden.

Die Härte.

Wenn man Minerale mit einem Messer zu ritzen versucht, so sieht man sehr bald, daß sie einen verschiedenen Widerstand leisten, sich mehr oder minder leicht oder schwierig, oder gar nicht ritzen lassen. Diesen Widerstand nannte man die Härte und da das Ritzen mit dem Messer nicht ausreichend die Härte bestimmen läßt, so bestimmte man sie durch Ritzen mit verschiedenen harten Mineralen. Zu diesem Zwecke wurden zehn Minerale ausgewählt und nach ihrer Härte in eine mit Zahlen bezeichnete Reihe gestellt, eine Härteskala aufgestellt. Diese enthält nachfolgende Minerale:

1. Talk,
2. Gyps,
3. Kalkspath,
4. Flußspath,
5. Apatit,
6. Feldspath,
7. Quarz,
8. Topas,
9. Korund,
10. Diamant.

Die zur Prüfung der Härte ausgewählten Minerale, welche den Härtegrad anderer bestimmen, müssen als krystallisirte

angewendet werden und durch das Ritzen mit den Gliedern der Härteskala findet man, ob das zu bestimmende Mineral in der Härte mit einem der Skala übereinstimmt, dieselbe Härte hat, dann wird die Härte mit derselben Zahl bezeichnet. Spinell z. B. hat $H. = 8$, d. h. hat dieselbe Härte wie der Topas. Die Härte zwischen zwei Gliedern der Skala drückt man durch die Decimale 5 aus, so ist die Härte $H. = 4,5$ zwischen der des Flußspathes und des Apatit. Die Varietäten einer Mineralart haben nicht immer dieselbe Härte, weßhalb man die Grenzen angiebt, so ist z. B. die Härte des Beryll $= 7,5 - 8,0$.

Mit einem guten stählernen Federmesser lassen sich Minerale ritzen, welche die Härte bis zu 6 hinauf zeigen, mit dem Nagel des Fingers solche, deren Härte bis 2,5 hinauf reicht.

Eigenschwere oder spezifisches Gewicht

nennt man das Gewicht der Körper im Verhältniß zu ihrem Volumen oder Rauminhalt, in der Regel aber verglichen mit einem gleichen Volumen destillirten Wassers. Sie wird gefunden, indem man den Körper zuerst in der Luft, alsdann unter Wasser wiegt und mit dem Gewichtsverlust, d. h. mit dem Gewichte des dadurch verdrängten Wassers in das zuerst gefundene absolute Gewicht dividirt. Der Quotient drückt die Eigenschwere oder das spezifische Gewicht (auch die Dichte genannt) aus. Man wählt dazu kleine möglichst reine Mineralstücke, oder wenn diese Stücke nicht frei von Hohlräumen sind, nimmt man das Mineral in Pulverform in einem Glasfläschchen, und stellt die Versuche bei einer Mitteltemperatur von 12 bis 15° R. an. Selbstverständlich wird eine empfindliche Wage und richtiges Gewicht vorausgesetzt. Bei der Wägung des Pulvers im Glasfläschchen wird vorher das absolute Gewicht desselben und des Glasstöpsels, desgleichen der Gewichtsverlust beider im Wasser bestimmt und von den erhaltenen Zahlen des mit dem Mineralpulver gefüllten und gewogenen Glasfläschchens in Abzug gebracht.

Optische Eigenschaften.

Farben, Glanz und Durchsichtigkeit.

Diese können wohl für sich beschrieben werden, stehen aber untereinander in solchem Zusammenhange, daß sie einander gegenseitig beeinflussen. Daraus ergibt sich auch die große Schwierigkeit, richtiger die Unmöglichkeit, bei Abbildungen der Minerale, wie sie in diesem Werke vorliegen, die optischen Eigenschaften richtig darzustellen. In diesem Sinne müssen daher Abbildungen der Minerale mit einer gewissen Nachsicht beurtheilt werden.

1. Die Farben. Die Minerale sind entweder farblos oder gefärbt. Farblose Minerale sind durchsichtig, bei abnehmender Durchsichtigkeit erscheinen sie weiß. Die weißen werden daher zu den gefärbten gerechnet. Die Farben werden als unmetallische oder metallische unterschieden, je nach-dem die bezüglichen Minerale keinen Metallganz oder Metallganz haben.

Die unmetallischen Farben werden als weiße, graue, schwarze, braune, rothe, gelbe, grüne und blaue unterschieden und Varietäten dieser Farben eigens und auf verschiedene Weise benannt. Die bei der Beschreibung gebräuchlichen Ausdrücke müssen allgemein verständliche sein, wie z. B. die Bezeichnungen schneeweiß, aschgrau, grünlichschwarz, holzbraun, fleischroth, honiggelb, grasgrün und himmelblau. Derartige Ausdrücke sind zahlreiche im Gebrauche und nebenbei giebt man auch die Intensität der Farbe durch die Zusätze hell, dunkel, hoch, tief, blaß, düster, schmutzig u. dergl. an. — Bei den metallischen Farben genügen die wenigen Ausdrücke: silber- und zinnweiß, blei- und stahlgrau, eisenschwarz, tombakbraun, gold-, messing- und speisgelb, kupferroth, stahlgrün und stahlblau.

Besondere Farbenscheinungen sind der Dichroismus, wenn nicht tesselale Krystalle in verschiedener Richtung bei durchfallendem Lichte verschiedene Farben zeigen; die Farben-

wandelung, wenn bei reflectirtem Lichte in verschiedener Stellung die Farben wechseln, das Farbenspiel, das Irisiren u. a. Die Farben werden nur bei dem Tageslichte beurtheilt, können auch im Laufe der Zeit sich verändern, blässer oder dunkler werden, sich ändern, in der ganzen Masse oder an der Oberfläche; im letzteren Falle entstehen die sogenannten Anlauffarben. Da auch häufig die Probe des feinen Pulvers eines Mineralen eine andere ist, so giebt man diese als Farbe des Striches an, indem man mit dem Minerale über eine rauhe Porzellanplatte streicht und die so entstandene Farbe des feinen Pulvers als Strichfarbe bezeichnet. Oft bemerkt man diese schon beim Ritzen mit dem Messer.

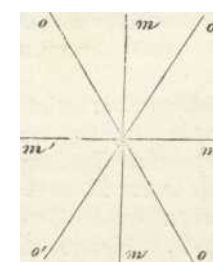
2. Der Glanz wird als metallischer und unmetallischer, der letztere als Glas-, Wachs- (Fett-, Harz-, Pech-), Perlmutter- und Diamantganz unterschieden, bei fasrigen Mineralen auch Seidenganz genannt. Uebergänge aus einer Art in die andere sind häufig, sowie auch in den Metallganz, weßhalb man dann den halbmetallischen Glanz unterscheidet. Nach der Stärke bestimmt man die Minerale als stark- bis wenigglanzend, schimmernd und matt (glanzlos).

3. Der Durchsichtigkeit nach unterscheidet man Minerale als durchsichtige, halbdurchsichtige, durchscheinende, an den Kanten durchscheinende und undurchsichtige.

Doppelte Strahlenbrechung.

Wenn man ein rhomboedrisches Spaltungsstück des farblosen isländischen Kalkspathes (des sogenannten Doppelspathes) auf ein Papier legt, worauf, wie Fig. 17, Taf. B angiebt, ein Ring gezeichnet ist, so sieht man zwei etwas verschobene Ringe, überhaupt Linien, Punkte oder Schriftzüge doppelt. Dies rührt daher, daß die Lichtstrahlen beim Durchgange durch den genannten Kalkspath doppelt gebrochen werden. Diese Eigenschaft besitzen alle durchsichtigen nicht tesselalen Krystalle, weßhalb man sie als doppelbrechende benennt, gegenüber den tesselalen, welche einfachbrechende sind.

Ogleich sich so die nicht tesselalen Krystalle optisch von den tesselalen unterscheiden, so kann man doch nur bei sehr wenigen, wie bei dem Kalkspath die doppelte Brechung ohne physikalische Apparate wahrnehmen, trotzdem diese optische Eigenschaft eine sehr wichtige ist. Es unterscheiden sich sogar auch die nicht tesselalen Krystalle noch weiter, insofern die quadratischen und hexagonalen sich wieder anders verhalten, als die übrigen. Die doppelt brechenden Krystalle nämlich haben die Eigenthümlichkeit, daß sie nicht in allen Richtungen die Lichtstrahlen doppelt brechen. So zeigt der oben angeführte Kalkspath einfache Lichtbrechung, wenn man durch Platten desselben sieht, welche parallel der Basisfläche, also senkrecht auf die Hauptachse geschnitten sind. Hiernach benennt man den Kalkspath optisch einachsrig, weil nur Platten senkrecht auf die eine Achse, die Hauptachse geschnitten, einfache Brechung zeigen. So verhalten sich alle hexagonalen und quadratischen Krystalle, sie sind optisch einachsrig, haben eine optische Achse, welche die kristallographische Hauptachse ist. In allen anderen kann man zwei Linien auffinden, auf welche senkrecht geschnittene Platten einfache Brechung zeigen und man nennt sie optisch zweiachsrig Krystalle. Diese beiden Linien sind die optischen Achsen, liegen in einer Ebene, der optischen Achsenebene und ihr Durchschnittspunkt ist der Mittelpunkt des Krystalles. Sie selbst aber sind nicht Achsen des Krystalles. Halbirt man die Winkel der optischen Achsen $o o'$ und $o' o'$, so heißen die Halbiringlinien die optischen Mittellinien $m m$ und $m' m'$.



Die optischen Achsen und ihre Mittellinien haben kein allgemein übereinstimmendes Verhältniß ihrer Lage zu der Lage der Krystallachsen, bei den orthorhombischen Krystallen dagegen liegen immer die beiden optischen Achsen in einer Ebene, in welcher zwei Krystallachsen liegen und die beiden optischen Mittellinien fallen mit den beiden Krystallachsen zusammen.

Ein sehr einfaches optisches Instrument, die Turmalinzange genannt, zeigt, wie nützlich diese optischen Verhältnisse für Mineralbestimmungen sein können.



Werden nämlich aus einem durchsichtigen Turmalinkrystalle zwei Plättchen parallel der Hauptachse geschnitten und in je ein Ende der Zange eingelegt, so dienen sie zur Erkennung der optischen Brechungsverhältnisse. Stehen die beiden Plättchen parallel, so sieht man sie so gefärbt, wie ein einzelnes, dreht man dagegen das eine Plättchen um 90 Grad, so daß sie sich rechtwinklig kreuzen, so tritt eine starke Verdunkelung ein. Schiebt man nun zwischen die beiden Turmalinplättchen in gekreuzter Stellung ein Plättchen eines optisch einachsigen Krystalles ein, welches senkrecht auf die optische Achse oder was dasselbe ist, senkrecht auf die Hauptachse geschnitten ist, z. B. von dem oben erwähnten Kalkspath, so sieht man, wie Taf. B Fig. 18 zeigt, farbige concentrische kreisrunde Ringe und ein dunkles rechtwinkliges Kreuz. Diese Erscheinung zeigt sich bei allen durchsichtigen Plättchen optisch einachsiger Krystalle, welche senkrecht auf die Hauptachse geschnitten sind. Liegen dagegen die Turmalinplättchen parallel, so entsteht, wie Fig. 19 zeigt, ein weißes Kreuz und die Ringe zeigen die complementären Farben des ersten Bildes Fig. 18. z. B. anstatt roth grün, anstatt blau gelb u. s. w. Werden zwei solcher Krystallplättchen rechtwinklig gekreuzt, so erscheint anstatt des dunklen Kreuzes eine 8 förmige vierfache Zeichnung; wird das Mineral, z. B. Bergkrystall durch eine Schraube zusammengedrückt, so verzerren sich die Farbenkreise in parabolische Figuren, womit zugleich die Elasticität des Bergkrystalles nachgewiesen wird. Optisch zweiachsige d. h. orthorhombische, klinorhombische und anorthische Krystalle zeigen in demselben Apparate andere Farbenercheinungen, zwei elliptische Ringsysteme u. s. w. wie Fig. 20 und 21, welche von Kalisalpeter genommen sind. Die Mineralplättchen müssen dabei senkrecht auf eine optische Mittellinie geschnitten sein. Zu solcher Probe dienen oft Spaltungsblättchen und je dünner diese oder die Plättchen sind, um so weiter stehen die concentrischen Ringe von einander entfernt.

Verhalten der Minerale gegen Electricität, Magnetismus und Wärme.

Viele Minerale werden bei gewisser Behandlung elektrisch, fo z. B. durch Reiben, wie Turmalin, Schwefel, Bernstein u. a. m. andere durch Erwärmen, wie Turmalin und wie dieser, selbst polarisch elektrisch, daß das eine Ende eines Krystalles positiv, das andere negativ wird. Einige sind Leiter der Electricität, wie die Metalle, andere Nichtleiter, wie viele Silikate. Man prüft solche Erscheinungen, die meist nicht wichtig für die Erkennung sind, vermittelt einer einfachen elektrischen Nadel, oder mit dem Elektrometer oder mit einem auf Glas befestigten Thierhaare.

Manche Minerale zeigen sich magnetisch, d. h. sie wirken auf die Magnetnadel, bewegen dieselbe, wenn man sie derselben nähert. Sehr wenige sind polarisch magnetisch, d. h. ziehen das eine Ende der Nadel an derselben Stelle an und stoßen das andere ab. Solche wie das Magneteisenerz, der natürliche Magnet, ziehen Eisenfeilspäne an.

Die Minerale haben wie andere Körper ihre eigene, die specifische Wärme und unterscheiden sich durch ihre Fähigkeit, die Wärme zu leiten, was man am besten dadurch unmittelbar wahrnehmen kann, daß sie sich mehr oder weniger kalt anfühlen, wie z. B. Metalle, geschwefelte Metalle, Silikate und Harze. Durch Wärme werden die Minerale mehr oder Weniger ausgedehnt, weshalb man auch das specifische Gewicht bei einer übereinstimmenden mittleren Temperatur bestimmt. Die Veränderungen durch hohe Wärme gehören zu dem chemischen Verhalten der Minerale

Mineralreich.

Chemische Verhältnisse.

Die Minerale sind entweder chemisch einfache oder zusammengesetzte Körper; die ersteren nennt man elementare Körper, Elemente, Grundstoffe. Die Zahl der Elemente beläuft sich auf 63, von denen eine ansehnliche Zahl als Minerale vorkommen. Die nachfolgende Tabelle (S. 7) enthält die Elemente mit ihren wichtigsten Eigenschaften, ihren Atomgewichten u. s. w. Die Atomgewichte sind Zahlen, welche durch die Verbindungen ermittelt wurden, wobei man von der Ansicht ausging, daß alle wahrnehmbaren Körper, die elementaren sowohl, als auch die zusammengesetzten aus unendlich kleinen materiellen Theilchen zusammengesetzt sind, welche die Atome genannt wurden, und daß die Atome eines jeden elementaren Körpers vollständig ' gleich sind. Da die Atome als solche sichtlich nicht wahrnehmbar sind, so lassen sie sich auch nicht wiegen, um das Gewicht der einzelnen Atome eines elementaren Körpers zu bestimmen; man konnte aber aus den Verbindungen das relative Gewicht der Atome verschiedener Elemente erschließen. So hat man z. B. gefunden, daß das Eisen als elementarer Körper mit dem Sauerstoff als einem andern elementaren Körper zwei Verbindungen bildet, von denen die eine Eisenoxydul genannte auf 56 Gewichtseinheiten Eisen 16 gleiche Gewichtseinheiten Sauerstoff enthält, die andere Eisenoxyd genannte Verbindung dagegen auf 2 X 56 Gewichtseinheiten Eisen 3 X 16 gleiche Gewichtseinheiten Sauerstoff. Nimmt man nun an, daß das Eisenoxydul aus gleichviel Atomen Eisen und Sauerstoff zusammengesetzt ist, so verhält sich das absolute Gewicht eines Atom Eisen zu dem absoluten Gewichte eines Atom Sauerstoff wie 56 : 16 oder man kann sagen, daß ein Atom Eisen 56 solche Gewichtseinheiten wiegt, wie deren ein Atom Sauerstoff 16 wiegt.

Bezeichnet man nun ein Atom Eisen mit dem Symbol Fe (von dem lateinischen Namen Ferrum, Eisen) und ein Atom Sauerstoff mit dem Symbol O (von dem lateinischen Namen Oxygenium, Sauerstoff) so ist das Atomgewicht von Fe 56, von O 16. Die Gewichtseinheit, auf welche sich diese Zahlen beziehen, ist das Atomgewicht des Wasserstoffes. Man kann als Einheit auch das Atomgewicht eines beliebigen anderen Elementes wählen und nahm auch das des Sauerstoffes, setzte aber seine Atomgewichtszahl — 100. Da nun das Atomgewicht des Sauerstoffes sich zu dem des Eisens wie 16 : 56 verhält, so ist dann das Atomgewicht des Eisens — 350. In der nachfolgenden Tabelle (S. 7) sind nur die Atomgewichte für Wasserstoff als Einheit angegeben.

Wenn nun Eisenoxydul aus gleichviel Atomen Eisen und Sauerstoff zusammengesetzt ist, so besteht das kleinste materielle Theilchen Eisenoxydul, welches Molekül genannt wird, aus einem Atom Eisen und einem Atom Sauerstoff. Dies drücken die zusammengestellten Symbole Fe O aus, dies ist die chemische Formel des Eisenoxydul. — Da das Eisenoxyd auf 2 X 56 Gewichtseinheiten Eisen 3 X 16 gleiche Gewichtseinheiten Sauerstoff enthält, so besteht ein Molekül Eisenoxyd aus 2 Atomen Eisen und 3 Atomen Sauerstoff, seine chemische Formel ist Fe₂ O₃, in welcher die kleinen angehängten Zahlen die Anzahl der verbundenen Atome ausdrücken.

Bei den Verbindungen der beiden Körper Eisenoxydul und Eisenoxyd drückt die Stellung der beiden Symbolzeichen Fe und O das elektrochemische Verhalten aus, indem das Eisen gegenüber dem Sauerstoff der positive Theil, der Sauerstoff gegenüber dem Eisen der negative Theil der Verbindung ist. So ist z. B. die chemische Formel eines Molekül Wasser H₂ O, indem dasselbe aus 2 Atomen Wasserstoff (Hydrogenium) und einem Atom Sauerstoff besteht, der Wasserstoff der positive, der Sauerstoff der negative Theil der Verbindung ist. So ist S O₃ die chemische Formel der Schwefelsäure, ein Molekül derselben enthält ein Atom Schwefel (Sulphur) und 3 Atome Sauerstoff und der Schwefel ist der positive Theil der Verbindung, der Sauerstoff der negative.

Wegen der anderweitigen Verhältnisse chemischer Verbindungen und ihrer Formeln ist auf die Lehrbücher der Chemie

zu verweisen. Aus den später bei den einzelnen Mineralen angegebenen Formeln ergibt sich, aus wieviel Atomen gewisser Elemente sie bestehen und wieviel Moleküle gewisser Verbindungen in ihnen enthalten sind. Neben der Formel kann man auch die Bestandtheile in Procenten ausdrücken, welche sich aus den Formeln und den Atomgewichten berechnen lassen.

Die häufigsten Verbindungen der Minerale sind die Sauerstoffverbindungen oder Oxyde im Allgemeinen, einfachere und zusammengesetzte, indem nämlich nicht allein Verbindungen eines Elementes mit Sauerstoff wie das Eisenoxyd $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ vorkommen, sondern auch Verbindungen zweier oder mehrerer solcher einfacheren untereinander. Die einfacheren Verbindungen wie das Eisenoxyd und andere zeigen, insofern ' ihrer zwei in Verbindung mit einander vorkommen, auch wieder ein entgegengesetztes elektrochemisches Verhalten. Hiernach bildet die eine Verbindung den elektropositiven, die andere den elektro-negativen Theil, wodurch mau auf die Unterscheidung der Basen und Säuren geführt wurde. Der basische Theil enthält weniger Sauerstoffatome als der saure und wird in der chemischen Formel zuerst geschrieben. So zeigt die Formel $(\text{Ca O. C O}_2$ eine aus Basis (Kalkerde) und Säure (Kohlensäure) bestehende Verbindung an, in welcher auf ein Molekül Basis ein Molekül Säure enthalten ist; so zeigt die Formel 2 Mg O. Si O_2 eine aus Basis (Magnesia) und Säure (Kieselsäure) bestehende Verbindung an, in welcher auf 2 Moleküle Basis ein Molekül Säure enthalten ist.

Aehnlich den Sauerstoffverbindungen verhalten sich die Schwefelverbindungen oder Sulfide im Allgemeinen, nur kommen sie nicht so häufig vor, andere sind noch seltener.

Wenn aus dem Gesagten hervorgeht, daß die Minerale sich als einfache und zusammengesetzte Körper unterscheiden und die zusammengesetzten sehr mannigfaltig und die häufigsten sind, so muß die chemische Constitution der Minerale genau erforscht werden, um ihre Formeln feststellen zu können, was die Aufgabe der Chemiker ist. Da aber das Erkennen der Minerale und besonders ihre Anwendung mit der chemischen Constitution im engsten Zusammenhange steht, so ist es nöthig, sich einige Fertigkeit in der Prüfung der Minerale auf ihre Bestandtheile zu erwerben und man schlägt hierbei zwei Wege ein, den sogenannten trockenen und den nassen, wobei die Minerale gewisse Erscheinungen, die chemischen Reactionen zeigen, durch welche man auf die Natur der Bestandtheile geführt wird.

Auf dem trockenen Wege werden die Minerale geprüft, wenn man sie einer höheren Temperatur aussetzt, sie erhitzt, z. B. in einem Glasrohre oder Glaskolben über einer Weingeist-, Kerzen- oder Gasflamme oder zur Verstärkung der Hitze das allgemein bekannte Löthrohr anwendet, dabei die Mineralprobe gewöhnlich auf Kohle legt oder mit den Spitzen einer Zange (Platinzange, weil die Spitzen aus Platin angefertigt sind) hält, oder in dem Oehre eines Platindrathes befestigt. Bei solcher Prüfung in der Hitze bemerkt man gewisse Erscheinungen, zunächst ob die Mineralprobe (kleine Stückchen oder Blättchen oder Splitter) schmilzt, ob Dämpfe sich entwickeln oder überhaupt Stoffe entweichen, ob es feine Farbe oder Durchsichtigkeit verändert u. s. w. Der Grad der Schmelzbarkeit ist sehr verschieden, manche schmelzen schon im Glaskolben, manche erst vor dem Löthrohre, manche gar nicht, das Schmelzprodukt ist ein Glas oder Email oder eine Schlacke. Gewisse Stoffe entweichen schon im Glaskolben, z. B. Wasser, welches sich an den oberen kälteren Theilen als Hauch absetzt, selbst Tröpfchen bilden kann, wenn viel Wasser enthalten ist. Bei der Behandlung der Probe auf Kohle geben entweichende Stoffe oft einen Beschlag auf der Kohle in größerer oder geringerer Entfernung von der Probe, wobei auch der Sauerstoff des Luftstromes Verbindungen erzeugt, welche Beschläge bilden. So entsteht bei Schwefelverbindungen, welche Blei enthalten, Bleioxyd, welches einen gelben Beschlag giebt.

Ueberhaupt ist bei der Behandlung mit dem Löthrohre die Einwirkung des Sauerstoffes der Luft von Einfluß, welche bemerkbar wird, wenn man die Probe in die Spitze der Flamme hält, daher man den äußeren Theil der Flamme als Oxydationsflamme bezeichnet, während der innere blaue Kegel

der Flamme eine reducirende Wirkung äußert, die Reductionsflamme genannt wird.

Um die Erscheinungen, welche auf die Anwesenheit gewisser Stoffe schließen lassen, zu vermehren, bringt man auch die Mineralprobe mit gewissen Stoffen, sogenannten Reagentien, wie Borax, Phosphorsalz, Soda u. a. in Verbindung. Hierdurch entstehen zum Theil auf Kohle oder im Oehre des Platindrathes Glasperlen, welche eine gewisse Farbe zeigen, so färbt z. B. Kobaltoxyd die Boraxperle lasurblau, Kupferoxyd grün, Manganoxyd amethystblau, Chromoxyd smaragdgrün. Die Farbe kann auch in der heißen Perle eine andere sein, als bei der erkalteten, was, wenn es wichtig zur Erkennung ist, bei der Beschreibung der Minerale angegeben wird.

Selbst die Löthrohrflamme kann durch gewisse Stoffe eine eigenthümliche Färbung erhalten, so wird sie durch Kalkerdegehalt mennigroth, durch Strontia lebhaft purpurroth, durch Lithion schwach purpurroth, durch Kali violett, durch Natron gelb, durch Baryterde grünlich, durch Borsäure zeisigrün, durch Kupferoxyd grün, durch Chlorkupfer blau und es läßt sich auf diese Weise der Chlorgehalt durch Zusatz von etwas Kupferoxydul leicht nachweisen, während umgekehrt der Kupfergehalt, wenn er auch noch so klein wäre, durch Befeuchten der Probe mit einem Tropfen Salzsäure sich durch eine lebhaft blaue Färbung der Flamme zu erkennen giebt.

Bei der Prüfung auf dem nassen Wege untersucht man zunächst die Minerale in Betreff ihrer Löslichkeit in Wasser, oder da dieses nur verhältnißmäßig wenige Minerale, wie das Steinsalz, die Vitriole, Alaune u. f. w. auflöst, so wendet man in Wasser mehr oder weniger verdünnte Säuren an, wie Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Königswasser u. a. m. oder in Wasser aufgelöste Alkalien, Kali oder Natronlauge oder andere Flüssigkeiten, wie Alkohol, Aether, Terpentinöl u. a.

Bei solchen Versuchen der Löslichkeit kann auch eine Zersetzung der Mineralprobe eintreten, wobei gewisse Stoffe entweichen, wie Kohlensäure mit Brausen, wenn man Kalkspath in Salzsäure bringt, Stoffe ausgeschieden werden, welche in der Flüssigkeit sichtbar werden, wie Kieselsäure aus Silikaten bei der Behandlung mit Salzsäure, und zwar als gelatinöse, schleimige oder pulverulente Kieselsäure. Das Lösungsmittel kann eine gewisse Färbung erhalten, wie Schwefelsäure durch Kuvfergehalt des Minerals eine blaue, durch Nickel eine grüne u. dergl. Auch kann man, wie bei dem Verhalten vor dem Löthrohre zu der Lösung Stoffe zusetzen, welche wie dort als Reagentien dienen, um Bestandtheile zu erkennen. So z. B. erzeugt Zusatz von Schwefelsäure zu einer Lösung des Kalkspathes in Salzsäure einen starken Niederschlag von feinen Gypsnadeln; so z. B. wird Silberglanz (Schwefelsilber) durch concentrirte Salpetersäure aufgelöst und Schwefel ausgeschieden. Setzt man zur farblosen Lösung, die salpetersaures Silberoxyd enthält, Salzsäure, so entsteht ein starker weißer käsiger Niederschlag von Chlorsilber, welcher am Licht allmählig schwarz wird, in Ammoniak löslich ist und aus dieser Lösung durch Zusatz von Salzsäure wieder als Chlorsilber gefällt werden kann.

Durch solche einfache chemische Untersuchungen lassen sich die meisten Bestandtheile der Minerale ausfindig machen und es werden bei der Beschreibung der einzelnen Minerale in der Regel diejenigen Reactionen angegeben, durch welche man die wesentlichen Bestandtheile erkennen kann, um ähnlich aussehende Minerale von einander zu unterscheiden. So sind z. B. der Cerussit und Anglesit einander sehr ähnlich. Jener ist kohlen-saures, dieser schwefelsaures Bleioxyd, beide geben vor dem Löthrohre auf Kohle gelben Beschlag von Bleioxyd, beide in der Reductionsflamme Bleikörnchen. Dagegen ist der Cerussit in Salpetersäure mit Aufbrausen löslich, während der Anglesit als Pulver mit Soda gemengt und in der inneren Flamme vor dem Löthrohre auf Kohle behandelt einen Schmelz giebt, welcher auf eine blanke Silbermünze gelegt und mit einem Tropfen Wasser befeuchtet auf der Münze einen braunen Fleck erzeugt und Geruch nach faulen Eiern (durch Schwefelwasserstoffgas) entwickelt.

Verhältnisse der chemischen Constitution zu den Krystallgestalten.

Jedes Mineral von bestimmter chemischer Zusammensetzung hat seine bestimmte Krystallisation, d. h. die vorkommenden Krystallgestalten stehen in bestimmtem, von den Achsen abhängigem Zusammenhange, während auch die die Art bestimmenden physikalischen Eigenschaften, namentlich die Härte und das specifische Gewicht übereinstimmen. Davon machen gewisse Minerale bemerkenswerthe Ausnahmen, indem nämlich mehrfach der Fall vorkommt, daß dieselbe chemische Substanz in der Krystallisation abweicht und die Härte und das Gewicht verschieden sind. So bildet z. B. das Zweifach-Schwefeleisen Fe S_2 zwei Mineralarten, den tesseralen Pyrit und den ortho-rhombischen Markasit, die kohlen-saure Kalkerde Ca O. C O_2 zwei Mineralarten, den hexagonalen Calcit und den ortho-rhombischen Aragonit. Solche Stoffe heißen dimorphe. Es giebt fogar trimorphe, wie die Titansäure Ti O_2 , welche drei Mineralarten bildet, den quadratischen Rutil, den in den Formen abweichenden quadratischen Anatas und den orthorhombischen Brookit. Andererseits zeigen chemisch verschiedene Arten übereinstimmende Krystallisation und werden isomorph genannt. So sind der tesserale Spinell $\text{Mg O. Al}_2 \text{O}_3$ und der tesserale Magnetit $\text{Fe O. Fe}_2 \text{O}_3$ isomorph, so sind der orthorhombische Aragonit Ca O. C O_2 und der orthorhombische Cerussit Pb O. C O_2 isomorph, so sind der hexagonale Apatit $3 (3 \text{ Ca O. P}_2 \text{O}_5) + \text{Ca F}_2$, der hexagonale Pyromorphit $3 (3 \text{ Pb O. P}_2 \text{O}_5) + \text{Pb Cl}_2$ und der hexagonale Mimetesit $3 (3 \text{ Pb O. As}_2 \text{O}_5) + \text{Pb Cl}_2$ isomorph.

Solche Beispiele des Isomorphismus und des Dimorphismus sind oft zu beobachten, sie weisen darauf hin, daß die Krystallisation durch eine bestimmte Anordnung der kleinsten materiellen Theile, der Atome und Moleküle bedingt wird und daß einerseits dieselbe Anordnung da sein kann, wenn auch

andere Atome oder Moleküle da sind, andererseits dieselben Atome und Moleküle eine verschiedene Anordnung vermuthen lassen. Aehnliche Beispiele finden sich auch bei den nicht mineralischen Krystallen, welche bei chemischen Processen in Laboratorien, Fabriken, Hochöfen n. s. w. entstehen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Elemente mit ihren wichtigsten Eigenschaften, nach den Verbindungen, welche sie bilden und dem Vorkommen kurz charakterisirt, weil jedoch die Anordnung davon abhängig wurde, so folgen sie vorerst in alphabetischer Reihenfolge und behufs des leichteren Auffindens in der Tabelle sind die Zahlen beigefügt, unter denen sie in der Tabelle aufgeführt sind.

Aluminium (52), Antimon oder Stibium (13), Arsen oder Arsenik (12), Baryum (58), Beryllium oder Glycium (54), Blei oder Plumbum (34), Bor (51), Brom (4), Cadmium (33), Cäsium (63), Calcium (56), Cerium (48), Chlor (3), Chrom (24), Didym (50), Eisen oder Ferrum (28), Erbium (46), Fluor (2), Gold oder Aurum (44), Indium (53), Jod (5), Iridium (42), Kalium (61), Kobalt oder Cobaltum (30), Kohlenstoff oder Carbonium (15), Kupfer oder Cuprum (35), Lanthan (49), Lithium (59), Magnesium (55), Mangan (27), Mercur oder Quecksilber oder Hydragyrum (45), Molybdän (25), Natrium (60), Nickel (29), Niobium (22), Osmium (41), Palladium (40), Phosphor (11), Platin (43), Rhodium (39), Rubidium (62), Ruthenium (38), Sauerstoff oder Oxygenium (6), Schwefel oder Sulphur (7), Selen (8), Silber oder Argentum (36), Silicium (16), Stickstoff oder Nitrogenium (10), Strontium (57), Tantal (23), Tellur (9), Thallium (37), Thorium (20), Titan (17), Uran (31), Vanadium (21), Wasserstoff oder Hydrogenium (1), Wismuth oder Bismuthum (14), Wolfram (26), Yttrium (47), Zink (32), Zinn oder Stannum (19), Zirkonium (18).

Die bei einzelnen beigefügten lateinischen Namen dienen zur Erklärung der Symbole oder Zeichen, insofern diese dem lateinischen Namen entlehnt wurden.

Name	Zeichen	Atom-Gew.	Spec. Gew.	Aeußere Eigenschaften	Andere Eigenschaften und Vorkommen.
1. Wasserstoff.	II	1	0,0692 6 bei Luft als Einheit	arbloßes Gas, ohne Geruch und Geschmack.	ndet sich selten als Mineral für sich, vorwaltend als Bestand-theil des Wassers H_2O , welches bei 0° fest wird, das Eis bildet oder gasig als Wassergas vorkommt. Leicht entzündlich und mit schwach bläulicher Flamme verbrennbar, welche fast nicht leuchtet, aber sehr hohe Temperatur hat. Unterhält nicht das Verbrennen«
2. Fluor.	oder Fl.	19		farbloßes, heftig rie-chendes Gas, welches Glas und alle Me-talle stark angreift.	ndet sich am häufigsten in Verbindung mit Calcium, als CaF_2 den Fluorit oder Flußspath bildend, andere Fluoride wie der Kryolith sind selten; dagegen kommen in mehreren Mineralen untergeordnet Fluorverbindungen vor. Mit Wasserstoff bildet er die Fluorwasserstoffsäure HF.
3. Chlor.	01.	35,5	2,45 Luft = 1	blaßgelbgrünes Gas mit durchdringendem, erstickendem Gerüche. Bei 15° 0 und 4 Atmosphären	Findet sich in dem häufig vorkommenden Steinsalz NaCl , im Sylvin KCl und einigen anderen selteneren Chloriden, bildet mit Wasserstoff die Chlorwasserstoff- oder Salzsäure II 01. Bei 20° C werden 2 Volume, bei 8° 3 Volume Chlor von 1 Volum Wasser absorhirt, das Chlorwasser bildend.
4. Brom.	Br.	80	3,18 Wasser	rothbraune Flüssig-keit von höchst durchdringendem chlorähnlichem Gerüche.	Findet sich in Verbindung mit Natrium und Magnesium im Meer-wasser und in Soolquellen, mit Silber im Bromit AgBr und Embolit AgBr, Cl . Bei 7° erstarrt das Brom zu einer gelbgrünen metallisch-glänzenden schuppigen Krystallmasse. Das flüssige Brom ist sehr flüchtig, dunkelbraune Dämpfe bildend und siedet bei 63°.
5. Jod.	J	127	4,95	ortho-rhombisch, eisenschwarz, metallisch glänzend; riecht ähnlich wie Chlor.	ndet sich wie das Brom im Meerwasser und einigen Mineral-quellen, auch in Verbindung mit Silber und Mercur, aber selten. Bei 107° zu dunkelbrauner Flüssigkeit schmelzbar, bei 180° siedend und dunkelviolette Dämpfe bildend. In Wasser wenig löslich, leichter in Alkohol.
6. Sauerstoff.	0	16	1,1065 Luft = 1	farbloßes Gas ohne Geruch u. Geschmack.	ndet sich als wesentlicher Bestandtheil der Mehrzahl der Minerale, unverbunden im constanten Gemenge mit Stickstoff die Luft bildend, welche 21 Volume Sauerstoff und 79 Volume Stick-stoff enthält, oder 23 Proc. Sauerstoff und 77 Proc. Stickstoff. Im Wasser H_2O sind 88,9 Proc. enthalten.

Name	Zeichen	Atomgewicht	Spec. Gew.	Außere Eigenschaften	Andere Eigenschaften und Vorkommen.
7. Schwefel.	S	32	2,05 1,96	orthorhombisch, klinorhombisch; gelb, unmetallisch.	Findet sich reichlich als orthorhombischer krystallisirt und krystallinisch bis dicht, bildet in Verbindung mit Metallen viele Minerale, größtentheils mit metallischem Aussehen, in Verbindung mit Sauerstoff die Schwefelsäure SO_3 , welche in vielen z. Th. reichlich vorkommenden Mineralen als Bestandtheil enthalten ist, die gasige schweflige Säure SO_2 und mit Wasserstoff die gasige Schwefelwasserstoffsäure $H_2 S$, welche beiden auch, nur spärlich als Minerale vorkommen.
8. Selen.	Se	79,5	4,8 4,26 4,28	krystallinisch, dunkel-grau, metallisch glänzend amorph, braun amorph, schwarz.	Findet sich in Verbindung mit verschiedenen Metallen, wie Blei, Silber, Kupfer, Mercur u. a. ähnlich wie der Schwefel, aber sehr selten, auch mit Schwefel. Verbrennt an der Luft mit röthlichblauer Flamme, einen eigenthümlichen an Rettig erinnernden Geruch entwickelnd.
9. Tellur.	Te	128	6,25	hexagonal, silberweiß metallisch glänzend.	Findet sich sparsam für sich oder in Verbindung mit Metallen, wie Gold, Silber, Blei und Wismuth, seltene Minerale bildend. An der Luft erhitzt verbrennbar mit blaugrüner Flamme, schmilzt bei 500° .
10. Stickstoff.	N	14	0,97 13 Luft = 1	farbloses Gas ohne Geruch u. Geschmack.	Findet sich als constanter Gemengtheil der Luft, welche 79 Volume oder 77 Proc. enthält, sonst hauptsächlich die Salpetersäure $N_2 O_5$ und das Ammoniak NH_3 oder das Ammonium $N H_4$ bildend, welches als Am bezeichnet in Verbindung mit Sauerstoff Am_2O wie Alkalien auftritt. Nicht entzündlich und das Verbrennen nicht unterhaltend.
11. Phosphor.	P	31	1,83 Was ser 2,14	tesseral, blaßgelb, durchscheinend, weich im Dunkeln leuchtend amorph, erdig, roth nicht leuchtend, an der Luft unveränderlich	Findet sich in Verbindung mit Sauerstoff die Phosphorsäure P_2O_5 bildend, welche mit verschiedenen Oxyden, wie Kalkerde (im Apatit), Bleioxyd (im Pyromorphit), Eisen- und Mangan-oxydul oder Oxyd, Kupferoxyd, Thonerde u. a. verbunden zum Theil häufig vorkommende Minerale bildet. Der krystallinische schmilzt bei 44° unter Wasser und siedet bei 290° ; ist in Schwefelkohlenstoff löslich; der amorphe unlöslich, schmilzt nicht in der Rothgluth und verdampft nur (über 260°) sehr langsam.
12. Arsen.	As	75	5,7 4,71	hexagonal, stahlgrau metallisch glänzend spröde; amorph, dicht, schwarz, fast glanzlos.	Findet sich für sich sparsam, dagegen häufiger in Verbindungen mit Metallen, wie Eisen, Nickel, Kobalt, Kupfer, z. Th. zugleich mit Schwefelverbindungen, ferner mit Schwefel, das Realgar $As S$ und das Auripigment As_2S_3 bildend, oder als Schwefel-Verbindung As_2S_5 , selbst As_2S_5 mit Schwefelmetallen verbunden zahlreiche Mineralarten bildend, auch mit Sauerstoff, die arsenige Säure As_2O_3 oder die Arsensäure As_2O_5 bildend, welche letztere mit verschiedenen Metalloxyden den Phosphaten analoge Minerale bildet. Verflüchtigt sich bei 180° , verbrennt auf Kohle erhitzt mit blaulicher Flamme, knoblauchartigen Geruch verbreitend.
13. Antimon.	Sb	122	6,71 5	hexagonal, silberweiß metallisch glänzend, spröde.	Findet sich wie Arsen für sich, in Verbindung mit Metallen, mit Schwefel (als Antimonit Sb_2S_3), als Schwefelverbindung mit verschiedenen Schwefel-metallen, mit Sauerstoff als Antimonoxyd Sb_2O_3 , als Antimonsäure Sb_2O_5 und diese wieder mit Oxyden, mehrere Minerale bildend. Schmilzt bei 430° , verbrennt mit blaulicher Flamme, weiße Dämpfe bildend.
14. Wismuth.	Bi	210	9,9	hexagonal, röthlich-weiß, metallisch glänzend, spröde.	Findet sich für sich oder mit Schwefel als Bismuthin $Bi_2 S_3$ oder es bildet dieses wie die Verbindungen As_2S_3 und $Sb_2 S_3$ Verbindungen mit Schwefelmetallen, aber selten, noch seltener in Verbindung mit Tellur, auch mit Sauerstoff, Bi_2O_3 , dieses zuweilen in Verbindung mit Kiesel- oder Kohlensäure. Schmilzt bei 267° , verdampft beim Erhitzen und beschlägt die Kohle gelb. Leicht löslich in Salpetersäure.
15. Kohlenstoff.	C	12	3,5 2,25	tesseral, unmetallisch, farblos, gefärbt; H = 10. hexagonal, metallisch, eisenschwarz H = 1.	Findet sich als Diamant tesseral, als Graphit hexagonal, in Verbindung mit Sauerstoff als Kohlensäure CO_2 , diese in Verbindung mit Basen RO , den Calcit, Dolomit, Magnesit, Siderit u. a. Minerale bildend, mit Na_2O und H_2O als Soda u. s. w. Ferner bildet der Kohlenstoff mit Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff die als Anthracit, Schwarz- und Braunkohle und Torf genannten vegetabilischen Ablagerungen, mit Wasserstoff die Naphtha und einige sogenannte Harze, desgleichen auch ähnlich mit Wasser- und Sauerstoff. Verbrennt im Sauerstoffgebläse zu Kohlensäure.

16. Silicium.	Si	28	2,49	tesseral, glänzend, schwarz, sehr hart amorph, matt, braun, erdig.	Das krystallinische Silicium wird beim Glühen an der Luft oder in Sauerstoff nicht oxydirt, von Säuren nicht angegriffen, während das amorphe an der Luft erhitzt zu Kieselsäure Si O_2 verbrennt. Die Kieselsäure für sich bildet den weitverbreiteten hexagonalen Quarz und den hexagonalen Tridymit, in Verbindung mit Wasser die Opale, in Verbindung mit den verschiedensten Basen zahlreiche Minerale, darunter viele wasserhaltige.
17. Titan.	Ti	50	?	grau, metallisch, erdig.	Bildet mit Sauerstoff die Titansäure Ti O_2 , welche für sich als Rutil, Anatas und Brookit vorkommt, mit Basen Verbindungen bildet, z. Th. zugleich mit Kieselsäure wie im Titanit. — Das Titan verbrennt beim Erhitzen an der Luft mit starkem Lichte zu Titansäure und zersetzt Wasser beim Kochen.
18. Zirkonium.	Zr	90	4,15	krystallinisch metallische schwarze Blättchen; amorph als schwarzes Pulver.	Verbrennt an der Luft erhitzt mit starkem Lichte zu Zirkonsäure Zr O_2 , welche selten vorkommt, im Zirkon $\text{Si O}_2 + \text{Zr O}_2$ und noch in wenigen seltenen Mineralen, meist zugleich mit Kieselsäure.
19. Zinn.	Sn	118	7,3	quadratisch, fast silberweiß, metallisch, weich, sehr dehnbar.	Wird bei 200° spröde, schmilzt bei 228° , verbrennt an der Luft erhitzt mit starkem weißem Lichte zu Zinnsäure Sn O_2 , welche als Mineral den Kassiterit bildet. Mit Schwefel verbunden SnS_2 im Stannin und wenigen anderen Mineralen. Sehr selten als Metall.
20. Thorium.	Th	231	7,7	dunkelgraues Pulver.	Verbrennt an der Luft erhitzt mit Lichtentwicklung zu Th O_2 , welche Thorerde genannte Verbindung im Thorit, Orangit und wenigen anderen seltenen Mineralen mit Si O_2 verbunden vorkommt.
21. Vanadin Vanadium.	Vd	51	5,5	graulichweißes metallisches Pulver.	Schwer schmelzbar, verbrennt an der Luft erhitzt zu Vanadinsäure $\text{V}_2 \text{ O}_5$, welche selten in einigen Mineralen wie im Vanadinit, Dechenit und Volborthit vorkommt.
22. Niobium Niob.	Nb	95	?	unbekannt.	Mit Sauerstoff die Niobsäure $\text{Nb}_2 \text{ O}_5$ bildend, in wenigen Mineralen wie im Niobit und Fergusonit.
23. Tantal.	Ta	182	?	unbekannt.	Mit Sauerstoff die Tantalsäure $\text{Ta}_2 \text{ O}_5$ bildend, welche in mehreren Mineralen, wie im Tantalit, Yttrotantalit, Tapiolit u. a. vorkommt.
24. Chrom.	Cr	52	6,8	graues metallisch-glänzendes krystallinisches Pulver, sehr hart.	Aeußerst schwer schmelzbar, oxydirt sich an der Luft erhitzt langsam zu Chromoxyd $\text{Cr}_2 \text{ O}_3$, in Sauerstoff geglüht verbrennt es mit hellem Lichte. In Salzsäure und warmer verdünnter Schwefelsäure leicht löslich, in Salpetersäure nicht. Chromoxyd findet sich im Chromit, Chromsäure Cr O_3 in wenigen Mineralen, wie im Krokotit, Phönicit und Vauquelinit.
25. Molybdän.	Mo	96	8,6	silberweiß, metallisch, sehr hart.	Schwerer schmelzbar als Platin, verbrennt an der Luft erhitzt zu Molybdänsäure Mo O_3 , welche mit Pb O in Verbindung den Wulfenit bildet. Findet sich auch in Verbindung mit Schwefel Mo S_2 als Molybdänit.
26. Wolfram.	W	184	16,6	graulichgelb, metallisch, sehr hart.	Schwer schmelzbar, verbrennt an der Luft erhitzt zu Wolframsäure, WO_3 , welche selten für sich vorkommt, als Wolfram-ocher, mit Ca O den Scheelit, mit Pb O den Stolzit und mit Fe, Mn O den Wolframit bildet.
27. Mangan.	Mn	55	7,2	graulichweiß, metallisch, sehr hart.	Schwer schmelzbar, oxydirt sich leicht in feuchter Luft. Findet sich häufig in Verbindung mit Sauerstoff als Pyrolusit und Polianit (Mn O_2), als Hausmannit ($\text{Mn O. Mn}_2 \text{ O}_3$), Braunit ($\text{Mn}_2 \text{ O}_3$), Manganit ($\text{H}_2 \text{ O. Mn}_2 \text{ O}_3$), Psilomelan, Asbolan u. a. Das Manganoxydul Mn O mit C O_2 als Rhodochrosit, mit Si O_2 als Rhodonit, Tephroit u. s. w. überhaupt häufig z. Th. in geringen Mengen untergeordnet. Mit Schwefel bildet es den Alabandin MnS und Hauerit MnS .
28. Eisen.	Fe	56	7,6 7,8	tesseral, grau, metallisch, verschieden in der Härte nach der Darstellung, magnetisch.	Nach der Darstellung als Schmiedeeisen, Gußeisen und Stahl unterschieden; ist sehr schwer schmelzbar, schmilzt als Gußeisen und Stahl bei etwa 1200° , als Schmiedeeisen bei etwa 1500° . Findet sich als Metall sehr selten, dagegen sehr verbreitet in Verbindung mit Sauerstoff, als Eisenoxyd, Eisenoxydydul, Eisenoxydhydrat, diese wieder, wie das Eisenoxydul in vielen Verbindungen wie mit Kieselsäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Arsensäure; ferner in Verbindung mit Schwefel, als Fe S_2 den Pyrit und Markasit, als Fe S den Pyrrhotin bildend, diese auch mit anderen Schwefelverbindungen) in Verbindung mit Arsen u. s. w. (f. Meteoreisen.)

29. Nickel.	Ni	58	8,8 — 9,1	silberweiß, metallisch, sehr zähe, magnetisch.	Findet sich als Metall nur in Meteoreisen, dagegen, wenn überhaupt auch nicht häufig in Verbindung mit Schwefel, Arsen und Antimon, mit Sauerstoff als Ni O in einigen Mineralen. Schmilzt etwas weniger schwer als Eisen, ist leicht löslich in Salpetersäure; an der Luft beständig.
30. Kobalt.	Co	60	8,9	röthlichweiß, metallisch, sehr zähe, magnetisch.	An der Luft beständig, schwer schmelzbar, in Salpetersäure leicht löslich. Findet sich auch nicht häufig, wie das Nickel in Verbindung mit Schwefel, Arsen und Antimon, mit Sauerstoff als Co O in wenigen Mineralen.
31. Uran.	U	120	18,3	stahlgrau, metallisch, dehnbar, hart.	Verbrennt an der Luft erhitzt zu Uranoxydoxydul, ist in Salz- und Schwefelsäure löslich. Findet sich selten, als Uranin UO. U ₂ O ₃ , das Uranoxydul und Oxyd in einigen Mineralen mit Schwefel-, Phosphor- oder Arsensäure.
32. Zink.	Zn	65	7,0- 7,2	hexagonal, bläulichweiß, metallisch, spröde.	Bei 100 bis 150° wird es geschmeidig, bei 200° wieder spröde, bei 412° schmilzt es und destillirt bei 1000°. An der Luft erhitzt verbrennt es mit intensivem bläulich-weißem Lichte zu Zinkoxyd Zn O, welches mit CO ₂ den Smithsonit, mit Si O ₂ den Willemit und Hemimorphit bildet und noch in einigen Mineralen vorkommt, für sich als Zinkit. Häufig findet sich das Schwefelzink ZnS.
33. Cadmium.	Cd	112	8,6	fast silberweiß, metallisch, zähe, dehnbar	Schmilzt bei 315° und siedet bei 860°, oxydirt sich langsam an der Luft, verbrennt erhitzt mit braunem Rauche zu Oxyd. In Verbindung mit Schwefel bildet es den Greenockit, findet sich auch in Zinkmineralen.
34. Blei.	Pb	207	11,3 7	tesseral, bläulichgrau, metallisch, sehr weich und dehnbar.	Findet sich sehr selten als Metall, häufig mit Schwefel als PbS den Galenit bildend und in Verbindung mit anderen Sulfiden; in Verbindung mit Sauerstoff, besonders als Bleioxyd Pb O in Verbindung mit verschiedenen Säuren, wie CO ₂ , SO ₃ , Cr O ₃ , P ₂ O ₅ , As ₂ O ₅ u. a. eine ziemliche Anzahl Minerale bildend, auch mit Chlor. Schmilzt bei 325°, verbrennt zu Bleioxyd, löst sich leicht in Säuren, mit Ausnahme der Schwefelsäure.
35. Kupfer.	Cu	63,5	8,9	tesseral, roth, metallisch, ziemlich weich und dehnbar.	Schmilzt bei etwa 1000°, bleibt in trockener Luft unverändert, bedeckt sich in feuchter mit Grünspan (Kupfercarbonat); oxydirt sich beim Erhitzen zu Kupferoxyd Cu O. Findet sich als Metall, in Verbindung mit Sauerstoff als Cuprit Cu ₂ O und Tenorit Cu O, das Kupferoxyd mit Säuren zahlreiche Minerale bildend; ferner in Verbindung mit Schwefel als Chalkosin Cu ₂ S und Covellin Cu S, das erstere auch mit anderen Schwefelverbindungen; in Verbindung mit Arsen.
36. Silber.	Ag	108	10,5	tesseral, weiß, metallisch, ziemlich weich und sehr dehnbar.	Schmilzt bei etwa 1000°, bleibt beim Erhitzen an der Luft unverändert. Findet sich für sich oder in Verbindung mit Schwefel als Ag ₂ S (Argentit und Akanthit), dieses mit anderen Schwefelmetallen, ferner in Verbindung mit Tellur, Selen, Antimon, Chlor, Jod und Brom.
37. Thallium.	Tl	204	11,9	weiß, metallisch, sehr weich.	Schmilzt bei 285° und destillirt bei Weißgluth. Oxydirt sich in feuchter Luft sehr rasch, verbrennt an der Luft erhitzt mit schöner grüner Flamme. Findet sich mit Schwefel verbunden als Tl ₂ S manchem Pyrit und Chalkopyrit beigemischt, aber nur in geringer Menge.
38. Ruthenium.	Ru	104,4	11,4	stahlgrau, metallisch, hart, spröde.	Sehr schwer schmelzbar, oxydirt sich als Pulver geglüht, ist in Säuren unlöslich, schwierig löslich in Königswasser. Findet sich spärlich in Platin und Osmium-Iridium, bildet mit Schwefel den Laurit, ein seltenes Mineral auf Borneo, welches lose im Sande mit Platin vorkommt und nach Wöhler 65,18 Ruthenium, 3,03 Osmium und 31,79 Schwefel enthält.
39. Rhodium.	Rh	104	12,1	fast silberweiß, metallisch, hart.	Schwer schmelzbar, in Säuren unlöslich, dagegen, wenn es mit Platin legirt ist, durch Königswasser löslich, eine rosenrothe Lösung bildend. Findet sich nur in geringer Menge mit Platin und den verwandten Metallen.
40. Palladium.	Pd	106,6	11,8	silberweiß, metallisch, weich, geschmeidig, tesseral, hexagonal.	Etwas leichter schmelzbar als Platin, wird beim Glühen an der Luft durch Oxydation matt, bei höherer Temperatur aber wieder glänzend. Ist in Säuren löslich. Findet sich sehr sparsam für sich oder mit Platin und verwandten Metallen gemengt, auch mit Gold legirt (in Brasilien) und in einigen Seleniden (am Harz).

41. Osmium.	Os	199	21,4	graulichweiß, metallisch, als Pulver schwarz.	Nicht schmelzbar, selbst nicht im Knallgasgebläse, oxydirt sich als Pulver geglüht zu Osmiumsäure von stechendem Geruch. Findet sich im Platin und mit Iridium.
42. Iridium.	Ir	198	22,7	tesferal, fast silberweiß, metallisch, hart	Strengflüssig, in Säuren unlöslich, durch Königswasser in Legierungen löslich. Findet sich sparsam als Metall und mit Platin legirt, desgl. mit Osmium und mit Sauerstoff verbunden im Irit.
43. Platin.	Pt	198	21,5	tesseral, graulichweiß metallisch, sehr zähe und geschmeidig.	In starker Hitze erweicht es, ohne zu schmelzen und läßt sich dann schweißen, im Knallgasgebläse schmilzt es und ist etwas flüchtig. In Säuren unlöslich, nur in Königswasser löslich, die Lösung bräunlichgelb durch Platinchlorid. Bildet mit Blei, Antimon, Arsen, Phosphor und mehreren schweren Metallen leicht schmelzbare Verbindungen. Findet sich kaum für sich, sondern legirt mit Ir, Os, Rh, Ru, Fe u. a. Metallen.
44. Gold.	Au	199	19,3	tesseral, gelb, metallisch, weich, sehr dehnbar.	Schmilzt bei etwa 1100° zu einer grünlichen Flüssigkeit, löst sich nur in Königswasser und Chlor als Goldchlorid, wird aus der Lösung durch die meisten Metalle, durch Eisensulfat, Oxalsäure u. s. w. als dunkelbraunes Pulver gefällt. Findet sich für sich selten rein, meist mit Silber legirt, auch mit Mercur und Tellur, in geringen Mengen oder Spuren in Pyrit u. a. m.
45. Mercur.	Hg	200	13,5 9	tropfbar, silberweiß, metallisch.	Erstarrt bei — 40° und krystallisiert in Oktaedern; verdampft schon etwas bei mittlerer Temp., siedet bei 360°. Findet sich selten für sich, meist mit Schwefel, den Zinnober Hg S bildend, selten mit Selen, Chlor oder Jod, als Amalgam mit Silber oder Gold.
46. Erbium.	Er	56,3	?	unbekannt.	Findet sich sehr selten die Erberde bildend, wie im Gadolinit.
47. Yttrium.	Y	61,7	?	unbekannt.	Findet sich selten, die Yttererde bildend, wie z. B. im Gadolinit und Xenotim.
48. Cerium.	Ce	92	5,5	grau, metallisch, hart.	Findet sich ziemlich selten, Ce O und Ce ₂ O ₃ bildend, wie im Cerit, Allant, Monacit, Parisit, u. a., mit Fluor im Fluocerit u. a.
49. Lanthan.	La	92	?	Unbekannt	Selten als La O in Begleitung des Cerium, wie im Cerit u. a.
50. Didym.	Di	95	?	Unbekannt	Selten als Di O mit Ce O und La O, wie im Cerit u. a.
51. Bor.	B	11	2,63	diamantglänzende, gelbe, durchsichtige, sehr harte Krystalle; erdig, braun.	Das krystallinische Bor oxydirt sich nicht beim Glühen und wird von Säuren nicht angegriffen; das amorphe Bor verbrennt an der Luft erhitzt mit starkem Glanze zu Borsäure, wird in Salpeter- oder Schwefelsäure gelöst. Findet sich mit Sauerstoff die Borsäure B ₂ O ₃ bildend in verschiedenen Mineralen, wie im Sassolin, Borax, Boracit, Datolith, Turmalin, Danburit und einigen anderen.
52. Aluminium.	Al	27,5	2,56	silberweiß, metallisch, sehr dehnbar.	Schmilzt bei Rothgluth, verändert sich sehr wenig an der Luft selbst beim Erhitzen; im Sauerstoffstrom erhitzt verbrennen dünne Blättchen mit hellem Lichte zu Thonerde Al ₂ O ₃ . Löst sich leicht in Salzsäure, beim Kochen in Schwefelsäure, nicht in Salpetersäure. Thonerde findet sich für sich als Korund, als Hydrat im Diaspor, Hydrargillit u. a.; am meisten verbreitet in vielen Verbindungen, besonders Silikaten, auch Phosphaten, Sulfaten u. a. Mit Fluor kommt es im Kryolith u. a. Mineralen vor.
53. Indium.	In	113	7,42	silberweiß, metallisch, weich, zähe.	Schmilzt bei 176° und destillirt bei Weißgluth, verändert sich nicht an der Luft, erhitzt verbrennt es mit blauer Flamme zu Indiumoxyd In ₂ O ₃ . Findet sich selten als Indiumsulfid in Zinkblende.
54. Beryllium.	Be	9	2,1	weiß, metallisch, dehnbar.	Verbrennt an der Luft erhitzt mit hellem Lichte, schmilzt bei Rothgluth. Ist löslich in Salz- oder Schwefelsäure, in Kali- oder Natronlauge. Findet sich mit Sauerstoff als Beryllerde BeO in Beryll, Chrysoberyll, Euklas, Phenakit u. a.
55. Magnesium.	Mg	24	1,75	silberweiß, metallisch, zähe und dehnbar.	Schmilzt bei dunkler und destillirt bei heller Rothgluth, verbrennt an der Luft erhitzt mit hellem weißem Lichte zu Magnesia MgO. Als solche bildet sie den seltenen Periklas, findet sich sehr häufig in vielen Silikaten, wie Serpentin, Olivin, Enstatit u. s. w., mit CO ₂ im Magnesit, Dolomit u. a., mit SO ₃ im Bittersalz und in anderen Verbindungen.
56. Calcium.	Ca	40	1,55 -1,6	gelb, metallisch, geschmeidig.	Beständig in trockener Luft. Zersetzt Wasser ziemlich energisch, schmilzt bei Rothgluth, verbrennt bei 180° mit hellem gelben Lichte zu Kalkerde, Ca O. Diese ist in Verbindungen am meisten verbreitet, bildet mit C O ₂ den Calcit und Aragonit, mit SO ₃ den Gyps und Anhydrit, mit P ₂ O ₅ den Apatit, ist sehr häufig in Silikaten enthalten u. s. w. Mit Fluor bildet es den häufig vorkommenden Fluorit.

Name	Zeichen	Atomgewicht	Spec Gew.	Außere Eigenschaften	Andere Eigenschaften und Vorkommen.
57. Strontium.	Sr	87,5	2,5	messinggelb, metallisch.	Oxydirt sich an der Luft und verbrennt beim Erhitzen mit hellem gelblichem Lichte zu Sr O; schmelzbar wie Calcium. Findet sich besonders im Cölestin Sr O. SO ₃ und Strontianit Sr O. CO ₂ , selten noch in einigen anderen Mineralen.
58. Baryum.	Ba	137	3,6	hellgelb, metallisch, dehnbar.	Oxydirt sich rasch an der Luft, ist bei Rothgluth schmelzbar, verdampft aber nicht, zersetzt das Wasser energisch. Findet sich häufig im Baryt Ba O. S O ₃ , außerdem im Witherit Ba O. CO ₂ Barytocalcit, Alstonit, Harmotom u. einigen anderen Mineralen,
59. Lithium.	Li	7	0,59	silberweiß, metallisch, weich dehnbar.	Zersetzt das Wasser in gewöhnlicher Temperatur, schmilzt bei 180° und verbrennt mit intensivem, weißem Lichte. Kommt an Kieselsäure, Phosphorsäure und Fluor gebunden in wenigen Mineralen vor, wie im Petalit, Spodumen, Lepidolith, Lithionit, Triphyllin.
60. Natrium.	Na	23	0,97	silberweiß, metallisch, weich, knetbar.	Zersetzt das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, schmilzt bei 96° oxydirt sich leicht an der Luft, verbrennt mit hellgelber Flamme. Findet sich sehr verbreitet mit Chlor verbunden als Steinsalz, als solches aufgelöst im Meerwasser und in den Soolquellen, das Natron Na ₂ O in vielen Silikaten, in einigen Carbonaten, Sulfaten und Boraten, mit Salpetersäure den Nitratin bildend.
61. Kalium.	K	39	0,86	silberweiß, metallisch, weich, knetbar.	Zersetzt das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, schmilzt bei 62,5°, oxydirt sich leicht an der Luft und verbrennt mit violetter Flamme. Findet sich sehr verbreitet, besonders als K ₂ O in verschiedenen häufigen Silikaten, wie Orthoklas, Muscovit u. a. im Sylvin KCl, Nitrit oder Salpeter K ₂ O. N ₂ O ₅ und einigen anderen Mineralen.
62. Rubidium.	Rb	85,5	1,516	gelblich silberweiß, metallisch.	Schmilzt bei 38,5°, sein Dampf ist grünlichblau. Findet sich in Spuren in Kali enthaltenden Mineralen, der Lepidolith ents hält 0,5 Procent.
63. Cäsium.	Cs	133	?	unbekannt.	Ist nur mit Mercur legirt erhalten worden. Der seltene Pollux enthält um 30 Proc. Cäsiumoxyd Cs ₂ O.

1. Die Edelsteine, Hartsteine oder Gemmen.

Als Edelsteine wurden schon seit den ältesten Zeiten Minerale verwendet, welche sich der Mehrzahl nach durch hohe Härte (7 bis 10), daher auch Hartsteine, Sklerite, genannt auszeichneten, nebenbei durch schöne Farben, Glanz, Durchsichtig-keit und Politurfähigkeit, doch da auch minder harte wegen ihrer schönen Farben als Schmucksteine gebraucht wurden, so sind solche hier den Edelsteinen beigefügt worden. Selbstver-ständlich eignen sich auch nicht alle Vorkommnisse einer Mineralart zur Verwendung als Edelsteine, es folten hier nur durch den Namen Edelsteine diejenigen Mineralarten umfaßt werden, deren ausgezeichnete Vorkommnisse als Edelsteine bekannt sind und Verwendung finden.

Der chemischen Constitution nach sind sie sehr verschieden, der Diamant ist Kohlenstoff also ein Element, der Korund, wozu der Sapphir und Rubin gehören, ist Thonerde Al₂ O₃ also ein Oxyd des Aluminium genannten Metalles, der Quarz, wozu der Bergkrystall, der Amethyst, der Chalcedon und die Achate gehören, ist Kieselsäure SiO₂, also ein Oxyd des Silicium genannten Metalles, die anderen sind zusammengesetzte Sauerstoffverbindungen verschiedener Art.

Die Farbe der meisten Edelsteine ist mehr zufällig als wesentlich und wenn auch bei der Mehrzahl gerade gewisse Farben sie schätzbar finden ließen, so werden einzelne auch in ihrem reinsten Zustande als farblose, wie der Diamant und Bergkrystall als Edelsteine benützt. Die hohe Härte bedingt auch andere Verwendung, wie zum Graviren und Bohren in weichere Steine, in Glas u. dergl., als Unterlage für Uhren-räder, als Schleif- und Polirmittel u. s. w. Die Spaltbarkeit nach bestimmten Richtungen, wie bei dem Diamant nach vier Richtungen, bei Topas und Beryll nach einer ist auch für die Bearbeitung oft zweckmäßig.

Das Schleifen geschieht auf eisernen Scheiben, anfangs mittelst Smirgel (einer Varietät des Korund), beim Diamant

wird der Diamantspath genannte Korund, häufig auch Diamant-Pulver dazu verwendet. Das Poliren geschieht zuletzt mit fein geschlammtem Eisenoxyd, Zinnasche, präpariertem Hirschhorn u. drgl.

Die künstlichen Schlißflächen oder Facetten werden stets so regelmäßig als möglich angelegt, um dem Steine eine schöne, der Verwendung entsprechende Form zu geben und die beste Einwirkung auf das Auge hervorzubringen. Je größer und reiner der Stein ist, desto mehr Flächen erhält er in der Regel, daher auch die Preise sich um so mehr erhöhen. Der Werth steigt überdies mit der Größe, Reinheit und Schönheit der Farbe, bei einigen im einfachen, bei anderen im doppelten und mehrfachen Verhältnisse des Gewichtes. Das Fassen geschieht bei den schönsten Steinen à jour, d. h. ohne Metallblech-Unterlage, die anderen erhalten solche und häufig wird eine Folie untergelegt. In der Luft und durch das Licht verändern sich die Edelsteine nicht, dagegen werden sie beim Tragen in Ringen u. dergl. nach Maaßgabe ihrer Härte allmähig abgenutzt, so daß die Kanten und Ecken sich etwas abrunden oder sie an Glanz verlieren; am wenigsten ist dies bei dem Diamant der Fall, weil er der härteste ist, etwas merklich bei Rubin und Sapphir und so um so mehr, je geringer die Härte ist. Von Wasser und Säuren werden sie meist nicht angegriffen, auch sind die meisten vor dem Löthrohre unschmelzbar. Der Diamant ist bei sehr hoher Hitze allmähig verbrennbar und verwandelt sich in Kohlensäure.

Der Preis der Edelsteine ist nach der Art sehr verschieden und richtet sich im Allgemeinen nach der Schönheit, Reinheit, dem Schliß und der Größe. Die werthvollsten bezeichnet man nach der Größe oder ihrem absoluten Gewichte, der Maaßstab ist das Karat, wovon 72 auf 1 Loth, 144 auf eine Unze gehen. Am meisten geschätzt ist der Diamant, wovon das Karat roh gegen 100 M. berechnet wird, geschliffen ungefähr das Doppelte kostet. Größere Steine dagegen steigen im Preise mit dem Quadrat der Karatzahl. Auf den Diamant folgt der Rubin, Smaragd, Sapphir, Hyacinth, Edelopal u. s. w.

Tafel I.

Diamant. Fig. 1 — 5 rohe, Fig. 6—9 geschliffene Diamanten.

Der Diamant kann an die Spitze der Edelsteine gestellt werden, weil er durch Härte, Glanz und Strahlenbrechung alle anderen übertrifft und von jeher am höchsten geschätzt wurde. Er krystallisiert tesseral, bildet Oktaeder (Fig. 1), Rhombendodekaeder (Fig. 22, Taf. A), Triakisoktaeder (Fig. 2), Tetrakisheptaeder (Fig. 20, Taf. A) Tetrakontaoktaeder (Fig. 25, Taf. A), auch hemiedrische Gestalten, wie das Tetraeder (Fig. 26, Taf. A) Trigondodekaeder (Fig. 3) u. a. Die Krystalle sind häufig krummflächig und z. Th. gestreift (Fig. 1 Taf. B, Fig. 4 und 5) oder bilden krummflächige Körner, oft Zwillinge, finden sich lose oder einzeln eingewachsen. Sehr selten sind Bruchstückchen feinkörniger derber Massen von bräunlich-schwarzer Farbe (sog. Carbonat der Steinschleifer). Spaltbar parallel den Oktaederflächen. Er ist das härteste aller Minerale ($H. = 10$) und kann daher zum Ritzen und Bohren der minder harten Steine, zum Schneiden von Glas gebraucht werden. Doch müssen Diamanten oder Splitter derselben, welche man zum Bohren, Graviren oder Schneiden gebrauchen will, wenigstens eine natürliche Ecke haben, weil angeschliffene Ecken sich leichter abnutzen. Das sp. G. (die Eigenschwere) = 3,5 — 3,55.

Er ist entweder farblos oder gefärbt, gelb, grün, blau, rosenroth, braun, grau bis schwarz (der oben genannte Carbonat welcher in der Provinz Bahia in Brasilien gefunden wird); am meisten geschützt sind die farblosen, rosenrothen und blaß-blauen, am wenigsten die braunen bis schwarzen. Er ist durchsichtig bis fast undurchsichtig und hat einen eigenthümlichen bisweilen sehr starken Glanz, welchen man nach ihm als Diamantganz bezeichnet und an anderen Mineralen selten beobachtet, wie z. B. am farblosen Cerussit, Anglesit und hellgefärbten Sphalerit. Er bricht das Licht sehr stark, noch einmal so stark als Glas, daher man ihn auch zu Linsen für Vergrößerungsapparate mit Vortheil verwenden kann. Ferner zeigt er die Eigenschaft, Farben zu zerstreuen im höchsten Grade, daher gut geschliffene Diamanten, besonders die sogenannten Brillanten in den Farben des Regenbogens lebhaft spielen, was nur die stark mit Bleioxyd versetzten Glasflüsse (Straß genannt) in ähnlicher Weise thun und daher wie Diamant geschliffen im Aussehen verwechselt werden können. Weniger zeigt sich diese Eigenschaft, wenn die Diamanten als Rosetten oder als Tafelsteine geschliffen sind. Er ist reiner Kohlenstoff oder enthält höchst geringe Beimengungen.

Der Diamant ist in Säuren oder Kaltlauge unlöslich und vor dem Löthrohre unschmelzbar; dagegen ist er im Focus großer Brennspeigel und im Sauerstoffgas verbrennbar, Kohlensäure bildend. Auf nassem Wege kann er jedoch auch durch gleichzeitige Einwirkung von chromsaurem Kali und Schwefelsäure in Kohlensäure verwandelt werden.

Der Diamant war schon den alten Israeliten, Arabern, Griechen und Römern bekannt, welche ihn wohl aus Indien erhielten, wo er bei Purlsal zwischen Hyderabad und Masulipatam vorkommt; andere Fundorte sind bei Perma in Bundelcund, bei Ellora, auf Borneo bei Puntiana. Weitere Fundorte sind die Provinz Minas Geraes in Brasilien, Australien, der Ural, Constantine in Algerien, die transvalische Republik im südöstlichen Afrika und wenige andere. Meist findet er sich lose im Sande, häufig in Begleitung von Goldkörnern, wie dies ein Exemplar im britischen Museum zeigt, welches einen Diamantkrystall in einem Goldklümpchen eingewachsen enthält. In Brasilien wird er auch in einem aus Quarzkörnchen und Glimmerblättchen zusammengesetzten Gesteine, dem Itakolumit gefunden. Aus dem Sande wird er durch Waschen, wie das Gold gewonnen.

Früher schliff man den Diamant nach seiner natürlichen Form oder man polirte vielmehr die vorhandenen Flächen, 1475 wurde erst die Kunst, den Diamant in bestimmten Formen zu schleifen von Ludwig von Berquen erfunden, durch welche Arbeit der rohe Diamant ein Drittheil bis zur Hälfte seines Gewichtes verliert dadurch aber viel schöner wird.

Die Größe ist meist gering und wechselt von der eines Hirsekornes bis zu einem Taubenei oder wenig darüber, so zwar, daß erbsengroße schon selten sind. Der Werth richtet sich nach der Farbe, Durchsichtigkeit, Reinheit, Fehlerlosigkeit, Größe und nach dem Schliff. Bei denen über ein Karat steigt der Preis im Quadrate der Karatzahl, so daß einer von 4 Karat 16 mal so viel kostet als ein gleich schöner von 1 Karat, doch bei solchen über 8 bis 10 Karat steigt der Preis noch viel höher.

Bei den geschliffenen unterscheidet man:

1. Tafelsteine, die sich mehr oder weniger den Fig. 13 und 34. Taf. II nähern, oben und unten flach, seitlich von länglichen Rechtecken, Rhomboiden und Trapezen umgeben sind.

2. Rosetten (Fig. 14 u. 15, Taf. II) unten flach, oben gewölbt und mit 6 sternförmig gruppirten dreiseitigen Flächen versehen, welche bei größeren Steinen von 12 anderen ähnlichen Facetten umgeben werden; zuweilen sind sie unregelmäßig, länglich u. s. w. wie dies namentlich an älteren Schmucksteinen gesehen wird.

3. Brillanten (Fig. 6, Taf. I) nach oben und unten erhaben, oben stärker, unten weniger abgestumpft. Der Obertheil, etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Dicke oder Höhe des Steines, Krone oder Culasse genannt, zeigt die obere Fläche mit Rauten und Dreiseiten umgeben, die obere Fläche heißt Tafel. Der Untertheil etwa $\frac{2}{3}$ der Dicke zeigt die Facetten in ähnlicher Weise nach unten, nur einfacher und ist durch eine kleinere Fläche parallel der Tafel begrenzt, durch die sog. Kalette. Die Grenze des Ober- und Untertheiles, die Rundiste wird bei der Fassung gehalten. Sternfacetten heißen die Flächen, welche mit ihrer größeren Seite an der Tafel anliegen, Querfacetten die, welche mit einer Seite die Rundiste bilden. Auch werden drei- und zweifache Brillanten unterschieden, von denen jene wie Fig. 6 zeigt, im Obertheil drei Reihen Facetten haben.

4. Rundsteine und Knopfsteine, wie sie Fig. 7 — 9, Taf. I. zeigen, wurden in früheren Zeiten aus großen Stücken und für bestimmte Zwecke geschliffen.

Die angeführten Namen der Schnittformen werden auch bei anderen Edelsteinen gebraucht, um die Form des Schliffes zu bezeichnen, die überhaupt nach Umständen noch mannigfaltiger ist.

Die Aechtheit der Diamanten läßt sich am sichersten durch die Härte bestimmen, weil kein anderes Mineral diese hohe Härte besitzt, jeder andere Edelstein vom Diamant geritzt wird.

Korund (Sapphir und Rubin) Fig. 10—16.

Derselbe ist nächst dem Diamant der härteste Edelstein, daher seine Härte in der Skala mit 9 bezeichnet wird. Er bildet mannigfache Krystallgestalten des hexagonalen Systems. Die Grundgestalt (Fig. 10) ist ein dem Hexaeder nahe stehendes Rhomboeder mit dem Endkantenwinkel — $86^{\circ} 4'$, diese mit den Basisflächen zeigt Fig. 11; außerdem finden sich hexagonale Pyramiden (Fig. 12) verschiedener Höhe, gewöhnlich mit den Basisflächen, hexagonale Prismen mit der Basis (Fig. 13) und mit der Grundgestalt (Fig. 14) und mannigfache Combinationen. Er ist spaltbar parallel der Grundgestalt und den Basisflächen.

Der Korund ist selten farblos oder weiß, meist gefärbt, grau, blau, (Sapphir), roth (Rubin), gelb bis braun, glasglänzend, durchsichtig bis fast undurchsichtig, hat sp. G. — 3,9 — 4,0. Er ist Thonerde oder Aluminiumoxyd Al_2O_3 und enthält nur höchst geringe Beimengungen, wie von Eisenoxyd, welche die Farbe bedingen. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar und unveränderlich; das feine Pulver wird mit Kobaltsolution (einer Auflösung von salpetersaurem Kobaltoxydul) befeuchtet und stark geblüht schön blau (die Reaction auf Thonerde); in Säuren ist er unlöslich. Mit saurem schwefelsaurem Kali vor dem Löthrohre geschmolzen giebt er eine in Wasser auflösliche Masse.

Nach der Reinheit und Farbe unterscheidet man den edlen und gemeinen Korund, zum ersteren gehört der rothe, Rubin und der blaue, Sapphir genannte, welche als Edelsteine, wenn die Farbe sehr schön ist und sie durchsichtig bis halb-

durchsichtig sind, sehr geschätzt werden. Der eigenthümlich hochroth gefärbte Rubin, welcher in Hinterindien und auf Ceylon meist lose wie der Diamant gefunden wird, ist der kostbarste, er ist cochenill-, karmoisin-, fleisch- bis rosenroth gefärbt und das Karat wird mit 50 bis 70 M. bezahlt. Der eigenthümlich blaue (berliner- bis smalteblaue) Sapphir, der sich gleichfalls in Indien und auf Ceylon, auch in Brasilien, in Böhmen, Frankreich und am Laacher See findet, kostet das Karat 25 bis 40 M., der Preis steigt bei beiden im doppelten und mehrfachen Verhältnisse zum Gewicht, ist überhaupt sehr schwankend, im Allgemeinen halb so hoch wie bei gleichschweren Brillanten und hängt besonders von der Schönheit der Farbe und Durchsichtigkeit ab.

Die unreinen krystallisirten Korunde, Diamantspath genannt, die zum Schleifen der Diamanten und anderer Edelsteine benützt werden, finden sich lose und eingewachsen, wie in Granit auf Ceylon, in China, in Sibirien, am Ural, in Piemont. Eine eigene Varietät, der Smirgel, welcher gleichfalls als Schleifmittel für Edelsteine und Glas benützt wird, bildet krystallinisch-körnige, derbe Massen, meist gemengt mit Magneteisenerz, findet sich auf der Insel Naxos, am Gumuchdagh in Kleinasien, am Ochsenkopf bei Schwarzenberg in Sachsen, bei Ehester in Massachusetts u. a. a. O.

Chrysoberyll (Cymophan und Alexandrit) Fig. 17—21.

Derselbe krystallisirt orthorhombisch, bildet tafelartige Krystalle, Zwillinge und Drillinge (Fig. 19 und 20), hat unvollkommene Spaltungsflächen und muschligen Bruch. Er ist grünlichweiß, spargel-, bis olivengrün, gras- bis smaragdgrün gefärbt, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, hat H. — 8,5, sp. G. — 3,65 — 3,8. Ist ein Beryllerde-Aluminat $\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, meist mit einem geringen Eisenoxydgehalte, welcher die Färbung bedingt. Ist vor dem Löthrohre unschmelzbar, giebt mit Borax oder Phosphorsalz langsam und schwierig ein klares Glas, wird mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht blau; in Säuren ist er unlöslich.

Er findet sich eingewachsen in Glimmerschiefer bei Marschen-dorf in Mähren, am Flusse Takowaja im Ural östlich von Katharinenburg, in Granit bei Haddam in Connecticut, Greenfield in New York, im Sande von Flüssen auf Ceylon, Borneo, in Pegu, in Brasilien.

Als Edelsteine werden besonders die gelblichgrünen geschätzt, die zuweilen einen eigenthümlichen Lichtschein haben, besonders wenn sie ein cabachon (mit erhabener rundlicher Oberfläche) geschliffen werden (der sog. Eymophan).

Spinel (Fig. 22 und 23).

Krystallisirt tesseral, bildet gewöhnlich Oktaeder (Fig. 22) oft Zwillinge (Fig. 23), ist unvollkommen spaltbar parallel den Oktaederflächen, hat muschligen Bruch. Er ist selten farblos, fast immer gefärbt, roth, blau, grün, schwarz, glasglänzend, durchsichtig bis undurchsichtig, hat H. = 8, sp. G. — 3,5—4,1. Ist wesentlich ein Magnesia-Aluminat $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, worin die Magnesia meist durch wenig oder mehr Eisenoxydul, die Thonerde durch wenig oder mehr Eisenoxyd ersetzt ist, wovon wesentlich die Farben abhängen. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar und unveränderlich, nur der rothe wechselt die Farbe, wird grün bis farblos und nach dem Erkalten wieder roth; mit Borax oder Phosphorsalz giebt er ein klares Glas, welches die Eisenreaction, bisweilen Chromreaction zeigt; das Pulver mit Kobaltsolution befeuchtet, wird nach starkem Glühen blau. In Säuren ist er unlöslich.

Als Edelstein werden nur die hochrothen (Rubinspinell) und rosenrothen (Ballasrubin) gebraucht, bisweilen auch cochenill-rothe oder blaulichrothe (dem Granat ähnliche, deßhalb auch Almandin genannt) oder gelblichrothe (Rubicell genannt). Am theuersten werden die dem Rubin ähnlichen hochrothen bezahlt, die tadellos bei der Größe oder Schwere über 4 Karat etwa halb so viel als Diamant im gleichen Gewichte kosten. Anders gefärbte sind erheblich billiger. Die schönen Varietäten finden sich im Sande von Flüssen und in Alluvial- und Diluvialanschwemmungen, wie bei Mysore in Hindostan, Pegu im Reiche der Birmanen und auf Ceylon; andere nicht als Edelstein ge-

brauchte, wie blaue (der Sapphirin) in körnigem Kalk bei Aker in Södermanland in Schweden, grüne (der Chlorospinell) in Chloritschiefer der Schischimsker Berge bei Slatoust am Ural, schwarze (der Pleonast) in Granit bei Haddam in Connecticut, in körnigem Kalk bei Franklin in New-Jersey, Amity in New-Uork u. a. a. O.

Au den Spinell reiht sich der gleichkrystallisirte dunkelgrüne bis blauliche Zinkspinell, Gahnit oder Automolit genannt, welcher ZnO anstatt MgO enthält und der schwarze Hercynit von Ronsperg in Böhmen, welcher die Formel $\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ hat, klein- bis feinkörnige Aggregate bildend.

Zirkon (Hyacinth) Fig. 24—27.

Derselbe krystallisirt quadratisch, zeigt meist quadratische Prismen (Fig. 24 und 25) mit einer stumpfen quadratischen Pyramide, deren Endkantenwinkel = $123^\circ 19'$ mißt. Gelb bis roth und braun, grün, grau, weiß bis farblos, durchsichtig bis undurchsichtig, hat diamantartigen Glas- bis Wachs-glanz, H. = 7,5, sp. G. = 4,1 — 4,7 $\text{ZrO}_2 + \text{SiO}_2$ mit 67 Proc. Zirkonsäure und 33 Kieselsäure; Spuren von Eisenoxyd. In Säuren unlöslich, v. d. L. unschmelzbar, sich bisweilen farblos brennend, mit Borax geschmolzen schwierig löslich zu grünlichem Glase, woraus durch Zusatz von Phosphorsalz die Kieselsäure ausgeschieden wird.

Als Schmucksteine (Fig. 27) werden nur die orientalischen Hyacinth genannten durchsichtigen bis durchscheinenden gelben bis röthlichbraunen benützt, welche eine sehr schöne Politur annehmen und das Karat 70 bis 100 M. kosten. Diese finden sich lose im Schuttlande Ceylons, andere im Miascit von Miasc am Ural, in Syenit des südlichen Norwegens, in Granit in New-Jersey, in vulkanischen Gesteinen der Auvergne u. s. w. Durch Aufnahme von Wasser entsteht der Malakon.

Beryll (Smaragd) Fig. 28 — 33.

Hexagonale Prismen mit der Basisfläche (Fig. 28), solche mit abgestumpften Combinationenkanten (Fig. 29) oder mit abgestumpften Kanten (Fig. 30) oder mit beiderlei Abstumpfung (Fig. 31). Deutlich basisch spaltbar; Bruch muschlig bis uneben. Farblos, grün, gelb, blau, rosenroth, glasglänzend, durchsichtig bis kantendurchscheinend. H. = 7,5-8,0; sp. G. = 2,67 bis 2,76. In Säuren unlöslich; v. d. L. in Splittern zu blasigem Glase schwer schmelzbar. Enthält Beryll- und Thon-erde mit Kieselsäure, Spuren von Eisen- und Chromoxyd; $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{O}_6 \cdot \text{Si}_6\text{O}_{12}$. Die schön hochgrün gefärbten (Fig. 31, 32) heißen Smaragd und sind als Edelsteine sehr geschätzt; sie finden sich in Aegypten, am rothen Meere, welche schon die Alten kannten, in Peru, in Kalkstein bei Muzo in Columbien, in Glimmerschiefer am Flusse Takowaja, 85 Werst östlich von Katharinenburg im Ural (hier zwar groß aber nicht besonders schön) und im Habachthale in Salzburg. Andere Berylle wie gelblichgrüne (Fig. 28, 29), blaulichgrüne (der sog. Aquamarin, Fig. 30 und 33) werden auch als Schmucksteine geschliffen, wenn sie schön gefärbt und durchsichtig sind, wie die von Mursinka und Schaitanka bei Katharinenburg, von Miasc im Ural, vom Altai, vom Gebirge Aduntschilon und dem Flusse Urulga im Nertschinsker Kreise in Sibirien. Andere sog. gemeine Berylle, die zum Theil sehr groß vorkommen, wie die von Grafton, zwischen dem Connecticut und Marimac in Nordamerika 1000—1500 Kilo schweren, die von Tirschenreuth und Bodenmais in Baiern, von Langenbielau in Schlesien u. s. w. werden nicht benützt, höchstens zur Darstellung der Beryllerde.

Tafel 11.

Topas (Fig. 1 — 7)

Krystallisirt orthorhombisch, die prismatisch ausgebildeten Krystalle bilden verschiedene Combinationen, die Prismen sind vertikal gestreift. Vollkommen basisch spaltbar. Gewöhnlich weingelb bis braunlichgelb (Fig. 2 und 3), seltener roth, grün, blaulichgrün (Fig. 4) (daher auch von den Juwelieren Aquamarin genannt), grün, grau, weiß bis farblos, glasglänzend, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. H. = 8, sp. G. = 3,4 — 3,6. Er ist in Salzsäure unlöslich, vor dem Löthrohre unschmelzbar und scheidet mit Phosphorsalz geschmolzen

die Kieselsäure aus. Mit Phosphorsalz im Glasrohre stark erhitzt zeigt er die Reaction auf Fluor. Er ist ein Thonerde-Silikat $Al_2 O_3 \cdot Si O_2$, wovon der sechste Theil durch eine analoge Fluorverbindung $Al_2 F_6 \cdot Si F_4$ ersetzt ist.

Die durchsichtigen, schön gefärbten werden als Schmucksteine gebraucht, wie auch die farblosen, da sie besonders schöne Politur annehmen. Die dunkelgelben brasilianischen werden durch vorsichtiges Glühen rosenroth, ähnlich den Spinellen und daher auch Balasse oder Ballasrubin genannt.

Der Topas ist nicht häufig, er findet sich im sogenannten Topasfels am Schneckenstein bei Auerbach im sächsischen Voigtlande (Fig. 2), bei Villarica in Brasilien (Fig. 3), bei Alabaschka Katharinenburg am Ural (Fig. 4), bei Miask am Ilmensee, Nertschinsk in Sibirien u. s. w. Von den durchsichtigen edlen unterscheidet man die gemeinen mehr oder minder durchscheinenden bis fast undurchsichtigen, zu denen der stenglige sog. Pyknit von Altenberg, Zinnwald und Schlackenwald im sächsisch-böhmischen Erzgebirge und der derbe von Finbo und Brodabo in Schweden und von Modum in Norwegen gehört, welcher Pyrophysalith genannt wurde, weil feine Splitter bei starkem Erhitzen an der Oberfläche kleine Bläschen zeigen.

Granate (Fig. 8 — 19).

Diese finden sich sehr häufig in verschiedenen Gebirgsarten, wie Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Serpentin u. a. eingewachsen, zum Theil auch in Drusenräumen aufgewachsen und bilden tesserale Krystalle verschiedener Form (Fig. 8—11) Körner, körnige Aggregate, selten dichte Massen, sind verschieden gefärbt, roth, braun, gelb, grün, schwarz, sehr selten grau, weiß oder farblos, durchsichtig bis undurchsichtig, glas- bis wachsglänzend, haben die Härte = 6,5 -7,5 und das sp. G. = 3,2 — 4,3. Sie schmelzen v. d. L. mehr oder weniger leicht bis schwierig zu verschieden gefärbtem Glase, welches bisweilen magnetisch wird und sind meist in Salzsäure unlöslich. Geglüht oder geschmolzen werden sie löslich und scheiden die Kieselsäure als Gallerte ab.

Sie sind verschieden zusammengesetzt, enthalten auf 3 R O 1 R₂ O₃ und 3 SiO₂ und als Basen CaO, MgO, FeO, MnO, Cr O, Al₂ O₃, Fe₂ O₃, Cr₂ O₃, Mn₂ O₃. Nach den Hauptbestandtheilen unterscheidet man als Arten den Eisenthongranat, Kalkthongranat, Kalkeisengranat, Kalkchromgranat u. a. je nach dem sie vorwaltend Fe O, Al₂ O₃, oder Ca O, Al₂ O₃; Ca O, Fe₂ O₃; Ca O, Cr₂ O₃ enthalten, so wie auch nach Farben Namen gegeben wurden.

Als Edelsteine sind besonders die schön gefärbten geschätzt, wie die sogenannten orientalischen hochrothen Rubingranat (Fig. 19) und bläulichrothen Almandin (Fig. 14) genannten Eisenthongranate, die sogenannten böhmischen Granate oder Pyrope (Fig. 13, 15), welche etwas Chrom enthalten und die gelbrothen Hyacinthgranat oder Kanelstein genannten. Gelbe nennt man Topazolith (Fig. 16) gelblich- oder grasgrüne Grossular (Fig. 17), schwarze Melanit, den smaragdgrünen Kalkchromgranat Uwarowit.

Vesuvian (Fig. 20—24) Idokras.

Derselbe krystallisirt quadratisch, meist prismatisch (Fig. 20—22), ist meist grün, wie gras-, oliven- oder bräunlichgrün (Fig. 22, 21, 23) bis braun gefärbt, selten gelb, blau und spangrün (der Cyprin von Souland in Schweden), glas- bis wachsglänzend, durchsichtig bis kantendurchscheinend, hat H. = 6,5 und sp. G. = 3,2—3,5. Ist in Salzsäure unvollständig, geschmolzen aber vollständig auflöslich, Kieselgallerte abscheidend, vor dem Löthrohre leicht und mit Aufschäumen zu gelblichgrünem bis braunem Glase schmelzbar. In der Zusammensetzung ist er dem Kalkthongranat verwandt, auch wesentlich Kalkthonerde-Silikat, jedoch in anderem, noch nicht genau bestimmten Verhältnisse, enthält nebenbei etwas Magnesia, Eisenoxydul oder Oxyd und fast immer ein wenig Wasser 1,5-3,1 Procent.

Er findet sich in alten Auswürflingen am Vesuv, sonst in Drusenräumen und Klüften verschiedener Gebirgsarten, wie Kalk, Dolomit, Serpentin, Chloritschiefer u. a. auf Lagern und Gängen; beispielsweise an der Mussa-Alpe in Piemont, bei Zermatt in Wallis in der Schweiz, am Monzoni und im

Zillerthale in Tirol, bei Egg und Eger in Norwegen, am Wiluiflusse in Sibirien (der Wiluit genannte) stenglig bei Eger in Böhmen (der sog. Egeran) u. a. a. O.

Die durchsichtigen grünen werden unter dem Namen vesuvischer Gemmen als Edelsteine verkauft, heißen auch wohl italienische Chrysolithe, die braunen Hyacinthen unterscheiden sich leicht von den echten Edelsteinen dieses Namens (S. 14) durch geringere Härte, minderes Feuer und durch die Farbe.

Olivin (Fig. 25 — 27) **Chrysolith**, **Peridot**.

Krystallisirt orthorhombisch, (Fig. 25, 26), bildet oft auch nur unregelmäßige Körner oder krystallinisch-körnige Aggregate, wie vorzugsweise im Basalt, für welchen er charakteristisch ist. Oliven-, spargel-, pistaziengrün, gelb, braun, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, hat H. = 6,5 — 7,0 und sp. G. = 3,3 — 3,5.

Ist wesentlich kieselsaure Magnesia 2 Mg O. Si O₂ mit mehr oder weniger Eisenoxydul, als Vertreter der Magnesia, wodurch die Farbe erzeugt wird. Der eisenreiche wird als Hyalosiderit oder Eisenchrysolith auch als eigene Species getrennt. V. d. L. unschmelzbar bis schwer schmelzbar (der eisenreiche), mit Borax oder Phosphorsalz giebt er durch Eisen grün gefärbtes Glas, mit letzterem auch ein Kiesel skelett. In Schwefel- oder Salzsäure ist er auflöslich, Kieselgallerte abscheidend.

Die schön grün gefärbten durchsichtigen Krystalle und Körner aus dem Orient, aus Ober-Aegypten (östlich von Esne) und aus Brasilien, welche sich lose im aufgeschwemmten Lande finden, werden als Ringsteine geschliffen und heißen Chrysolith.

Bemerkenswerth ist das Vorkommen des Olivin in Meteor-eisen und Meteorsteinen.

Epidot **Pistazit**, Fig. 28 — 30.

Derselbe wird gewöhnlich nicht als Edelstein verwendet, wenn er auch bisweilen ähnlich den beiden vorangehenden schön grün gefärbt und durchsichtig vorkommt, dagegen bildet er oft sehr schöne, zum Theil flächenreiche und große klinorhombische Krystalle, welche nach zwei Richtungen vollkommen spaltbar sind, wobei die Spaltungsflächen sich unter 115° 24' und 64° 36' schneiden, ein rhomboidisches querliegendes Prisma bildend (Fig. 28). Außer deutlichen Krystallen bildet er stenglige bis nadelförmige Individuen, krystallinische Aggregate mit stengliger bis körniger Absonderung bis dichte Massen.

Er ist meist grün gefärbt, hell bis sehr dunkel, auch bis gelb und grau oder bis braun und schwarz, glasglänzend, auf den Spaltungsflächen in Diamantglanz neigend, durchsichtig bis undurchsichtig, hat H. = 6,0—7,0 und sp. G. = 3,2-3,5. Er ist wesentlich ein wasserhaltiges Kalkthonerde-Silikat 3 (Ca, Al₂ O₄. Si₂ O₄) + H₂ O. Ca O, worin die Thonerde meist durch beträchtliche Menge von Eisenoxyd zum Theil ersetzt wird. der Wassergehalt um 2 Proc. beträgt. V. d. L. an den Kanten etwas schmelzbar, schwillt er zu eigenthümlichen staudenförmigen Massen an, welche nicht zusammenschmelzen; stark geglüht ist er in Salzsäure löslich, Kieselgallerte abscheidend.

Findet sich häufig, besonders schön im Sulzbachthal, am Monzoni und an der Knappenwand in Tirol, bei Bourg d'Oisans im Dauphins in Frankreich, in der Schweiz, bei Arendal in Norwegen, daher Arendalit genannt, am Ural u. s. w.

Dem Epidot nahe verwandt ist der manganhaltige Piemontit oder Manganepidot von St. Marcell in Piemont, der eisenarme Zoisit oder Kalkepidot, welcher orthorhombisch krystallisirt, gewöhnlich aber nur stenglig vorkommt, wie in Kärnten, Tirol und im Fichtelgebirge, (wozu auch der rosenrothe Thulit von Souland in Schweden und Arendal in Norwegen gehört); und der wie Epidot krystallisirende Allanit (Orthit) welcher Ceroxydul und Lanthanoxyd an Stelle eines Theiles der Kalkerde enthält.

Kallait, Türkis Fig. 31-34.

Derselbe wurde seit alten Zeiten als Edelstein geschätzt, obgleich er keine hohe Härte hat. Er findet sich als krustenartiger, z. Th. stalaktitischer Ueberzug und in kleinen derben Parthien auf Klüften in Kieselschiefer, ist dicht, hat muschligen bis ebenen Bruch, ist spangrün bis himmelblau (der als Edelstein benutzte Türkis), wachsartig schimmernd bis matt, schwach durchscheinend bis matt, etwas spröde (daher nach der Politur

wenig porzellanartig glänzend), hat H. — 6,0 und sp. G.—2,6—2,8. Ist ein wasserhaltiges Thonerdephosphat $2 (H_2 O. Al_2 O_3) + 3 H_2 O. P_2 O_5$ mit 46,9 Thonerde, 32,5 Phosphorsäure und 20,6 Wasser und enthält nur geringe Mengen von Eisen- und Kupferphosphat, welche die grüne und blaue Farbe erzeugen. In Säuren ist er löslich; im Glaskolben erhitzt zerknistert er, giebt Wasser ab und wird schwarz. V. d. L. ist er unschmelzbar.

Der schöne blaue als Schmuckstein benützte, Türkis genannte Kallait findet sich bei Mesched, nordwestlich von Herat in der persischen Provinz Khorasan (nicht zu verwechseln mit dem Zahn- oder Beintürkis, blau gefärbten fossilen Elfenbein oder Knochen), der grüne bei Steine und Jordansmühl in preuß. Schlesien, bei Oelsnitz und Plauen in Sachsen.

Interessant ist, daß der in den Kegelbergen südöstlich von Santa-Fé vorkommende grüne Türkis von den Mexikanern als Schmuckstein geschützt wurde und jetzt noch einen ansehnlichen Werth hat, Calchihuitl genannt. In einem keltischen Grabe in der Bretagne gefundene grüne Schmucksteine, von A. Damour Kallais genannt bilden ein dem Kallait ähnliches Phosphat der Formel $H_2 O. Al_2 O_3 + 3 H_2 O. P_2 O_5$.

Lasurstein, Lasurit, Lapis Lazuli Fig. 35 und 36.

Krystallinisch klein- bis höchst feinkörnig, derb und eingesprengt, selten krystallisirt Rhombendodekaeder bildend, lasurblau, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, wenig glänzend bis schimmernd, hat die Härte — 5,5 und das sp. G. = 2,38—2,42 und ist ein Natronthonerde-Silikat mit wenig Schwefelnatrium $3 (Na_2 Al_2 O_4. Si_2 O_4) + Na_2 S$. Er entfärbt sich vor dem Löthrohre erhitzt und schmilzt zu weißem blasigen Glase; in Salzsäure wird er, etwas Schwefelwasserstoff entwickelnd zersetzt, Kieselgallerte abscheidend.

Er findet sich mit Pyrit oft gemengt mit Kalkstein verwachsen am Baikalsee in Sibirien, in der Tartarei, Bucharei, in Tibet, China, in der Cordillere von Ovallo in Chile und war schon den Alten unter dem Namen Sapphir bekannt. Er dient geschliffen als Schmuckstein, zu Mosaik, architektonischen Zierrathen, Dosen, Vasen u. dergl., früher wurde er hauptsächlich zur Bereitung der kostbaren Malerfarbe, des Ultramarin gebraucht, welches jetzt aber im Großen künstlich dargestellt wird.

Tafel III. und IV.

Quarz. Kieselsäure.

Derselbe ist eine durch seine überaus große Verbreitung und durch seine Mannigfaltigkeit in der Ausbildung ausgezeichnete Species, welche zahlreiche Varietäten bildet und vielfach, dabei auch als Edel- oder Schmuckstein von meist geringem Werthe benützt wird. Er findet sich sehr häufig krystallisirt und die Krystalle sind meist in Drusenräumen oder Hohlräumen verschiedener Größe, auf Spalten- und Klüftflächen u. s. w. aufgewachsene oder finden sich in verschiedenen Gebirgsarten, wie Granit, Felsitporphyr, Kalk u. s. w. eingewachsen. Die Gestalt der Quarzkrystalle ist im Allgemeinen eine sehr einfache, indem sie die Combination eines hexagonalen Prisma und einer hexagonalen Pyramide darstellt, deren Flächen (Fig. 3) eine sechsflächige Zuspitzung an den Enden bilden. Am meisten wechseln die Gestalten im Aussehen dadurch, daß die Krystalle als prismatische das Prisma vorherrschend zeigen oder daß, jedoch seltener, die Pyramide vorherrscht, sehr selten auch allein ausgebildet ist (Fig. 1.) Ihre Endkantenwinkel sind = $133^{\circ} 44'$, die Seitenkantenwinkel = $103^{\circ} 34'$. Eine andere Eigenthümlichkeit der Quarzkrystalle ist die, daß die abwechselnden Pyramidenflächen oft größer sind, also an einem Ende 3 abwechselnde größer als die 3 anderen. Diese hemiedrische Bildung kann so weit gehen, daß, wenn auch selten, die kleinen Flächen bis zum Verschwinden zurücktreten und das Prisma mit einem Rhomboeder combinirt ist (Fig. 2) welches die Endkantenwinkel — $94^{\circ} 15'$ zeigt und das Hemieder der hexagonalen Pyramide ist. Viel häufiger sind die Pyramiden- und Prismenflächen ungleichmäßig ausgedehnt und selbst bisweilen eine Pyramidenfläche sehr groß, die anderen verdrängend. Solche unregelmäßige Bildungen sieht man oft und sollen durch die Fig. 6 und 7 gezeigt werden. In der Regel sind die

Prismenflächen horizontal gestreift (Fig. 6 Taf. B.) bisweilen sieht man auch vertikale Näthe auf den Prismenflächen neben den horizontalen Streifen, was von einer eigenthümlichen Zwillingsbildung abhängt.

Außer krystallisirt erscheint der Quarz in Stengeln und Körnern, letztere in gewissen Gebirgsarten, wie Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Felsitporphyr u. a. oder er findet sich derb, Aggregate von Krystallen oder Körnern bildend, so selbst als Gebirgsart, als Quarzit, Quarzfels und Quarzschiefer. Lose Körner bilden den Quarzsand, wie er in den Sandwüsten und Sandebenen auf der Oberfläche der Erde oder schichtenweise in den oberen Schichten der jüngsten geologischen Formationen, der Tertiär- und Quaternärformation vorkommt. Solcher Quarzsand bildet auch die Sandsteine, welche in allen sedimentären Formationen auftreten und dadurch gebildet werden, daß die losen Quarzkörner durch ein Bindemittel zu mehr oder minder festen Gesteinen verkittet wurden. In den Sandebenen z. B. in der Senner- und Lüneburger Haide finden sich bisweilen sogenannte Blitzröhren, lange unregelmäßige zum Theil verästete hohle röhrenförmige Gebilde, welche im Inneren verglast, außen rauh durch die Sandkörner sind. Solche Röhren entstehen durch das Einschlagen des Blitzes in den Sand und durch das Schmelzen der Sandkörner längs des Laufes des Blitzes. Ihre Länge ist verschieden bis 10 Fuß und darüber.

Außer krystallisirt und krystallinisch kommt noch der Quarz dicht oder unkrystallinisch vor, derbe Massen bildend oder in krummflächigen Gestalten, wie kuglig, knollig u. dergl.

Er ist farblos oder gefärbt, die Farben aber sind un-wesentlich, glas- bis wachsglänzend, starkglänzend bis schimmernd, durchsichtig bis undurchsichtig, spröde, hat H. = 7,0 sp. G. — 2,5—2,8, bei den reinsten = 2,65, variirend durch Beimengungen.

Er ist die Kieselsäure $Si O_2$, welche aus 46,7 Silicium und 53,3 Sauerstoff besteht und enthält meist fremdartige Stoffe beigemengt, welche meist das Aussehen verändern und viele Varietäten bedingen. In Wasser und Sauren ist er unlöslich, außer in Fluorwasserstoffsäure. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar, mit Soda unter Brausen zu Glas schmelzbar.

Bei dem weitverbreiteten Vorkommen des Quarzes, der verschiedenen Bildung und durch die beigemengten Substanzen ist es erklärlich, daß viele Varietäten unterschieden und zum Theil mit eigenen Namen belegt wurden.

Der krystallisirte und krystallinische Quarz ist fast immer glasglänzend und heißt deßhalb auch Glas quartz und nach der mehr oder minder hervortretenden Durchsichtigkeit unterscheidet man den edlen und gemeinen Glasquarz. Der farblose und durchsichtige heißt Bergkrystall, der weingelbe Citrin, der rauchbraune Rauchquarz, (der sehr dunkle Rauchquarz Morion), der violblaue Amethyst. Bei den gemeinen Glasquarzen unterscheidet man den rosenrothen Rosenquarz, den blaulichweißen Milchquarz, den blaßblauen Sapphirquarz, den lauchgrünen Prasem, den wachsglänzenden Fettquarz, den durch feine Sprünge und eingewachsene Hämatitschüppchen flimmernden Aventurinquarz, den durch rothen oder braunen oder gelben Eisenocher gefärbten Eisenquarz oder Eisenkiesel u. a.

Als dichte oder unkrystallinische Quarze unterscheidet man den Hornstein, welcher flachmuschligen splittigen Bruch hat, schimmernd bis matt und gewöhnlich nur an den Kanten durchscheinend, nicht undurchsichtig ist, durch geringe Beimengungen unreine graue, gelbe, grüne, rothe oder braune, meist blasse Farben zeigt. Derselbe findet sich meist in derben Massen, oft als Versteinerungsmittel von Holz und heißt dann Holzstein. Ferner der Jaspis, welcher durch Eisenocher intensiv gelb, braun, oder roth gefärbt, gewöhnlich undurchsichtig ist, muschligen Bruch hat und wie Hornstein auch nur schimmernd bis matt ist. Beide sind einfarbig oder mehrfarbig, bei dem Jaspis, wenn er kugelige Gestalten bildet, Kugeljaspis genannt, die Farben concentrisch wechselnd, bei geschichteten lagenweise wechselnd, daher derselbe im Querschnitt bandförmig gestreift ist und Bandjaspis (Fig. 17) heißt. Feuerstein, früher zum Feuerschlagen verwendet, besonders in Kreide

eingewachsen, knollige und kuglige Gestalten bildend, sonst auch plattenförmig vorkommt, ist dichter Quarz mit muschligem Bruche, welcher wenig glänzend bis matt, mehr oder weniger durchscheinend und grau bis schwarz, gelblichweiß bis dunkelgraulichbraun durch organische Stoffe gefärbt ist. An ihn reiht sich der Kieselschiefer, auch Lydit genannt, welcher als Gebirgsart vorkommt, geschichtet, schwarz oder grau gefärbt und undurchsichtig ist. Der schwarze wird zum Prüfen des Goldes und Silbers auf ihren Feingehalt verwendet und heißt deshalb auch Probestein. Feuerstein und Kieselschiefer brennen sich vor dem Löthrore weiß.

Zwischen den dichten unkrystallinischen und den krystallinischen Quarzen steht der Chalcedonquarz oder Chalcedon, welcher häufig in Blasenräumen gewisser Eruptivgesteine und in Klüften aus Wasser abgesetzt, zum Theil stalaktitisch gestaltet ist oder derbe, scheinbar dichte Massen bildet. Derselbe ist grau bis weiß oder mannigfach gefärbt, einfarbig und bunt und die Farben wechseln meist entsprechend den allmählig abgesetzten Lagen. Er ist im Bruche muschlig bis splittrig, mehr oder weniger durchscheinend, schimmernd bis wenig glänzend und bildet verschiedene Varietäten, von denen der durch Eisenoxyd blutroth gefärbte Carneol, der roth und weiß gefleckte Sardonyx, der lagenweise schwarz, grau, braun und weiß gefärbte Onyx, der durch Eisenoxydulhydrat lauchgrün gefärbte Plasma genannte, der dunkellauchgrüne, blutroth gefleckte Heliotrop, der durch Nickeloxydulhydrat apfelgrün gefärbte Chrysopras, der graulichweiße mit schwarzen oder braunen dendritischen Zeichnungen durchzogene Mochastein u. a. m. gehören, während die sogenannten Achate besonders durch bunte Farben ausgezeichnet sind, welche auf die mannigfaltigste Weise mit einander wechseln. Hierauf beziehen sich die Namen Band-, Ring-, Augen-, Punkt-, Festungs-, Moos-, Trümmer-, Achat u. a.

Von den verschiedenen Quarzvarietäten werden einzelne durch ihr Aussehen ausgezeichnete als Schmucksteine geschliffen oder zu verschiedenen Gegenständen, wie Petschaften, Dosen, Statuetten, Schalen, Knöpfen, Tischplatten u. s. w. verwendet; so die Bergkrystalle, Citrine, Amethyste, Rauchquarze, Carneole, der Onyx, Heliotrop, Plasma, Chrysopras, die Achate, der Jaspis, der Puddingstein (Taf. IV. Fig. 5) ein eigenthümliches Conglomerat von abgerundeten Jaspis- und Feuersteinbrocken u. a. m. Alle nehmen eine schöne Politur an und sind von Glas leicht durch die größere Härte und das kältere Anfühlen zu unterscheiden. Außerdem wird Quarz vielfach technisch verwendet, wie als Bau- und Pflasterstein, zu Schleifsteinen, zur Glas- und Steingutfabrikation, als Sand zum Mörtel und vielen anderen Zwecken.

Bei der großen Verbreitung des Quarzes finden sich die meisten der angeführten Varietäten nicht selten, wenn auch einzelne nur spärlich vorkommen, weshalb Fundorte nicht angegeben wurden, nur ist anzuführen, daß an einigen die Krystalle, namentlich Bergkrystalle bisweilen bedeutende Größe erreichen, dabei aber nie ganz rein sind. So wurden in der Schweiz Krystalle bis 700 Kilo Schwere gefunden, auch auf Madagascar sehr große. Rauchquarze fanden sich in der Schweiz bis über 100 Kilo schwer. Die schönsten Amethyste kommen aus Brasilien, Ceylon, Sibirien und Ungarn, schöne Carneole aus Aegypten, Nubien und aus dem Orient, Achate und Chalcedone überhaupt sehr reichlich aus Brasilien, Indien, Ungarn, Schlesien, von Oberstein im Nahethal, aus Sachsen, u. s. w. der Chrysopras von Kosemitz in Schlesien, Jaspis aus Aegypten, vom Ural, aus Baden, der zu Kameen verarbeitete Onyx aus Arabien, doch sind manche dieser Angaben nicht genau, besonders für die im Alterthume geschätzten, weil die früheren Namen nicht immer, wie bei Edelsteinen überhaupt, mit den jetzt gebrauchten übereinstimmen.

Schließlich ist noch anzuführen, daß die Kieselsäure als solche nicht allein den Quarz bildet, sondern noch eine zweite hexagonal krystallisirende Species, den Tridymit, welche von G. vom Rath in trachytischen Gesteinen entdeckt wurde. Dieser bildet sehr kleine tafelförmige Krystalle und hat nur das sp. G. = 2,28-2,33. Eine dritte Species Kieselsäure, orthorhombisch krystalltend, mit dem sp. Gew. = 2,24 wurde von Story-

Mineralreich».

Maskelyne in dem Meteorsteine von Breitenbach in Sachsen aufgefunden und Asmanit genannt, so daß die Kieselsäure Si O₂ trimorph ist, wie die Titansäure Ti O₂, welche zwei quadratische Species, den Rutil und Anatas und eine orthorhombische, den Brookit bildet, wie später angegeben wird.

Tafel IV.

Opal Fig. 7, 19, 20.

Der Opal, oft auch als amorphe Kieselsäure gegenüber dem Quarz bezeichnet, ist ein durchaus unkrystallinisches, amorphes Mineral, nur ist er nicht Kieselsäure allein, sondern eine Verbindung der Kieselsäure mit Wasser, Kieselsäurehydrat und da der Wassergehalt verschieden ist, 2 — 13 Procent, selbst noch mehr beträgt, so könnten sogar in der Folge mehrere Species unterschieden werden, welche gegenwärtig gemeinsam Opal genannt werden. Er findet sich stalaktitisch in traubigen, nierenförmigen, knolligen u. a. Gestalten, oder derb und eingesprengt, hat muschlig bis unebenen, splittrigen oder glatten, auch erdigen Bruch. Er ist bisweilen farblos und durchsichtig (der Hyalith oder Glasopal), weiß und durchscheinend, (Milchopal) zum Theil dieser, mit ausgezeichnetem bunten Farbenspiele (besonders rundlich geschliffen) als Edelstein hochgeschätzt (der sog. Edelopal), in einem zersetzten trachytischen Gesteine zwischen Kaschau und Eperies in Ungarn und in Mexiko, Fig. 19, in der Abbildung nicht nachzuahmen; Hyazinthroth bis weingelb und halb-durchsichtig, der Feueropal, auch als Schmuckstein gebraucht, wie der von Zimapan in Mexiko; diese Opale glasglänzend. Andere auch weiß, grau, gelb, roth, braun, grün, schwarz, wachsglänzend bis schimmernd, durchscheinend bis fast undurchsichtig, einzelne besonders benannt als Wachsopal, Pechopal, Eisenopal, Prasopal (dieser von Kosemitz in Schlesien apfelgrün wie Chrysopras), laspopal, Halbopal u. f. w. Der als Versteinerungsmasse von Holz vorkommende wird Holzopal genannt, der knollige braune bis graue in Klebschiefer eingewachsene von Menilmontant bei Paris heißt Menilit oder Leberopal, der aus heißen, Kieselsäure aufgelöst enthaltenden Quellen abgefetzte stalaktitische Sinteropal, wie am Geysir auf Island, daher auch Geysirit genannt.

Der Opal ist spröde und leicht zersprengbar, hat H. = 5,0—6,0 und sp. G. = 1,9 — 2,3, gibt im Kolben erhitzt Wasser, ist v. d. L. unschmelzbar, oft zerknistend, sonst sich wie Quarz verhaltend; in Säuren unlöslich, dagegen auflöslich in kochender Kalilauge.

Opale kommen häufig vor, doch nicht so häufig und verbreitet wie der Quarz; überhaupt ist die Kieselsäure ein in der Erdkrinde allgemein verbreiteter Stoff, welcher zahlreiche Verbindungen, Silikate, mit den verschiedensten Basen bildet, die selbst wieder zum Theil die größte Anzahl der Gebirgsarten bilden. Daher enthält auch in Folge der Zersetzung der Silikatgesteine die Ackererde oder Bodenkrume Kieselsäure, die häufig in die Pflanzen und durch diese in die thierischen Körper übergeht. In den Stämmen der baumartigen Gräser (Bambuse) scheidet sie sich in derben opalartigen Knollen aus, welche unter dem Namen Tabasher bekannt sind.

Tafel v.

Disthen, Cyanit Fig. 1 u. 2.

Krystallisirt anorthisch, bildet meist lang prismatische bis nadelförmige eingewachsene Krystalle, welche ein rhomboidisches Prisma von 106° 16' durch die Quer- und Längsflächen darstellen, dessen Kanten gewöhnlich abgestumpft sind (Fig. 1), sehr häufig Zwillinge (Fig. 2). An den Enden sind die nach den beiden Hauptflächen vollkommen spaltbaren Krystalle gewöhnlich undeutlich, spalten aber deutlich nach der Basisfläche, welche mit der Querfläche Winkel von 100° 50'; und 79° 10', mit der Längsfläche Winkel von 86° 45' und 93° 15' bildet. Er ist häufig sapphir- bis himmelblau gefärbt, bis farblos oder weiß, auch grün, gelb, roth, braun, grau, perlmutterartig glänzend auf den Spaltungs-, glasartig auf den Krystallflächen, durchsichtig bis kantendurchscheinend, hat H. = 5,0—7,0 und sp. G. = 3,5—3,7.

Er ist $\text{Al}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ mit 63,2 Thonerde und 36,8 Kieselsäure, ist v. d. L. unmelzbar, schmilzt mit Borax oder Phosphorsalz zu klarem Glase, in letzterem Kieselskelett ausscheidend; wird mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht blau, die Thonerde anzeigend. In Säuren ist er unlöslich.

Sehr schöne blaue und durchsichtige werden bisweilen als Ring- und Nadelsteine geschliffen; sehr reine hauptsächlich aus Ostindien wurden schon für Sapphire verkauft, von denen sie sich jedoch leicht durch die weit mindere Härte unterscheiden.

Er findet sich nicht selten, häufig in Glimmerschiefer, wie am Monte Campione bei Faido in Tessin und am St. Gotthard in der Schweiz, am Greiner und im Pfischthale in Tirol, am Bacher in Steiermark, an der Saualpe in Kärnten, im sog. Eklogit in Baiern, im Granulit in Sachsen und Böhmen u. s. w.

Staurolith Fig. 3—5.

Krystallstr. orthorhombisch und bildet in Gebirgsarten, wie in Glimmer- und Talkschiefer und Gneiß eingewachsene Krystalle, welche prismatisch (Fig. 3) ein Prisma von $128^\circ 42'$ mit den Basisflächen darstellen, dessen scharfe Kanten oft durch die Längsflächen gerade abgestumpft sind, Fig. 4, oft noch mit einem Querdoma. Die Krystalle sehr häufig als Kreuzzwillinge verwachsen, rechtwinklig Fig. 5 oder schiefwinklig. Deutlich spaltbar parallel den Längsflächen. Bruch muschlig bis uneben. Bräunlichroth, rothbraun bis schwarzbraun gefärbt, ähnlich manchem Granat (daher auch Granatit genannt), durchscheinend bis undurchsichtig, glasglänzend, wenn die Oberfläche rein ist; spröde, hat H. = 7,0—7,5 und sp. G. = 3,5 — 3,8.

Ist ein Silikat von Eisenoxydul und Thonerde mit sehr wenig Magnesia, dessen Formel nicht genau festgestellt ist. In Säuren unlöslich; v. d. L. unmelzbar, mit Borax ein durch Eisen grün gefärbtes Glas gebend, mit Phosphorsalz desgleichen und Kieselsäure ausscheidend.

Findet sich am Monte Campione bei Faido in Tessin (mit Disthen, z. Th. selbst mit diesem zwillingsartig verwachsen) und an der Piora Alpe westlich vom Lukmanier in der Schweiz, am Greiner im Zillerthale in Tirol, in der Bretagne in Frankreich, bei St. Jago de Compostella in Spanien, Oporto in Portugal u. a. a. O.

Andalusit Fig. 6 und 7.

Krystallstr. orthorhombisch, die Krystalle sind prismatische, durch ein Prisma mit den Kanten = $90^\circ 50'$ und $89^\circ 10'$, also fast rechtwinklig, an dessen Enden die Basisfläche allein oder mit einem Längsdoma (Fig. 6) und Querdoma auftritt; undeutliche Krystalle bilden Stengel, verwachsen stenglige und körnige Aggregate. Er ist meist unrein grau, violett, roth, braun oder grün gefärbt, kantendurchscheinend bis (selten) durchsichtig, glas- bis wachsartig glänzend bis schimmernd, spröde, hat H. = 7,0—7,5 und sp. G. = 3,1—3,2.

Ist wie der Disthen Thonerde-Silikat $\text{Al}_2 \text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$, vor dem Löthrohre unmelzbar, in Säuren unlöslich. Bemerkenswerth ist eine eigenthümliche Umwandlung, wodurch er weicher wird und allmählig in Muscovit übergeht.

Er findet sich hauptsächlich in Granit, Gneiß oder Glimmerschiefer, wie bei Lisenz in Tirol, Iglau und Goldenstein in Mähren, Penig in Sachsen, in Andalusien in Spanien, bei Litchfield und Washington in Connecticut u. f. w. lose im Sande in Brasilien, woher durchsichtige grüne kommen, welche zuweilen als Ringsteine geschnitten werden.

Zum Andalusit gehört der Chiastolith (Hohlspath), welcher in Thon- u. Glimmerschiefer eingewachsen graue Krystalle bildet, welche (Fig. 7) in der Mitte einen Kern der umschließenden Gebirgsart und oft auch an den Rändern dieselbe regelmäßig angewachsen zeigen, als Zwillinge oder Vierlinge angesehen werden und im Querschnitt eine eigenthümliche an das griechische X erinnernde Zeichnung zeigen. Solcher findet sich beispielsweise bei Gefrees im Fichtelgebirge, in der Bretagne, in Spanien, Portugal u. a. O.

Turmalin, Schörl Fig. 8 — 11.

Krystallstr. hexagonal und bildet meist prismatische bis nadelförmige Krystalle, Stengel und Nadeln, oder kurzprismatische, verwachsen stenglige bis körnige Aggregate. Die

Krystalle zeigen ein hexagonales Prisma, dessen Kanten oft durch ein zweites gerade abgestumpft sind und da dessen Flächen abwechselnd breiter und schmaler vorkommen oder von diesen nur drei abwechselnde auftreten, so haben die Krystalle einen eigenthümlichen trigonalen Habitus, bilden selbst nur dreiseitige Prismen. Die Prismenflächen sind meist vertikal gestreift. An den Enden treten gewöhnlich Rhomboeder auf und zwar nach den Endkanten verschiedene, solche mit den Endkanten = 155° oder $133^\circ 10'$ oder $103^\circ 3'$, auch die Basisflächen, selten untergeordnet Skalenoeder. Dabei zeigen eingewachsene vollständig ausgebildete Krystalle die Eigentümlichkeit, daß die beiden Enden verschiedene Flächen zeigen., welche Erscheinung Hemimorphismus genannt wird. Sie sind undeutlich spaltbar, haben muschligen bis unebenen Bruch.

Der Turmalin ist meist gefärbt, schwarz, braun, grün, blau (Indigolith), roth (Rubellit) selten farblos (Achroit), glasglänzend, undurchsichtig bis durchsichtig, spröde, hat H. = 7,0 bis 7,5 und sp. G. = 2,9 — 3,25. Wird durch Erwärmen, z. B. in warmer Asche (daher Aschenzieher genannt) polarisch elektrisch, durch Reiben positiv.

Die Zusammensetzung ist sehr verschieden, wonach man selbst mehrere Arten unterschied, indem sie als Silikate Thonerde und neben dieser Magnesia, Eisen- oder Manganoxydul, Kalkerde, Alkalien, Eisen- oder Manganoxyd in wechselnden Mengen enthalten, außerdem immer etwas Borsäure und Fluor. Daher verhalten sie sich auch vor dem Löthrohre verschieden, schmelzen z. Th. leicht mit Aufblähen oder z. Th. mehr oder weniger schwierig ohne Aufblähen, zum Theil sehr schwer, dabei etwas anschwellend. Pulverisirt sind sie in Schwefelsäure unvollständig, dagegen vollständig löslich, wenn sie vorher geschmolzen wurden. Sie finden sich sehr häufig, namentlich die schwarzen, in verschiedenen Gebirgsarten, wie in Granit, Gneiß, Glimmer-, Chlorit- und Talkschiefer, in körnigem Dolomit oder Kalk, in Turmalinfels- oder Schiefer, im Topasfels u. a., kommen auch in Drusenräumen und auf Gängen vor, lose als Geschiebe in Sand und im aufgeschwemmten Lande.

Schöne durchsichtige sogenannte edle werden bisweilen als Ringsteine geschliffen, wie grüne, rothe und blaue, desgleichen gebraucht man sie zu Polarisationsapparaten, wie zur Turmalin-zange (s. S. 5.)

Dichroit, Cordierit, Peliom, Iolith, Luchs- oder Wassersaphir Fig. 12 und 13.

Krystallstr. orthorhombisch, gewöhnlich kurzprismatisch und scheinbar hexagonal, indem das Prisma die stumpfen Kanten = $119^\circ 10'$ hat und die scharfen Kanten durch die Längsflächen gerade abgestumpft sind. So in Verbindung mit den Basisflächen (Fig. 12) haben sie Aehnlichkeit mit der Combination des hexagonalen Prisma mit den Basisflächen. Dazu kommen auch noch andere Gestalten in Combination mit jenen. Außer krystallisirt findet er sich körnig, derb und eingesprengt, auch lose als Geschiebe und Körner. Er ist deutlich spaltbar parallel den Längsflächen und hat muschligen, unebenen bis splittigen Bruch.

Er ist blaulichweiß bis schwärzlichblau, gelblich und bräunlich, selten farblos; die gefärbten sind in verschiedener Richtung gesehen verschiedenfarbig und an ihnen wurde der Dichroismus (f. S. 4) entdeckt; glasglänzend, z. Th. in Wachsglanz geneigt, durchsichtig bis kantendurchscheinend; spröde, H. = 7,0—7,5 und sp. G. = 2,6 — 2,7.

Er ist ein Magnesia-Thonerde-Silikat $\text{Mg}_2 \text{Al}_4 \text{O}_8 \cdot \text{Si}_5 \text{O}_{10}$ mit 13,6 Magnesia, 35,2 Thonerde und 51,2 Kieselsäure und enthält untergeordnet wenig Eisen- und Manganoxydul. Er ist v. d. L. schwierig an den Kanten schmelzbar, wodurch er sich vom Quarz unterscheidet und in Säuren wenig löslich. Reine durchsichtige Krystalle finden sich hauptsächlich auf Ceylon und in Brasilien lose als Geschiebe und werden, wenn sie schön blau sind, unter dem Namen Wasser- oder Luchssaphir hauptsächlich als Ringsteine (Fig. 13) geschliffen, je nachdem sie hell oder dunkelblau sind. Mittelmäßig große Steine werden mit 7 bis 20 M. bezahlt.

Außerdem finden sich gute Krystalle bei Bodenmais in Baiern, in Finnland, Sibirien und Grönland; derb und

eingesprengt kommt er ebendasselbst, so wie bei Twedstrand und Arendal in Norwegen, am Cabo de Gata in Spanien u. a. a. O. vor, besonders in Granit und Gneiß. Bemerkenswerth ist dieses Mineral durch seine verhältnißmäßig leichte Umwandlung in andere Mineral-Substanzen, deren eine ganze Reihe als wasserhaltige Pseudomorphosen nach Dichroit als eigene Species aufgestellt wurden, wie der Fahlunit, Gigantolith, Praseolith, Pinit, Aspasiolith, Bonsdorffit, Chloro-phyllit, Oosit u. a.

II. Amphibole, Augite und Verwandte.

Amphibole und Augite bilden zwei verwandte Reihen von Silikaten, welche im Aussehen und in der Zusammensetzung große Aehnlichkeit zeigen und in verschiedenen älteren und jüngeren Eruptivgesteinen, den sogenannten plutonischen und vulkanischen als wesentliche Gemengtheile vorkommen, dabei gewöhnlich durch dunkle grüne und braune bis schwarze. Farben hervortreten.

Augit, Pyroxen, Diopsid, Baikalit, Malakolith, Pyrgom, Fassait, Salit, Kokkolith, Vulkanit u. s. w. Fig. 14 und 15.

Der Augit krystallisirt klinorhombisch und bildet in gewissen Porphyren, Aphanitporphyr (z. Th. Augitporphyr genannt), Basalt- und Vasanitporphyr eingewachsene, meist schwarze Kry-stalle (Fig. 14), welche gewöhnlich die Combination eines klinorhombischen Prisma von $87^{\circ} 6'$ und $92^{\circ} 54'$ mit den die scharfen und stumpfen Kanten gerade abstumpfenden Quer- und Längsflächen darstellen, an deren Enden eine Hemipyramide eine schräge Zuschürfung mit der Endkante von $120^{\circ} 48'$ auftritt. Oft bildet er nur undeutlich begrenzte Körner, welche in Gebirgsarten, wie Gabbro und Dolerit wesentlicher Gemengtheil sind, auch körnige Aggregate (Kokkolith) bilden. In Drusenräumen aufgewachsene Krystalle zeigen oft mehrfache Combinationen (Pyrgom, Fassait, Malakolith u. a.) sind dunkel oder Heller grün, (Diopsid, besonders schön an der Mussa-Alpe in Piemont und im Zillerthale in Tirol) bis fast farblos (Fig. 15). Glasglänzend bis schimmernd, undurchsichtig bis durchsichtig, spröde, spaltbar mehr oder minder deutlich nach den Prisma-, Quer- und Längsflächen. H. = 5,0—6,0; sp. G. = 3,0—3,4.

Augit und Diopsid, auch als zwei Species betrachtet, sind wesentlich Silikate $R O. Si O_2$ mit den Basen Kalkerde, Magnesia und Eisenoxydul, von denen das letztere am meisten wechselt und dadurch die Verschiedenheit der Farbe bedingt. Der Augit enthält auch meist etwas Thonerde. Vor dem Löthrohre mehr oder weniger schwierig zu einem schwarzen, braunen, grünen oder grauen Glase schmelzbar, in Säuren wenig oder nicht auflöslich.

Die durchsichtigen, schön grün gefärbten Diopside des Zillerthales werden zuweilen als Ringsteine geschnitten.

An den Augit und Diopsid reihen sich noch andere Silikate der Formel $R O. Si O_2$ so der als Kalkaugit betrachtete Wol-Iastonit, welcher $Ca O. Si O_2$ ist mit 48,3 Kalkerde und 51,7 Kieselsäure. Derselbe findet sich selten krystallisirt (kline-rhombisch), wie am Vesuv und am Capo di Bove bei Rom, bildet meist körnigblättrige, schaalige (daher Tafelspath und Schaalstein genannt), auch radialstenglige bis faserige Aggregate. Zwei vollkommene Spaltungsflächen schneiden sich unter $84^{\circ} 37'$ und $95^{\circ} 23'$. Er ist farblos, weiß, graulich, gelblich bis fleischroth, glas- bis perlmutterartig-glänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend, hat H. = 4,5—5,0 und sp. G. = 2,78 bis 2,90. V. d. L. schmilzt er zu durchscheinendem Glase, leuchtet stark und färbt die Flamme gelblichroth. In Salzsäure ist er auflöslich, Kieselgallerte abscheidend. Als Fundorte sind Auerbach an der Bergstraße, Cziklowa und Orawicza im Banat, Gökum in Schweden, Kongsberg in Norwegen und Perhenieni in Finnland zu nennen.

Ferner der als Manganaugit betrachtete Rhodonit, welcher $Mn O. Si O_2$ ist und später bei den Mangan-haltigen Mineralen beschrieben ist, der Hypersthen, Enstatit u. a.

Hypersthen, Paulit Fig. 19. und Enstatit.

Diese beiden verhalten sich zu einander, wie der Augit zum Diopsid, unterscheiden sich wesentlich durch den Eisengehalt, indem beide nach der Formel $Mg O. Si O_2$ zusammengesetzt sind und der Hypersthen reichlich Eisenoxydul neben der Magnesia enthält. Beide krystallisiren orthorhombisch und kommen selten krystallisirt vor, spalten parallel dem Prisma von $93^{\circ} 30'$ (Hypersthen) und 93° (Enstatit), den Quer- und Längsflächen. Der Hypersthen ist pech- bis grünlichschwarz oder schwärzlichgrün bis schwärzlichbraun, hat auf den vollkommenen Spaltungsflächen parallel den Längsflächen starken metallisirenden Perlmutterglanz, sonst schwachen wachsartigen Glasglanz, ist nur in feinen Splintern durchscheinend, hat H. — 6,0 und sp. G. = 3,3 bis 3,4, ist v. d. L. mehr oder weniger leicht zu einem grünlich-schwarzen magnetischen Glase schmelzbar und in Säuren nur wenig löslich.

Der Enstatit ist farblos, graulich- und grünlichweiß bis graulich- und gelblichgrün, perlmutterglänzend auf den vollkommenen Spaltungsflächen parallel den Querflächen, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend, hat H. — 5,5 und sp. G. — 3,1 bis 3,3, ist v. d. L. fast unschmelzbar und in Säuren unlöslich.

Die Augite, wie sie namentlich in den Gabbro genannten Gebirgsarten als Gemengtheil vorkommen, erleiden oft eine eigenthümliche Umänderung durch Aufnahme von ein wenig Wasser und Abgabe geringer Mengen der Basen, wobei das Eisenoxydul zum Theil in Eisenoxydhydrat sich umwandelt. Hierbei tritt die Spaltbarkeit parallel den Quer- oder Längsflächen deutlicher hervor und die Spaltungsflächen zeigen starken Perlmutterglanz. Solche Umänderung hat Veranlassung gegeben, diese Vorkommnisse eigens zu benennen, Schillerspath oder bei Augit und Diopsid Diallagit, bei Enstatit Diaklasit und Bronzit, auch Bastit nach einem Vorkommen an der Baste am Harz, welches ein dem Serpentin verwandtes wasserhaltiges Magnesia-Silikat bildet.

Eine andere eigenthümliche Umänderung ist die des Augit in Amphibol, wobei die Augitindividuen ihre Gestalt behalten und aus feinen nadelförmigen bis faserigen Amphibolindividuen zusammengesetzt erscheinen. Solche Pseudomorphosen des Amphibol nach Augit heißen Uralit, und wenn sie aus Diopsid hervorgehen, Traversellit, bei hellgrüner Farbe auch Smaragdit. Solcher Smaragdit findet sich in Smaragditgabbro genannten Varietäten des Gabbro und im Gemenge mit Granat und Amphibol (Strahlstein) in dem Eklogit (Fig. 24) genannten Gesteine von Hof und Gefrees im Fichtelgebirge, von der Saualpe in Kärnthen und Wenigen anderen Orten, welcher Wegen der verschiedenen Farbe der Gemengtheile geschliffen und polirt ein sehr schönes Aussehen hat, auch zum Theil blauen Disten beigemengt enthält.

Amphibol, Hornblende, Pargasit, Karinthin, Grammatit, Tremolith, Strahlstein, Byssolith, Asbest u. f. w. Fig. 16 — 18.

Krystallisirt klinorhombisch, jedoch anders als Augit; die Krystalle, welche in gewissen Porphyren wie der Augit eingewachsen vorkommen, auch in Drusenräumen aufgewachsen sind, zeigen meist vorherrschend ein klinorhombisches Prisma (Fig. 16) von $124^{\circ} 30'$ als sogenannter Strahlstein und Grammatit, dieses combinirt mit den Längsflächen (Fig. 17) und am Ende dreiflächig zugespitzt, von welchen Zuspitzungsflächen eine auf die stumpfen Prismenkante gerade aufgesetzte die Basisfläche ist, während die anderen beiden Flächen eine Hemipyramide darstellen, deren Endkante $148^{\circ} 39'$ mißt. Außer diesen Gestalten treten auch noch andere in Combination auf. Langgestreckte prismatische bis nadelförmige Krystalle, in Gebirgsarten eingewachsen oder zu Aggregaten verwachsen, heißen Strahlstein, haarförmige und faserige Byssolith oder Asbest Fig. 18 (Amphibolasbest im Gegensatz zum Serpentin-asbest, dem faserigen Serpentin).

Er ist vollkommen spaltbar parallel dem Prisma von $124^{\circ} 30'$, unvollkommen nach den Längs- und Querflächen. Schwarz, braun, grün, grau, weiß bis farblos; undurchsichtig bis halbdurchsichtig, glasglänzend, in Perlmutterglanz neigend auf den vollkommenen Spaltungsflächen, seidenartig der faserige. H. = 5,0—6,0; sp. G. = 2,8—3,3.

In der Zusammensetzung steht der Amphibol dem Augit sehr nahe, indem er dieselbe Formel $RO. Si O_2$ gibt und die Basen RO ebenfalls Magnesia, Kalkerde und Eisenoxydul sind, jedoch wie es scheint, im Allgemeinen reicher an Magnesia. Der Gehalt an Eisenoxydul wechselt, daher die eisenarmen bis fast eisenfreien als Grammatit (Tremolit) vom Amphibol getrennt wurden. Oft enthalten auch die Amphibole wie die Augite Thonerde, welche wie bei den Augiten entweder von Beimengungen herrührt oder einen Theil des Silikates ersetzt. B. d. L. mehr oder weniger leicht, zum Theil mit Aufschwellen und Kochen zu grauem oder durch Eisengehalt gelb, grün und braun gefärbten Glase schmelzbar. In Salzsäure wenig oder nicht löslich.

Der Amphibol findet sich sehr häufig und bildet außer dem Vorkommen in Porphyren einen wesentlichen Gemengtheil des Syenit, Diorit, Corsit, Andesit u. a. hierbei gewöhnlich körnig-blättrig bis nadelförmig, für sich auch den Amphibolit, Amphibolfels und Amphibolschiefer. Die Asbest genannten fasrigen bilden auch ähnlich wie der Serpentin best verworren-faserige Massen von mehr oder minderer Festigkeit, die auch Bergkork, Bergfleisch, Bergleder u. s. w. genannt wurden, sich aber stets durch ihr Löhrohrverhalten und durch den Mangel an Wasser von den im Aussehen gleichen Serpentinbesten unterscheiden lassen.

An die Amphibole reiht sich der Anthophyllit, welcher dem Hypersthen vergleichbar wesentlich Magnesia und Eisenoxydul enthält, aber wie die Amphibole stenglig, strahlig bis saftig krystallinische Aggregate bildet, ist graulichbraun, gelblichgrau, grünlich bis lauchgrün, perlmutterartig bis seidenglänzend und v. d. L. schwer schmelzbar, in Säuren unlöslich. Er findet sich selten, wie bei Kongsberg und Modum in Norwegen, Fischenäs in Grönland und bei Bodenmais in Baiern.

Bergholz, Holzasbest, Xylotil Fig. 20.

Ein im Aussehen eigenthümliches fasriges Mineral, halb vermodertem Holze ähnliche Massen bildend, holzbraun, gelblich-braun bis gelblichgrün, seiden- bis wachsartig schimmernd, undurchsichtig bis in Splittern durchscheinend, fein bis rau anzufühlen, hat $H. = 2,5$ und $sp. G. = 2,0-2,5$, erscheint aber in der derben Masse viel leichter, weil die Fasern locker verwachsen sind. Schwärzt sich v. d. L. und ist nur an den Spitzen dünner Fasern zur schwarzen glasigen Kugel schmelzbar, dagegen in Salzsäure ziemlich leicht auflöslich. Er ist ein wasserhaltiges Silikat von Eisenoxyd, Eisenoxydul und Magnesia, findet sich bei Sterzing in Tirol und scheint ein Umwandlungsprodukt des Serpentinbest zu sein.

Serpentin, Ophit, Chrysotil, Asbest, Amianth Fig. 21 — 23.

Derselbe bildet als Gebirgsart dichte bis feinkörnige Massen mit splittrigem bis unebenem Bruche, ist meist grün, hell bis dunkel gefärbt, gefleckt, geflammt, geädert, auch bis grünlichschwarz, zum Theil rötlichbraun, hat schwachen Wachsglanz, ist durchscheinend bis undurchsichtig, hat $H. = 3,0-4,0$ und $sp. G. = 2,5 - 2,7$ und ist milde bis wenig spröde. Er ist ein wasserhaltiges Magnesia-Silikat $2 H_2 O. Mg O + 2 (Mg O. Si O_2)$ mit mehr oder weniger stellvertretendem Eisenoxydul, wovon die Farbe abhängt. Im Kolben erhitzt gibt er Wasser ab, schmilzt nur schwierig an den schärfsten Kanten der Splitter und ist pulverisirt in Schwefelsäure auflöslich.

Interessant sind die orthorhombisch gestalteten grünen Krystalle (Fig. 21) von Snarum in Norwegen, welche Serpentinpseudomorphosen nach Olivin darstellen, wodurch man darauf geführt wurde, daß der Serpentin ein Umwandlungsprodukt von Olivinfels sei, jedoch entsteht er auch durch Umwandlung von Augiten, wie von Enstatit.

In dem dichten Serpentin finden sich häufig Klüfte und Sprünge, welche mit einem grünen bis grünlichweißen fasrigen seidenglänzenden Minerale ausgefüllt sind, oder es findet sich dieses faserige Mineral mit dem dichten Serpentin innig verwachsen. Dieses Mineral ist aber nur fasriger Serpentin (Chrysotil, Asbest, Amianth genannt), bildet oft verworren saftige feste und lockere Massen, welche, wie er selbst dem Amphibolasbest sehr ähnlich sind und daher die verworren

fasrigen, mehr oder minder fest oder locker verwachsenen Aggregate auch Bergkork, Bergfleisch, Bergleder, Bergpapier u. s. w. genannt wurden.

Der dichte Serpentin wird vielfach verwendet, zu Ornamenten und Utensilien, wie Reibschalen, Dosen, Briefbeschwerern, Schreibzeugen, Leuchtern u. s. w., weil er sich sehr gut bearbeiten und wegen seiner Zähigkeit auch drehseln läßt. Derartige Fabriken finden sich in Sachsen und Schlesien.

Als Gebirgsart findet er sich auch mit anderen Mineralen verwachsen, wie mit weißem körnigen Kalk, den Ophicalcit (Fig. 23) bildend, ähnlich wie Brekzie im Aussehen, daher auch Serpentinbrekzie genannt. Geschliffen haben diese ein sehr schönes Aussehen und man verfertigt daraus verschiedenartige Ornamente, Tischplatten, Vasen, Säulen u. s. w.

III. Feldspathe, feldspathartige Minerale.

Die sogenannten Feldspathe, wie sie als Gemengtheile verschiedener Gebirgsarten, wie Granit, Syenit, Diorit, Gabbro, Trachyt, Dolerit, u. s. w. in Porphyren, wie Felsit-, Aphanit-, Lithoid-, Obsidian-, Phonolithporphyr u. a. m. vorkommen, bilden eine Reihe verschiedener Minerale, welche sich durch ihre ähnliche Spaltbarkeit und ihre ähnliche Zusammensetzung als verwandte Minerale erweisen, indem sie zweifach vollkommen bis deutlich spaltbar sind, rechtwinklig oder fast rechtwinklig und Doppelsilikate bilden, nämlich von Thonerde mit Alkalien oder Kalkerde und in Härte und spec. Gew. wenig von einander verschieden sind. Bei ihrer großen Verbreitung in Gebirgsarten sind sie für die Pflanzenwelt wegen des Alkaligehaltes sehr wichtig und durch ihre Verwitterung entstehen die sogenannten Thone, die mehr oder weniger rein massenhaft vorkommen und vielfach verwendet werden.

Tafel VI.

Orthoklas, Kalifeldspath Fig. 1 - 4.

Derselbe krystallisirt klinorhombisch und bildet sowohl in Gebirgsarten, wie Porphyren und Graniten eingewachsene und in Drusenräumen, Höhlen, Spalten und Gängen aufgewachsene Krystalle, welche in ihrer einfachsten Ausbildung ein klinorhombisches Prisma (Fig. 1) von $118^\circ 47'$ darstellen, welches durch eine schiefe, auf die stumpfen Prismenanten gerade auf-gefetzte Fläche begrenzt sind. Diese schiefe Fläche ist entweder die Basisfläche und dann unter $115^\circ 58'$ gegen die stumpfe Prismenante geneigt, oder ein hinteres Querhemidoma und dann unter $114^\circ 22'$ gegen dieselben Kanten geneigt. Auch kommen beide Flächen zugleich vor und bilden dann eine an orthorhombische Krystalle erinnernde horizontale Zuschärfung, wie durch ein Querdoma mit der Endkante = $129^\circ 40'$. Meist sind die scharfen Kanten des Prisma durch die Längsflächen gerade abgestumpft und außer den angeführten Gestalten noch verschiedene andere zu beobachten, wie überhaupt die Krystalle sehr mannigfaltige sind. Durch vorherrschende Ausdehnung nach der Längsachse werden rechtwinklig vierseitige prismatische Krystalle gebildet, die in Granit und Felsitporphyr eingewachsen vorkommen (Fig. 3), woran die vorherrschenden Flächen die Basis- und Längsflächen sind. Da diese sich rechtwinklig schneiden und der Orthoklas nach ihnen vollkommen spaltbar ist, hat er darnach den Namen Orthoklas erhalten (der rechtwinklig spaltbare). Häufig finden sich Zwillinge, Drillinge, Vierlinge u. s. w.

Der Orthoklas ist farblos bis weiß, grau, gelblichweiß, rötlichweiß, fleischroth, rötlichbraun gefärbt, selten grün (der Amazonenstein vom Amazonenflusse in Amerika und vom Ural); der farblose hat bisweilen einen eigenthümlichen blauen Lichtschein (der Mondstein), der Glanz ist glasartig, auf vollkommenen Spaltungsflächen in Perlmutterglanz geneigt, stark bis sehr schwach; die Durchsichtigkeit ist wechselnd, oft ist er nur schwach kantendurchscheinend. Er ist spröde, hat $H. = 6$ und $sp. G. = 2,53 - 2,60$.

Er ist ein Kalithonerde-Silikat $K_2 Al_2 O_4. Si_6 O_{12}$ mit 16,88 Kali, 18,49 Thonerde und 64,63 Kieselsäure, enthält oft etwas Natron, Kalkerde und Eisenoxyd, die letzteren

in Folge von Beimengungen. Von Säuren wird er kaum angegriffen. V. d. L. ist er schwierig zu trübem blasigem Glase schmelzbar und mit Kobaltsolution befeuchtet und erhitzt, wird er an den geschmolzenen Stellen blau.

Man unterscheidet gewöhnlich als Varietäten den Adular, welcher in Drusenräumen, Höhlen und auf Klüftflächen aufgewachsene, mehr oder weniger durchsichtige bis halbdurchsichtige, farblose bis weißliche Krystalle bildet, (schöne und große in der Schweiz) den gemeinen Feldspath, welcher meist gefärbt, wenig glänzend und mehr oder weniger durchscheinend ist, in Gebirgsarten eingewachsen und als Gemengtheil vorkommt, krystallisirt und krystallinisch, den Sanidin, welcher oft tafelförmige Krystalle (z. B. in Trachyt) bildet und bei grauer bis weißlicher Färbung stark glasartig glänzt, wozu auch der so- genannte farblose Eisspath oder Rhyakolith (vom Vesuv) gehört und meist Natron neben Kali enthält. Andere Varietäten, wie der Mondstein, der farbenspielende oder laboratorische Feldspath, der Amazonenstein u. a. sind untergeordnet, nur werden sie bisweilen zu Ring- und Schmucksteinen geschliffen, zu Dosen und anderen kleinen Gerätschaften verarbeitet.

Der gemeine Feldspath wird zur Porzellanbereitung verwendet, so wie auch die aus seiner Zersetzung hervorgehende Porzellanerde, der Kaolin. Der Orthoklas nämlich erleidet, so wie auch die anderen Feldspathe eine anfänglich nur wenig bemerkbare, allmähig aber fortschreitende Zersetzung, wodurch schließlich eine feinerdige, weiße Substanz entsteht, welche ein wasserhaltiges Thonerde-Silikat mit 39,8 Thonerde, 46,3 Kieselsäure und 13,9 Wasser darstellt. Dieselbe ist in kochender Kalilauge oder Schwefelsäure löslich, vor dem Löthrohre unschmelzbar und wird mit Kobaltlösung befeuchtet und geglüht schön blau. Sie findet sich stellenweise in großer Menge, wie bei Aue unweit Schneeberg in Sachsen, bei Limoges in Frankreich u. a. O. und bedingt vom Wasser fortgeschwemmt und lagerartig abgesetzt die Bildung des Thon und Lehm, durch Beimengung anderer Substanzen, namentlich Quarzsand verunreinigt. Feste Massen des Kaolin heißen Steinmark. Zu bemerken ist noch, daß nicht immer durch Zersetzung der Feldspathe Kaolin entsteht, sondern auch andere ähnliche weiße erdige bis feste Substanzen, wie der Halloysit, Severit, Dillnit, Cimolit u. a. entstehen, welche dieselben Bestandtheile, aber in anderen Mengenverhältnissen enthalten. Durch die beginnende Verwitterung werden die Feldspathe trübe, matt und mürbe und zeigen beim Erhitzen im Glaskolben etwas Wasser.

Albit, Periklin, Tetartin, Natronfeldspath Fig. 5.

Derselbe findet sich auch krystallisirt, anorthisch, doch haben die Krystalle eine gewisse Aehnlichkeit mit denen des Orthoklas, nur andere Winkel und sind oft tafelförmig durch die vorherrschenden Längsflächen, kurzprismatisch (Fig. 5) oder in der Richtung der Querachse ausgedehnt (der Periklin), finden sich in Drusenräumen und auf Klüftflächen oder in ähnlicher Weise eingewachsen, wie der Orthoklas, nur seltener. Das Prisma hat den stumpfen Kantenwinkel = $120^{\circ} 47'$ und die Längsflächen, welche die scharfen Kanten abstumpfen, bilden mit den Basisflächen Winkel von $86^{\circ} 24'$ und $93^{\circ} 36'$, spalten vollkommen oder deutlich nach diesen beiden Flächen und sind somit schiefwinklig spaltbar gegenüber dem rechtwinklig spaltbaren Orthoklas.

Er ist häufig weiß, selten farblos, oft etwas gefärbt, gelb, roth, grün, braun, glasglänzend bis schimmernd, durchsichtig bis fast undurchsichtig, hat H. = 6,0—6,5 und sp. G. = 2,60—2,67. Er bildet meist Zwillinge bis polysynthetische Krystalle.

Er ist wesentlich Natronthonerde-Silikat $\text{Na}_2 \text{Al}_2 \text{O}_4 \cdot \text{Si}_6 \text{O}_{12}$ mit 11,81 Natron, 19,62 Thonerde und 68,57 Kieselsäure, enthält oft etwas Kali, Kalkerde, Magnesia, Eisenoxyd, letztere beide besonders durch Beimengung.

V. d. L. schmilzt er etwas leichter als Orthoklas zu trübem weißem Glase, die Flamme stark röthlichgelb durch das Natron färbend. In Säuren nicht oder sehr schwierig löslich.

Oligoklas, Andesin, Labradorit, Anorthit.

An den Albit reihen sich diese verschiedenen Feldspathe, welche, wenn sie krystallisirt vorkommen, jedoch viel seltener als

Mineralreich.

der Albit, als anorthische Feldspathe ähnliche Formen wie dieser zeigen und zweifach schiefwinklig nach den Basis- und Längsflächen spalten, nahezu unter denselben Winkeln wie jener. Dies rührt daher, daß sie vom Albit an beginnend eine kontinuierliche Reihe von Vorkommnissen bilden, welche an Natrongehalt ab- und an Kalkerdegehalt zunehmen bis zum Anorthit, welcher ein Kalkthonerde-Silikat $\text{Ca Al}_2 \text{O}_4 \cdot \text{Si}_2 \text{O}_4$, Kalkfeldspath mit 20,07 Kalkerde, 36,92 Thonerde und 43,01 Kieselsäure ist. Er ist v. d. L. < ziemlich schwer zu trübem Glase schmelzbar, in concentrirter Salzsäure auflöslich. Die zwischen Albit und Anorthit liegenden Feldspathe, deren früher noch mehrere eigens benannt wurden, faßt man jetzt meist so auf, daß sie aus in den Mengen wechselnden Molekülen von Albit und Anorthit bestehen und weil die Mengen wechselnde sind, so hat man gewisse mittlere Verhältnisse hervorgehoben, auf welche man obige Namen anwendet, andere diesen anschließt. So besteht der Oligoklas als Kalknatronfeldspath aus 3 Molekülen Albit und 1 Molekül Anorthit, der Labradorit als Natron-kalkfeldspath aus 1 Molekül Albit und 3 Molekülen Anorthit, in der Mitte steht der Andesin aus 1 Molekül Albit und 1 Molekül Anorthit bestehend.

Die berechnete Zusammensetzung, welche durch viele Analysen bestätigt wird, insofern diese die obige Annahme von wechselnden Molekülen der beiden Endglieder aufstellen ließen, zeigt den allmähigen Wechsel der Bestandtheile untereinander.

	Natron	Kalkerde	Thonerde	Kieselsäure.
Albit	11,81	—	19,62	68,57
Oligoklas	10,03	3,02	22,22	64,73
Andesin	7,71	6,96	25,62	59,70
Labradorit	4,55	12,33	30,25	52,86
Anorthit	-	20,07	36,92	43,01

Oft finden sich auch geringe Mengen von Kali, welche entweder Natron ersetzen oder von beigemengtem Orthoklas herrühren.

Im Aussehen ist im Allgemeinen kein Unterschied, indem sie wesentlich weiß bis farblos, durch Beimengungen wie Orthoklas und Albit gefärbt sind, in Glanz und Durchsichtigkeit eben so erscheinen, dieselbe Härte haben — 6 und im sp. G. ein wenig allmähig zunehmen, der Anorthit dasselbe am höchsten = 2,67 — 2,76 hat. Vor dem Löthrohre schmelzen Oligoklas, Andesin und Labradorit leichter als Albit und Anorthit, untereinander verglichen leichter, je mehr Kalkerde sie enthalten. Deßgleichen werden sie auch von Säuren um so mehr angegriffen, je mehr Kalkerde sie enthalten.

Bei ihrem Vorkommen in Gebirgsarten, wie Granit, Gneiß, Diorit, Gabbro, Felsit- und Aphanitporphyren, Trachyt, Dolerit, Andesit, Basalt- und Basanitporphyren lassen sich die gemischten Feldspathe, wenn sie deutliche Spaltbarkeit zeigen, durch eine eigentümliche auf Zwillingbildung beruhende feine Streifung auf den basischen Spaltungsflächen erkennen, die auch bisweilen bei Albit vorkommt. Der Labradorit zeigt, besonders der von der St. Pauls-Insel, von der Küste von Labrador in Nordamerika, der aus Finnland und mancher schlesische eine eigentümliche Farbenwandelung, indem das an sich graue Mineral roh, oder vorzüglich angeschliffen und polirt, beim Hin- und Herdrehen der Stücke prächtige gelbe, rothe, gelbe und grüne Farben erscheinen läßt (Fig. 9 und 10). Er wird deshalb auch zu Dosen, Ringsteinen, Brochen u. dergl. geschliffen.

An die genannten Feldspathe reihen sich zwei Lithion-Thonerde-Silikate, der Petalit, welcher krystallinisch, selten krystallisirt, klinorhombisch (der sogenannte Kastor von der Insel Elba) vorkommt, wie auf der schwedischen Insel Utö, bei York in Canada, Bolton in Massachusetts, weiß, röthlichweiß bis blaßroth, auch farblos (der Kastor) und nach der Formel $\text{Li}_2 \text{Al}_2 \text{O}_4 \cdot \text{Si}_8 \text{O}_{16}$ zusammengesetzt ist, und der Spodumen. Dieser, grünlichweiß bis lichtgrün gefärbt, findet sich wie Diopsid krystallisirt und hat das sp. G. = 3,13 — 3,19. Er ist nach der Formel $\text{Li}_2 \text{Al}_2 \text{O}_4 \cdot \text{Si}_4 \text{O}_8$ zusammengesetzt. Beide färben beim Schmelzen v. d. L. die Flamme roth durch das Lithion und sind leicht schmelzbar. Der Spodumen, auch Triphan genannt, gleichfalls selten findet sich bei Norwich in Massachusetts

in Nordamerika, auf der schwedischen Insel Utö, in Tirol und Schottland.

Ein dem Orthoklas in der Zusammensetzung verwandtes Mineral, welches in gewissen Leucitophyr genannten vulkanischen Gebirgsarten, wie am Vesuv und Monte Somma in Italien, am Laacher See u. a. O. eingewachsen vorkommt, ist der Leucit, welcher meist das sog. Leucitoeder Taf. VII., Fig. 1 bildet oder rundliche Körner, bisweilen körnige Aggregate, ist grau bis weiß, wachsglänzend auf den muschligen Bruchflächen, mehr oder weniger durchscheinend, spröde, hat H. = 5,5—6,0 und sp. G. = 2,4—2,5. Er ist $K_2 Al_2 O_4 \cdot Si_4 O_8$ mit 21,5 Kali, 23,6 Thonerde und 54,9 Kieselsäure. Ist v. d. L. unschmelzbar und unveränderlich, wird mit Kobaltlösung befeuchtet und geglüht blau und ist in Salzsäure auflöslich, pulverige Kieselsäure ausscheidend.

Eben so ist dem Albit verwandt ein anderes in vulkanischen Gebirgsarten, wie im Nephelindolerit vorkommendes Mineral, der Nephelin, welcher hexagonal krystallisiert, am einfachsten als Prisma mit der Basisfläche, auch krystallinisch körnig ähnlich dem Anorthit und Labradorit vorkommt, auch grau bis farblos oder wenig gefärbt, auf den muschligen Bruchflächen wachsglänzend, durchscheinend bis durchsichtig ist, H. = 5,5 — 6,0 und sp. G. = 2,5-2,7 hat. Dieser ist $Na_2 Al_2 O_4 \cdot Si_2 O_4$ mit etwas Kali neben Natron und v. d. L. zu blasigem Glase schmelzbar und in Salzsäure löslich, die Kieselsäure als Gallerte abscheidend.

Felsit- und Aphanitporphyre Fig. 6—8.

Wegen des Vorkommens der Feldspathe sind hier zwei Gebirgsarten zu erwähnen, in denen Feldspathkrystalle oder körnige Individuen eingewachsen vorkommen. Diese sind Porphyre, welche oft nur nach der Farbe als grüne (Fig. 6), schwarze (Fig. 7) braune und rothe (Fig. 8) benannt werden. Diese Porphyre sind sogenannte eruptive Gebirgsarten, welche wesentlich aus einer dichten Grundmasse (Felsit oder Aphanit) bestehen und in dieser Grundmasse besonders Feldspathe, auch Quarz, Glimmer, Augit und Amphibol als Krystalleinsprenglinge enthalten. Nach der Grundmasse unterscheidet man sie als Felsit- und Aphanitporphyre. Bei jenen ist die Grundmasse Felsit, dicht bis höchst feinkörnig, häufig roth, auch braun, gelb, blaß-grün, grau bis fast schwarz gefärbt, in welcher entweder nur Feldspathkrystalle oder Körner (Orthoklas oder Oligoklas) eingewachsen enthalten sind, oder auch Quarzkrystalle oder Körner und dunkle Glimmerlamellen. Die rothen Porphyre dieser Art, welche meist nur Feldspathkrystalle enthalten, sind sehr häufig und finden sich sehr schön in Oberägypten (Fig. 8). Diese wurden schon (der antike rothe Porphyr) von den alten Aegyptern häufig zu Denksäulen und monumentalen Bauten überhaupt, zu Sarkophagen u. s. w. verwendet und werden jetzt noch zu ähnlichen Zwecken benützt. Felsitporphyre überhaupt finden sich als eruptive Plutonische Gesteine, Spaltenausfüllungen, Einlagerungen oder Durchbrüche in sogenannten Urgebirgen und den älteren Formationen bildend, wie in Tirol, im Schwarzwald, im Erzgebirge, in den Vogesen, im Kaukasus u. s. w. Nach der Grundmasse und den Einsprengungen schließen sie sich den Graniten und Syeniten an.

Die Aphanitporphyre haben als Grundmasse Aphanit, welche grün bis schwarz zunächst den sogenannten Grünsteinen oder den Diorit und Gabbro genannten Gebirgsarten verwandt ist und enthalten als Einsprenglinge oft nur Feldspathkrystalle, Oligoklas oder Labradorit, Andesin und Anorthit, oder auch Amphibol oder Augit, diese zum Theil gleichzeitig mit Feldspath. Der sehr schöne grüne, antike grüne Porphyr (Fig. 6) stammt aus Griechenland und nimmt eine sehr schöne Politur an, daher er vielfach zu architektonischen Zwecken verwendet wurde. Aehnlich findet er sich in den Vogesen u. a. a. O. Schwarze Aphanitporphyre werden auch Melaphyr genannt, ebenso aber auch schwarze bis braune Felsitporphyre.

Da diese Porphyre überhaupt sehr verschiedene Varietäten bilden, so haben sie sehr verschiedene Namen, welche zum Theil von der Farbe, von der Grundmasse oder von den Einsprengungen entlehnt worden sind. Die Felsitporphyre werden oft nur schlichthin Porphyre genannt und da sie sich nach den Einsprengungen

unterscheiden, so heißen Quarzporphyre solche, welche Quarz allein oder mit Feldspath, oder mit Feldspath und Glimmer enthalten, im Gegensatz dazu nennt man die quarzfreien auch Porphyrite, wozu der antike rothe Porphyr gehört. Der Name Feldspathporphyre nach den Einsprengungen bezieht sich auf Felsit- und Aphanitporphyre, wenn sie Feldspath als Einsprengung enthalten, Augitporphyre sind Aphanitporphyre, welche Augitkrystalle enthalten.

IV. Glimmerartige Minerale.

Dieselben bilden meist, besonders wenn sie in Gebirgsarten als wesentlicher Gemengtheil vorkommen, lamellare Krystalle, spalten in einer Richtung vollkommen und haben auf den Spaltungsflächen perlmutterartigen Glanz, weshalb sie durch diesen Glanz in Gebirgsarten auffallend hervortreten, auch wenn sie nur kleine Blättchen oder Schuppen bilden und deshalb Glimmer genannt wurden. Sie sind wasserfreie oder wasserhaltige Silikate.

Muscovit, Kaliglimmer, zweiachsiger Glimmer, Lithionglimmer, Lithionit Fig. 12.

Der Muscovit findet sich als Gemengtheil in Granit, Gneiß und Glimmerschiefer, meist undeutlich begrenzte tafelförmige Individuen, Blätter bis Schüppchen bildend, in Drusenräumen und Klüften oft krystallisiert, gewöhnlich sechsseitige Tafeln, welche durch die vorherrschende Basisfläche gebildet als Randflächen ein orthorhombisches Prisma von fast 120° zeigen, dessen scharfe Kanten durch die Längsflächen gerade abgestumpft sind und hexagonalen Tafeln gleichen. Optisch untersucht, wie durch die Turmalinzange erweisen sie sich als optisch zweiachsig. Er ist sehr vollkommen parallel den Basisflächen spaltbar und die Spaltungslamellen sind elastisch biegsam. Große Tafeln, wie sie in Graniten in Sibirien (russisches Glas, verre de Muscovie im Handel genannt) und Brasilien vorkommen, lassen sich leicht in dünne Blätter spalten und zu Fensterscheiben, besonders zweckmäßig in Schiffen verwenden.

Er ist farblos, weiß, graulich und gelblich, gelb bis braun, auch grün gefärbt, mehr oder minder durchscheinend bis durchsichtig je nach der Dicke der Blätter, auf den Basis- und den entsprechenden Spaltungsflächen perlmutterartig glänzend, auf den Randflächen der Krystalle und Blätter glas- bis wachsartig, milde, hat H. = 2,0—3,0 und sp. G. = 2,8 bis 3,1. Er ist ein wasserhaltiges Kalithonerde-Silikat $H_4 K_2 Al_6 O_{12} \cdot Si_6 O_{12}$ mit 11,76 Kali, 4,51 Wasser, 38,67 Thonerde und 45,06 Kieselsäure und enthält meist ein wenig Eisenoxyd, bisweilen Mangan- oder Chromoxyd (der Fuchsit aus dem Zillerthale in Tirol), wodurch die Färbung erzeugt wird. Verliert v. d. L. erhitzt die Durchsichtigkeit und schmilzt mehr oder weniger leicht an den Rändern dünner Lamellen zu grauem oder wenig durch Eisen gefärbtem Glase oder Email. In Säuren ist er unlöslich.

Dem Muscovit nahe verwandt und sehr ähnlich im Aussehen ist der graue Lithionit von Zinnwald und Schlackenwald im Erzgebirge, welcher auch Kalithonerde-Silikat ist, worin mehr oder weniger Lithion das Kali ersetzt, deßgleichen der blaß pfirsichblütrothe oder blaßgrüne Lepidolith von Rozena in Mähren und Paris in Maine in Nordamerika, welcher ähnlich zusammengesetzt ist. Beide schmelzen v. d. L. etwas leichter als Muscovit und färben die Flamme durch das Lithion purpurroth.

Biotit, Magnesiaglimmer, einachsiger Glimmer Fig. 13.

Derselbe findet sich gleichfalls wie der Muscovit in Gebirgsarten als wesentlicher Gemengtheil und zwar noch verbreiteter, indem er außer in Granit, Gneiß und Glimmerschiefer, auch in Diorit, Trachyt, Dolerit, Basalt, Felsitporphyr, Pechstein, Bimsstein u. a. wenn auch untergeordnet gefunden wird. Er krystallisiert hexagonal und bildet (besonders in Drusenräumen, auf Klüften, in Nestern u. dergl.) bisweilen flächenreiche, (z. B. am Vesuv) meist kleine, bisweilen große (wie bei Monroe in New-York) Krystalle; die einfachsten sind (Fig. 13) hexagonale Tafeln mit geraden Randflächen. Er ist vollkommen basisch

spaltbar, vorherrschend gefärbt, grün, braun bis schwarz, grau, selten weiß, hat auf den Basisflächen und den entsprechenden Spaltungsflächen perlmuttartigen bis fast halbmatalischen Glanz, ist undurchsichtig bis halbdurchsichtig, in sehr dünnen Spaltungslamellen bis durchsichtig (daher optisch geprüft als einachsiger zu erkennen), zuweilen dichromatisch, milde, dünne Blättchen sind elastisch biegsam, hat $H. = 2,5 - 3,0$ und $sp. G. = 2,74 - 3,13$.

Der Biotit ist ein Magnesia-Thonerde-Silikat, welches wesentlich auch Kali enthält und meist ist Eisenoxydul oder Oxyd als Stellvertreter der Magnesia und der Thonerde vorhanden, durch welche die Farben erzeugt werden. V. d. L. ist er mehr oder minder schwer zu grauem, grünem, braunem oder schwarzem Glase schmelzbar und wird von concentrirter Schwefelsäure zersetzt; die Kieselsäure bleibt skelettartig in Form der Lamellen übrig.

Von gleicher Zusammensetzung ist der sogenannte Phlogopit, welcher meist gelb bis braun, im Uebrigen aber dem Biotit sehr ähnlich ist, aber optisch-zweiachsig, also nicht hexagonal krystallisiert. Auch der meist schwarze Lepidomelan ist dem Biotit sehr ähnlich, ist aber wesentlich ein Silikat des Eisenoxyd und Kali, welches sehr wenig Magnesia enthält.

Ueberhaupt sind noch mehrere Glimmer als Species aufgestellt worden, die aber selten vorkommen, wie die dem Muscovit ähnlichen wasserhaltigen meist weißen bis farblosen, der Margarit (Perlglimmer) aus dem Zillerthale in Tirol, wozu der Emerylith (Begleiter des Korund auf Naxos in Kleinasien und in Nord-Amerika) gehört, ein wasserhaltiger Kalkglimmer $H_2 Ca_1 Al_4 O_8. Si_2 O_4$, der Paragonit, ein wasserhaltiger Natronglimmer, $H_4 Na_2 Al_6 O_{12}. Si_6 O_{12}$, welcher als Glimmerschiefer vorkommend am Monte Campione bei Faudo in Tessin die schönen Staurolith- und Disthenkrystalle, im Pfitsch- und Zillerthale in Tirol schöne Strahlsteinkrystalle eingewachsen enthält.

Chlorit, Pennin, Klinochlor, Ripidolith Fig. 11, 14 und 15.

Chlorit und Klinochlor, früher für eine Species gehalten, weil ihre meist kleinen Krystalle gleichgestaltet erscheinen, sechsseitige Tafeln mit geraden und schiefen Randflächen bildend, welche jedoch bei Chlorit hexagonale sind, die Basis combinirt mit einem hexagonalen Prisma, oder mit einer hexagonalen Pyramide (Fig. 14) darstellen, bei Klinochlor klinorhombische sind und verschiedene Combinationen mit der Basis bilden. Die Krystalle vollkommen basisch spaltbar, oft fächerförmig und kuglig gruppirt, bisweilen dünn und langprismatisch, dabei wurmförmig gekrümmt (Fig. 15), bilden undeutlich ausgebildete Blätter bis feine Schuppen und als solche zu schiefrigen Aggregaten verwachsen die als Chloritschiefer vorkommende Gebirgsart, in welchem Vorkommen die beiden Arten nicht mehr unterschieden werden können, auch locker verbundene, fast erdige Aggregate, feinkrystallinische bis scheinbar erdige Ueberzüge und Anflüge.

Sie sind lauch-, seladon-, Pistazien- bis schwärzlich-grün auch blaulichgrün gefärbt, haben auf der Basisfläche und den Spaltungsflächen perlmuttartigen, auf den anderen Krystallflächen Glas- bis Wachsglanz, sind oft dichromatisch grün, gelb bis roth, durchscheinend bis undurchsichtig, in sehr dünnen Blättchen durchsichtig, milde, die feinen Blättchen sind biegsam. $H. = 1,0 - 1,5$; $sp. G. = 2,75 - 3,0$.

In der Zusammensetzung übereinstimmend wasserhaltiges Magnesia-Silikat mit stellvertretendem Eisenoxydul wie der Serpentin, worin immer eine gewisse, aber wechselnde Menge Thonerde als Stellvertreter eines Theiles des Magnesia-Silikates gefunden wurde. Bei Chlorit in der Regel mehr Thonerde und Eisenoxydul als im Klinochlor. Im Kolben erhitzt geben sie, sich mehr oder weniger fächerförmig aufblättern Wasser aus, schmelzen v. d. L. ungleich schwierig an den Kanten zu schwarzem Glase, geben mit Borax ein stark durch Eisen gefärbtes Glas und sind in concentrirter Schwefelsäure zersetzbar.

Gewöhnlich sind die in Drusenräumen, Nestern, Klüften und Gängen vorkommenden Krystalle, wie sie in der Schweiz, Salzburg, Tirol, Piemont, am Ural u. s. w. gefunden werden, klein, daher der Klinochlor schwierig vom Chlorit zu unterscheiden.

Um so interessanter war daher das Vorkommen deutlicher und zum Theil großer Krystalle bei Zermatt in Wallis in der Schweiz, welche als Species unterschieden den Namen Pennin erhielten. Diese sind spitze Rhomboeder mit der Basis (Fig. 11) auch ohne diese, oder sie bilden Tafeln mit vorherrschender Basis. Im Aussehen und den übrigen Eigenschaften, sowie in der Zusammensetzung erweisen sie sich als zu Chlorit gehörig.

Steatit, Talk, Speckstein.

Krystallinisch-blättrig bis feinschuppig, derbe schiefrige Massen, Talkschiefer bildend, grün bis grünlichgrau und weiß, perlmuttartig bis wachsglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig, (sehr dünne Spaltungsblättchen bis durchsichtig) sehr weich, $H. = 1$, in Blättchen und an den Rändern biegsam, milde, seifenartig anzufühlen. $Sp. G. = 2,6 - 2,8$. Von der krystallinischen, Talk genannten Varietät des Steatit unterscheidet man den dichten als Speckstein, welcher gelblichgrau, grünlichweiß bis weiß, auch roth gefärbt und meist undurchsichtig bis kantendurchscheinend ist, derb und eingesprengt vorkommt oder Pseudokrystalle (z. B. nach Quarz bei Göpfersgrün in Baiern) bildet.

Wasserhaltiges Magnesia-Silikat $H_2 Mg_3 O_4. Si_4 O_8$ mit 31,7 Magnesia, 63,5 Kieselsäure 4,8 Wasser, meist etwas Eisenoxydul enthaltend. Gibt im Kolben erhitzt kein Wasser, brennt sich v. d. L. hart und schmilzt nicht, ist in Säuren unlöslich, nur der dichte wird durch kochende Schwefelsäure zerfetzt.

Der schuppige Talk dient bei Maschinenteilen, um die Reibung zu vermindern, zum Poliren von Alabaster und lackirtem Leder, der weiße zu weißer Schminke, der Speckstein zum Schreiben auf Tuch, Seide und Glas, der meist mit Chlorit und Amphibolfasern durchwachsene feinkrystallinische bis dichte, in derben Massen als Gebirgsart vorkommende Topfstein (Schneide-, Lavezstein) genannte zu Ofen-, Fuß- und Dachplatten und, da er sich durch Drehen bearbeiten läßt, zur Anfertigung von Kochgeschirren, wie in Tessin und Ober-Italien.

Dem krystallinischen strahligen und dichten Steatit ähnlich ist der Pyrophyllit von Beresowsk in Sibirien und Salme-Chateau in Belgien, dessen Blättchen v. d. L. sich voluminös aufblättern und nicht schmelzen. Er ist aber ein wasserhaltiges Thonerde-Silikat.

Granit Fig. 16 u. 17.

Die feldspath- und glimmerartigen Minerale geben Veranlassung, die weit verbreitete Gebirgsart Granit zu erwähnen, welche eine krystallinisch-körnige, massige und gemengte ist und aus den wesentlichen Gemengtheilen Feldspath, Quarz und Glimmer zusammengesetzt ist, unter denen der Feldspath (meist Orthoklas oder Oligoklas) vorherrscht. Der Feldspath ist körnig oder zeigt bisweilen deutliche leistenförmige Individuen, bildet (besonders der Orthoklas) in porphyrtartigen Graniten größere eingewachsene Krystalle, ist weiß, grau, gelbroth bis rothbraun, grünlichweiß bis grün gefärbt und meist deutlich bis vollkommen spaltbar. Der Quarz bildet gewöhnlich unbestimmt eckige Körner, ist weiß, grau, gelblich, bräunlich, auch grün oder roth, glas- bis wachsartig glänzend, mehr oder weniger durchscheinend; der Glimmer, an Menge sehr nachstehend, bildet Blätter bis Schuppen und tritt durch seinen Perlmuttglanz deutlich hervor. Er ist der Art nach entweder Muscovit oder Biotit, jener weiß, grau, gelblich bis braun, dieser meist grün bis schwarz oder braun. Die das Granit genannte Gestein bildenden Minerale sind meist fest mit einander verwachsen, daher der Granit schwer zersprengbar ist, die Größe der Gemengtheile ist sehr verschieden, wonach man, besonders nach der Größe der Feldspathindividuen groß-, grob-, klein- bis feinkörnige Granite unterscheidet. Die sehr feinkörnigen gehen in eine dichte, Felsit genannte Gebirgsart über, welche die Grundmasse der Felsitporphyre bildet. Der Granit gehört zu den verbreitetsten Gebirgsarten in der Reihe der sogenannten Urgebirge und bildet bisweilen sehr hohe Berge. Er gehört zu den plutonischen eruptiven Gebirgsarten und findet sich auch als Gangmasse, als Ausfüllung von Spalten in anderen Gesteinarten.

Er dient wegen seiner Dauerhaftigkeit und Schönheit von Alters her hauptsächlich zu monumentalen Bauten, namentlich

zu monolithischen Obeliskten, Sarkophagen, Vasen u. dergl. Der Granit von Baveno in Ober-Italien, Fig. 16, wird sogar zu Dosen und kleinen Kunstarbeiten verwendet und nimmt eine vortreffliche Politur an. Der rothe Granit aus Ober-Aegypten (Fig. 17) wurde schon von den alten Aegyptern bei dem Baue ihrer Tempel, Hypogäen und Pyramiden angewendet und namentlich zu ihren Grabmälern vielfach, zu Sarkophagen und selbst zu Statuen verarbeitet.

Dem Granit nahe verwandt ist die Gneiß genannte Gebirgsart, welche aus denselben Mineralen als gemengte besteht, dagegen aber geschichtet bis schiefrig gebildet ist. Die Ueber-gänge zwischen Granit und Gneiß, welche nur durch parallele Lage der Glimmerblätter die undeutliche Schichtung verrathen, heißen Gneißgranit oder Granitgneiß.

v. Zeolithische Minerale Taf. VII. Fig. 1-8.

Diese sind wasserhaltige Silikate von Thonerde mit Kalkerde oder Natron, selten mit Baryterde oder Strontia oder Kali, wenige haben keine Thonerde und in einer ist anstatt Thonerde Borsäure enthalten. Sie schmelzen vor dem Löthrohre, meist leicht mit Aufschäumen oder Aufblähen, geben im Kolben erhitzt Wasser ab, sind in Salzsäure auflöslich, die Kieselsäure als Pulver, Schleim oder Gallerte abscheidend. Sie sind im Aussehen unmetallisch, meist farblos bis weiß oder durch Beimengungen gefärbt und entstehen meist in Folge der Zersetzung der Feldspathe und anderer Silikate, finden sich nicht als Gemengtheil von Gebirgsarten, sondern als Absätze aus wässrigen Lösungen meist in Hohlräumen blasiger Gesteine, auf Klüften, in Nestern, Drufenräumen, Gängen und Lagern.

Natrolith, Mesotyp, Mesolith, Skolezit, Nadel-, Faser-, Mehlzeolith Fig. 2 und 3.

Der Natrolith krystallisirt orthorhombisch (Fig. 3) Prismen von 91° mit einer stumpfen Pyramide bildend, nadelförmig bis fasrig, in Aggregaten nadelförmiger bis fasriger Individuen bis scheinbar dicht, spaltbar prismatisch; farblos bis weiß, gelb und roth gefärbt durch Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd, glas-bis seidenglänzend, durchsichtig bis durchscheinend an den Kanten. $H. = 5,0 - 5,5$; sp. G. = $2,16 - 2,26$. $H_4 Na_2 Al_2 O_6 \cdot Si_3 O_6$. V. d. L. ruhig zu klarem Glase schmelzbar; in Salzsäure löslich, Kieselgallerte abscheidend.

Deutliche Krystalle finden sich bei Brevig in Norwegen, in der Auvergne, in Böhmen, auf Island und den Faröer-Inseln, derbe krystallinische Massen als Ausfüllungen von Klüften (Fig. 2) bei Hohentwiel u. a. O. im Höhgau, welche zu Tische platten, Döfen u. dergl. verarbeitet werden.

Sehr ähnlich im Aussehen ist der Skolezit, welcher aber klinorhombisch krystallisirt und ein Kalkthonerde-Silikat ist, $Ca O \cdot Al_2 O_3 + 3 (H_2 O \cdot Si O_2)$, vor dem Löthrohre mit wurmförmigem Krümmen der Nadeln zu schaumigem Glase schmilzt, in Salzsäure löslich ist, Kieselgallerte abscheidend, auch in Oxalsäure und oxalsäure Kalkerde abscheidet.

Beide wurden früher für eine Species gehalten und Mesotyp genannt, während man Mesolith Vorkommnisse nennt, welche entweder Gemenge beider bilden oder Verbindungen von Natron, Kalkerde, Thonerde, Kieselsäure und Wasser sind.

Desmin, Stilbit, Heulandit, Blätterzeolith Fig. 4 u. 5.

Der Desmin, auch Stilbit genannt, auf Island, auf den Faröern, in Tirol, bei Arendal in Norwegen, am Harz, in der Schweiz u. a. a. O. vorkommend, krystallisirt orthorhombisch, bildet gewöhnlich rechtwinklig vierseitige Prismen durch die Combination der Quer- und Längsflächen, die durch eine Pyramide zugespitzt sind und oft am Ende die Basisfläche zeigen. Die Krystalle, meist büschelartig gruppirt (Fig. 5) bis zur Bildung kugliger Gruppen, sind vollkommen spaltbar nach den Längs-, unvollkommen nach den Querflächen. Auch derb mit krystallinisch blättriger, körniger, stengliger bis fasriger Absonderung. Weiß, grau, gelb, braun, roth, glas- bis wachs-, auf den vollkommenen Spaltungsflächen perlmutterglänzend, mehr oder weniger durchscheinend. $H. = 3,5 - 4,0$; spec. G. = $2,1 - 2,2$. Wasserhaltiges Kalkthonerde-Silikat nach der Formel $Ca O \cdot Al_2 O_3 + 6 (H_2 O \cdot Si O_2)$. V. d. L. mit starkem Aufblähen zu weißem emailartigem Glase schmelzbar; in Salzsäure löslich, schleimige Kieselsäure abscheidend.

Der Stilbit, auch Heulandit genannt, ist dem Desmin nahe verwandt, enthält nur $5 H_2 O$, verhält sich v. d. L. und in Säuren wie jener, kommt auch oft mit ihm vor, krystallisirt aber klinorhombisch (Fig. 4), bildet ähnliche Aggregate und ist nach den Längsflächen sehr vollkommen spaltbar. Farblos bis weiß, grau, gelb, braun, roth, glas-, auf den Längs- und den entsprechenden Spaltungsflächen stark perlmutterglänzend, durchsichtig bis kantendurchscheinend.

Andere Kalkthonerde-Silikate sind der klinorhombische leicht verwirternde Laumontit, $Ca O \cdot Al_2 O_3 + 4 (H_2 O \cdot Si O_2)$, der orthorhombische Thomsonit, $Ca O \cdot Al_2 O_3 + 2 (H_2 O \cdot Si O_2)$ welche in Salzsäure löslich sind, Kieselgallerte abscheidend, der orthorhombische Prehnit, $H_2 Ca_2 Al_2 O_6 \cdot Si_3 O_6$, welcher in Salzsäure löslich Kieselgallerte abscheidet, wenn er vorher geglüht oder geschmolzen wurde und $H. = 6,0 - 7,0$ und spec. G. = $2,8 - 3,0$ hat; der rhomboedrisch krystallisirende Chabacit, welcher nach einem wenig stumpfen Rhomboeder deutlich spaltbar ist. Die Endkanten desselben messen $94^\circ 46'$. Die Krystalle zeigen dieses allein oder damit verbunden ein stumpferes, welches die Endkanten gerade abstumpft, und ein spitzeres. Er findet sich z. B. bei Außig in Böhmen, Oberstem im Nahethal, am Kaiferstuhl im Breisgau, im Rhöngebirge, in Tirol, Schottland, auf den Faröern u. s. w. und enthält nahezu auf $1 CaO, 1 Al_2 O_3, 4 Si O_2$ und $6 H_2 O$.

Der Harmotom oder Kreuzstein ist ein Baryththonerde-Silikat $Ba O \cdot Al_2 O_3 + 5 (H_2 O \cdot Si O_2)$, kommt nicht häufig vor, wie bei Andreasberg am Harz, Oberstein im Nahethal, Strontian und Dumbarton in Schottland, Kongsberg in Norwegen u. s. w. und bildet dem Desmin ähnliche Krystalle, welche fast immer zu Kreuzwillingen verbunden sind. Ihm verwandt ist der Phillipsit (Kalkharmotom), welcher ähnliche Krystalle bildet, jedoch $Ca O$ und etwas $K_2 O$ neben Thonerde, Kieselsäure und Wasser enthält.

Analcim Fig. 1 und 6.

Derselbe krystallisirt tesseral, die Krystalle sind bisweilen ziemlich groß, entweder Leucitoeder (Fig. 1), oft mit den Hexaederflächen, bis zum Vorherrschen der Hexaederflächen (Fig. 6), sind unvollkommen hexaedrisch spaltbar, farblos, weiß, grau bis fleischroth, glas- bis perlmutterglänzend, durchsichtig bis kantendurchscheinend; $H. = 5,5$, spec. G. = $2,1 - 2,3$. $Na_2 Al_2 O_4 \cdot Si_2 O_4 + 2 (H_2 O \cdot Si O_2)$ mit $14,06$ Natron $23,36$ Thonerde, $8,16$ Wasser und $54,42$ Kieselsäure. V. d. L. ruhig zu klarem Glase schmelzbar, in Salzsäure löslich, schleimige Kieselsäure abscheidend.

Findet sich besonders schön an der Seiser Alpe in Tirol, auf den Cyklopeninseln bei Sicilien, bei Außig in Böhmen, Dumbarton in Schottland, Vicenza in Italien u. a. a. O.

Ein anderer tesseraler Zeolith ist der Faujasit von Saßback im Breisgau und Annerode in Hessen, welcher scheinbar Oktaeder bildet, $H. = 5,5$ und spec. G. = $1,92$ hat und mit Aufblähen zu weißem Email schmilzt. Derselbe enthält nach Damour $49,36$ Kieselsäure, $16,77$ Thonerde, $5,0$ Kalkerde, $4,34$ Natron und $22,49$ Wasser.

Apophyllit, Albin, Ichthyophthalm Fig. 7 und 8.

Krystallisirt quadratisch, die Pyramide mit dem Endkanten-Winkel 104° bildend, diese combinirt mit dem diagonalen Prisma, letzteres auch vorherrschend (Fig. 7) mit der Basisfläche, diese auch vorherrschend und dann die Krystalle tafelfartig (Fig. 8), bisweilen bildet er blättrige und körnige Aggregate. Vollkommen basisch spaltbar. Farblos bis weiß oder blaß gelb, roth, grün oder blau gefärbt, glasglänzend, auf den Basis- und den Spaltungsflächen perlmutterartig, durchsichtig bis durchscheinend; $H. = 4,5 - 5,0$; spec. G. = $2,2 - 2,4$. $4 (Ca O \cdot Si O_2 + 2 H_2 O \cdot Si O_2) + KF$ mit $24,7$ Kalkerde, $53,0$ Kieselsäure, $15,9$ Wasser und $6,4$ Fluorkalium. V. d. L. sich aufblättern und aufblähen zu weißem blasigem Email schmelzbar. In Salzsäure als Pulver löslich, schleimige Kieselsäure abscheidend. Durch Verlust von Wasser verwittert er, wird weiß und undurchsichtig, der sog. Albin von Außig in Böhmen.

Findet sich bei Andreasberg am Harz, an der Seiser Alpe in Tirol, bei Orawicza und Cziklowa im Banat, auf Utö in Schweden, auf Island und den Faröern, bei Poonah (besonders große Krystalle) in Ostindien u. a. a. O.

Nahe verwandt ist der Okenit (Dysklasit) von den Faröern, Island und der Disko Insel in Grönland, schalige, stenglige bis fasrige Aggregate bildend, sonst im Aussehen ähnlich, aber dasselbe wasserhaltige Kalkerde-Silikat, nur ohne Fluorkalium bildend.

Der Pektolith vom Monte Baldo, vom Monzoni in Tirol, von der Insel Skye, von Ratho, Ballantrae u. a. O. in Schottland, von Bergenhill in New-Jersey u. s. w. gewöhnlich radialstenglig bis fasrig, auch kuglig, und selten krystallisirt, klinorhombisch, graulich- und grünlichweiß, wenig perlmutterartig glänzend, kantendurchscheinend, mit $H. = 5$ und $sp. G. = 2,74-2,88$, ist ein Kalksilikat mit Natron $4 (Ca O. Si O_2) + H_2 Na_2 O_2. Si_2 O_4$, welches leicht v. d. L. zu durchscheinendem Glase schmilzt.

Der Datolith, welcher kurz prismatische, zum Theil sehr flächenreiche Krystalle bildet, die als ortho- oder klinorhombische gedeutet werden, auch krystallinisch-körnig, selten stalaktitisch traubig (der Botryolith von Arendal in Norwegen) vorkommt, ist farblos bis weiß, grünlich-, gelblich-, graulich- bis röthlich-weiß, glasglänzend auf den Krystall-, wachsartig auf den Bruchflächen, durchsichtig bis kantendurchscheinend, hat $H. = 5,0$ bis $5,5$ und $sp. G. = 2,9 - 3,0$. Im Kolben geglüht gibt er wenig Wasser, schmilzt v. d. L. anschwellend leicht zu klarem Glase, die Flamme grün färbend, ist in Salzsäure leicht löslich, Kiesalgallerte abscheidend. In der Zusammensetzung den Zeolithen verwandt, enthält er Borsäure anstatt Thonerde, seine Formel ist $H_2 O. B_2 O_3 + 2 (Ca O. Si O_2)$ und findet sich besonders schön bei Bergenhill in New-Jersey, bei Toggiana in Modena, Andreasberg am Harz, an der Seiser Alpe in Tirol und bei Kongsberg in Norwegen.

VI. Kalkerdehaltige Minerale.

Tafel VII. Fig. 9—18; Tafel VIII., IX., X. und XI. Fig. 1—2.

Die Kalkerde gehört zu den verbreiterten Metalloxyden der Erde und spielt daher nicht nur im Mineralreiche, sondern auch in Thieren und Pflanzen eine wichtige Rolle, insofern sie namentlich einen wesentlichen Bestandtheil der festen organischen Gebilde ausmacht. Phosphor- und kohlen-saure Kalkerde, mitunter auch schwefel-, klee- und apfelsaure finden sich in den meisten Pflanzen, die beiden ersteren daher in der Asche derselben, und diese beiden finden sich auch in den Knochen und Zähnen der höheren Thiere, in den Schaalen und Gehäusen der Mollusken und Crustaceen, in dem Hautskelett der Strahlenthiere, in den steinartigen Polypenstöcken u. s. w. Im Mineralreiche findet sich am häufigsten die kohlen-saure und schwefelsaure, sparsamer die phosphorsaure Kalkerde, Fluorcalcium, hauptsächlich in erzführenden Gängen. Die Kalkerde enthaltenden Minerale haben meist mäßige Härte und Schwere und leuchten v. d. L. mit weißem Lichte und färben die Flamme gelblichroth.

Calcit, Kalk, Kalkspath, Doppelspath, Kalkstein u. s. w. Taf. VII., Fig. 9-14, 17; Taf. VIII., Taf. IX.

Die kohlen-saure Kalkerde $Ca O. C O_2$ ist dimorph, bildet zwei Mineralarten, den Calcit und Aragonit, von denen der erstere die weiteste Verbreitung zeigt und besonders mächtige Gebirgsarten bildet, während der Aragonit im Vergleiche mit Calcit selten vorkommt, auch nicht als Gebirgsart.

Der Calcit zeichnet sich vor allen anderen Mineralen durch Reichthum und Mannigfaltigkeit der Krystalle aus, krystallisirt hexagonal, rhomboedrisch und ist vollkommen parallel den Flächen eines stumpfen Rhomboeders (Fig. 9) spaltbar, dessen Endkanten im Mittel $= 105^\circ 5'$ sind. Die Krystalle, welche in Drusenräumen, in Höhlungen, auf Klufflächen, in Spalten u. dergl. aufgewachsen vorkommen, sind stumpf- oder spitzrhomboedrische, stumpf oder spitzskalenoedrische, hexagonal-prismatische oder tafelfartige, mehr oder minder flächenreiche,

Mineralreich.

einzelne oder Zwillinge; kein Mineral zeigt so viele einfache und Combinations-Gestalten wie der Calcit. In den Figuren 9—14 sind nur beispielsweise einige Formen zu sehen, welche z. Th. oft vorkommen. Fig. 9 die Grundgestalt, Fig. 10 dieselbe mit einem stumpferen Rhomboeder, Fig. 11 das gewöhnlichste Skalenoeder, Fig. 12 ein spitzes Rhomboeder, Fig. 13 die Combination eines hexagonalen Prisma mit einem stumpfen Rhomboeder, Fig. 14 ein Zwilling des spitzes Skalenoeders Fig. 11.

Sehr häufig bildet der Calcit stalaktitische Gestalten, zapfenförmige (Fig. 17) u. a. als sogenannter Tropfstein oder Sinterkalk in Höhlen, den sog. Tropfsteinhöhlen von bisweilen enormer Größe und Ausdehnung, sinterartige Ueberzüge und Krusten.

Der krystallinische und krystallisirte Calcit wird gewöhnlich Kalkspath genannt und der krystallinische, wozu auch die Tropfsteine gehören, bildet krystallinisch-körnige, stenglige bis fasrige, selten blättrige Aggregate und derbe Massen. Der als Gebirgsart in großen Massen vorkommende krystallinisch-körnige ist Marmor genannt worden, und weil er zu Statuen besonders verarbeitet wird, Statuenmarmor, im Gegensatz zu einer weiteren Ausdehnung des Namens Marmor. Außer krystallinisch findet sich der Calcit dicht, Gebirgsarten bildend, heißt Kalkstein, der schiefrige Kalkschiefer, dazu der lithographische Schiefer gehörig, auch kuglig-körnig, der sogenannte Kalkoolith oder Rogenstein, dicht bis erdig und porös, der sog. Tuffkalk, erdig, die sog. Kreide als Gebirgsart, in Höhlungen lockererdig, bisweilen Bergmilch oder Bergmehl genannt.

Der Calcit ist, wenn er rein ist, weiß, als Kalkspath besonders in Krystallen bis farblos, häufig gefärbt, in allen Arten von Farben, welche besonders durch Beimengungen erzeugt werden, wie die rothen durch rothen Eisenocher, die gelben bis braunen durch gelben oder braunen Eisenocher, die grauen bis schwarzen durch bituminöse Substanzen und durch Kohlenstoff; er ist als Kalkspath durchsichtig bis durchscheinend an den Kanten, der dichte und erdige undurchsichtig, der Kalkspath glas- bis perlmutterartig, der fasrige seidenartig glänzend, der dichte bis erdige schimmernd bis matt. Die Härte ist gering = 3, er läßt sich leicht mit dem Messer ritzen, das $sp. G. = 2,6 - 2,8$.

Er ist nach der Formel $Ca O. C O_2$ zusammengesetzt, enthält 56 Proc. Kalkerde und 44 Kohlensäure, wenn er ganz rein ist, wie der S. 4 angeführte sog. Doppelspath ein farbloser, vollkommen durchsichtiger Calcit, doch fast immer sind noch geringe bis ansehnliche Mengen anderer Stoffe vorhanden, welche z. Th. als stellvertretende Basen, wie Magnesia, Eisenoxydul, Manganoxydul, Zinkoxyd, Bleioxyd u. a. oder als Beimengungen vorkommen, wie Eisenocher, Kohlenstoff, bituminöse Substanzen, Thon u. s. w. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar, leuchtet und brennt sich kaustisch, d. h. es wird die Kohlensäure ausgetrieben und die Kalkerde bleibt als eine stark alkalisch reagierende Masse zurück, die mit Wasser befeuchtet Wasser mit Wärmeentwicklung aufnimmt, wie das Kalkbrennen im Großen dies zeigt, wobei der gebrannte Kalk mit Wasser zusammengebracht eine starke Hitze entwickelt, ein Kalkhydrat bildet, welches als Cement bei Bauten verwendet wird. In kalten Säuren, wie Salzsäure, Salpetersäure, selbst wenn sie verdünnt sind, ist der Calcit mit starkem Aufbrausen auflöslich. Aus der salzsauren Lösung scheidet sich durch Zusatz von Schwefelsäure reichlich krystallinischer Gyps aus.

Der Calcit, welcher als Kalkstein, Oolith, Tuffkalk, Kreide und Marmor in den verschiedensten geologischen Formationen als Gebirgsart vorkommt, wird vielfach zu Bauten und architektonischen Ornamenten verwendet und da viele Kalksteine, besonders durch ihre Farben ausgezeichnete, in der Steinschleiferei gebraucht werden, so hat man auch die Kalksteine, wie die krystallinisch körnigen Kalke Marmor genannt, wie überhaupt dieser Name selbst auf andere Gesteine übertragen wurde. Solche als Marmor benannten Kalksteine, im Gegensatz zu dem krystallinisch körnigen Kalke, der deshalb als Statuenmarmor unterschieden wurde, wie die nach den Fundorten carrarischer,

parischer, pentelischer, hymettischer, tiroler u. a. genannten sind sehr mannigfaltig und einige Tafel VIII. und IX. abgebildet.

Die Verbreitung der Kalksteine ist außerordentlich bedeutend und sie werden nach den verschiedenen geologischen Formationen benannt. Die Anwendung zum Kalkbrennen und anderen chemisch-technischen Zwecken, zu Bauten, Monumenten, zum Steindruck u. s. w. ist allgemein bekannt.

An die Kalksteine reihen sich die Mergel, welche Gemenge von Kalk und Thon, mehr oder weniger fest bis erdig, oft geschichtet sind, die Mergelschiefer. Beträgt der Thongehalt 25 — 30 Proc., so liefern sie durch Brennen hydraulischen, o. h. unter Wasser erhärtenden Kalkmörtel, welcher bei Wasser- und Uferbauten sehr geschätzt wird. Sie finden sich in den meisten Kalkformationen, namentlich in der Lias- und Juraformation. Häufig bilden die Mergel rundliche Knauern und Nieren, zuweilen Lagen mit eigentümlicher zapfen- oder kegelförmiger Absonderung, der sog. Tutenmergel oder Nagelkalk. Nach der vorwaltenden Menge von Kalk oder Thon nennt man sie Kalk- oder Thonmergel, sandhaltige heißen Sandmergel.

Aragonit Taf. VII., 15, 16 u. 18 Taf. X., Fig. 1 bis 3, 5 u. 6.

Der Aragonit, viel seltener als der Calcit, krystallisiert orthorhombisch, die Krystalle zeigen ein Prisma von $116^{\circ} 10'$, dessen scharfe Kanten gerade abgestumpft sind und haben an den Enden die Basisfläche oder eine domatische Zuschärfung von $108^{\circ} 26'$ oder schärfere und andere Gestalten. Sie bilden Zwillinge, Drillinge (Fig. 1, Taf. X.) polysynthetische Krystalle, als solche zuweilen hexagonalen Prismen ähnlich (Fig. 2) von Molina in Aragonien, sind oft spießig (Fig. 3) bis nadelförmig und fasrig. Oft bildet er stalaktitische, zuweilen korallenartige ästige Gestalten, die sog. Eisenblüte von Eisenerz in Steiermark, durch Absatz aus warmen Quellen, wie bei Karlsbad in Böhmen Ueberzüge, Krusten und Platten (der sog. Sprudelstein, Fig. 15 Taf. VII.) oder Aggregate von Kugeln (der sog. Erbsenstein Fig. 18, Taf. VII.) Er ist farblos, weiß, grau, gelb, roth, braun, bisweilen blau oder grün gefärbt, glasglänzend, durchsichtig bis undurchsichtig und hat $H. = 3,5$ bis $4,0$ und $sp. G. = 2,8$ — $3,0$. Er ist wie Calcit wesentlich $Ca O. C O_2$, enthält nebenbei auch geringe Mengen von $Sr O$, $Pb O$ (der Tarnowitzit von Tarnowitz in Oberschlesien), $Mn O$, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat u. f. w. In Säuren wie Calcit auflöslich mit starkem Brausen. Im Kolben oder auf Platinblech erhitzt, schwillt er an und zerfällt zu einem groben bröckligen Pulver, was man besonders an Krystallen sieht. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar und brennt sich unter starkem Leuchten kaustisch.

Dolomit, Bitterkalk, Braun-, Rauten-, Perlspath, Breunnerit u. s. w. Fig. 4, Taf. X.

Krystallisiert wie Calcit hexagonal rhomboedrisch, bildet gewöhnlich ein Rhomboeder mit den Endkanten = $106^{\circ} 18'$, auch manche andere Gestalten, Krystallgruppen, derbe Massen mit krystallinisch-körniger Absonderung bis dichte, die als Gebirgsart vorkommen und dem Marmor und Kalkstein ähnlich sind. Er ist vollkommen spaltbar parallel dem angeführten Rhomboeder. Farblos, weiß, grau, gelb, braun, roth u. s. w. gefärbt, glas- bis perlmutterartig glänzend, durchsichtig bis undurchsichtig, hat $H. = 3,5$ — $4,0$ und $sp. G. = 2,8$ — $3,0$.

Er ist eine Verbindung von kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Magnesia, enthält meist auch stellvertretend etwas $Fe O. C O_2$, durch dessen Zersetzung die gelben bis braunen, (daher der Name Braunspath) auch rothen Farben entstehen, $Mn O. C O_2$ und Beimengungen verschiedener Art. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar und brennt sich mit Leuchten wie der Calcit kaustisch. In kalten Säuren ist er sehr langsam, in warmen mit Brausen rascher auflöslich.

Er findet sich häufig in Gängen, auf Klüften und Spalten, in Hohlräumen, Nestern u. s. w., der körnige und dichte als Gebirgsart, besonders in der Zechstein-, Muschelkalk- und Juraformation.

Anmerkung: Die kohlensaure Magnesia, welche mit der kohlensaurer Kalkerde zusammen den Dolomit bildet, findet

sich auch für sich als Mineralspecies, Magnesit genannt. Das seltene Mineral findet sich krystallinisch-körnig bis dicht und erdig, bisweilen krystallisiert, Rhomboeder mit dem Endkantenwinkel = $107^{\circ} 28'$ bildend, ist meist weiß oder wenig gefärbt, grau oder gelb, hat $H. = 3,5$ — $4,5$ und $sp. G. = 2,9$ — $3,1$. Vor dem Löthrohre unschmelzbar und leuchtend, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht wird er blaßroth; in erwärmten Säuren mit Brausen auflöslich. Der dichte, welcher sich bei Baumgarten in Schlesien, Hrubschütz in Mähren, Kraubat in Steiermark, Baldissero in Piemont findet, wird, wenn er rein ist, besonders zur Darstellung von Bittersalz und Kohlensäure gebraucht, wie manche Dolomite.

Dem dichten Magnesit im Aussehen ähnlich ist der derb und knollenförmig vorkommende Meerscham, ein wasserhaltiges Silikat der Magnesia, welches 27,0 Magnesia, 60,8 Kieselsäure und 12,2 Wasser enthält. Er ist dicht mit flachmuschligem und feinerdigem Bruche, gelblich- bis graulichweiß, matt, undurchsichtig, milde, hat $H. = 2,0$ — $2,5$ und $sp. G. = 2,0$. Anscheinend leichter, weil er viel Luft in feinen Poren enthält, schwimmt er auf Wasser, saugt Wasser stark ein und wird etwas knetbar. Er läßt sich leicht schneiden und dreheln und wird, besonders der aus Livadien und Natolien zu Pfeifenköpfen und Cigarrenspitzen verarbeitet. V. d. L. schrumpft er zusammen, wird hart und schmilzt an den Kanten zu weißem Email.

Die Magnesia, welche auch für sich als ein in Oktaedern oder Hexaedern krystallisirendes Mineral am Monte Somma bei Neapel vorkommt, Periklas genannt, findet sich mit Wasser verbunden als Magnesiahydrat $H_2 O. Mg O$, die Species Brucit bildend, welche gleichfalls selten ist. Ausgezeichnete Krystalle, hexagonale Tafeln mit verschiedenen Rhomboedern an den vorherrschenden Basisflächen, vollkommen basisch spaltbar, farblos bis blaßgrün, auch blättrige Aggregate finden sich bei Texas in Pennsylvanien. Der Brucit hat $H. = 2$, $sp. G. = 2,2$ — $2,3$, gibt im Kolben erhitzt Wasser, ist vor dem Löthrohre unschmelzbar und in Säuren ohne Brausen auflöslich. Eine fasrige Varietät, Nematolith genannt, findet sich bei Hoboken in New-Jersey.

Gyps Fig. 7—10.

Derselbe krystallisiert klinorhombisch, bildet zum Theil sehr schöne, bisweilen große Krystalle. Dieselben zeigen meist ein Prisma von $111^{\circ} 30'$, dessen scharfe Kanten durch die Längsflächen gerade abgestumpft sind und haben am Ende eine stumpfwinklige Hemipyramide als schräge Zuschärfung. Durch Vorherrschen der Längsflächen stellen sie rhomboidische Tafeln mit zugeschrägten Rändern dar (Fig. 8). Die Krystalle sind oft prismatisch ausgedehnt bis nadelförmig oder sehr verkürzt bis linsenförmig; häufig sind Zwillinge wie Fig. 9 und 10. Die sehr vollkommenen Spaltungsflächen gehen den Längsflächen parallel. Die Krystalle finden sich auf- und eingewachsen, einzeln oder gruppirt. Außer krystallisiert bildet der Gyps krystallinisch-stenglige bis fasrige, auch blättrige bis körnige Aggregate, jene als Ausfüllungen von Spalten, diese als Gebirgsart in großen Massen und werden bisweilen bis dicht, selten erdig gefunden.

Er ist farblos, weiß oder durch Beimengungen gefärbt, röthlichweiß bis roth, graulichweiß bis grau, gelblichweiß, selten anders, glasglänzend auf den Krystall-, perlmutterartig auf den Spaltungsflächen, seidenartig der fasrige, sonst schimmernd bis matt, durchsichtig bis undurchsichtig, ist milde, hat $H. = 2$ und $sp. G. = 2,2$ — $2,4$. Dünne Blättchen sind biegsam. Er enthält 32,6 Kalkerde, 46,5 Schwefelsäure und 20,9 Wasser entsprechend der Formel $H_4 Ca O_3. S O_3$, gibt im Kolben erhitzt viel Wasser und schmilzt stark leuchtend v. d. L. zu einem weißen alkalisch reagirenden Email; in Wasser ist er sehr wenig löslich, wie auch in Säuren; durch kochende Lösung von kohlensaurem Kali wird er zersetzt.

Der Gyps ist sehr verbreitet, schöne Krystalle finden sich beispielsweise bei Bex im Canton Waadt in der Schweiz, am Montmartre bei Paris, bei Oxford in England, Wieliczka in Galizien, Kaden in Böhmen, Reinhardtsbrunn in Thüringen (hier besonders große), Girgenti in Sicilien u. f. w. (Fraueneis, Marienglas wurde der krystallisierte bisweilen genannt, insofern die farblosen durchsichtigen Spaltungsblätter wie Glas verwendet

wurden; der fasrige erhielt den Namen *Atlaspaspath* wegen des Seidenglanzes). Der körnige bis dichte kommt als Gebirgsart in sedimentären Formationen, besonders in der Nachbarschaft von Steinsalz in der Zechsteinformation und jüngerem vor.

Er wird vielfach technisch verwendet, gebrannt zu Mörtel, Stuckaturen, Abgüssen und Formen, roh und gebrannt zur Verbesserung des Ackerbodens, auch bei der Porzellan- und Glasfabrikation, der feinkörnige und dichte (als sog. Alabaster) zu Bildhauerarbeiten, architektonischen Verzierungen, Vasen, Statuetten, Dosen u. s. w., der fasrige zu Perlen und anderen Schmuckgegenständen.

Anhydrit, Karstenit, Vulpinit, Muriacit, Gekrösestein Fig. 11 und 12.

Derselbe ist schwefelsaure Kalkerde ohne Wasser (daher auch wasserfreier Gyps genannt) Ca O. S O_3 mit 41,2 Kalkerde und 58,8 Schwefelsäure und findet sich meist nur krystallinisch körnige Massen bildend, die als feinkörnige bis dicht vorkommen (Gekrösestein genannt, wenn er so wellenförmige Lagen bildet), selten krystallisirt, orthorhombisch als Combination der Quer-, Längs- und Basisflächen (Fig. 12), mit einer (Fig. 11) oder mehreren Pyramiden, oder prismatisch bis nadelförmig. Ist vollkommen dreifach rechtwinklig spaltbar nach den Quer-, Längs und Basisflächen, weiß bis farblos, durch Beimengungen gefärbt, hat $H. = 3,0-3,5$ und $sp. G. = 2,8-3,0$. Im Kolben erhitzt gibt er kein Wasser, v. d. L. ist er schwierig zu weißem, alkalisch reagirendem Email schmelzbar, in Wasser und Säuren sehr wenig löslich. Durch Einfluß von Feuchtigkeit wandelt er sich allmählig in Gyps um, weßhalb bisweilen scheinbar frischer Anhydrit im Kolben etwas Wasser abgibt. Der Anhydrit ist ein gewöhnlicher Begleiter des Steinsalzes, so im Salzkammergut, bei Bex in der Schweiz, Sulz am Neckar, u. a. a. O. Die schönen blauen krystallinischen Massen vom letzteren Orte, so wie die von Vulpinit in Oberitalien werden wie Marmor verarbeitet.

Apatit, Moroxit, Spargelstein, Phosphorit, Osteolith Fig. 13 u. 14.

Er findet sich meist krystallisirt, die einfachste Combination (Fig. 13) ist ein hexagonales Prisma mit der Basis, dazu treten (Fig. 14) hexagonale Pyramiden und bisweilen sind die Krystalle sehr flächenreich. Sie sind undeutlich spaltbar parallel den Flächen der Fig. 13. Außer krystallisirt findet er sich krystallinisch-körnig, fasrig bis dicht und erdig (Faserapatit, Phosphorit, Osteolith) wie bei Logrosa in Spanien, Amberg in Baiern, Hanau in Hessen, Szigeth in Ungarn. Schöne Krystalle kommen in der Schweiz am St. Gotthard, in Tirol, in Salzburg, in Böhmen und Sachsen, große bei Arendal in Norwegen (Moroxit) und Hammond in New-York vor.

Er ist farblos, weiß oder gefärbt (blaßgrüner im Zillerthale in Tirol heißt Spargelstein), glasglänzend, auf den Bruchflächen wachsig, (der fasrige, dichte und erdige matt), durch- bis undurchsichtig, hat $H.$ zwischen 4 und 6 und wurde als 5ter Härtegrad gewählt, $fp. G. = 3,1-3,24$. Das Pulver phosphorescirt beim Erhitzen.

Er enthält phosphorsaure Kalkerde mit wenig Fluor-(auch Chlor-) Calcium nach der Formel $3 (3 \text{ Ca O. P}_2 \text{ O}_5) + \text{Ca F}_2$ (oder Ca Cl_2), ist in Salz- oder Salpetersäure auflöslich, v. d. L. in dünnen Splittern schwer schmelzbar. Wird das mit Schwefelsäure befeuchtete Pulver auf Platindraht erhitzt, so färbt sich die Flamme durch die Phosphorsäure blaugrün.

Der Apatit scheint durch seine Verbreitung und durch sein Vorkommen in verschiedenen Gebirgsarten einen wesentlichen Einfluß auf die der Phosphorsäure bedürftige thierische Welt zu haben, insofern diese sie aus den Pflanzen aufnehmen. Die Asche der meisten Pflanzen läßt phosphorsaure Kalkerde nachweisen und es wird deßhalb der als dichter und erdiger vorkommende Apatit als Düngungsmittel verwendet, wozu sich selbst Kalksteine, Mergel und Sandsteine eignen, in welchen Apatit als Beimengung, stellenweise reichlich enthalten ist.

Fluorit, Flußspath, Fluorcalcium; Taf. X., Fig. 15—18 und Taf. XI., Fig. 1 u. 2.

Dieses durch seine häufig vorkommenden schönen Krystalle ausgezeichnete Mineral krystallisirt tesseral; die Krystalle sind

meist Hexaeder, auch Oktaeder (Fig. 15) und Rhombendodekaeder, zeigen vielfache Combinationen, so des Hexaeders mit dem Oktaeder (Fig. 16), mit einem Tetrakishexaeder (Fig. 17), mit einem Tetrakontaoktaeder (Fig. 18) u. a. m. Die Flächen sind glatt oder rau, getäfelt (Taf. XI., Fig. 1) und drüsig, oft finden sich Zwillinge (Taf. X., Fig. 17 u. Taf. XI., Fig. 1). Außer krystallisirt kommt er krystallinisch-körnig (so in Gängen von Blei- und Silbererzen in älteren Formationen), krystallinisch stenglig (Taf. XI., Fig. 2), selten dicht (Flußstein) wie bei Stollberg am Harz und in Cornwall, und erdig (Flußerde) wie bei Freiberg in Sachsen vor. Der krystallisirte und krystallinische ist vollkommen spaltbar parallel den Oktaederflächen.

Die Farben sind sehr verschieden, gelb, grün, blau, roth, violett, grau, weiß, selten ist er farblos, der Glanz der Krystalle und des krystallinischen ist glasartig, Durchsichtigkeit in allen Graden vorhanden. Die gefärbten sind ein- zwei oder mehrfarbig, Krystalle zeigen bisweilen bei auffallendem und durchfallendem Lichte verschiedene Färbung, (so die schönen aus Terbyshire, Taf. X., Fig. 17) Fluorescenz. $H. = 4,0$; $sp. G. = 3,1-3,2$. Der Fluorit ist Fluorcalcium Ca F_2 mit 51,3 Calcium und 48,7 Fluor. In concentrirter Schwefelsäure ist er auflöslich, Fluorwasserstoffsäure entwickelnd, welche das Glas ätzt und trübe macht. Im Kolben erhitzt phosphorescirt er und verliert dabei meist die Farbe. V. d. L. zerknistert er, phosphorescirt und schmilzt in dünnen Splittern zu unklarer Masse, gibt mit Borax und Phosphorsalz klare Perlen, mit Gypspulver gemengt eine klare, beim Abkühlen trübe Perle.

Schöne Krystalle finden sich in der Schweiz, in Böhmen, Sachsen, Ungarn, Baden, England, Norwegen u. s. w. der krystallinisch-stenglige, welcher zu Schalen, Vasen u. a. Kunstgegenständen verarbeitet wird, findet sich in Cumberland. Der krystallinisch-körnige, welcher oft in Gängen und z. Th. sehr reichlich vorkommt, wird besonders als Zuschlag beim Ausschmelzen strengflüssiger Erze verwendet, indem er den Fluß befördert, daher der Name des Minerals, auch bei der Porzellan- und Glasbereitung und zur Darstellung der Fluorwasserstoffsäure.

VII. Baryterde-Verbindungen.

Die Baryt- oder Schwererde, die schwerste unter den alkalischen Erden, bildet wenige Verbindungen, in denen sie vor dem Löthrohre sich durch die grünlichgelbe Färbung der Löthrohrflamme erkennen läßt.

Witherit, kohlen-saure Baryterde Fig. 3, Taf. XI.

Krystallisirt nicht häufig, die Krystalle haben Ähnlichkeit mit denen des Aragonit, sind jedoch noch mehr in Folge von Zwillingbildung hexagonalen Krystallen ähnlich, bilden scheinbar hexagonale Pyramiden, ähnlich Fig. 10 durch Combination einer orthorhombischen Pyramide und eines Längsdoma, oder solche mit Zuschärfung der Seitenkanten, Fig. 3, durch das Hinzutreten einer zweiten Pyramide und eines zweiten Längsdoma. Deutlich spaltbar parallel einem orthorhombischen Prisma von $118^\circ 30'$. Bildet meist spießige Krystalle, radialstenglige bis fasrige Aggregate, z. Th. mit kugligen, traubigen und nierenförmigen Gestalten oder derbe Massen. Farblos, weiß bis grau und blaßgelb, glas-, auf Bruchflächen wachsig glänzend, durchscheinend bis durchsichtig, hat $H. = 3,0-3,5$ und $sp. G. = 4,2-4,3$. Ist Ba O. C O_2 mit 22,3 Kohlensäure und 77,7 Baryterde, schmilzt v. d. L. zu weißem Email, die Flamme gelblichgrün färbend, wird kaustisch; in Säuren mit Brausen auflöslich. Findet sich in Salzburg, Ungarn, Steiermark, England, Schottland u. s. w. Die Benützung beschränkt sich auf die Darstellung von Barytsalzen, auch dient das Pulver zur Vertilgung von Ratten und Mäusen, da es für warmblütige Thiere ein Gift ist.

Baryt, Schwerspath, schwefelsaure Baryterde Fig. 4—6.

Krystallisirt orthorhombisch und bildet sehr verschiedene, z. Th. flächenreiche Krystalle. Die einfachsten stellen rhombische Tafeln (Fig. 4) dar, deren Randflächen auf den Tafelflächen senkrecht sind und sich unter $78^\circ 28'$ und $101^\circ 32'$ schneiden, oft finden sich oblonge Tafeln (Fig. 5) mit Zuschärfung an den Rändern, auch prismatische (Fig. 6) Krystalle. Sie sind vollkommen

spaltbar parallel den Flächen der zuerst angeführten Combination. Außer einzelnen Krystallen und Halbkugligen Gruppen findet er sich in derben Massen, dabei krystallinisch blättrig, körnig, stenglig, fasrig, selten erdig und dicht.

Farblos, weiß, grau, gelb, selten anders gefärbt, glas-glänzend, durchsichtig bis undurchsichtig, hat H. = 3,0—3,5 und sp. G. = 4,3 — 4,7. Erwärmt phosphorescirt er, mancher gebrannte auch durch Bestrahlung mit Sonnenlicht, wie der stenglige bis fasrige am Monte Paterno bei Bologna (Bologneserspath) und im Dunkeln einige Zeit leuchtend. Ist Ba O. SO₃ mit 65,7 Baryterde und 34,3 Schwefelsäure; in Säuren unlöslich, v. d. L. meist heftig zerknistert, schwierig zu alkalisch reagirender Masse schmelzbar, in der inneren Flamme zu Schwefelbaryum, welches mit Wasser befeuchtet Silber schwärzt und Schwefelwasserstoff entwickelt. Die Probe löst sich auch in Salzsäure, Zusatz von Schwefelsäure gibt einen weißen Niederschlag, Baryt, der in Salpetersäure unlöslich ist.

Der Baryt findet sich häufig, besonders auf Erzgängen, bisweilen sehr mächtig; schöne Krystalle kommen in Ungarn, Böhmen, Sachsen, Baden, am Harz, in der Auvergne in Frankreich u. s. w. vor. Er wird zur Darstellung von Baryterde benützt, die feingemahlen dem Bleiweiß beigemischt wird, um es billiger zu machen, auch als Malerfarbe und zu sogenannten Lichtmagneten.

Als interessante Species sind noch der orthorhombische Alstonit und der klinorhombische Barytocalcit von Alston in Cumberland zu nennen, welche beide Ba O. C O₂ + Ca O. C O₂ sind.

VIII. Strontianverbindungen.

Diese sind noch seltener als die vorangehenden, nur etwas leichter und färben die Löthrohrflamme lebhaft purpurroth. Dem Witherit entspricht

der Strontianit, die kohlen-saure Strontia Sr O. C O₂. Derselbe krystallisirt auch orthorhombisch, ähnlich dem Aragonit, wie bei Strontian in Schottland, Bräunsdorf in Sachsen, Clausthal am Harz, Hamm in Westphalen, Leogang in Salzburg und wenigen anderen Orten, kommt oft spießig und nadelförmig vor oder derb mit stengliger und fasriger Absonderung. Er ist spaltbar parallel dem Prisma von 117° 19', ist im Aus-sehen dem Witherit ähnlich und hat sp. G. = 3,6 — 3,8, H. = 3,5. V. d. L. schwillt er an, leuchtet stark, färbt die Flamme roth und schmilzt nur schwer an den Spitzen. In Säuren ist er leicht mit Brausen auflöslich.

Cölestin, schwefelsaure Strontia Taf. XI., Fig. 7—9.

Krystallisirt orthorhombisch isomorph mit Baryt, doch sind die Krystalle meist prismatisch ausgebildet bis nadelförmig. Er ist spaltbar wie Baryt, in einer Richtung vollkommen, weniger vollkommen nach den beiden anderen unter 75° 56'. Er findet sich nicht häufig, doch stellenweise sehr reichlich und schön krystallisirt, wie in den Schwefelgruben Siciliens, bei Bristol in England, Herregrund in Ungarn, Leogang in Salzburg; krystallinisch blättrig und stenglig an der Seiser Alpe in Tirol, bei Girgenti in Sicilien, im Aargau in der Schweiz, fasrig bei Dornburg unweit Jena, dicht und unrein durch Kalk am Montmartre bei Paris.

Er ist farblos bis weiß, fetten blaßblau, glasglänzend, durchsichtig bis undurchsichtig, hat H. — 3,0—3,5 und fp. G. = 3,9—4,0. — Sr O. S O₃ mit 56,4 Strontia und 43,6 Schwefelsäure. Wird von Säuren wenig angegriffen, schmilzt zerknistert v. d. L. ziemlich leicht zu einem milchweißen, alkalisch reagirenden Email, die Flamme roth färbend, auf Kohle in der inneren Flamme zu Schwefelstrontium, welches in Salzsäure gelöst und mit Alkohol versetzt die Flamme desselben purpurroth färbt. Der Cölestin wird zur Darstellung der Strontia und ihrer Verbindungen benützt, die in der Feuerwerkerei rothe Farben hervorbringen, wie die salpetersaure Strontia und das Chlorstrontium.

Zwischen Baryt und Cölestin steht der seltene Baryt-cölestin, welcher gleichzeitig Ba O. S O₃ und Sr O. S O₃ enthält.

IX. Kalisalze.

Reine Kaliumverbindungen sind sparsam und sind meist Zersetzungsproducte, theils in Folge von Erdbränden durch Entzündung von Kohlenlagern, von Vulkanen oder in Folge der Einwirkung von Salpetersäure auf Gesteine. Häufiger kommt das Kali in Verbindung mit anderen Basen vor, wie bei den Silikaten im Orthoklas, Muscovit u. a. Die nach-folgenden Verbindungen sind mineralogisch Salze, d. h. im Wasser auflösliche und sie ertheilen der Löthrohrflamme violette Farbe.

Arcanit, Glaserit, Kalisulfat, schwefelsaures Kali Taf.

XI., Fig. 10.

Findet sich fetten krystallisirt, orthorhombisch, in gewissen Combinationen scheinbar hexagonal, wie Fig. 10 durch eine Pyramide mit einem Längsdoma; meist nur weiße Krusten und Beschläge bildend, die durch Beimengungen auch grau, gelb oder blaulich sind, wie auf vesuvischen Laven. H. — 2,5—3,0; fp. G. = 2,68—2,71. K₂ O. S O₃ mit 54 Proc. Kali, Geschmack salzigbitter. V. d. L. zerknistert, schmelzbar und beim Abkühlen krystallinisch erstarrend; gibt in der inneren Flamme Schwefelkalium, welches auf Silber mit Wasser befeuchtet dasselbe schwärzt.

Kali-Alaun, Fig. 11.

Findet sich beispielsweise auf Laven, in Brandfeldern der Steinkohlenformation wie bei Saarbrück, Duttweiler und im Tep. des Aveyrons in Frankreich, tesseral, einzelne Oktaeder oder reihenförmige Gruppen Fig. 11 bildend, damit auch das Hexaeder und Rhombendodekaeder combinirt, gewöhnlich als krystallinische Krusten und Efflorescenz. Farblos bis weiß, grau oder gelb, durchscheinend, glasglänzend, hat H. — 2,0—2,5 und sp. G. = 1,9. Enthält auf 1 K₂ O₁ Al₂ O₃, 4 S O₃ und 24 H₂ O. Schmeckt süßlich zusammenziehend, löst sich leicht im Wasser und krystallisirt nach dem Verdampfen desselben. Schmilzt im Kolben unter Aufblähen und gibt viel Wasser, die ausgeglühte trockene weiße Masse wird mit Kobaltsolution befeuchtet und geblüht blau.

Häufig bildet sich auch Kalialaun in Alaunschiefer genannten Thonchiefern und Schieferthonen, wenn diese Schwefelkiese enthalten und diese verwittern. Er bildet dann Efflorescenzen oder durchdringt die Gesteine, aus denen er durch Auslaugen gewonnen wird. Er wird in der Färberei und zu anderen technischen Zwecken verwendet.

Außer dem Kali-Alaun gibt es noch verschiedene andere Alaune, welche wie der Natron- und Ammon-Alaun anstatt Kali Natron oder Ammonia enthalten, in anderen ist Magnesia, Eisen- oder Manganoxydul enthalten, daher man sie darnach Magnesia-, Eisen- oder Mangan-Alaun nennt. Sie entstehen unter ähnlichen Verhältnissen und bilden meist krystallinischfasrige Ausfüllungen von Spalten, Efflorescenzen, Beschläge u. s. w. Dem Kali-Alaun verwandt ist der in Wasser unlösliche Alunit, welcher auf 1 K₂ O₃ Al₂ O₃, 4 S O₃ und 6 H₂ O enthält. Derselbe bildet kleine farblose rhomboedrische Krystalle in Drusenräumen zersetzter trachytischer Gesteine, durchdringt auch körnig, dicht bis erdig die Gesteine innig, weißhalb dieselben aus viel Alunit bestehend, gemengt mit den Gesteinsresten meist kieseliger Natur als ganzes Alaunstein genannt werden. Er ist weiß oder wenig gefärbt und aus ihm wird durch Rösten und Auslaugen Kali-Alaun gewonnen, wie bei Tolfa unweit Civita vecchia in Italien, woher der im Handel römischer Alaun genannte kommt.

Nitrit, Kalisalpeter, salpetersaures Kali Fig. 12 u. 13.

Krystallisirt orthorhombisch, bildet (Fig. 12 u. 13) die Combination eines Prismas von 118° 49' mit den Längsflächen, woran die Enden Längsdomen und eine Pyramide zeigen, ist nach den Längs- und Prismaflächen spaltbar, hat muschligen bis unebenen Bruch, ist farblos, weiß oder grau, glasglänzend, hat H. = 2 und fp. G. = 1,9—2,1. K₂ O. N₂ O₅ mit 46,5 Proc. Kali und 53,5 Salpetersäure. Schmeckt kühlend salzig, ist leicht löslich in Wasser, schmilzt v. d. L. leicht auf Platindraht, verpufft auf glühende Kohlen gestreut lebhaft. Als Mineral bildet er krystallinisch-körnige, stenglige bis fasrige Aggregate, Krusten, Efflorescenzen und mehlig Beschläge.

Er entsteht durch Fäulniß organischer Substanzen und findet sich in lockeren Gesteinen, in Höhlen, auf der Oberfläche des Bodens und ist meist sehr unrein, gemengt mit erdigen Substanzen und anderen Salzen, weshalb er durch Auslaugen und Zusätze, wie von Asche oder Pottasche gereinigt werden muß. Da seine Verwendung zur Bereitung des Schießpulvers, der Salpetersäure und anderer Producte, als Arzneimittel, in der Färberei, Druckerei, bei der Glasfabrikation, zur Conservirung des Fleisches u. f. w. eine sehr ausgedehnte ist, wird er meist auf künstliche Weise durch sogenannte Salpeterplantagen erzeugt, indem man humusreiche Erde, Dünger, mit gebranntem Kalk und Pflanzenasche mengt, mit Düngerjauche begießt und der Einwirkung der Luft überläßt.

Sylvin, Chlorkalium, Leopoldit, Hövelit.

Dieses früher als Efflorescenz auf vulkanischen Laven in geringer Menge gefundene Salz, jetzt reichlich in den Steinsalzlager von Staßfurt bei Magdeburg und Kalucz in Galizien vorkommend, krystallisirt, Hexaeder und solche combinirt mit dem Oktaeder (Fig. 20, Taf. XI.) bildend oder findet sich krystallinisch-körnig, ist vollkommen hexaedrisch spaltbar, farblos bis weiß oder wenig gefärbt, glasglänzend, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend, hat $H = 2$ und $sp. G. = 2$, ist in Wasser leicht auflöslich, fast wie Steinsalz schmeckend. KCl , z. Th. etwas Natrium enthaltend. Wird zur Darstellung von Chlor und Kaliverbindungen verwendet.

X. Natronsalze.

Solche, als im Wasser auflösliche Minerale kommen häufiger vor als die Kalisalze, außerdem ist Natron in Silikaten, wie in Feldspathen sehr häufig. Vor dem Löthrohre geprüft ertheilen sie der Flamme eine intensive röthlichgelbe Färbung. Soda und Trona, kohlen-saures Natron. Fig. 14 und 15.

Beide finden sich als Minerale gewöhnlich als Absätze an den Ufern von Natronseen, wie in Aegypten, als Efflorescenzen, mehlig Beschläge und krystallinische Krusten oder Ueberzüge auf der Bodendecke, auf Gesteinswänden und in Höhlungen, selten deutliche Krystalle bildend, deren Gestalten an solchen durch künstlich eingeleitete Krystallisation erhaltenen besser gesehen werden können. Beide krystallisiren klinorhombisch, jene gewöhnlich in rhomboidischen dicken Tafeln (Fig. 15) durch die vorherrschenden Längsflächen in Combination mit einem Prisma, dessen sichtbare Kanten $79^{\circ} 41'$ messen und mit einer Hemipyramide als Zuschärfung am Ende, deren Endkante $76^{\circ} 28'$ mißt; diese, die Trona gewöhnlich in rhomboidisch prismatischen Krystallen (Fig. 14), welche quer, nicht aufrecht wie in der Figur gestellt durch die Basis- und Querflächen gebildet werden, die sich unter $103^{\circ} 15'$ schneiden. Sie werden durch eine Hemipyramide begrenzt. Beider Krystalle sind nach den Querflächen spaltbar. Beide Salze sind farblos bis weiß, grau oder durch Beimengungen etwas gefärbt, durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend. Soda hat $H. = 1,0-1,5$ und $sp. G. = 1,4$ bis $1,5$, Trona hat $H. = 2,5-3,0$ und $sp. G. = 2,1-2,2$. In Wasser leicht löslich, haben sie starken laugenhaften Geschmack, sind in verdünnter Salzsäure mit starkem Brausen löslich und v. d. L. leicht schmelzbar. Mit Manganoxyd in der äußeren Flamme auf Platindraht geschmolzen, geben sie eine schön grünblaugefärbte, beim Erkalten trübe werdende Perle von mangansaurem Natron.

Die Soda enthält auf $1 Na_2 O$ und $1 C O_2 10 H_2 O$ (etwa 63 Proc. Wasser) daher dieselbe an der Luft durch Verlust eines großen Theiles des Wassers zu Pulver zerfällt; die Trona dagegen enthält auf $2 Na_2 O 3 C O_2$ und $4 H_2 O$ (22 Procent Wasser) und verwittert nicht an der Luft. Die Soda wird zur Fabrikation von Seife und Glas, zum Bleichen und Waschen, zur Darstellung chemischer Präparate u. s. w. in reinem Zustande zu Löthrohrversuchen und zum Aufschließen Verschiedener Silikate verwendet.

Steinsalz, Chlornatrium, Kochsalz Fig. 16 und 21 Dieses findet sich tesseralt krystallisirt, bildet gewöhnlich nur Hexaeder und ist vollkommen hexaedrisch spaltbar; meist bildet

Mineralreich.

es derbe große ausgedehnte Massen zwischen anderen Gebirgsarten eingelagert, welche krystallinisch-körnige sind mit verschiedener Größe des Kornes bis fast dicht, während in großkörnigen die einzelnen Individuen, wie auch große Krystalle bis 30 ctm. Durchmesser erreichen. Außerdem findet es sich stenglig bis fasrig (Fig. 16 von Wilhelmglück am Kocher u. a. O.) als Ausfüllung von Gängen und Spalten, auch stalaktitisch, als Ueberzüge, Krusten, Anflüge und Efflorescenzen. Das ganz reine ist farblos bis weiß, durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, häufig ist es durch unwesentliche Beimengungen grau, gelb, roth oder braun gefärbt, bisweilen sapphirblau (wie im Salzkammerngut) durch eigenthümliche Kohlenwasserstoffverbindungen. Durch die Beimengungen wird es weniger durchsichtig oder durchscheinend, doch nicht undurchsichtig. Es ist etwas spröde, hat $H. = 2$ und das $sp. G. = 2,1-2,2$. Im Wasser leicht löslich hat es einen reinen salzigen Geschmack. In feuchter Luft zerfließt es allmähig. Als $NaCl$ enthält es 39,3 Procent Natrium und 60,7 Chlor. V. d. L. ist es leicht schmelzbar und verdampft; auf Platindraht geschmolzen färbt es die Flamme stark röthlichgelb, bei Zusatz von Phosphorsalz und Kupferoxyd blau, dadurch den Chlorgehalt erkennen lassend. Im Glasrohre erhitzt zerknistert es, bisweilen auch beim Auflösen in Wasser durch mechanisch eingeschlossene Gase (das sog. Knistersalz von Wieliczka in Galizien). Mit Schwefelsäure übergossen entwickelt es Salzsäure, besonders beim Erwärmen.

Das Steinsalz ist das verbreitetste Natronsalz unserer Erde, indem es sich zunächst im Meerwasser und im Wasser von Binnenseen aufgelöst findet, aus solchen in früheren Zeiten abgefetzt wurde und so oft beträchtliche Flöhe oder Muldenausfüllungen, zuweilen auch lagerartige Stöcke in verschiedenen geologischen Formationen, hauptsächlich in den mittleren und jüngeren bildet, wo es in der Regel von Thon, Anhydrit und Gyps begleitet und frei von Versteinerungen vorkommt, zuweilen feine Gegenwart nur durch mehr oder minder reiche Salzquellen (Soolen) kundgibt. Die Steinfalzlager von Wieliczka in Galizien sind wegen ihrer Ausdehnung und Reinheit schon lange berühmt. Bei Cardona in Spanien findet sich ein ganzer Salzberg frei zu Tage stehend, in der westlichen Kirgisensteppes des südlichen Rußlands liegt es nur wenige Fuß unter der Erdoberfläche. Die Steinsalzlager Schwedens finden sich 6 — 12 m. mächtig im unteren Muschelkalk in drei verschiedenen Gruppen, nämlich am oberen Neckar von Schweningen bis Sulz, am unteren Neckar bei Friedrichshall und Wimpfen, am Kocher bei Wilhelmglück und Hall, die von Vic in Lothringen 58 m. mächtig im unteren Keuper, die von Ehester im nördlichen England bis 65 m., die von Staßfurt bei Magdeburg 170—200 m. mächtig im bunten Sandsteine; das Steinsalz von Salzburg, Hall in Tirol und das des Salzkammerngutes, Reichenhall, Ischl, Hal-lein, Berchtesgaden u. f. w. gehören dem sogenannten Haselgebirge an, einem bituminösen, mit Gyps untermengten Thone, welcher dem dortigen Alpenkalke eingelagert ist und unterirdisch ausgelaugt wird. Die gesättigte Soole wird zu Tage gefördert und in den Salzpfannen versotten. Die jodreichen Salzquellen von Kreuznach entspringen aus dem Kohlengebirge und werden durch Gradiren concentrirt, ehe sie in Salzpfannen kommen.

Sehr reiche Salzquellen sind zu Kissingen in Baiern und zu Nauheim in der Wetterau; letztere sind warm und beide werden hauptsächlich zu Bädern verwendet. Auch die Quellen von Cannstadt und Mergentheim in Württemberg enthalten Steinsalz aufgelöst. Die Salzseen der Binnenländer, wie z. B. das todt Meer und das Meerwasser liefern eine Menge Salz und letzteres wird häufig zur Gewinnung des sogenannten Meersalzes benützt, so z. B. an der Küste von Istrien und Dalmatien.

Wenn die Soolen abgedampft werden, bilden sich kleine trichterförmige vertiefte, treppenartig gestaltete Krystalle, wie Fig. 21, welche zu Boden sinken und getrocknet unter dem Namen Sudsalz in den Handel kommen. Sie enthalten stets etwas Wasser eingeschlossen und können nur durch Zerreiben und anhaltendes Austrocknen oder durch Schmelzen davon befreit werden. Aus den unreinen Steinsalzarten wird durch Auflösen in Wasser und Abdampfen das meiste Kochsalz dargestellt, die

ganz reinen Vorkommnisse werden nur zerstampft und liefern das Tafelsalz.

Das Steinsalz dient theils roh, theils gereinigt zum Würzen der Speisen und zur Erhaltung von Fleisch, Fischen, Gemüsen u. s. w. für die menschliche Nahrung und wurde in den ältesten Zeiten schon so benützt. Auch für die meisten Thiere scheint es eine unentbehrliche Zuthat zu den Nahrungsmitteln zu sein, zumal alle Flüssigkeiten, des thierischen Körpers mehr oder weniger Chlornatrium enthalten. Als Düngungsmittel wird das Steinsalz vielfach benützt, so namentlich dient auch der das Steinsalz beigemischt enthaltende Thon, Salzthon, Hallerde genannt gewöhnlich dazu. Zur Soda-, Seifen- und Glasfabrikation, zur Darstellung von Chlor und Salzsäure wird es in Fabriken vielfach angewendet. Das gemahlene rohe Steinsalz wird unter dem Namen Vieh- und Dungsalz, Badsalz gleichfalls in den Handel gebracht und in Wasser gelöst wie die natürlichen Soolquellen auch zu Bädern gegen Skropheln, Drüsenverhärtung u. dergl. verwendet.

Nitratin, salpetersaures Natron, Natronsalpeter, Chilialpeter Fig. 17.

Dieser findet sich in ausgedehnten und selbst bis 1 m. und darüber mächtigen Ablagerungen in Begleitung von Thon und Sand, zum Theil verunreinigt durch andere Salze in Peru, besonders bei Iquique und Tarapaca, in Bolivia an der Grenze von Chile und im Distrikt Atacama in Chile, krystallinisch-körnig und krystallisirt, stumpfe Rhomboeder mit den Endkanten = $105^{\circ} 50'$ bildend, nach dessen Flächen er auch vollkommen spaltbar ist. Er ist farblos, weiß, grau, gelblich bis röthlich-braun, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, hat H. = 1,5 bis 2,0 und sp. G. = 2,1 — 2,2. Er ist im Wasser leicht löslich und hat kühlend bittersalzigen Geschmack; schmilzt auf Platindraht leicht und verpufft auf glühenden Kohlen weniger lebhaft als Nitrit. Seine Formel ist $\text{Na}_2 \text{O} \cdot \text{N}_2 \text{O}_5$ und er enthält 63,5 Salpetersäure und 36,5 Natron.

Der rohe und im Handel Chilialpeter oder westindischer Salpeter genannte Nitratin ist aber nicht rein und wird durch Auflösen in Wasser und Krystallisiren gereinigt, wobei die Rhomboeder oft treppenartige Vertiefungen (Fig. 17) zeigen. Er wird zur Darstellung der Salpetersäure, des Nitrit und bei der Schwefelsäurefabrikation verwendet, nicht aber zu Schießpulver, weil er aus der Luft Feuchtigkeit anzieht.

Glaubersalz Fig. 23, schwefelsaures Natron; Blödit, Thenardit und Glauberit.

Als Mineral bildet das Glaubersalz, auch Mirabilit genannt, keine deutlichen Krystalle, nur Krystallkörner und Nadeln oder krystallinische krustenartige, stalaktische Ueberzüge, Efflorescenzen und mehrlartige Beschläge. Die nach Lösung in Wasser und Krystallisiren erhaltenen Krystalle sind klinorhombische (Fig. 23) in der Richtung der Querachse verlängerte rhomboidisch-prismatische, durch die sich unter $107^{\circ} 45'$ schneidenden Quer- und Basisflächen, wozu noch verschiedene andere Flächen hinzutreten.

Es ist vollkommen spaltbar parallel den Querflächen, hat muschlichen Bruch, ist farblos, weiß, graulich, gelblich, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, hat H. = 1,5 — 2,0 und sp. G. = 1,4—1,5. Es ist in Wasser leicht löslich, schmeckt kühlend und salzigbitter. Es enthält auf 1 $\text{Na}_2 \text{O}$ und 1 S O_3 10 $\text{H}_2 \text{O}$ oder in Procenten 19,2 Natron, 24,8 Schwefelsäure und 56,0 Wasser. Durch Verwitterung an der Luft verliert es den größten Theil des Wassers und zerfällt. V. d. L. ist es schmelzbar, gibt in der inneren Flamme auf Kohle Schwefelnatrium, welches alkalisch und hepatisch reagirt, befeuchtet blankes Silber schwärzt. Findet sich nicht häusig, meist aufgelöst in Mineralwassern und Salzseen, aus denen es sich absetzt und mit andern Salzen gemengt vorkommt. Ein solches Gemenge, Reussin genannt, mit Magnesiasulfat findet sich bei Sedlitz in Böhmen. Das meiste in der Arzneikunde und sonst noch verwendete Glaubersalz wird künstlich dargestellt.

An das Glaubersalz reiht sich der Blödit von Ischl, Hallstadt und Staßfurt, welcher auch klinorhombisch krystallisirt, aber außer Natronsulfat noch Magnesiasulfat und Wasser enthält, auf 1 $\text{Na}_2 \text{O} \cdot \text{S O}_3$ und 1 $\text{Mg O} \cdot \text{S O}_3$ 4 $\text{H}_2 \text{O}$. Dasselbe Salz wurde auch Simonyit und nach dem Vorkommen in den Salzseen an der Ostseite der Wolgamündungen Astrakanit genannt. Ferner der

Thenardit $\text{Na}_2 \text{O} \cdot \text{S O}_3$ ohne Wasser, welcher ortho-rhombisch krystallisirt, pyramidal und prismatisch und in dem Steinsalzgebirge von Espartinos bei Aranjuez in Spanien und bei Tarapaca in Peru vorkommt, an der Luft Wasser aufnimmt und zerfällt, auch noch der

Glauberit $\text{Na}_2 \text{O} \cdot \text{S O}_3 + \text{Ca O} \cdot \text{S O}_3$, welcher klinorhombische dicke tafelförmige Krystalle bildet und im Steinsalzgebirge zu Villarubia in Spanien, bei Berchtesgaden in Baiern, Vic in Lothringen, Iquique in Peru u. a. a. O. vorkommt, nur theilweise in Wasser löslich ist, kohlensaure Kalkerde als Rückstand hinterlassend.

Borax, Tinkal, borsaures Natron Fig. 22.

Findet sich an den Ufern mehrerer Salzseen in Tibet, in Persien, Südamerika und Californien, krystallisirt und krystallinisch-körnig, als Krusten und Ueberzüge. Die Krystalle sind klinorhombisch, ähnlich den Augitkrystallen (Fig. 22) die Combination eines Prisma von 87° mit den Querflächen und der Basis bildend, deren Flächen gegen die Querflächen unter $106^{\circ} 35'$ und $73^{\circ} 25'$ geneigt sind, ist prismatisch spaltbar, farblos, weiß, grau, gelblich, wachsglänzend, durchscheinend, hat H. = 2,0—2,5 und sp. G. = 1,7—1,8. Ist in Wasser löslich und hat schwachen süßlich alkalischen Geschmack. Er ist wasserhaltiges borsaures Natron mit 1 $\text{Na}_2 \text{O}$, 2 $\text{B}_2 \text{O}_3$ und 10 $\text{H}_2 \text{O}$, schmilzt v. d. L. unter starkem Aufblähen zu farblosem Glase, worin sich Metalle und Silikate leicht beim Erhitzen vor dem Löthrohre auflösen, weshalb er als Reagens bei Löthrohrversuchen gebraucht wird. Auch dient er beim Löthen der Metalle, insofern er die Löthstücke von dem oxydischen Ueberzuge befreit und dadurch die Vereinigung blanker Metallflächen begünstigt, außerdem aber auch als Zusatz bei der Verfertigung des Email und farbiger Gläser, deren Fluß er befördert. In der Regel wird hierzu gereinigter Borax verwendet, weil der rohe, natürlich vorkommende verschiedene Beimengungen enthält. In neuerer Zeit wird indeß viel Borax aus der als Mineral vorkommenden Borsäure, Sassolin, nach dem Fundorte Sasso in Toskana benannt, dargestellt, welche aus den sie enthaltenden Quellen und Teichen gewonnen wird. Sie bildet eine Verbindung mit Wasser, 3 $\text{H}_2 \text{O} \cdot \text{B}_2 \text{O}_3$, welche aus dem Wasser ausgeschieden weiße oder wenig gefärbte Haufwerke feiner Krystallblättchen darstellt, sich etwas seifenartig anfühlt und in Wasser löslich schwach säuerlich und bitterlich schmeckt. Der Sassolin ist auch in Alkohol löslich und wenn man denselben anzündet, so hat die Flamme eine gelblichgrüne Farbe, an welcher man die Borsäure beim Schmelzen vor dem Löthrohre und so auch in ihren Verbindungen erkennt.

Außer Borax gibt es noch andere Salze der Borsäure, von denen der Boronatrocalcit aus Peru und von einigen anderen Fundorten zu nennen ist, welcher außer Natron noch Kalkerde enthält und in Weißen bis gelblichen zerreiblichen Knollen gefunden wird.

XI. Magnesiasalze .

Magnesia oder Bittererde wurde früher schon in ihrer Verbindung mit Kiesel- und Kohlensäure angeführt, sie bildet auch Verbindungen mit Schwefelsäure, unter denen das

Bittersalz, Epsomit, Epsomer Salz, Sedlitzer Salz, Haarsalz Fig. 24

die häufigste ist. Dasselbe im Wasser auflöslich hat einen bitterlich salzigen Geschmack und enthält 1 MgO , 1 SO_3 , 7 $\text{H}_2 \text{O}$, in Procenten ausgedrückt 16,3 Magnesia, 32,5 Schwefelsäure und 51,2 Wasser. Es ist in den sogenannten Bitterwassern aufgelöst enthalten und bildet als Mineral gewöhnlich krystallinisch-körnige und faserige Aggregate, stalaktische Gestalten, Efflorescenzen, Ueberzüge und Beschläge. Die Krystalle desselben sind selten und zeigen durch Auflösen in Wasser und Krystallisiren prismatische Krystalle (Fig. 24), welche ein orthorhombisches Prisma von $90^{\circ} 38'$, zugespitzt durch eine stumpfe Pyramide zeigen, auch mit den Längsflächen und einem Längsdoma. Es ist farblos, weiß oder wenig durch Beimengungen gefärbt,

glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, hat $H. = 2.0-2.5$ und $sp. G. = 1.7-1.8$. V. d. L. auf Kohle schmelzbar, verliert es das Wasser und die Schwefelsäure, leuchtet und wirkt alkalisch; der Rest mit Kobaltsolution befeuchtet und stark geglüht, wird blaß rosenroth, ein Kennzeichen der Magnesia.

Es zerfällt nicht an der Luft, gibt in Wasser gelöst mit kohlen-saurem Kali einen weißen Niederschlag von kohlen-saurer Magnesia, welcher in Salpetersäure mit Brausen auflöslich ist. Findet sich nur sparsam in Deutschland, bei Jena, Zellerfeld und Berchtesgaden, im Aargau in der Schweiz, häufiger in Andalusien in Spanien, in Sibirien und Nordamerika. Die Bitterwasser von Epsom in England, von Saidschitz, Sedlitz und Püllna in Böhmen u. a. enthalten dasselbe in größerer Menge gelöst und erhalten davon ihre abführende Wirkung, auch kann es aus denselben dargestellt werden. Das meiste Bittersalz wird jedoch aus schwefelkieshaltigen Thonschiefern, aus Dolomit und Magnesit bereitet und dasselbe dient andererseits zur Darstellung der kohlen-sauren Magnesia.

Ein anderes Salz, welches anstatt $7 H_2 O$ nur $1 H_2 O$ auf $1 Mg O$ und $1 S O_3$ enthält, der Kieserit, hat sich reichlich bei Staßfurt in mit Steinsalz wechselnden Schichten, bei Kalucz in Galizien und bei Hallstadt in Oesterreich gefunden, gewöhnlich feinkörnig bis dicht. Es zieht Wasser begierig an und wandelt sich in Bittersalz um; in Wasser ist es langsam auflöslich und mit wenig Wasser befeuchtet erhärtet es, fast wie gebrannter Gyps. In Wasser unlöslich ist der

Boracit Fig. 18 u. 19,

welcher hier als Magnesiaverbindung noch erwähnt werden kann. Derselbe bildet in Anhydrit und Gyps eingewachsen am Segeberg in Holstein und am Kalkberg bei Lüneburg in Hannover tesserale Krystalle, wie Fig. 18 und 19 u. a., auch Rhombendodekaeder vorherrschend. Er ist farblos, grau, weiß, grünlich bis bräunlich, glas- bis diamantglänzend, durchsichtig bis undurchsichtig, hat die hohe Härte = 7 und $sp. G. = 2.9-3.0$. V. d. L. schmilzt er unter Aufwallen schwierig zu einer gelblichen klaren Perle, welche zu einem weißen, aus feinen Nadeln bestehenden, krystallinischen Aggregate erstarrt, färbt die Flamme grün. In Salzsäure ist er schwer, aber vollkommen löslich.

XII. Ammoniaksalze.

Diese sind sparsam vertreten, das Ammonium, eine eigenthümliche Verbindung $H_4 N$ enthaltend, welche als solche in Verbindungen den Alkalimetallen entspricht. In dieser Weise findet sich dem Chlornatrium entsprechend der

Salmiak, Chlorammonium Fig. 25 Am Cl, wenn das Ammonium mit Am bezeichnet wird. Tesserale, Oktaeder, Hexaeder, Rhombendodekaeder und Deltoidikositetraeder für sich oder combinirt darstellend, auch Zwillinge, häufig die Krystalle unregelmäßig und verzerrt ausgebildet; auch fasrige und derbe Massen bildend, sowie krustenförmige, flockige, mehlig Ueberzüge und Beschläge. Unvollkommen parallel den Oktaederflächen spaltbar, im Bruche muschlig. Farblos bis weiß, zufällig gelb bis braun gefärbt, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, sehr milde bis zähe, $H. = 1.5-2.0$; $sp. G. = 1.5-1.6$. Im Wasser leicht löslich, Geschmack stechend salzig und urinös; im Kolben und v. d. L. erhitzt sich verflüchtigend, mit Soda starten Ammoniakgeruch entwickelnd. Mit Aetzkalk zusammen gerieben entwickelt er auch Ammoniak. Er findet sich als vulkanisches Erzeugniß; in Spalten und auf der Oberfläche der Laven, wie am Vefuv, auch entsteht er durch Brände von Kohlenflötzen, wie am brennenden Berge bei Duttweiler in der Grafschaft Saarbrück, bei Glan in der Pfalz, St. Etienne bei Lyon u. a. O. Das vielfach als Arzneimittel, beim Löthen und Verzinnen, in der Färberei, zur Bereitung des Ammoniak u. f. w. gebrauchte Salz wird meist künstlich dargestellt, so bei Bereitung des blausauren Kali aus thierischen Stoffen als Nebenproduct. In Aegypten wurde es früher hauptsächlich aus Kameelmist gewonnen.

Als vulkanisches Erzeugniß findet sich auch schwefelsaure Ammonia $Am_2 O. S O_3$ Maskagnin genannt, isomorph mit Arcanit (S. 28).

XIII. Brennbare Stoffe des Mineralreiches.

Als solche kommen verschiedene Minerale vor, welche sich mehr oder weniger leicht entzünden und ganz oder theilweise verbrennen, indem sie durch den Sauerstoff der Luft flüchtige Verbindungen beim Verbrennen bilden. Sie zeigen dabei oft eigenthümliche Flamme, Rauch und Geruch. Da sie nur auf Grund ihrer leichten oder schwierigen Entzündlichkeit und ihres Verbrennens zusammengestellt wurden, so zeigen sie ihrer Substanz nach keine allgemeine Uebereinstimmung und einige der mineralischen Brennstoffe, die mineralischen Kohlen, wie man sie benannt hat, sind sogar nicht als Mineralarten aufzufassen.

Schwefel Fig. 1 — 3.

Derselbe ist ein in der Erde vielfach verbreiteter elementarer Stoff, welcher entweder für sich oder in Verbindungen mit Metallen, zahlreiche Minerale bildend vorkommt, auch in seiner Verbindung mit Sauerstoff als Schwefelsäure in vielen Mineralen eine wichtige Rolle spielt. Für sich als Mineral vorkommend, hauptsächlich in vulkanischen Gegenden findet sich der Schwefel oft sehr schön krystallisirt, orthorhombisch (wie besonders mannigfaltig in Sicilien, bei Girgenti, Lercara, Cianciana, Cattolica u. a. O.), eine spitze orthorhombische Pyramide bildend, deren Endkanten $106^\circ 38'$ und $84^\circ 58'$ und deren Seitenkanten $143^\circ 17'$ messen. Diese Pyramide ist meist mit anderen Gestalten combinirt (Fig. 1 — 3). Außer krystallisirt findet er sich krystallinisch-körnig, derb und eingesprengt, als Ueberzug und Anflug, auch bisweilen dicht oder erdig, z. Th. fasrig und stalaktitische Massen bildend. Er ist eigenthümlich gelb, schwefelgelb, doch auch citronengelb, orange-gelb, honiggelb bis braun, strohgelb bis gelblichgrau und gelblichweiß, glänzt wachsartig bis fast diamantartig, stark bis wenig, der erdige gar nicht, ist durchsichtig bis undurchsichtig, ist wenig spröde, hat muschligen bis unebenen Bruch, $H. = 1.5-2.5$ und $sp. G. = 1.9-2.1$. Durch Erwärmen knistert er und wird elektrisch, auch durch Reiben. Durch Beimengungen verschiedener Art erscheint er verunreinigt. Bei 108° schmilzt er, krystallisirt beim Erkalten, klinorhombische Krystalle bildend, welche später undurchsichtig werden. Beim Schmelzen bildet er eine gelbe bewegliche Flüssigkeit, welche stärker erhitzt dunkel und dick wird, bei 250° so zähe, daß sie sich nicht mehr aus dem Gefäße ausgießen läßt. Bei einer höheren Hitze über 300° wird er wieder dünnflüssig, siedet bei 440° und verwandelt sich in orange-gelben Dampf, der beim Erhitzen im Kolben an den kälteren Theilen Schwefel als gelbes Pulver absetzt. Der beim ersten Schmelzen nach dem Abkühlen krystallinisch erstarrende klinorhombische Schwefel hat nur das $sp. G. = 1.96$ und schmilzt erst bei 120° . Wird der über 300° erhitzte geschmolzene Schwefel in einem dünnen Strahle in kaltes Wasser gegossen, so bildet der Schwefel eine gelblichweiße weiche plastische Masse. Wird der Schwefel angezündet, so brennt er mit blaulicher Flamme und bildet schweflige Säure $S O_2$, welche einen eigenthümlichen erstickenden Geruch hat. Diese entwickelt sich als Gas in vulkanischen Gegenden. In Wasser oder Weingeist ist der Schwefel unlöslich, vollkommen löslich aber in Schwefelkohlenstoff, aus welcher Löfung er sich beim Verdampfen des Lösungsmittels eben so krystallisirt absetzt, wie er als Mineral vorkommt.

Das Vorkommen des Schwefels ist stellenweise ein sehr reichliches, so bei Girgenti, Cattolica, Caltanissetta, Lercara, Cianciana u. a. O. in Sicilien, wo jährlich für 20 Millionen Lire Schwefel gewonnen wird; ferner findet er sich bei Conilla unweit Cadix in Spanien, bei Tolfa, Carrara und in den Solfataren des Vesuv in Italien, bei Bex im Canton Waadt in der Schweiz, bei Hering in Tirol, Radoboi in Croatien, Czarkow und Swoszowice in Galizien, Canstadt und Els im Mähren u. s. w. bisweilen als Absatz aus Schwefelquellen wie denen von Aachen in Rheinpreußen, Tivoli in Italien, Lubin in Galizien, Schinzach in der Schweiz. Der im Handel vorkommende Schwefel wird meist durch Schmelzen des mineralischen und Ausgießen in runde oder viereckige Formen dargestellt, zum Theil aus Kupfer- und Eisenkiesen gewonnen. Er dient zur Bereitung der Schwefelsäure, des Schießpulvers, der Zündhölzchen, zum Schwefeln von Seide, Wolle, Stroh, Fässern,

zu Abgüssen, Modellen, als Arzneimittel und zu verschiedenen chemischen und technischen Zwecken.

Mellit, Honigstein, Fig. 4.

Ein seltenes und eigenthümliches Mineral, welches sich besonders schön bei Artern in Thüringen in Braunkohle findet, krystallirt, auf- und eingewachsen, stumpfe quadratische Pyramiden Fig. 4 mit den Endkanten = $118^{\circ} 14'$ und den Seitenkanten = $93^{\circ} 6'$ bildend, auch combinirt mit den Basisflächen u. a.; außerdem körnig, stalaktitisch, erdig, als Ueberzüge und eingesprengt. Honiggelb bis wach- und weingelb, oder bis hyazinthroth und röthlichbraun, durchsichtig bis kantendurchscheinend, hat glasartigen Wachsglanz, gelblichweißen Strich, H. = 2,0 bis 2,5 und sp. G. = 1,57—1,64. Er enthält 14,4 Thon-erde, 40,3 Honigstein- oder Mellitsäure ($C_4 O_3$) und 45,3 Wasser. B. d. L. wird er schwarz, verbrennt ohne merklichen Geruch und hinterläßt weiße Thonerde als Rückstand; im Kolben erhitzt gibt er Wasser; in Salpetersäure ist er auflöslich unter Entwicklung von Kohlensäure.

Aehnliche Verbindungen organischer Säure sind der Oxalit (Humboldtin) in Braunkohle bei Koloseruk unweit Bilin in Böhmen und Groß-Almerode in Hessen, welcher 42,1 Eisenoxydul 42,1 Oxal- (oder Klee-) Säure ($C_2 O_3$) und 15,8 Wasser enthält, sowie der *W h e w e l l i t* aus Ungarn, welcher wasserhaltige oxalsaure Kalkerde ist.

Bernstein, Succinit, gelbe Ambra, Metrum Fig. 6 u. 7.

Derselbe ist ein fossiles Harz, welches in den oberen Tertiärschichten und im unteren Diluvium mancher Gegenden gefunden wird und von vorweltlichen Nadelbäumen stammt, von denen noch Holz- und Rindenstücke darin vorkommen. Er bildet unregelmäßige Stücke oder knollige geflossene Gestalten, von Erbsen- bis Faustgröße und selbst darüber, ist äußerlich oft rauh, hat muschligen wachsglänzenden Bruch, ist Honig- bis weingelb, bis gelblichweiß oder Hyazinthroth bis braun, einfarbig, auch gefleckt oder geflammt gezeichnet, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend, wenig spröde, hat H. = 2,0—2,5 und sp. G. = 1,0—1,1. Gerieben riecht er angenehm und wird negativ elektrisch (von dem lateinischen, aus dem Griechischen entlehnten Namen *electrum* wurde die Elektricität als physikalische Eigenschaft benannt).

Er enthält als Elementarbestandtheile 79 Kohlenstoff 10,5 Wasser- und 10,5 Sauerstoff, welche verschiedene mit einander verbundene Stoffe, wie Bernsteinsäure, ein ätherisches Oel, zweierlei Harze u. f. w. bilden, die nach der Art der chemischen Behandlung aus ihm dargestellt werden können. Der Lichtflamme genähert schmilzt er und entzündet sich unter Verbreitung eines eigenthümlichen balsamischen Geruches und saurer Dämpfe von Bernsteinsäure, verbrennt mit Rauch und gelber Flamme, kohligerdigen Rückstand hinterlassend. Im Kolben erhitzt liefert er ebenfalls Bernsteinsäure, etwas Wasser und das stark riechende ätherische Bernsteinöl. Der Rückstand ist eine braune harzige Masse, der Bernsteincolophonium. Durch diese Producte unterscheidet sich der Bernstein hinlänglich von ähnlichen Harzen des Pflanzenreiches, wie z. B. von Dammarharz, Kopal und Kolophonium. In Weingeist und Aether löst sich nur ein geringer Theil des Bernsteins auf.

Er wurde schon von den Alten wegen seiner elektrischen Eigenschaft und der Verwendung zu medicinischen Räucherungen geschätzt, auch kannten sie bereits seinen organischen Ursprung. Häufig schließt er Insekten, wie Ameisen u. a. m. ein (Fig. 6) und solche Stücke werden, besonders wenn sie durchsichtig sind, besonders geschätzt. Man kennt mehrere Hundert solcher Einschlüsse; es sind größtentheils Waldinsekten der wärmeren und gemäßigten Zonen von europäischem und westindischem Typus. Die darin vorhandenen Holz- und Rindenstücke gehören verschiedenen Nadelhölzern an, von denen Göppert eine Art als *Pinus succinifer* bezeichnete, die besonders den Bernstein geliefert haben soll.

Der Bernstein wird hauptsächlich an der Ostseeküste zwischen Königsberg und der pommerschen Küste gefunden und theils ausgegraben, theils aus dem Meere gefischt. Seltener kommt er in den tertiären Thon- und Sandablagerungen der Binnenländer, z. B. in ganz Norddeutschland, in Frankreich und England vor und noch seltener in festem tertiären Sandsteine, so z. B. bei Lemberg in Galizien (Fig. 7).

Am meisten geschätzt werden große, reine Stücke, die sich zum Drechseln, Schneiden und Schleifen eignen. Man hat deren schon von mehreren, ja von 5 Kilo und darüber gefunden. Die größeren reinen Stücke von 80 Gramm und darüber nennt man Sortiment, die

mittleren von 15—30 Gramm heißen Tonnensteine, die kleineren Firnißsteine oder Knodel, wenn sie nicht die Größe einer Haselnuß erreichen, Sandsteine, und wenn sie unrein sind, Schluck. Letztere werden hauptsächlich zur Darstellung von Bernsteinfirniß und Bernsteinsäure benützt. Kleine durchsichtige Stücke dienen zur Verfertigung von Perlen für Halsschnüre, Armbänder u. dergl., die größeren zu Mundspitzen für Tabakspfeifen und es wird das halbe Kilo bis auf 130—170 M. bezahlt; besonders werden die blaßgelben durchscheinenden Stücke hochgeschätzt. Das Schleifen geschieht auf bleiernen Scheiben mit Hilfe von Tripel; zum Poliren dient Kreide.

Verwandte aus dem Pflanzenreiche stammende Harze sind: der Retinit, Scheererit, Fichtelit, Ozokerit, Elaterit, Asphalt und die Naphtha, welche zum Theil im Bereiche der Braunkohlen vorkommen oder Destillationsproducte von Braun- und Schwarzkohlen sind.

Der Retinit ist ein gelblichbraunes Harz mit muschligen wachsglänzendem Bruche, das sich durch seine geringere Festigkeit und seinen Terpentingeruch beim Erhitzen vom Bernstein unterscheidet. Er kommt in Braunkohle bei Halle, bei Meiersdorf in Niederösterreich, in Böhmen und Mähren, bei Bovey in Devonshire in England, am Cap Sable in Maryland u. a. O. vor. — Der Scheererit, Fichtelit, *H a r t i t* und *H a t c h e t t i n* sind weiße krystallinische, dem Paraffin ähnliche Kohlenwasserstoffverbindungen, der *O z o k e r i t* (das Erdwachs) von Slanik und Zietrisika in der Moldau, Boroslaw in Galizien und einigen anderen Fundorten ist eine meist in derben Massen vorkommende braune Verbindung dieser Art nach der Formel $C H_2$, welcher zur Darstellung von Paraffin und Kerzen verwendet wird, sich wie Wachs schneiden läßt und zwischen den Fingern knetbar ist. Ihm ähnlich ist der pechschwarze bis bräunlichrothe *E l a t e r i t* (das elastische Erdpech) von Castleton in Derbyshire in England in Bleierzgängen vorkommend, welcher eine gewisse Elasticität, wie erweichtes Kautschuk zeigt, daher auch mineralisches Kautschuk genannt wurde.

Der Asphalt (Erdpech, Bergpech), welcher aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, ist ein häufig vorkommendes Harz, welches derb und eingesprengt, in Trümmern und Nestern, zum Theil nierenförmig und stalaktitisch gestaltet oder lose (wie im toten Meere) sich findet, hat muschligen Bruch, ist pechschwarz, wachsglänzend, undurchsichtig, hat H. = 2 und darunter, sp. G. = 1,1 — 1,2, riecht an sich und gerieben etwas aromatisch, wird durch Reiben negativ elektrisch, schmilzt bei 100° , verbrennt angezündet mit heller Flamme und starkem Rauche, erdige Beimengungen als Rückstand hinterlassend, ist in Aether größtentheils löslich, einen harzigen Stoff hinterlassend, welcher von Terpentinöl aufgelöst wird. Er findet sich in Sand- und Kalksteinen jüngerer Formationen, oft die Gesteinsmassen innig durchdringend, zum Theil in selbstständigen Lagern, oft gemengt mit lockeren Schutt- und Sandmassen, auf Gängen und Lagern, zuweilen in der Nähe von Vulkanen. Außer dem toten Meere, wo er sehr reichlich gefunden wird, sind noch Avlona in Albanien, Vergorez in Dalmatien, die Insel Trinidad, Pyrimont unweit Seyssel in Frankreich, das Val Travers in Neuenburg in der Schweiz zu nennen. Man benützt ihn zu Deckmaterial von Dächern, Plattformen und Altanen und zur Straßenpflasterung im Gemenge mit groben Sande, zu wasserdichtem Kitt, zum Betheren der Schiffe, zu Anstrichen auf Eisen, Holz, Leder u. a., zu schwarzem Siegelack u. s. w.

An ihn reiht sich durch zähflüssige, klebrige, theerähnliche Massen (Bergtheer) den Uebergang nachweisend

die *N a p h t h a* (Erdöl, Bergöl, Steinöl, Petroleum) welche tropfbar flüssig bis dickflüssig, farblos (wenn sie sehr rein ist) bis gelb und braun, wachsglänzend, durchsichtig bis

durchscheinend ist und das sp. G. = 0,7 — 0,9 hat. Sie Verflüchtigt sich an der Luft mit bituminösem Gerüche, ist leicht entzündlich und verbrennt mit heller Flamme und starkem Rauche. Sie ist eine Verbindung des Kohlen- und Wasserstoffes, deren Mengen nicht bestimmte sind, zwischen den Formeln C_2H_2 und C_4H_4 liegen. Es sind wahrscheinlich in der Naphtha mehrere Kohlenwasserstoffverbindungen enthalten, welche sich durch Erhitzen trennen lassen. Zuerst geht ein flüchtiges, sehr entzündliches Oel über, später folgt das gewöhnlich in den Handel kommende, etwas schwerere farblose Destillat (das Petroleum), was zur Beleuchtung benützt wird. Dasselbe wird in unermeßlicher Menge aus der in den nördlichen vereinigten Staaten Nordamerikas und dem angrenzenden Canada durch Bohrlöcher gewonnenen Naphtha dargestellt. Sie findet sich auch in Persien, an den Ufern des kaspischen Meeres, bei Parma in Italien, Tegernsee in Baiern, in der Auvergne, im Elsaß u. a. a. O. und wird außer zur Beleuchtung, in Kochheerden und zur Heizung, zum Auflösen von Harzen, zur Darstellung von Firnissen, zum Aufbewahren von Kalium, Natrium u. dgl., in der Arzneikunde und zu vielen anderen Zwecken verwendet. Sie absorbt Sauerstoff und geht allmähig durch den klebrigen Bergtheer in Asphalt über und ist wahrscheinlich ein natürliches Destillationsproduct der Schwarzkohlen, welches sich im Innern der Erde in Hohlräumen ansammelt, Gesteine innig durchdringt und oft mit dem Wasser von Quellen zu Tage kommt. Die heiligen Feuer der Perser und Feueranbeter sind nichts anders als Naphtheadämpfe, welche angezündet und beständig brennend erhalten werden. An dergleichen Plätzen sind Tempel errichtet worden und zur Unterhaltung des Feuers sind eigene Priester bestellt.

Kohlen des Mineralreiches. An die soeben beschriebenen, Kohlenstoff enthaltenden brennbaren Minerale reihen sich die mehr oder minder mächtigen Ablagerungen vegetabilischer Substanzen, welche im Allgemeinen als mineralische Kohlen, wie die Glanzkohle oder der Anthracit, die Schwarz- oder Steinkohle, die Braunkohle und der Torf benannt werden, weil sie wesentlich als Brennmaterial dienen, doch eigentlich keine Minerale sind, sondern in die Reihe der Gebirgsarten gehören, in denen sie eingelagert vorkommen. Sie sind verschiedenartige Verbindungen des Kohlenstoffes mit Sauer- und Wasserstoff, welche keine bestimmte Zusammensetzung haben, während der Kohlenstoff für sich zwei Mineralspecies bildet, den Diamant, welcher als Edelstein früher (S. 13) beschrieben wurde und den Graphit, welcher sich hier am besten vor den sogenannten Kohlen anführen läßt. Graphit, Neißblei, Wasserblei Fig. 5. Selten deutlich krystallisirt, hexagonale Tafeln durch die Basisflächen mit einem hexagonalen Prisma bildend (Fig. 5) oder blättrig bis schuppig, derb und eingesprengt, die feinschuppigen Aggregate bis scheinbar dicht, auch erdig. Vollkommen basisch spaltbar; eisenschwarz bis stahlgrau, metallisch glänzend, undurchsichtig, milde, in dünnen Blättchen biegsam und unter dem Hammer in geringem Grade dehnbar; seifenartig anzufühlen, abfärbend und zum Schreiben verwendbar; H. = 0,5—1,0; sp. G. = 1,9 — 2,2. Vollkommener Leiter der Elektrizität. Kohlenstoff wie der Diamant, doch oft durch Beimengungen verunreinigt. In Säuren unlöslich; v. d. L. unschmelzbar, sehr schwierig, leichter in Sauerstoffgas verbrennbar, die Beimengungen als Rückstand hinterlassend. Findet sich in Gebirgsarten, wie Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Marmor, Sandstein u. a. eingewachsen, in Nestern, auch lagerartig und in Gängen. Bedeutende Graphitlager sind in Sibirien, im Districte von Semipalatinsk, an der unteren Tunguska und im Tunkinsker Gebirge; bei Ticonderoga in New-York finden sich die schönsten Krystalle. Außerdem sind noch als Fundorte Borrowdale in England, Ersby und Storgard bei Pargas in Finnland, Passau in Baiern, Marbella in Spanien, St. John in Neu-Braunschweig und Ceylon zu nennen. Er dient hauptsächlich zur Verfertigung von Bleistiften, zu Schmelztiegeln, zum Schwärzen der Gußeisenwaaren, zum Ueberzug galvano-plastischer Modelle aus Stearin, Guttapercha u. dergl., zu Streichriemen, zum Schmieren von Maschinenteilen u. s. w.

Mineralreich.

Anthracit, Glanzkohle, Kohlenblende Fig. 8.

Bildet dichte unkrystallinische Massen, z. Th. geschichtete, ist bisweilen parallelipedisch und unkrystallinisch stenglig abgesondert, fasrig und erdig; der dichte hat muschligen bis unebenen Bruch. Er ist sammt- bis graulichschwarz, (Fig. 8) zuweilen ins Blauliche spielend, auch bunt angelaufen, glas- bis halbmatt glänzend, undurchsichtig, hat schwarzen Strich, ist spröde, hat H. = 2,0-2,5 und sp. G. = 1,4—1,7. Er ist schwierig entzündlich und mit schwacher Flamme brennbar, bei starkem Luftzuge besser und eine bedeutende Hitze entwickelnd; in verschlossenen Gefäßen, wie im Glaskolben erhitzt liefert er weder Leuchtgas noch ölige Destillate. V. d. L. verbrennt er ohne zu schmelzen oder zu sintern und hinterläßt geringen erdigen Rückstand. Er findet sich als von Vegetabilien abstammende Ablagerungen lagerartig und z. Th. sehr mächtig in der Grauwacke und in der Schwarzkohlen-Formation, wie in Pennsylvanien, wo jetzt jährlich über 15 Millionen Tonnen verbraucht werden, auf Rhode Island, bei Ebersdorf im sächs. Voigtlande, Lischwitz in Böhmen, in den französischen und piemontesischen Alpen u. a. a. O. Da er fast reiner Kohlenstoff ist, nur sehr wenig Sauer- und Wasserstoff enthält, ist er ein vortreffliches Brennmaterial, wie die besten Cokes, mit denen er, abgesehen von der Ausbildungsweise, manche Ähnlichkeit hat. Obgleich er keine Pflanzenstruktur erkennen läßt, stammt er unzweifelhaft von vegetabilischen Ablagerungen her. Man unterscheidet als Varietäten den muschligen, welcher derbe dichte Massen mit muschligem Bruche bildet, den schiefrigen, Anthracitschiefer genannt, den stengligen, die Stangenkohle, welcher stenglig abgesondert vorkommt und wie der vom Meißner und vom Hirschberg bei Kassel in Hessen durch Einwirkung von vulkanischen Gesteinen auf Schwarz- und Braunkohle entstanden ist, den fasrigen, die Faserkohle, welcher auf Klüften in Schwarzkohlen vorkommt, parallelfasrig und seidenglänzend ist, den schlackigen und graphitähnlichen, welcher letztere feinerdig und graulichschwarz ist.

Schwarzkohle, Steinkohle Fig. 9 und 10.

Unkrystallinisch, derbe, zwischen gewissen sedimentären älteren Gebirgsarten eingelagerte Massen von verschiedener Mächtigkeit bildend, mit muschligem, unebenem oder ebenem Bruche, sammt-, graulich- oder bräunlichschwarz, oft bunt angelaufen, glas- bis wachsartig glänzend, schimmernd bis matt, undurchsichtig, wenig spröde bis milde; Strichpulver schwarz; H. = 2,0—2,5; sp. G. = 1,2-1,5. Brennt angezündet leicht mit Flamme, Rauch und bituminösem Gerüche, erdigen oder schlackigen Rückstand hinterlassend. In verschlossenen Gefäßen erhitzt liefert sie Leuchtgas (Kohlenwasserstoffgas), brenzliches Oel und theerartige Substanzen, auch Ammoniak und Wasserdämpfe, hinterläßt eine schwarze, poröse, halbmatt glänzende Schlacke, die man als gebrannte Steinkohle, wie in England Koke nennt. V. d. L. verbrennt sie mit Flamme, Rauch und bituminösem Gerüche und hinterläßt einen verhältnißmäßig geringen erdigen Rückstand (Asche), welcher meist von mineralischen Beimengungen herrührt. Beim Erhitzen schwillt sie oft an und schmilzt ein wenig in Folge gewisser bituminöser Bestandtheile, welche in wechselnden Mengen vorhanden sind. In Säuren und Oelen ist sie unlöslich, weißhalb durch die Behandlung mit Salpetersäure oder Kalilauge die Schwarzkohlen sich von den Braunkohlen unterscheiden lassen, indem die Flüssigkeit nicht wie bei diesen braun gefärbt wird. Durch Schwefelkohlenstoff wird aus den meisten etwas braunes Harz aufgelöst.

In der Zusammensetzung sind die Schwarzkohlen nicht übereinstimmend, ihre Elementarbestandtheile sind Kohlenstoff (bis 96 Procent hinauf) Sauerstoff, Wasserstoff und etwas Stickstoff, deren relative Mengen wechseln. Im Mittel vieler Analysen ergeben sie nach Abzug der Aschenrückstände 84 Kohlenstoff, 11 Sauerstoff und 5 Wasserstoff mit wenig Stickstoff, während nach den einzelnen Analysen diese Bestandtheile procentisch bedeutend differiren. Es ist dies dadurch erklärlich, daß die Schwarzkohlen vegetabilische Ablagerungen sind, welche im Laufe unendlich langer Zeiträume im Inneren der Erde mannigfache, durch verschiedene Umstände bedingte Veränderungen erfahren haben, weißhalb es auch unstatthaft ist, dieselben eine Mineralspecies zu nennen. Von einer übereinstimmenden Zusammensetzung

kann in keinem Falle die Rede sein, wenn auch in Folge des allgemeinen Aussehens und der Übereinstimmung in gewissen Eigenschaften der Name Schwarzkohle oder Steinkohle gegeben würde und man durch ihn nur eine gewisse Reihe ähnlicher Vorkommnisse zusammenfaßt. Fast an jedem Fundorte wird die procentische Zusammensetzung eine andere sein und selbst Vorkommnisse desselben Lagers werden erhebliche Differenzen zeigen. Selbst wenn sie nur auf einen Stoff hin, welcher aus ihnen dargestellt werden kann, wie das Leuchtgas untersucht würden, muß eine erhebliche Verschiedenheit resultiren. Wenn daher innerhalb des Rahmens Schwarz- oder Steinkohle noch Varietäten, wie bei einer Mineralspecies unterschieden wurden, so sollen diese nur gewisse Verschiedenheiten im Aussehen, in der Zusammensetzung, in der Verwendung u. s. w. hervorheben. Als solche Varietäten sind unterschieden worden:

1) Schiefer- und Blätterkohle. Diese ist die häufigste, die sich überall, wo größere Schwarzkohlenlager vorkommen, findet, so an der Ruhr, Saar, in Schlesien, Belgien, Frankreich, England, Nordamerika, Australien (Fig. 10 stellt ein Stück Schieferkohle von Planitz in Sachsen vor). Dieselbe, mehr oder minder mächtige Ablagerungen bildend, zeigt eine dick- oder dünnstriefrige Absonderung durch aufeinander folgende Lagen, welche in der Zusammensetzung, namentlich bezüglich des Bitumengehaltes wechseln und sie läßt sich leicht nach diesen Lagen zertheilen, die wenn sie dünne sind, ihr den Namen Blätterkohle verschafft haben. Sie hat wachsartigen, z. Th. in Glasglanz geneigten Glanz und ist sammt-, graulich bis bräunlichschwarz, zeigt auch oft bunte Anlauffarben. Sp. G. = 1,27-1,34, H. = 2,0-2,5.

2) Grobkohle, schließt sich an die vorige an und findet sich oft auch mit dieser, z. B. in Sachsen, Mähren und Schlesien. Sie ist meist dickschiefrig abgesondert, ist sammt-, pech- bis eisen schwarz, ist auf den muschligen bis unebenen Bruchflächen wachglänzend bis schimmernd und wird von den Bergleuten oft Pechkohle genannt. Sp. G. = 1,45 — 1,60 H. = 2,0 — 2,5.

3) Kerzenkohle, candle-coal der Engländer, woher der Ausdruck Känelkohle. Zeigt gewöhnlich eine mehr massige Ausbildung, untergeordnet parallelepipedische oder dickstriefrige Absonderung, flachmuschligen bis ebenen Bruch, ist wenig wachsartig glänzend bis schimmernd, sammt-, pech- bis graulichschwarz, ist wenig spröde bis etwas milde und weniger leicht zersprengbar als andere Varietäten, hat H. = 2,5 und sp. G. = 1,21 — 1,27. Verbrennt leicht entzündlich mit heller Flamme und gibt einen lockeren Koke, was davon herrührt, daß sie sehr bitumenreich ist. Die Hauptfundorte sind England und Schottland, hauptsächlich Newcastle in Durham, Kilmaston bei Edinburgh, auch hat man sie auf der Heinitzgrube bei Saarbrücken gefunden, wie Fig. 9, Taf. XII. zeigt. Dieselbe läßt sich namentlich wegen ihres reichen Bitumengehaltes zur Gasbeleuchtung mit großem Vortheile verwenden, liefert daher nur geringen, sehr porösen Koke, gegen 44 Procent dabei an Gewicht verlierend. Da sie dicht und wenig zersprengbar, zum Theil etwas zähe ist, so läßt sie sich wie Pechkohle (s. S. 35) zu Dosen, Knöpfen, Messerheften u. s. w. verwenden und nimmt eine sehr hübsche Politur an. Beim Verbrennen hinterläßt sie unter allen am wenigsten Asche, doch wechselt sie in den Elementarbestandtheilen erheblich, wie z. B. zwei Analysen englischer Kerzenkohle nach Karsten zeigen, die 74,47 (84,26) Kohlenstoff, 5,42 (3,21) Wasserstoff, 19,61 (11,67) Sauerstoff, 0,60 (0,86) erdige Theile als Asche ergaben, woraus man ersieht, wie verschieden die Procentzahlen selbst bei derselben Varietät sind.

4) Nußkohle, Staubkohle, Faserkohle, Löschkohle. Graulichschwarz, matt oder schimmernd, abfärbend, weil sie viel Faserkohle (fasrigen Anthracit) beigemischt enthält, dadurch locker, erdig bis zerreiblich ist. Sie bildet meist schwache Schichten zwischen der Schiefer- und Blätterkohle, so z. B. in Belgien und im Saarbrückener Gebiet, und ausnahmsweise besondere Flötze, so z. B. bei Planitz in Sachsen. Der feine Staub zeigt unter dem Mikroskope deutliche Zellen und Gefäße, wie sie in den Stämmen und Blättern der niederen Gefäßpflanzen vorkommen; diese Structur geht sogar nicht durch das Verkoken verloren.

In technischer Beziehung unterscheidet man Backkohlen, Sinterkohlen und Sandkohlen. Zu ersteren rechnet man diejenigen, welche in Folge von Bitumengehalt in gewissem Grade schmelzbar sind und lockeren Koke liefern, zu letzteren solche, welche vollkommen unschmelzbar sind und bröcklichen Koke liefern, während die Sinterkohlen in der Mitte stehend, etwas zusammensinternd, compacter, den besten Koke liefern. So liefert die Blätterkohle aus Belgien 81, die von Essen an der Ruhr 79,5, die von Saarbrücken 66, die englische Kerzenkohle nur 51 Procent Koks.

Die Schwarzkohlen werden vielfach zur Gasbeleuchtung, hauptsächlich aber als Brennmaterial benützt und sind in dieser Beziehung ein ausgezeichnetes Product der vegetabilischen Ablagerungen in unserer Erde, indem 50 Kilo derselben durchschnittlich so viel Hitze erzeugen, wie 115 Kilo lufttrockenen Holzes; ja man kann sagen, daß der größte Theil der neueren Industrie und die Anwendung der Dampfkraft auf Maschinen, der Eisenbahn- und Dampfschiffahrtsbetrieb nur durch sie ermöglicht ist, daher sie jetzt auch überall aufgesucht und zum Theil in großartigem Maaßstabe abgebaut werden. Glücklicherweise sind die Kohlenlager mancher Länder so beträchtlich, daß manche noch auf Jahrtausende einen nachhaltigen Betrieb gestatten.

Da die vegetabilischen Ablagerungen innerhalb der Erdrinde zu allen Zeiten Statt gefunden haben, jedoch durch Veränderungen im Laufe der Zeiten erst diejenigen Producte entstanden, welche nach ihrer allgemeinen Beschaffenheit eine gewisse Übereinstimmung der Eigenschaften zeigen, so sind in diesem Sinne die Schwarz- oder Steinkohlen nur in gewissen älteren Formationen anzutreffen, welche als carbonische oder als Steinkohlenformation zusammengefaßt werden, älter als die permische oder Kupferschieferformation und jünger als die devonischen Formationen sind. Da jedoch die Art der Umwandlung der vegetabilischen Ablagerungen eine allmälige ist, die Kohlenablagerungen als mineralische Kohlen in wenige sogenannte Arten zusammengefaßt wurden, so finden sich auch in jüngeren sedimentären Formationen, wie in der permischen bis zur jurassischen Kohlen, welche noch als Schwarzkohlen bezeichnet werden, wenn auch in geringerer Mächtigkeit, insofern sie ihren Eigenschaften nach den Kohlen der ausschließlich Steinkohlenformation genannten nahe stehen.

Die Schwarzkohle kommt in der Regel abwechselnd mit Pflanzenüberreste führendem Schieferthon, fogenanntem Kräuterschiefer in Schichten von einigen cm. bis zu 9 und 17 cm., ausnahmsweise sogar bis zu 9 m Mächtigkeit, dem Kohleusandstein eingelagert vor. In Schlesien und Sachsen finden sich in der Regel nur wenige, 4—12 Flötze, in England 12 — 40 Flötze, im Saarbrückenschen 60—170 Flötze, in Belgien sogar 200 bis 300 Flötze oder Lagen mit einer Gesamt-Mächtigkeit von 15 bis 120 m. - In Nordamerika ist das größte Kohlenfeld über Pennsylvanien, Ohio und Virginien auf eine Fläche von 2500 deutschen Quadratmeilen ausgedehnt, es sind 10—15 Flötze von 2 bis 16 m. Mächtigkeit der trefflichsten Steinkohlen. Auch in Illinois und Michigan sind bedeutende Kohlenfelder und man hat berechnet, daß die Gesamtoberfläche der Kohlenformation in den vereinigten Staaten Nordamerikas allein 133000 engt. Quadratmeilen, also nahezu 1/4 der ganzen Fläche betrage. Auch in Ostindien und Australien, auf Borneo, Sumatra und Celebes sind in neuerer Zeit bedeutende Steinkohlenflötze entdeckt worden.

Braunkohle Fig. 11 — 13.

So nennt man im Allgemeinen die als mineralische Kohlen vorkommenden vegetabilischen Ablagerungen in den jüngeren sedimentären Formationen, welche die tertiären genannt werden; sie haben vorherrschend braune Farben, sind bisweilen pechschwarz und lassen in der Regel ihre pflanzliche Structur erkennen. Einige nähern sich gewissen Varietäten des Torfes, so z. B. die sog. Moorkohle, andere stellen halbverkohlte Holzstämmen (Fig. 13), Baumblätter oder gar Früchte dar, wie Fig. 12, wieder andere, wie die Nadelkohle von Lobsann in Elsaß (Fig. 11) sind offenbar verkohlte Holz- und Gefäßbündel von Palmenstämmen. In manchen Gegenden, wie z. V. Salzhausen in der Wetterau, liefern sie ganze Reihen fossiler Blätter und Früchte und schließen sogar Süßwasserfische ein, andere zeigen

Moose, Insekten u. s. w. Baumstämme, Nadeln und Zapfen von Tannen und Fichten finden sich in großer Menge bei Uznach am Zürcher See, in der jüngeren Molasse, und bei Käpfnach am Zürcher See hat mau verkohlte Knochen und Zähne des Nashorn, *Rhinoceros incisivus*, darin gefunden. Holzförmige Braunkohle, sog. Lignit (Fig. 13) gehört zu den häufigsten Vorkommnissen. Es sind theils Laub-, theils Nadelhölzer, welche sie gebildet haben.

Die Braunkohlen sind außer deutlich pflanzlich gestaltet auch dicht oder erdig, zuweilen blättrig bis schiefrig abgesondert. Sie haben muschligen, unebenen, splittrigen bis erdigen Bruch, sind wachsartig glänzend bis schimmernd oder matt, undurchsichtig bis in feinen Splittern durchscheinend, haben $H. = 2,5$ oder darunter und das sp. G. = $1,0—1,5$. Der Strich oder das Pulver ist braun, selten bis bräunlichschwarz oder selbst schwarz. Da sie dadurch und bei bräunlichschwarzer Farbe bisweilen den Schwarzkohlen gleichen, so kann man sie von diesen dadurch unterscheiden, daß sie mit Kalilauge gekocht die Flüssigkeit gelb bis braun färben, desgleichen mit Salpetersäure, indem in ihnen noch Humussäuren enthalten sind, welche den Schwarzkohlen fehlen. Vor dem Löthrohre erhitzt verbrennen sie mehr oder weniger leicht mit starker bis schwacher Flamme, Rauch und unangenehmen Gerüche und hinterlassen meist reichlich Asche als Rückstand; sie schmelzen nicht, entzünden sich aber meist schon in der Kerzenflamme. Im Kolben erhitzt geben sie reichlich Wasser und graue Dämpfe, die am Glase gelbe bis braune Flüssigkeit absetzen. In ihren Elementarbestandtheilen Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und wenig Stickstoff wechseln sie untereinander verglichen eben so sehr wie die Schwarzkohlen, im Mittel aber vieler Analysen ergeben sie nach Abzug der Aschenrückstände und des hygroskopischen Wassers 67 Procent Kohlenstoff, 27 Sauerstoff mit wenig Stickstoff und 6 Wasserstoff.

Als Varietäten werden unterschieden die schon oben erwähnte holzartige Braunkohle (Lignit oder bituminöses Holz) mit deutlicher Holzstructur und mehr oder minder muschligen Querbrüche, welche nur wenig schimmernd bis matt, holzbraun bis pechschwarz, oder graulichbraun und milde ist; die Bast- und Nadelkohle, die gemeine Braunkohle mit Spuren von Holzstructur, zum Theil etwas schiefrig abgesondert, wenig spröde, wachsartig glänzend bis schimmernd, holzbraun bis pechschwarz, zuweilen Samenkapseln und andere Ueberreste von Früchten, Blätterabdrücke u. s. w. zeigend; die Pechkohle oder Gagat, welche gewöhnlich derbe dichte Massen bildet, zähe und schwer zersprengbar ist, sich ähnlich wie die Kerzenkohle unter den Schwarzkohlen drehseln und verarbeiten läßt, politurfähig ist und daher zur Verfertigung von kleinen Kunstgegenständen wie jene dient, sammt- bis pechschwarz, wachsglänzend ist und muschligen Bruch hat. $H. = 2,0—2,5$; sp. G. = $1,28$ bis $1,35$. Sie verbrennt langsam, ohne zu schmelzen und gibt nur wenig Asche; die schiefrige Braunkohle (auch Schieferkohle genannt), dünnstief abgedondert und erdig im Bruche, wachsartig schimmernd bis matt, milde und weich; die erdige Braunkohle oder Erdkohle, derb, mit erdigem Bruche, matt, braun bis bräunlichgrau und z. Th. zerreiblich, welche bisweilen als sog. cölnische Umbra (aus der Gegend von Cöln) gepulvert, geschlemmt und in konische Formen gebracht als Farbmaterial in den Handel kommt; die Moorkohle, erdig, matt bis schimmernd, braun, die Papierkohle, eine fein-blättrige, manchmal von feinen Thon- und Kalklagen durchzogene Braunkohle, welche leicht entzündlich und verbrennbar ist; die Lettenkohle, eine mit bituminösem Thon untermengte schiefrige, wenig glänzende Kohle, welche viel Asche hinterläßt und hauptsächlich im unteren Keuper vorkommt, so z. B. in Schwaben bei Gaildorf, Westernach u. a. O. Sie ist nicht selten mit Farrenkraut- und Calamitenüberresten untermengt, führt auch einige Süßwassermuscheln (*Anodonta*) und Saurierüberreste und ist häusig von Eisenkies so durchdrungen, daß sie durch Verwitterung desselben mit Eisenvitriol und Alaun durchzogen ist, in welchem Falle sie zuweilen unter dem Namen Vitriolkohle ausgebeutet wird; auch geht sie nicht selten in Alaun- oder Vitriolschiefer über. Diese sind nichts anders als von Kohle und Bitumen durchzogene, Eisenkies führende Schieferthone, welche häusig in

Begleitung von Schwarz- und Braunkohlen, zuweilen selbst von Anthracit, manchmal auch ohne dieselben in Schichten verschiedener Formationen, namentlich in Sandstein eingelagert vorkommen.

Der Torf

ist eine der Braunkohle ähnliche brennbare Substanz jüngerer oder noch gegenwärtiger Bildung, ein Gemenge von einer der Braunkohle verwandten, aus der Zersetzung von Vegetabilien hervorgegangenen Substanz, mit unvollkommenen zersetzten Pflanzentheilen und erdigen Theilen, welche sich in dem aufgeschwemmten Lande verschiedener Gegenden oft in bedeutender Mächtigkeit findet und sich häusig noch unter unseren Augen erzeugt. Dies geschieht namentlich an solchen Stellen, wo der Boden sumpfig ist oder beständig feucht erhalten wird und eine entsprechende Vegetation denselben bedeckt, auf Torf- oder Moorgrund. Dazu gehört eine wasserdichte Unterlage von Thon oder festem Fels und eine so geringe Neigung des Bodens, daß die Gewässer keinen Abfluß finden. Diese Bedingungen finden sich sowohl in Thalgründen als auch auf dem Rücken mancher Gebirge, daher man Thal- und Bergtorf unterscheidet. Die Pflanzen, welche der Torfbildung günstig sind, müssen die Eigenschaft haben, von unten herauf abzusterben und nach oben fortzugrünen; dahin gehören z. B. viele Riedgräser, (*Carex cäspitosa*, *filiformis*, *chordorrhiza*), die Wollgräser (*Eriophorum vaginatum*, *capitatum*, *lutifolium*), einige Weiden (*Salix repens*, *rosmarinifolia*), die Torfmoose (*Sphagnum*, *Polytrichum*) u. dergl. Die abgestorbenen Stämme, Wurzeln und Blätter verwandeln sich unter Einfluß des Wassers (zum Theil eisenhaltigen) allmähig in eine der Braunkohle ähnliche moderartige Substanz, worin sich die Zellen und Gefäßbündel der betreffenden Pflanzen noch erkennen lassen und es bilden sich auf diese Weise allmähig jene nach den betreffenden Pflanzen verschiedene Torfarten, die man mit den Namen Fasertorf, Pechtorf, Papiertorf u. s. w. unterschieden hat. Die betreffenden Stellen, an denen sich Torf bildet, nennt man Torfmoore und nach der Verschiedenheit der Localitäten unterscheidet man Wälder-, Wiesen-, Sumpf- und Seetorf. Der Torf bildet meist regel-mäßige Schichten, welche zuweilen durch Thon- und Sandlager getrennt werden und je nach der Fortdauer der Bildung eine Mächtigkeit bis 15 m. und darüber erreichen können. Solche mächtige, bisweilen sehr ausgedehnte Torfmoore finden sich beispielsweise in der norddeutschen Ebene und in dem Flachland von Oberschwaben und Baiern, in der Schweiz u. a. a. O. Manche derselben beweisen durch die Einschlüsse von Thierüberresten aus der Tiluvialperiode, wie z. B. des Riesenhirsches, Auerochsen, verschiedener Schildkröten u. s. w. ihre alte Abstammung und heißen Diluvialtorfe, während dagegen die neu entstandenen nur Thierreste der jetzigen Periode und häufig auch Spuren des menschlichen Kunstfleißes einschließen. Für den Geologen bietet der Torf schon deßhalb mancherlei Interesse dar, weil er am besten die Entstehung der Braun- und Schwarzkohlenlager erklärt.

Der Torf bildet derbe, hell oder dunkelbraune bis pechschwarze, mehr oder minder feste bis erdige Massen mit durcheinander gewobenen und zusammengepreßten Pflanzentheilen, hat im getrockneten Zustande ein etwas geringeres, bisweilen etwas höheres sp. G. als das des Wassers. Verbrennt angezündet mit mehr oder weniger lebhafter Flamme und Rauch und unter Entwicklung eines unangenehmen Geruches, bald geringere, bald größere Menge Asche hinterlassend, mineralische Substanzen mit geringem Alkaligehalt. Er hat keine bestimmte chemische Zusammensetzung, nur kann man nach dem Mittel vieler Analysen nach Abzug des hygroskopischen Wassers und der Asche ungefähr 60 Proc. Kohlenstoff, 6 Wasserstoff und 34 Sauerstoff mit wenig Stickstoff ($1—6$ Proc.) angeben. Er ist als Heizmittel sehr geschätzt, wozu er vorher getrocknet wird. In neuerer Zeit wird er auch durch Maschinen fest gepreßt, der sog. Preßtorf, wodurch er weniger voluminös ist.

XIV. Schwere Metalle. Metallische Minerale, Erze.

Die schweren Metalle als elementare Stoffe unterscheiden sich von den leichten Metallen der Alkalien und Erden und den Metalloiden durch größere Eigenschwere ($5—24$), durch

die leichtere Darstellbarkeit im metallischen Zustande, sowie durch ihre geringere Verwandtschaft zum Sauerstoff, weißhalb auch eine gewisse Anzahl derselben sich als Metalle für sich finden oder als Legirungen, d. h. mit andern Metallen verbunden, oder in Verbindungen mit Schwefel, Selen, Brom, Chlor, Sauerstoff u. f. w. Die Sauerstoffverbindungen nennt man im Allgemeinen Metalloxyde und diese haben nach der älteren Auffassungsweise der Verbindungen entweder die Eigenschaften einer Basis oder einer Säure, oder bald die eine, bald die andere, je nach der Art der Verbindung. Auch bilden sie unter einander Verbindungen. Man theilt im Allgemeinen die Metalle in *e d l e* und *u n e d l e* und versteht unter edlen solche, welche wenig Neigung haben, sich mit Sauerstoff zu verbinden und denselben durch einfaches Erhitzen abgeben, daher sie auch aus ihren Verbindungen leichter darzustellen sind und an der Lust meist ihren Glanz behalten; dahin gehören Gold, Platin, Silber, Palladium, Rhodium, Iridium, Ruthenium, Osmium; andere, welche einige dieser Eigenschaften besitzen, wie Mercur, Kupfer und Nickel hat man *h a l b e d l e* genannt. Uedle heißen die übrigen schweren Metalle. Nach gewissen physikalisch-chemischen Eigenschaften hat man auch elektropositive und elektronegative unterschieden. Unter den elektronegativen stellen sich Tellur, Arsen und Antimon am nächsten zu der Reihe der Metalloide, insofern sie ähnlich wie Schwefel, Selen u. s. w. Verbindungen mit anderen bilden; zu den hauptsächlich Säuren bildenden gehören Chrom, Molybdän, Vanadium, Wolfram, Tantal, Niobium, Titan und Osmium; zu den positiven gehören außer den edlen Metallen noch das Mercur, Kupfer, Uran, Wismuth, Blei, Cerium, Lanthan, Kobalt, Nickel, Eisen, Kadmium und Zink; letzteres ist unter allen das positivste und schließt sich dadurch an die leichteren Metalle der Erden (Yttererde, Zirkonerde, Thonerde, Thorerde, Beryllerde, Magnesia) sodann an die der alkalischen Erden und Alkalien (Kalkerde, Baryterde, Strontia, Lithion, Natron und Kali) an, von denen das Kalium das positivste unter allen ist. Da die angeführten Metalle technisch genommen nicht alle von gleicher Wichtigkeit sind, so beschränken wir uns im Folgenden auf die wichtigsten derselben und verweisen auf die größeren Hand- und Lehrbücher der Mineralogie und Chemie.

Die Metalle haben von Alters her durch ihren Glanz, Harte, Zähigkeit, Geschmeidigkeit, Schmelzbarkeit und Dauer die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gezogen und zwar gilt dies in erster Linie von den als Metallen vorkommenden, den sogenannten gediegenen Metallen, namentlich von Gold, Silber und Kupfer, während das Platin (und die übrigen Platinmetalle, wie Palladium, Iridium, Osmium u. a.) erst seit der Entdeckung desselben in Südamerika im J. 1735 durch Ulloa bekannt und 1752 von Scheffer als ein eigenes edles Metall erkannt wurde. Auch das Eisen war schon lange nicht allein den Israeliten und andern Völkern Asiens bekannt, wie dies aus einer Stelle im Alten Testamente erhellt, sondern es scheint, daß der metallische Glanz des im Orient und im Inneren von Afrika so häufig vorkommenden Magneteisenerzes und vielleicht auch des Eisenglanzes schon frühe die Bewohner zu Versuchen, dasselbe zwischen Holz und Kohle auszuschmelzen und so ein mehr oder weniger geschmeidiges Stabeisen (nach der sogenannten Rennmethode) darzustellen, veranlaßt habe. Auch Mercur und Zinn, sowie bronzeartige Kupferlegirungen (Erz) kennt man schon lange, wie dies die Schriften der Alten beweisen. Indessen scheint, daß hauptsächlich die Phönizier dieselben in den Handel brachten. Welche Rolle gegenwärtig die Metalle in Künsten, Gewerben und Wissenschaften, sowie im Handel spielen, ist allgemein bekannt und wir wollen nur an die verschiedenartige Verwendung des Eisens zu Instrumenten und Maschinen aller Art erinnern, an den Gebrauch des Silbers und Goldes zu Münzen und im Tauschverkehr, sowie zu Schmuck aller Art, ferner an die Verwendung des Platins zu chemischen und physikalischen Gerätschaften, des Mercur und Antimon in der Arzneikunde, des Kobalt, Chrom, Uran und des Bleies zur Darstellung von Schmelz- und anderen Farben, des Antimon, Bleies und Zinns zur Verfertigung von Drucklettern, des Kupfers zu Münzen, zu Legirungen mit Gold und Silber,

zur Galvanoplastik, des Stahles und Kupfers, zur Verfertigung von Stahl- und Kupferstichen u. s. w., um einen kleinen Begriff von der hohen Wichtigkeit der Metalle und der sie enthaltenden Minerale zu geben.

In der Erdkruste spielen die schweren Metalle gegenüber den leichten Metallen der Erden und Alkalien, namentlich dem Aluminium, Calcium, Natrium und Kalium eine verhältnißmäßig untergeordnete Rolle und nur das Eisen, das nützlichste und zugleich unschädlichste unter allen, ist meist in Begleitung von etwas Mangan allgemein verbreitet, während die übrigen hauptsächlich nur in Gängen oder Lagern, zuweilen eingesprengt untergeordnet und gleichsam vereinzelt erscheinen, ja mit Mühe oft aus beträchtlichen Tiefen erbeutet werden müssen. Nur Gold und Platin scheinen eine Ausnahme zu machen, insofern sie auch für sich im aufgeschwemmten Lande und im Sande von Flüssen, ersteres in bedeutender Menge und weiter Verbreitung gefunden werden und an einigen wenigen Stellen, wie z. B. im Norden von Amerika, tritt auch das Kupfer, in Peru das Silber zu Tage. Das gediegene Eisen, welches da und dort an Erdoberfläche gefunden wird, ist durchgängig Meteoreisen, auf der die Erde aus dem Weltenraume herabgefallen und gehört also nicht in diese Kategorie.

I. Edle Metalle. Tafel XIII. und Tafel XIV. Fig. 1-5.

Gold, gediegenes Gold. Taf. XIII. Fig. 1 — 10.

Dasselbe ist das den Menschen am längsten bekannte Metall, welches von jeher wegen seiner schönen Farbe, Geschmeidigkeit, Dehnbarkeit und Politurfähigkeit hochgeschätzt wurde. Es ist das einzige gelbe Metall, welches sich als solches gediegen findet und durch Geschmeidigkeit leicht von den wenigen metallisch aussehenden gelben Mineralen zu unterscheiden, wie vom Kupfer-, Eisen- und Nickelkies. Es kommt fast immer nur gediegen vor, jedoch selten ganz rein, sondern gewöhnlich silberhaltig, indem das Silber als isomorphes Element das Gold in wechselnder Menge vertritt, wodurch die spezifische Farbe des reinsten Goldes, ein sattes Gelb heller bis weißlich gelb wird und gleichzeitig das spec. Gew. abnimmt. Da der Silbergehalt allmählich zunimmt und andererseits das Silber auch goldhaltig ist, so hat man entweder die Reihe der goldhaltigen Silber und der silberhaltigen Golde in diesem Sinne der einen oder der anderen Species, dem Silber oder Golde zugerechnet oder man hat zwischen Gold und Silber als Species das Elektron eingeschaltet, so daß das Gold als Varietät silberhaltiges Gold genannt wird, wenn der Goldgehalt bedeutend überwiegend ist. An dieses schließt sich dann das Elektron und an dieses die goldhaltigen Silber.

Das Gold mit Einschluß des silberhaltigen Goldes kommt krystallisirt vor, tesserale, bildet Hexaeder, Oktaeder, wie Fig. 2 Combinationen des Hexaeders mit dem Oktaeder, mit dem Oktaeder und Rhombendodekaeder, wie Fig. 3, oder in anderen Combinationen, findet sich auch in Gestalt dünner Blätter, wie Fig. 4, und Bleche, in zähigen und fasrigen, moosähnlichen und anderen Formen, am häufigsten derb und eingesprengt, in rundlichen, unbestimmt eckigen Körnern und Körnchen, so z. B. in krystallinischem körnigen Quarz, wie Fig. 1 ein Vorkommen aus Californien, Fig. 9 eines aus Neuholland darstellt. Weit häufiger findet es sich lose im aufgeschwemmten Lande und im Sande in Form von feinkörnigem Staube (Goldstaub) wie Fig. 8, oder in verschiedentlich geformten, meist etwas plattgedrückten Körnchen oder Körnern, welche durch die Reibung im Sande oft wie polirt erscheinen, wie Fig. 7 (beide gleichfalls aus Californien, wie überhaupt an verschiedenen Fundorten); oder auch in länglichen platten Klümpchen mit rauher Oberfläche, wie Fig. 6, welches aus dem Schuttlande der afrikanischen Goldküste stammt. Eine Ausnahme bilden größere Klumpen oder Pepiten von abgerundeter Form, wie sie Fig. 5 in verkleinertem Maaßstabe zeigt. Dieses merkwürdige Stück wurde im Jahre 1852 in der Colonie Victoria (Neuholland) gefunden und wog etwa 14 Kilo. Es war 32 ctm. lang und 15 ctm. dick und hatte

das Aussehen eines länglichen, wie angeschmolzenen Knollens. Ein noch größeres Stück wurde im Januar 1855 in Californien gefunden; dasselbe wog 80 Kilo und war mit Quarz verwachsen, dessen Menge etwa 7 1/2 Kilo betrug. Es wurde für 40 000 Dollars verkauft. Auch in den Alluvionen am Ural wurden Stücke von 14 und 43 1/2 Kilo und bei Conception in Chile schon sehr beträchtliche Massen gefunden. Daß das Gold in früheren Zeiten auch in Asien und Afrika in großer Menge gefunden wurde, beweisen unter anderem die Nachrichten von dem salomonischen Tempelbau in der heiligen Schrift und von den ungeheuren Goldmassen, welche als Geschenke dargebracht wurden (2. Buch Chron. 1. 15, Kap. 4 und 5. Kap. 9. 13, wo es heißt, daß die Summe des Goldes, welche Salomo in einem Jahre dargebracht wurde, 33300 Kilo betrug und B. 14, daß alle Könige der Araber und die Herren im Lande Gold und Silber als Geschenke brachten). Auch die Nachrichten in den Schriften der Griechen und Römer zeigen, daß Gold seit den ältesten Zeiten in großer Menge gefunden worden sein muß. Damit hängt auch das sog. goldene Zeitalter zusammen. Das reinste Gold ist hochgelb, metallisch glänzend, undurchsichtig, gibt auf dem Probirsteine (schwarzem Kieselschiefer, einer Varietät des Quarz) einen bräunlichgelben Strich, welcher durch Salpetersäure nicht verändert wird. Durch den Silbergehalt wird die Farbe des Goldes blässer, z. Th. etwas grünlichgelb und bei dem Striche auf dem Probirsteine ist die Farbe auch blässer, desgleichen greift Salpetersäure denselben mehr oder weniger an. Der Silbergehalt wechselt gewöhnlich von 1 bis 10 Procent und darüber bis 15,5 Procent und ist nicht beständig; dasjenige vom Ural und aus Südamerika enthält durchschnittlich 98, das australische 95, das californische 98 bis 90 Procent Gold. Das Elektron oder Silbergold vom Schlangenberge in Sibirien enthält 36, das von Vöröspatak in Siebenbürgen 38 3/4 Procent Silber, das goldhaltige Silber von Kongsberg in Norwegen 72 Proc. Silber. Außer dem Silber sind meist Spuren von Kupfer und Eisen, zuweilen auch von Platin im Gold enthalten. Die Härte ist = 2,5—3,0 und erhöht sich etwas mit dem zunehmende Silbergehalte, während das spec. Gew. in gleichem Maaße abnimmt, indem es von 19,4 bis auf 16 sinkt, ersteres ist das spec. Gew. des reinen gehämmerten Goldes.

Das Gold ist in hohem Grade geschmeidig und dehnbar, so daß sich ein Dukaten durch Hämmern auf etwa 2 Quadratmeter ausdehnen läßt. Dieses Blattgold, welches hauptsächlich zum Vergolden von Holz, Metall, Papier u. dergl. verwendet wird, ist bei durchfallendem Lichte etwas durchscheinend und zeigt dabei eine meergrüne Farbe. Im Bruche ist das Gold hakig bis uneben, Spaltbarkeit ist nicht wahrzunehmen.

Das Gold findet sich meist in und mit krystallinischem Quarz, zuweilen in Begleitung von Schwefel- und Kupferkies in Gängen der sog. Urgebirge, so z. B. in Salzburg (Rathhausberg, Goldberg), Kärnten, im Dauphins, in einigen Theilen der Centralalpen, bei Berefowsk am Ural, in den vereinigten Staaten; in Syenitporphyr an der Südseite der Karpathen. In jüngeren Gesteinen kommt es gleichfalls mit Quarz, wie in Siebenbürgen und Ungarn vor, hauptsächlich in der Nachbarschaft von Tellurverbindungen. In Brasilien findet es sich in Eisenglimmerschiefer. Das meiste Gold wird jedoch im aufgeschwemmten Lande, in den sog. Goldseifen, in thonigem, mehr oder weniger eisenhaltigem Sande gefunden, aber auch in diesem Falle ist es gewöhnlich von Quarzkörnern begleitet. Dies kommt daher, daß die Gebirgsarten, in denen es selbst oder in Gängen in denselben enthalten war, durch Verwitterung zerklüftet und zu Gesteinsgrus oder Schutt zerfallen vom Wasser fortgeschwemmt zu Ablagerungen Veranlassung gaben, in denen das Gold, weil es nicht verwittert, als Beimengung erhalten blieb. Die bis jetzt bekannten Goldalluvionen sind in Asien bei Kaschmir, in Persien, am oberen Indus, auf Borneo, Celebes, Sumatra; in Afrika im Quellengebiete des oberen Nil, des Senegal und Gambia; in Californien im Gebiete des Sacramento, in den übrigen vereinigten Staaten in Georgien, Birginien, Nord- und Süd-Karolina; in Brasilien hauptsächlich in der Provinz Minas Geraes und in der Umgebung von Bahia. Im Gebiete der Cordilleren findet sich das Gold sowohl in Gängen als auch im Sande in Lima, Peru und Chile. In Neuholland scheinen die Goldalluvionen unermesslich und namentlich hat die Provinz Sidney und Victoria bereits innerhalb weniger Jahre eine Summe von Gold geliefert, welche diejenige von Californien übertrifft. Auch Neuseeland ist reich an Gold.

Ferner enthalten manche Sandsteine der sogen. Keuper- und Tertiärformation Spuren von Gold und viele Flüsse von Frankreich und Deutschland, so namentlich die Garonne

und Rhone, die Mosel und der Rhein, die Isar und die Donau führen in ihrem Sande etwas Gold. Deßgleichen findet man auch im Sande von Flüssen anderer Länder, z. B. in der Schweiz Gold, nur sind gewöhnlich die Mengen desselben nicht bedeutend genug, um es durch Waschen auf lohnende Weise daraus zu gewinnen. Dasselbe gilt auch von dem Vorkommen in festem Gesteine oder in Gängen. Zahllose Fundorte könnten angegeben werden, aber die Menge des vorhandenen Goldes ist oft zu gering, so daß die Gewinnung mehr Kosten verursachen würde, als das gewonnene Gold werth ist.

Das Gold dient zu allerlei Kunst- und Schmuckgegenständen, zu Geräthen und hauptsächlich als Münze als Tauschmittel. Es wird für den Gebrauch immer mit etwas Silber oder Kupfer oder mit beiden Metallen gemischt, legirt, wodurch es an Härte und Dauerhaftigkeit gewinnt, aber freilich an Schönheit der Farbe dabei einbüßt. Der Werth desselben richtet sich in der Regel nach dem des Silbers, so zwar, daß 14 1/2 bis 15 Gewichtstheile Silber einem Gewichtstheile Gold gleichkommen und die feine Mark im Mittel zu 615 M. oder 30 Pfund Sterling gerechnet wird. Bei Goldarbeiten wird außerdem der Silbergehalt und der Arbeitslohn besonders berechnet und man taxirt die Waare nach der Karatirung; 24 karätig nämlich heißt ganz reines Gold, 23 karätig heißt es, wenn die Legirung aus 23 Theilen Gold und 1 Theil Zuschlag (Silber oder Kupfer) besteht u. s. w. Das meiste verarbeitete Gold ist 16 bis 18 karätig, das der Goldmünzen 22 bis 23 1/2 karätig. Enthält die Legirung bloß Silber, wie dies bei den Dukaten üblich ist, so nennt man dies die weiße Legirung, enthält sie Kupfer, die rothe, enthält sie Silber und Kupfer, die gemischte Legirung. Letztere ist der Farbe am günstigsten und die Goldarbeiter verstehen es, durch das sogenannte Ansieden der Waare eine besonders schöne Farbe zu ertheilen.

Die Goldgewinnung hat sich im Laufe der letzten Decennien gegen früher wenigstens verzehnfacht. Sie betrug z. B. in Rußland im Jahr 1800 7440 ss engl. 1853 64000

Oesterreich „ „	„ 3400 „ „	5700 „
im übrig. Europa „ „	100 „ „	100 „
in Südasien „ „	„ 10000 „ „	25000 „
Afrika „ „	„ 660 „ „	4000 „
Australien „ „	0 „ „	21000 „
Südamerika „ „	„ 38400 „ „	34000 „
Californien „ „	0 „ „	252000 „
den übrig. vereinigten Staaten	0 „ „	2300 „
im Ganzen 54000		597100 K

In 1 Kubikmeter Rheinfand, wie er zwischen Basel und Mannheim zum Gewinnen des Goldes durch Waschen benützt wird, sind 0,014 bis 1,02 Gramme Gold enthalten, so daß der Kubikfuß nur 1/150 bis 1/2 Gran Gold enthält. Der Goldsand in Sibirien und Californien ist ungleich reicher, obwohl bei der gewöhnlichen Waschmethode immer noch viel verloren geht. In der neueren Zeit wird der größere Theil des californischen Goldes aus dem goldführenden Quarze selbst gezogen, indem man denselben abbaut und durch Maschinen pochen und waschen läßt.

Das chemische Verhalten des Goldes ist folgendes: Von einfachen Säuren wird es nicht angegriffen, wohl ist es aber in dem sogenannten Königswasser, einem Gemische von Salpeter- und Salzsäure löslich und läßt sich aus der Lösung durch Kupfer, sowie durch Eisenvitriol fällen. Die Lösungen dienen auch zur galvanischen Vergoldung. Vor dem Löthrohre lassen sich kleine Körner ziemlich leicht schmelzen, ohne sich zu

verändern; ist das Gold silberhaltig wie gewöhnlich, so ertheilt es der Phosphorsalzperle eine beim Abkühlen opalisierende Trübung. Bei der Lösung in Königswasser ist der Silbergehalt durch Ausscheidung von Chlorsilber zu erkennen. Durch Kochen mit Salpetersäure oder Schwefelsäure kann wohl ein Theil des Silbers aus silberhaltigem Golde gelöst werden, doch schützt das Gold wegen seiner Unlöslichkeit in diesen Säuren das Silber vor dem Angriff der Säure, weshalb solche Gold-proben vorher mit einer entsprechenden Menge Silbers zusammen-geschmolzen werden, um letztere ganz von dem Golde scheiden zu können, nur muß die Salpetersäure vollkommen frei von Salzsäure sein, damit das Gold nicht aufgelöst werde.

Außer dem silberhaltigen Golde gibt es auch Palladium-, Rhodium-, Wismuth-, Mercur- und Tellurhaltiges Gold, die jedoch nur als Seltenheiten vorkommen.

Die goldhaltigen Tellurzerze sind die bekanntesten der hierher gehörigen Vorkommnisse von Gold und finden sich besonders in Siebenbürgen, neuerdings auch in Colorado in Nordamerika. Unter ihnen steht der *Sylvanit* obenan.

Der *Sylvanit*, (Schrifterz, Schrifftellur) bildet kleine spießige bis nadelförmige Krystalle, welche als orthorhombische oder auch als klinorhombische erkannt wurden und sogar sehr flächenreiche Combinationen zeigen. Sie sind entweder eingewachsen oder auf Klüfflflächen aufgewachsen (Fig. 10) und bilden im letzteren Falle durch Gruppierung an arabische Schriftzeichen erinnernde Ueberzüge (daher der Name Schrifftellur oder Schrifterz, sind gewöhnlich aber undeutlich ausgebildet. Er ist licht stahlgrau bis zinnweiß, silberweiß oder etwas gelblich, auch bunt angelauten, metallisch glänzend, undurchsichtig, hat $H. = 1,5 - 2,0$, ist milde und färbt auf Papier etwas ab. $Sp. G. = 7,99-8,33$. Er ist eine Verbindung von Tellur mit Gold und Silber, deren Formel $R Te_2$ gegeben wird, nur wechselt der durch Rausgedrückte Theil der Verbindung, der Gehalt an Silber und Gold, von welchem letzteren um 30 Proc. enthalten sind. Im Glasrohre gibt der *Sylvanit* ein Sublimat von telluriger Säure, auf Kohle schmilzt er o. d. L. leicht unter Bildung eines weißen Beschlages zu einer dunkelgrauen Kugel, welche nach längerem Blasen (oder leichter nach Zusatz von etwas Soda) zu einem geschmeidigen hellgelben Korne von Goldsilber reducirt wird, das im Momente des Erstarrens aufglüht. In Salpetersäure löst er sich unter Abscheidung von Gold, in Königswasser unter Abscheidung von Chlorsilber.

Das damit verwandte Weißtellur (auch Gelberz genannt) von Nagyag in Siebenbürgen, welches noch etwas Antimon und Blei enthält, scheint nur eine unreine Varietät des *Sylvanit* zu sein. Bedeutend geringeren Goldgehalt hat

der Nagyagit (Blättertellur, Nagyager-Erz) von Nagyag und Offenbanya in Siebenbürgen, welcher quadratisch krystallirt, tafelförmige Krystalle und Blätter, auch blättrige Aggregate bildet und basisch vollkommen spaltbar ist. Er ist schwärzlichbleigrau, metallisch glänzend, undurchsichtig, sehr milde, in dünnen Blättchen biegsam, hat $H. = 1,0 - 1,5$ und $sp. G. = 6,9 - 7,2$. Er enthält wesentlich Tellur, Blei, Gold (bis 10 Proc.) und Schwefel, ist v. d. L. auf Kohle leicht schmelzbar, gibt auf derselben gelben Bleioxydbeschlag und in weiterer Entfernung weißen durch tellurige Säure und hinterläßt nach längerem Blasen ein Goldkorn. In Salpetersäure ist er löslich, Gold abscheidend, in Königswasser dergleichen, Chlorblei und Schwefel abscheidend.

Platin Fig. 11 — 13.

Dasselbe wurde zuerst 1735 von dem Spanier Ulloa am Flusse Pinto in der Provinz Popoyan in Columbien in Süd-Amerika entdeckt und *Platina* wegen seiner Ähnlichkeit mit Silber (*plata*) genannt und 1752 von dem schwedischen Chemiker Scheffer als ein eigenes Metall erkannt. Es findet sich gewöhnlich lose in kleinen Platten oder rundlichen Körnern (wie Fig. 11, so namentlich in Brasilien, woher die abgebildete Probe stammt) und Blättchen, seltener in größeren Stücken mit rauher unebener Oberfläche, oder etwas abgerieben (wie Fig. 12) bis zu 10 Kilo Schwere; die Vertiefungen sind schwärzlichgrau. Zuweilen sieht man auch Krystallflächen und

selbst kleine Hexaeder, wie am Ural, wurden gefunden. Fig. 13 zeigt ein 1 Kilo schweres Stück, welches wie das in Fig. 12 abgebildete vom Ural stammt, aus der Gegend von Nischne-Tagilsk, 15 Meilen nördlich von Katharinenburg. In Columbien finden sich selten größere Stücke von einigen Grammen bis 2 Kilo.

Am Ural fand es sich auch mit Chromit verwachsen oder eingewachsen und eingesprengt in *Serpentin*.

Das rohe Platin hat eine stahlgraue, ins Silberweiße neigende Farbe, ist metallisch glänzend, undurchsichtig, hat hakigen Bruch, ist geschmeidig bis dehnbar, hat Härte = 4,0—5,0 und $spec. G. = 17-19$. Vor dem Löthrohre ist es unschmelzbar, bei sehr hoher Hitze nur höchst strengflüssig; in Salpetersäure, besser noch in Königswasser ist es auflöslich, wobei jedoch stets ein Rückstand von Osmium, Iridium, Rhodium, Palladium und Ruthenium bleibt, welche wahrscheinlich nur beigemengt sind. Außer diesen Begleitern enthält es meist etwas Eisen, welches bis zu 15 Proc. ansteigt und das Platin magnetisch erscheinen läßt. Die Lösung des Platin ist gelb gefärbt und es wird durch Salmiak niedergeschlagen; der Niederschlag ist Platinsalmiak, Ammoniumplatinchlorid und hinterläßt geglüht das Platin in Gestalt eines sehr feinen Pulvers, das einen gewissen Zusammenhang hat und den sogenannten Platin-schwamm bildet. Dieser hat die Eigenthümlichkeit, daß, wenn ein Strom von Wasserstoffgas auf denselben geleitet wird, es dasselbe entzündet, weshalb darauf gegründete Feuerzeuge construirt wurden, (die Döbereinerschen Zündmaschinen). Der Platinschwamm läßt sich durch wiederholtes Ausglühen, Schlagen und Pressen in beliebige Formen, Bleche, Drähte u. s. w. bringen und dient zur Verfertigung der verschiedenen Geräte und Werkzeuge, welche in der Physik und Chemie in der neueren Zeit eine sehr wichtige Rolle spielen. Das reine Platin hat das $spec. G. = 21 - 21,7$, das gepulverte soll sogar noch höher wiegen und das Iridium noch etwas übertreffen. Nach den Beimengungen kann man als Varietäten das Eisen-Platin und das Iridplatin hervorheben, welches letztere in das Platiniridium übergeht. Wegen der Beimengung verschiedener Metalle wurde auch dem gewöhnlichen rohen Platin der Name *Polyxen* gegeben. Der Werth des unreinen rohen ist etwa der 3- bis 4 fache des Silbers, der des gereinigten und verarbeiteten ungefähr der 8 fache.

Das Platin wurde eine Zeit lang in Rußland zu Münzen und Medaillen verarbeitet, doch diese Benützung wieder aufgegeben, weil das Aussehen im Gegensatz zu Silber und Gold bedeutend nachsteht und die gegenwärtige Benützung zu Drähten, Blechen, Schmelztiegeln, Destillationsgefäßen, Schalen, galvanischen Apparaten u. s. w. weit einträglicher ist. Für physikalische und chemische Zwecke ist es überhaupt wegen seiner Dehnbarkeit, Dauerhaftigkeit und wegen feines indifferenten Verhaltens gegen viele Stoffe im Vergleiche mit anderen Metallen von ganz besonderem Werthe.

Iridium.

Dieses zum Theil das Platin verunreinigende oder mit ihm legirte, auch mehr oder weniger rein für sich vorkommende Metall wurde 1803 von Tennant entdeckt. Es findet sich nur lose, (bis jetzt bei Nischne-Tagilsk und Newjansk am Ural und bei Ava in Hinterindien) kleine Krystalle, Combinationen des Hexaeders mit dem Oktaeder darstellend, oder als Körnchen und Blättchen, ist in Spuren hexaedrisch spaltbar, hat unebenen bis hakigen Bruch, ist wenig dehnbar, silberweiß, gelblichweiß an der Oberfläche, graulich im Inneren, fast das härteste der Metalle mit $H. = 6-7$ und zugleich das schwerste, da es das $spec. G. = 22-24$ hat. Das uralische Vorkommen ist nach der Analyse von Svanberg wesentlich platinhaltig, enthält auf 77 Proc. Iridium etwa 20 Proc. Platin mit wenig Palladium und Kupfer. Ueberhaupt scheint es rein als Iridium ebensowenig vorzukommen, wie das Platin, Platin und Iridium wie Silber und Gold in den verschiedensten Mengenverhältnissen legirt zu sein. V. d. L. ist es unschmelzbar und in Säuren unlöslich, selbst in Königswasser, daher es bei der Lösung des Platin ungelöst zurückbleibt. Mit Salpeter geschmolzen löst es sich theilweise in heißer Salzsäure und bildet eine blaue Flüssigkeit.

Ein ähnliches Verhalten, wie das des Platin und Iridium, zeigt das Osmium und Iridium, indem diese beiden Metalle auch in wechselnden Mengen mit einander vorkommen und sogar zwei Arten unterschieden wurden:

Das Iridosmium (der Sysserskit) und das Osmiridium (der Newjanskit) oder das dunkle und lichte Osmiridium. Beide krystallisiren hexagonal, bilden sechsseitige Blättchen, Fig. 14, Taf. XIII. Lamellen oder platte Körner, sind basisch spaltbar, in geringem Grade dehnbar, fast spröde und haben die $H. = 7$. Das Iridosmium, wie von Syssersk u. a. O. am Ural und aus Californien ist bleigrau und hat spec. G. = 21 bei einem Iridiumgehalte von 20 bis 25 Proc., wo-gegen das Osmiridium, wie das von Kuschwink und Newjansk am Ural und aus Brasilien zinnweiß ist und spec. G. = 19,4 hat, bei einem fast gleichen Gehalte an Osmium und Iridium. Ob beide Vorkommnisse bestimmten Formeln entsprechen, ist noch fraglich. V. d. L. erhitzt entwickeln sie durch ihren eigenthümlich stechenden Geruch ausgezeichnete Osmiumdämpfe und sind unschmelzbar, in Säuren sind sie unlöslich. Wenn beide z. Th. als Species unterschiedene Vorkommnisse als hexagonal krystallisirende und basisch spaltbare auf Isomorphismus der beiden Metalle Osmium und Iridium hinweisen, während vom Iridium nur tesserale Krystalle anzunehmen sind, so würde für das Iridium sich Dimorphismus, tesserale und hexagonale Krystallisation ergeben. Dafür spricht auch das Vorkommen des

Palladium.

Dieses edle, licht stahlgraue, fast silberweiße Metall, welches mit Platin in Brasilien gefunden wird, etwas Iridium und Platin enthält, zeigt auch außer unbestimmbaren Körnchen und Blättchen Oktaeder, während das bei Tilkerode am Harz in Selenblei eingewachsene hexagonale Tafeln bildet. Es ist sehr geschmeidig, hat $H. = 4-4,5$ und spec. G. = 11,5 — 11,8. Vor dem Löthrohre ist es unschmelzbar, in Salpetersäure ist es langsam, in Königswasser leicht zu einer rothbraunen Flüssigkeit löslich.

Silber und silberhaltige Minerale Tafel XIV.

Das Silber, zu den edlen Metallen gerechnet, findet sich entweder für sich oder in mannigfachen Verbindungen, wie mit Schwefel, Antimon, Arsen, Tellur, Selen, Chlor, Jod und Brom, aus denen es mehr oder weniger leicht gewonnen werden kann. Der leichteren Uebersicht wegen wurden diese dem Silber hier angeeignet.

Silber, gediegenes Silber Fig. 1 — 5.

Dasselbe krystallisirt tesserale, wie das Gold, bildet Hexaeder, (Fig. 2 und 3) Oktaeder, Rhombendodekaeder für sich oder in Combinationen, zum Theil auch mit anderen unter-geordneten Gestalten, doch sind die Krystalle meist unregelmäßig ausgebildet und gruppirt, wodurch ähnlich dem Gold, platten-förmige bis blechartige, (Fig. 4), stenglige, (Fig. 1), dendritische, (Fig. 5) draht- bis haarförmige Gestalten entstehen, findet sich auch derb in großen Massen bis fein eingesprengt, als Ueberzug und Anflug. Spaltungsflächen sind nicht wahrnehmbar. Der Bruch ist hakig. Es ist weiß (silberweiß), metallisch glänzend, undurchsichtig. Die reine silberweiße Farbe ist dagegen weniger zu sehen, nur auf frischen Schnittflächen, weil es meist angelaufen gefunden wird, gelblich, graulich, röthlich, bräunlich bis schwarz, auch bunt, was man auch bei dem verarbeiteten Silber leicht beobachten kann, namentlich in Folge von Schwefel-wasserstoffgas. Es hat die Härte = 2,5—3,0, ist geschmeidig, dehnbar und biegsam und hat spec. G. = 10,0—12,0, was von anderen beigemengten Metallen wie Gold, Kupfer, Antimon u. s. w. herrührt. Vor dem Löthrohre ist es ziemlich leicht schmelzbar, in Salpetersäure ist es auflöslich, aus der farblosen Lösung wird es durch Zusatz von Salzsäure als Chlorsilber, in Form eines weißen voluminösen Niederschlages gefüllt, welcher an der Luft blaulich, dann braun bis schwarz wird. Das Vorkommen des Silbers ist hauptsächlich auf Gänge im sog. Ur- und Uebergangsgebirge beschränkt. Am Schwarzwald wurde früher in den Gruben Sophie bei Wittichen, Wenzel bei Wolfach und St. Anton, auch in der Reinerzau viel Silber gefunden. Die Abbildung des zierlichen Bäumchens Fig. 5, welches aus kleinen reihenförmig gruppirten Oktaedern besteht und auf röthlichem Baryt aufsitzt, stammt vom Heinrichsgang bei Wolfach in Baden. Besonders reichlich findet es sich im Erzgebirge bei Freiberg und

Schneeberg in Sachsen, bei Przibram und Joachimsthal in Böhmen, bei Kongsberg in Norwegen, woher auch die in Fig. 1 und 4 abgebildeten Proben stammen, wo im Jahre 1834 eine Masse von 360 Kilo gefunden wurde. Im Jahre 1477 fand man auf der Grube Markus bei Schnee-berg in Sachsen einen 20 000 Kilo schweren Block, welcher fast 2 mtr. breit und 3,75 mtr. lang gewesen und woran der damalige Kurfürst August von Sachsen gespeist haben soll. Auch die Cordilleren von Peru und Chile haben schon ungeheure Massen von Silber geliefert und im Jahre 1803 lieferten die Gruben von Mexiko allein 585 000 Kilo, die von Peru 150 000 Kilo Silber. In Chile lieferten die Silbergänge von Copiapo im Jahre 1850 83 750 Kilo. In früheren Zeiten hatte Spanien sehr reiche Silbergruben und auch Asien muß, nach den Berichten der heiligen Schrift, reich an Silber gewesen sein. Der Preis des Silbers wird in der Regel obrigkeitlich bestimmt und das Kilo durchschnittlich auf 168 M. berechnet.

Die Verwendung des Silbers zu Gerätschaften und Luxusgegenständen, zu Schmuck- und Kunstsachen, namentlich zu getriebener und ciselirter Arbeit, zu Draht, Blechen und Blattsilber, zum Versilbern und Plattiren (Plaquéwaaren), sowie zu Münzen ist bekannt. Es wird hierzu in der Regel mit Kupfer legirt und der Gehalt wurde als Löhigkeit bezeichnet, je nachdem die Legirung Lothe Silber in 16 Loth Masse enthielt, so ist z. B. 14löthiges Silber eine Legirung, welche 14 Loth Silber und 2 Loth Kupfer in 16 Loth Masse enthält. Die Silberwaaren in Deutschland sind meist 13- bis 12-löthige und müssen demgemäß gestempelt sein. Selbstverständlich sind versilberte Geräte äußerlich nicht zu erkennen, mau muß erst durch Anschneiden oder Anfeilen untersuchen, ob Kupfer, Neusilber oder Zinn übersilbert ist.

Durch das Legiren mit Kupfer wird das Silber härter und ist dann weniger dem Abnutzen unterworfen, dennoch werden die Münzen und Geräte durch den Gebrauch allmählich stark abgenützt und es geht so alljährlich eine bedeutende Menge Silber verloren. Geschwärzte Silberwaaren lassen sich durch Kochen in einer Lösung von Weinstein und Kochsalz oder in einer Auflösung von Borax, wenn man sie in ein durchlöcheres Zinkgefäß untertaucht, wieder weiß sieden; die Politur kann man mit geschlämmter Kreide oder präparirtem Hirschhorn wieder herstellen.

Antimonsilber, Spießglanzsilber, Diskrasit Fig. 6-8.

Ein silberweißes, häusig gelb oder schwärzlich anlaufendes, wenig sprödes Silbererz, das in orthorhombischen Prismen (Fig. 7) von ungefähr 120° combinirt mit der Basisfläche, oder noch mit den die scharfen Kanten abstumpfenden Längsflächen (Fig. 6) oder in blättrigen Massen oder körnig, wie (Fig. 8) vorkommt, deutlich basisch spaltbar ist, $H. = 3,5$ und spec. G. = 9,4—9,8 hat. Es schmilzt v. d. L. auf Kohle, gibt weißen Antimonoxydbeschlag und hinterläßt ein geschmeidiges Silberkorn. In Salpetersäure ist es auflöslich und hinterläßt beim Eindampfen einen gelblichen Rückstand von salpetersaurem und antimonsaurem Silberoxyd. Das krystallisirte und blättrige, sowie auch das grobkörnige Antimonsilber von St. Wenzel im Schwarzwald, wo es früher reichlich vorkam, besteht aus nahe 76 Proc. Silber und 24 Antimon, wäre demnach $Ag_2 Sb$; das feinkörnige ebendaher enthält etwa 84 Silber und 16 Antimon und ist daher $Ag_3 Sb$. Ueberhaupt wurden die Mengen von Silber und Antimon verschieden gefunden. Jetzt findet sich das seltene Mineral nur noch bei Andreasberg am Harz und bei Allemont in Frankreich.

Das Arsensilber von der Grube Samson bei Andreasberg, nierenförmig und mit schaliger Absonderung, zinnweiß, dunkel anlaufend, enthält nur 8 — 13 Proc. Silber, außerdem Arsen, Antimon und Eisen und dürfte ein Gemenge sein, welches vielleicht eine ähnliche Verbindung von Arsen mit Silber wie das Antimonsilber ist, in geringer Menge enthält.

Das Tellursilber Ag_2Te mit 62,7 Proc. Silber, welches an verschiedenen Orten, wie auf der Grube Savodinskoi am Altai, bei Nagyag in Siebenbürgen, Rezbanya in Ungarn und auf der Stanislaus-Grube in der Grafschaft Calaveras in Californien vorkommt, findet sich krystallinisch-körnig, derb und eingesprengt, auch krystallisirt, nur sind die kleinen Krystalle verschieden, als tesserale, hexagonale oder orthorhombische bestimmt worden. Es ist dunkelbleigrau bis stahlgrau, etwas geschmeidig, hat $H. = 2,5 - 3,0$ und spec. $G. = 8,13-8,45$; auf Kohle schmilzt es, gibt einen Beschlag von telluriger Säure und hinterläßt ein etwas sprödes, tellurhaltiges Silberkorn, dessen Oberfläche sich bei der Abkühlung mit kleinen metallisch glänzenden Kügelchen bedeckt. Das Tellursilber ist auch zuweilen goldhaltig und der Gehalt desselben steigt so, daß man Tellurgoldsilber trennte.

Silberglanz, Argentit, Glaserz, Schwefelsilber Fig. 9 und 10.

Derselbe krystallisirt tesserale, die Krystalle sind aufgewachsen, gewöhnlich Hexaeder (Fig. 9), Oktaeder, Oktaeder mit Hexaeder (Fig. 10), und andere Gestalten zeigend, sind meist nicht scharf ausgebildet, oft verzerrt und verzogen, zu reihenförmigen, treppenförmigen u. a. Gruppen vereinigt, wodurch bei kleinen Individuen und in Folge der unregelmäßigen einseitigen Ausdehnung ähnlich wie bei Gold, Silber und Kupfer haar- und drahtförmige, ästige, zahnige, gestricke Bildungen, plattenförmige Massen, Ueberzüge und Anflüge entstehen. Außerdem findet er sich derb und eingesprengt. Spaltbarkeit in Spuren nach den Flächen des Rhombendodekaeders oder Hexaeders, Bruch uneben bis hakig. Der Silberglanz ist schwärzlich bleigrau, oft schwarz oder braun angelaufen, metallisch, meist schwach glänzend, undurchsichtig, geschmeidig und biegsam, läßt sich mit dem Messer leicht schneiden und wird im Schnitte glänzend, hat $H. = 2,0-2,5$ und spec. $G. = 7,0-7,4$. Er enthält nach der Formel Ag_2S zusammengesetzt 87 Proc. Silber und 13 Schwefel. V. d. L. schmilzt er, anschwellend und schweflige Säure entwickelnd und hinterläßt ein Silberkorn. In Salpetersäure ist er auflöslich, Schwefel abscheidend.

Nächst dem Silber ist er das wichtigste Mineral zur Gewinnung des Silbers, findet sich im sächsischen und böhmischen Erzgebirge, bei Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, Kongsberg in Norwegen, Beresowsk in Sibirien, in Frankreich, Spanien, Peru, Mexiko u. s. w. Fig. 9 und 10 stellen Vorkommnisse von St. Wenzel bei Wolfach in Baden dar. Der Akanthit von Freiberg in Sachsen und Joachimsthal in Böhmen ist auch Ag_2S , krystallisirt aber orthorhombisch, desgleichen der Silberkupferglanz (Stromeyerit), welcher die Formel $\text{Ag}_2\text{S} + \text{Cu}_2\text{S}$ hat, 53 Proc. Silber enthält.

Stephanit, Melanglanz, Sprödglasserz, Schwarz-giltigerz Fig. 11 und 12.

Krystallisirt orthorhombisch, bildet dicktafelartige (Fig. 12) bis prismatische Krystalle (Fig. 11), welche bei unvollkommener Ausbildung oder wenn sie klein sind, an hexagonale erinnern, gebildet durch ein Prisma, dessen stumpfe Kanten $115^\circ 39'$ messen und dessen scharfe Kanten durch die Längsflächen gerade abgestumpft sind, begrenzt durch die Basisflächen, deren Vorherrschen die tafelförmigen Krystalle erzeugt. Dazu kommen, wie Fig. 12 zeigt, noch die Flächen einer Pyramide und eines Längsdoma oder noch andere. Außer krystallisirt findet er sich derb, eingesprengt und als Anflug. Unvollkommen nach den Längsflächen und dem Längsdoma spaltbar, Bruch muschelrig bis uneben. Eisenschwarz bis dunkel bleigrau, selten bunt angelaufen, metallisch glänzend, undurchsichtig; Strich schwarz; milde, hat $H. = 2,0-2,5$ und spec. $G. = 6,2 - 6,3$. Enthält nach der Formel $5\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ zusammengesetzt 68 Proc. Silber und ist wegen dieses hohen Silbergehaltes sehr geschätzt, findet sich im Erzgebirge, in Böhmen, Ungarn, am Harz, in Peru und in Mexiko, fand sich früher auch im Schwarzwalde.

Der Polybasit (Eugenglanz) hat mit dem Stephanit große Aehnlichkeit, doch sind seine Krystalle als wirklich hexagonale fast immer tafelförmige, oft sehr dünne, die Combination der Basisflächen mit einem hexagonalen Prisma, welches gerade Randflächen der hexagonalen Tafeln bildet, oder mit einer hexagonalen Pyramide, welche zugeschärfte Ränder bildet. Er findet sich auch derb und eingesprengt.

Er ist eisenschwarz, milde, hat $H. = 2,0-2,5$ und spec. $G. = 6,0-6,3$, entspricht der Formel $9\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ und wechselt im Silbergehalte von 64 bis 72 Procent, weil er meist Kupfer 3 bis 10 Procent als Stellvertreter kleiner Mengen des Silbers enthält. Er findet sich bei Freiberg in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, Schemnitz in Ungarn, in Mexiko und a. a. O. Noch reicher an Kupfer ist das gleichfalls Silber, Antimon und Schwefel enthaltende seltene Weißgiltigerz, welches zu den später anzuführenden Fahlerzen gehört.

Rothgiltigerz, Silberblende, Pyrargyrit und Proustit (Fig. 13—16.) Als Rothgiltigerz wurden gemeinschaftlich zwei nahe verwandte, Silber enthaltende Minerale benannt, welche in der Krystallisation bis auf gewisse geringe Winkelunterschiede übereinstimmen, in der Zusammensetzung aber derselben allgemeinen Formel entsprechen. Das eine derselben ist der Pyrargyrit, das dunkle Rothgiltigerz, die Antimonsilberblende $3\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ mit 60 Procent Silber, 22,3 Antimon und 17,7 Schwefel, das andere der Proustit, das lichte Rothgiltigerz, die Arsensilberblende $3\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$ mit 65,5 Silber, 15,1 Arsen und 19,4 Schwefel. Sie krystallisiren hexagonal, rhomboedrisch und sind ziemlich vollkommen spaltbar, jener nach einem Rhomboeder mit dem Endkantenwinkel $= 108^\circ 42'$, dieser nach einem Rhomboeder mit dem Endkantenwinkel $-107^\circ 50'$. Die Krystalle sind oft prismatisch, das hexagonale Prisma mit den Basisflächen (Fig. 14) oder mit dem angeführten Rhomboeder (Fig. 15) verbunden, oft noch andere Gestalten daran untergeordnet zeigend, auch skalenoedrisch (Fig. 16) mit untergeordneten Rhomboedern u. a. Außer krystallisirt kommen beide auch derb und eingesprengt, dendritisch und als Anflug vor. Der Pyrargyrit ist schwärzlich-bleigrau bis dunkel cochenillroth, undurchsichtig bis roth durchscheinend, der Proustit cochenill- bis karmoisinroth, kantendurchscheinend bis halbdurchsichtig, beide haben diamantartigen Glanz, der bei dem dunklen Rothgiltigerz bis halbmatt wird; das Strichpulver ist roth, bei dem dunklen cochenille- bis kirschroth, bei dem lichten Rothgiltigerz cochenill- bis morgenroth. Sie sind milde bis wenig spröde, haben die $H. = 2,0 - 2,5$, wogegen das Gewicht der Antimonsilberblende 5,85 — 5,75 das der Arsensilberblende 5,6 — 5,5 ist. Durch das Verhalten vor dem Löthrohre lassen sie sich leicht unterscheiden, indem beide leicht schmelzbar sind, schweflige Säure entwickeln und der Pyrargyrit auf Kohle weißen Antimonbeschlag absetzt, der Proustit Arsenikgeruch entwickelt, jener ein Silberkorn gibt, dieser ein sprödes Metallkorn, welches sich schwierig zu Silber reduzieren läßt. In Salpetersäure sind sie auflöslich, Schwefel und Antimonoxyd (oder arsenige Säure) abscheidend; bei Behandlung mit Kali-lauge wird Schwefelantimon (oder Schwefelarsen) ausgezogen, jenes durch Zusatz von Säuren als orangegelbes, dieses als citronengelbes Pulver gefällt.

Der Pyrargyrit kommt häufiger vor, wie bei Andreasberg am Harz, Freiberg, Schneeberg, Annaberg, Iohanngeorgenstadt in Sachsen, Przibram und Joachimsthal in Böhmen, Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, Kongsberg in Norwegen, Zacatecas in Mexiko u. a. a. O. und wird, wo er reichlich vorkommt, zur Gewinnung des Silbers benützt. Der seltener vorkommende Proustit findet sich an mehreren der genannten Fundorte, wie bei Andreasberg, im sächsischen und böhmischen Erzgebirge und im Schwarzwalde. An beide reihen sich einige seltene verwandte Minerale, wie: der Miargyrit $\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ mit 37 Procent Silber, welcher sich bei Bräunsdorf in Sachsen, Przibram in Böhmen, Guadalajara in Spanien und an mehreren Orten in Mexiko findet, klinorhombisch krystallisirt und bei dunkel blei-grauer bis eisenschwarzer Farbe kirschrothen Strich hat; die seltene Feuerblende von Freiberg in Sachsen, Andreasberg am Harz und Przibram in Böhmen, welche auch Silber (62 Procent), Antimon und Schwefel enthält, dünne tafelförmige, in einer Richtung vollkommen spaltbare Kryställchen bildet, welche orangegelb bis bräunlichroth, durchscheinend sind und perlmutterartigen Diamantglanz haben, sowie

der noch seltenere Xanthokon von Freiberg in Sachsen und Kupferberg in Schlesien, sowie der Rittingerit von Joachimsthal in Böhmen und Kupferberg in Schlesien. Beide enthalten Silber, Arsen und Schwefel, jener krystallisiert rhomboedrisch und ist orange gelb bis gelblichbraun, dieser krystallisiert klinorhombisch und ist eisenschwarz bis schwärzlichbraun, beide haben orange gelben Strich.

Kerargyrit, Hornsilber, Silberhornerz, Chlorsilber.

Krystallisiert meist Hexaeder bildend, zuweilen mit abgestumpften Ecken und Kanten, die Krystalle klein bis sehr klein, einzeln aufgewachsen oder reihenförmig und treppenförmig gruppiert, auch in Drusenhäute und Krusten vereinigt, findet sich aber auch derb und eingesprengt. Spaltungsflächen sind nicht wahrzunehmen, der Bruch ist muschlig. Graulich, blaulich, grünlich, diamantartig glänzend in Wachsglanz geneigt, mehr oder weniger durchscheinend; dem Lichte ausgesetzt dunkler und undurchsichtig werdend; geschmeidig, läßt sich mit dem Messer schneiden; $H. = 1,0-1,5$; spec. G. = 5,58 — 5,60. Ist eine Verbindung des Silbers mit Chlor $Ag Cl$, enthält 75,3 Silber und 24,7 Chlor. V. d. L. schmilzt er unter Aufkochen leicht zu einer grauen, braunen oder schwarzen Perle, welche sich mit Soda schnell zu Silber reducirt; wird er mit Kupferoxyd zusammengeschmolzen, so entsteht die hellblaue Flamme des Chlorkupfers. Von Säuren wird er kaum angegriffen, in Ammoniak löst er sich langsam auf. Findet sich krystallisiert auf der Grube Markus Relling bei Schneeberg in Sachsen und bei St. Jago in Chile. In derben Massen wurde er früher bei Schneeberg gefunden und in der k. mineralogischen Sammlung zu Dresden liegt ein 3 1/2 Kilo schweres derbes Stück, welches unter der Kirche von Schneeberg, da wo jetzt der Hochaltar steht, gefunden worden sein soll.

Der Bromit oder das Bromsilber, $Ag Br$ mit 57,5 Silber und 42,5 Brom, ist dem vorigen sehr ähnlich, krystallisiert auch tesseral, gewöhnlich Hexaeder und Oktaeder bildend, ist olivengrün bis gelb, am Lichte unveränderlich, ist ebenso weich mit $H. = 1,0-2,0$ und spec. G. = 5,8—6,0 und findet sich bei San Onofre im Distrikte Plateros in Mexiko häufig, auch in Chile, wo sich besonders der Embolit oder das Chlorbromsilber findet, welches im Aeußeren ähnlich, Chlor und Brom mit Silber verbunden darstellt, daher eine zwischen Bromit und Kerargyrit liegende Species bildet. Nahe verwandt ist der Iodit oder das Iodsilber, $Ag J$ mit 46 Silber und 54 Jod, welcher aber hexagonal krystallisiert, kurze hexagonale Prismen mit der Basisfläche und einer hexagonalen Pyramide darstellt, gewöhnlich dünne biegsame Blättchen bildet oder derb und eingesprengt sich findet, wie in Mexiko und Chile. Er ist grau bis gelb, wachs- bis diamantglänzend, durchscheinend und hat $H. = 1,0-1,5$, spec. G. = 5,5—5,7. V. d. L. leicht schmelzbar färbt er die Flamme rothblau und hinterläßt ein Silberkorn. Legt man ein kleines Körnchen auf blankes Zinkblech und gibt ein Paar Tropfen Wasser dazu, so wird es schwarz und verwandelt sich in Silber, während sich das Wasser mit Zinkjodür schwängert. Im Glaskolben mit etwas Salzsäure erhitzt entwickelt die Probe Ioddämpfe.

Das Selensilber, dem Argentit verwandt, $Ag_2 Se$ mit 73 Procent Silber von Tilkerode am Harz, gewöhnlich durch Beimengung von Galenit etwas Blei enthaltend, findet sich körnig, derb und in Platten, ist hexaedrisch spaltbar, eisenschwarz, schwach metallisch glänzend, undurchsichtig, geschmeidig, hat $H. = 2,5$ und spec. G. = 8,0.

II. Unedle Metalle und Verbindungen derselben.

Tafel XV.

Mercur, Quecksilber Fig. 2.

Das Mercur oder Quecksilber ist das einzige Metall, welches bei gewöhnlicher Temperatur tropfbar flüssig ist und findet sich kleine Tropfen von kugliger oder anderer dem Raum entsprechender Gestalt, auch als Anfinng in und mit Zinnober auf Gängen, in Klüften und Höhlungen, wie zu Idria in Krain, Almaden in Spanien, Mörsfeld (Fig. 2) und Moschellandsberg in Rheinbaiern, Horzowitz in Böhmen, Sterzing in

Mineralreich.

Tirol, Clausthal am Harz, in China, Mexiko, Peru u. s. w. in der Regel in geringer Menge, doch hat man früher bei Moschellandsberg beim Sprengen des zinnoberhaltigen Gesteins eine Masse von 7 1/2 Kilo gefunden. Es ist zinnweiß, metallisch glänzend, undurchsichtig und hat spec. G. = 13,5—13,6. Bei einer Temperatur von $-40^{\circ} 0$. wird es starr und krystallisiert tesseral. V. d. L. verdampft es, sowie bei geringerer Temperatur, eine darüber gehaltene Kupferplatte weiß beschlagend; selbst in gewöhnlicher Temperatur verflüchtigt es sich allmählich. An der Luft bedeckt es sich leicht mit einem grauen Ueberzuge, wodurch es feine Leichtflüssigkeit einbüßt und auf Papier Fäden zieht, besonders wenn es etwas Blei, Wismuth oder Eisen enthält. Das natürlich vorkommende ist in der Regel sehr rein, oder enthält Spuren von Silber, Wismuth und Eisen, das künstlich gewonnene zuweilen etwas Blei. In Salpeter-säure ist es löslich und wird aus der Lösung durch eine Kupferplatte metallisch gefällt.

Das Mercur übt eine bemerkenswerthe auflösende Wirkung auf einige Metalle, so namentlich auf Gold und Silber aus, sodann auf Zinn, Zink, Kupfer und andere Metalle, daher es vielfach zur Gewinnung der beiden ersteren durch den sog. Amalgamationsprozeß benützt wird, wozu es sich um so mehr empfiehlt, als es durch Destillation wieder aus den Amalgamen gewonnen werden kann. So dient es auch zum Vergolden anderer Metalle, namentlich des Kupfers, der Bronze und des Eisens im Feuer, zum Spiegelbeleg, zu Barometern und Thermometern, bei chemischen Prozessen zum Auffangen solcher Gase, die von Wasser absorbirt werden, auch zur Anfertigung verschiedener chemischer Präparate, und als Arzneimittel. Alle Mercurverbindungen sind giftig, einige, wie das Mercurchlorid in sehr hohem Grade. Außer als Metall findet sich das Mercur in Verbindungen, verschiedene, zum Theil sehr reichlich vorkommende Minerale bildend, aus welchen es leicht durch Erhitzen gewonnen werden kann, da es flüchtig ist und nur sehr geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff zeigt, in welcher Beziehung es sich den edlen Metallen anreihet.

Bemerkenswerthe Verbindungen sind die nachfolgenden Minerale:

Silberamalgam, Amalgam, Mercursilber Fig. 1.

So nennt man die als Mineral vorkommende Verbindung des Silbers mit Mercur, welche keine bestimmte chemische Formel hat, weil die beiden mit einander verbundenen Metalle als isomorphe in wechselnden Mengen das Amalgam bilden. Es krystallisiert tesseral, selten deutliche Krystalle bildend, besonders das Rhombendodekaeder für sich oder in Combination mit anderen, wie mit dem Leucitoeder und Hexaeder (Fig 1). Die Krystalle sind meist verzogen und nach einer Richtung ausgedehnt, gehen durch Abrundung in kuglige und andere krummflächige Gestalten über, außerdem findet es sich derb und eingesprengt, in Platten und Trümmern, als Ueberzug und Anflug. Es zeigt Spuren von Spaltbarkeit parallel den Flächen des Rhombendodekaeders, der Bruch ist muschlig bis uneben. Es ist silberweiß, metallisch glänzend, undurchsichtig, wenig spröde bis milde, hat $H. = 3,0-3,5$ und spec. G. = 13,7—14,1. Gewöhnlich enthält es um 60 Procent Mercur, weil die beiden Metalle Mercur und Silber nicht constante Mengen bilden, doch wird auch angenommen, daß feste Verbindungen nach bestimmten Formeln vorkommen, welche dann jedenfalls eigene Species bilden würden, wie man so vom gewöhnlichen Amalgam den Arquerit aus den Silbergruben von Arqueros bei Coquimbo in Chile trennte, welcher tesseral krystallisirend, bei $H. = 1,5 - 2,0$ und spec. G. = 10,8 nur 13,5 Mercur mit Silber verbunden enthält und dem man die Formel $Ag_{12} Hg$ zuschreibt. Derselbe kann auch nur als eine mercurhaltige Varietät des Silbers betrachtet werden, da auch andererseits halbweiche Vorkommnisse mit viel Mercur existiren, die man als silberhaltiges Mercur betrachten könnte.

Das Silberamalgam findet sich auf den Lagerstätten des Mercur und Zinnober, wie ausgezeichnet bei Mörsfeld und Moschellandsberg in Rheinbaiern, Szlana im Gömörer Comitete in Ungarn, Almaden in Spanien, Sala in Schweden.

Aehnlich dem Silberamalgam hat sich auch in Columbien und Californien Goldamalgam oder Mercurgold gefunden.

Zinnober, Mercurblende Fig. 2—5.

Derselbe krystallisirt hexagonal rhomboedrisch, doch sind die zum Theil sehr flächenreichen Krystalle meist sehr klein; als Grundgestalt wird ein spitzes Rhomboeder mit dem Endkantenwinkel — $71^{\circ} 48'$ angenommen, welches an Krystallen (Fig. 4) vorherrscht, meist mit anderen Rhomboedern in Verbindung, doch kommen auch durch die vorherrschenden Basis-flächen tafelarartige Krystalle (Fig. 5) vor. Er ist ziemlich vollkommen hexagonal-prismatisch spaltbar. Gewöhnlich findet er sich krystallinisch klein- bis feinkörnig, oft erdig, derb und eingesprengt und als Anflug. Der krystallisirte und krystallinische ist cochenilleroth, der erdige bis scharlachroth, durch Beimengungen von Eisenoxyd braunroth, von kohlig-bituminösen Stoffen bis röthlich- oder bräunlichschwarz, der Glanz des krystallinischen ist diamantartig. Krystalle sind selten durchsichtig, meist ist er kantendurchscheinend bis undurchsichtig, das Strichpulver ist scharlachroth, wenn er rein ist. Er hat die Härte = 2,0—2,5, das spec. G. = 8,0 — 8,2 und ist milde. Nach der Formel HgS zusammengesetzt enthält er 86,2 Mercur und 13,8 Schwefel. In Königswasser ist er auflöslich; im Glasrohre erhitzt entwickelt er schweflige Säure und sublimirt theils als Zinnober, theils als Mercur; mit Soda gemengt sublimirt im Kolben nur Mercur. B. d. L. verflüchtigt er sich, bei vorsichtigem Blasen die Kohle grau mit Mercur beschlagend. Er wird vorzüglich zur Darstellung des Mercur benutzt und findet sich in Europa bei Almaden und Almadenejos in Spanien, Idria in Krain, Wolfsberg und Mofchellandsberg in Rheinbaiern, Horzowitz in Böhmen, Rosenau und Szlana in Ungarn, Dumbrowa in Siebenbürgen, Ripa in Toskana u. a. a. O., außerdem liefern Californien, Peru, Mexiko, Brasilien, China und Japan zum Theil beträchtliche Mengen.

Bei Idria findet sich das sog. Ouecksilberlebererz, ein inniges Gemenge von Zinnober mit Idrialin (einem fossilen Harze) Kohlenstoff und erdigen Theilen, krummfchalig abge-sonderte dunkelrothe bis eisenschwarze (Stahlerze) Massen bildend, welche beim Zerschlagen oder Reiben einen hepatischen Geruch entwickeln und in Folge der Beimengungen spezifisch leichter sind (6,8 — 7,3). Dazu wurde auch das sog. Korallenerz gerechnet, welches jedoch nur wenig Zinnober enthaltende Apatit-Concretionen darstellt, gemengt mit anderen Substanzen.

Kalomet, Chlormercur, Quecksilberhornerz, ein seltenes Mineral, welches sich bei Moschellandsberg in Rheinbaiern, Idria in Krain, Horzowitz in Böhmen und Almaden in Spanien findet, krystallisirt quadratisch. Die sehr kleinen Krystalle sind prismatisch, mit pyramidalen Zuspitzung oder mit basischer Endigung, aufgewachsen, Drusen bildend; milde, haben $H. = 1,0—1,5$, spec. G. = 6,4—6,5, sind graulich- und gelblichweiß, auch gelblichgrau, durchscheinend und diamantartig glänzend. Als $HgCl$ enthält das Mineral 85 Procent Mercur mit 15 Chlor verbunden.

Iodmercur oder Iodquecksilber von scharlachrother Farbe, soll nach del Rio bei Casas Viejas in Mexiko vorkommen und als Farbe benützt werden, doch scheinen spätere Angaben dies nicht zu bestätigen. Selenmercur, auch Tiemannit genannt, von Clausthal, Zorge und Tilkerode am Harz, ist ein dunkelbleigraues, metallisch-glänzendes Mineral, welches derb vorkommt, bei $H. = 2,5$ das spec. G. = 7,1 bis 7,4 hat und etwa 75 Proc. Mercur und 25 Selen enthält. Diesem verwandt ist das Selenmercurblei, der Lerbachit von Lerbach und Tilkerode am Harz, welches auch derb und eingesprengt körnige Aggregate mit hexaedrischer Spaltbarkeit bildet, bleigrau oder eisenschwarz geneigt, metallisch glänzend und undurchsichtig, weich und milde ist und das spec. G. = 7,8 — 7,9 hat. Es gibt v. d. L. auf Kohle einen gelben Bleibeslag und könnte bei erheblichem Wechsel des Blei- und Mercur-Gehaltes ein Gemenge von Selenmercur und Selenblei sein.

Kupfer Fig. 6—8.

Das Kupfer ist das einzige rothe Metall, welches sich in der Reihe der Metalle durch diese Farbe, die daher als kupferrothe bezeichnet wird, leicht erkennen läßt, überdies durch

seine Geschmeidigkeit und Zähigkeit, sowie durch seine Dauer an der Luft und im Wasser von Alters her zu allerlei technischen Zwecken verwendet wurde. Es findet sich für sich als Metall, gediegen, wie man es zu bezeichnen pflegt, oder auch in Verbindung mit Schwefel und als solche Verbindung für sich oder wieder mit anderen Schwefelmetallen verbunden vor, außerdem kommt es oxydirt, d. h. mit Sauerstoff verbunden, besonders als Kupferoxydul für sich oder als Kupferoxyd in Verbindung mit verschiedenen Säuren, wie Kohlensäure, Phosphorsäure, Arsen-säure, Schwefelsäure u. a., mitunter sehr reichlich vor. Diese Verbindungen zeigen oft die schönsten Farben in Roth, Blau oder Grün und bilden daher auch den Schmuck der Mineralsammlungen. Alle Kupfer enthaltenden Verbindungen färben die Löthrohrflamme grün und wenn sie vorher mit Salzsäure befeuchtet worden sind, hochblau, wodurch sich selbst geringe Mengen von Kupfergehalt nachweisen lassen. Alle geben ge-hörig mit Borax geschmolzen eine blaugrüne Perle, welche in der inneren Flamme oder nach Zusatz von etwas Zinn eine rothe Farbe annimmt, von ausgeschiedenem Kupferoxydul oder metallischem Kupfer. Die meisten liefern nach genügendem Rösten mit Soda auf Kohle, Kupferkörnchen, welche sich, wenn der Schmelz in einer Achatschale fein zerrieben und mit Wasser abgeschwemmt wird, als kleine kupferrothe, metallisch-glänzende Blättchen oder Flittern erkennen lassen. Aus den Lösungen in Säuren, welche grün oder blau sind, schlägt sich metallisches Kupfer auf blankem Eisen oder Zink nieder.

Das Kupfer, wie es als Metall gediegen vorkommt, krystallisirt tesseral, bildet Hexaeder, Oktaeder, Rhombendodekaeder für sich oder in Combination miteinander oder in Combination mit anderen tesseralen Gestalten. Die Krystalle sind jedoch meist unregelmäßig ausgebildet, verzerrt und verzogen, so daß prismatische und keilförmige Formen aller Art entstehen, wie Fig. 7 von Katharinenburg im Ural zeigt; zuweilen finden sich Deltoid-Ikositetraeder mit dem Hexaeder combinirt, wie Fig. 6, welches Stück vom oberen See in den vereinigten Staaten in Nordamerika stammt, wo zuweilen zoll-große Krystalle vorkommen. Ferner bilden die undeutlichen, mit einander verwachsenen Krystalle baumförmige (dendritische), zackige und ästige Gestalten, wie Fig. 8 aus Cornwall in England, auch derbe unregelmäßige Massen wie am Ural, in Neuschottland, Neuholland und am oberen See, welche bisweilen mehrere Hundert Kilo wiegen. So wurde am letzteren eine Masse von 200 000 Kilo, neuerdings eine Platte von 750 000 Kilo Schwere gefunden. Außerdem findet es sich eingesprengt, als Ueberzug und Anflug, oder lose Körner bildend. Oft ist es an der Oberfläche glänzend, in andern Füllen braun, gelb, bunt oder schwarz angelaufen, den Glanz mehr oder minder verlierend. Angeschritten zeigt es seine kupferrothe Farbe und starken Glanz. Es ist geschmeidig und dehnbar, hat $H. = 2,5$ bis 3,0 und das spec. G. = 8,5—8,9. In der Regel ist es rein, enthält bisweilen Silber und andere Stoffe beigemengt. Das vom oberen See ist oft mit Silber verwachsen und findet sich in einem Mandelsteine. In Deutschland kommt es nur sparsam, z. B. bei Ehl und Rheinbreitenbach am Rhein, im Rammelsberge am Harz, im Mansfeldischen und bei Kupferberg in Schlesien vor; auch findet es sich in Cornwall in England, Chessy bei Lyon in Frankreich, Fahlun in Schweden, Röraas in Norwegen, Moldawa und Saska im Banat, Herregrund, Schmöllnitz und Gölnitz in Ungarn, in Sibirien, Mexiko, Peru, Chile, auf Cuba u. s. w. Das meiste Kupfer wird jedoch aus verschiedenen Verbindungen gewonnen, die deßhalb Kupfer-erze heißen.

Das Kupfer wurde schon von den Alten unter dem Namen cyprisches Erz theils für sich, theils in Verbindung mit Zinn in einer bronzeartigen Legirung zu Waffen und Geräten verschiedener Art benützt und wird noch heutzutage vielfach zu Kesseln, Destillationsapparaten, zum Decken von Dächern, Bekleidung von Schiffen, zu Kupferstichen, zu Walzen für den Zeugdruck, zu galvanoplastischen und getriebenen Kunst-arbeiten, in Drähten zu Telegraphen, physikalischen Instrumenten und dergl., zu Münzen u. s. w. verwendet, alles Dinge, zu

denen es sich wegen seiner Zähigkeit und Haltbarkeit an der Luft und im Wasser ganz besonders empfiehlt. Durch Legiren mit Zinn und Zink entstehen gelbe Metallgemische, welche unter dem Namen Bronze, Kanonen- und Glockenmetall, Similor und Mannheimer Gold, Messing u. s. w. bekannt sind und vielfach Anwendung finden. Mit Nickel und Zink bildet es weiße Legirungen, welche unter dem Namen Neusilber oder Argentan und Billon bekannt sind und theilweise das Silber ersetzen; mit Arsen das sog. Weißkupfer, welches sich auch als Mineral findet. Außerdem werden aus den Abfällen des Kupfers verschiedene Farbstoffe und chemische Präparate gefertigt, wie z. B. Grünspan, Braunschweiger- und Bremer-Grün, Scheel'sches Grün, Kupfervitriol u. Auch dienen manche Kupferpräparate in der Arzneikunde, in der Färberei und beim Zeugdruck, in der Chemie als Reagentien u. s. w. Schwefelkupfer.

Schwefelhaltige Kupfererze kommen sehr häufig im Mineralreiche vor und enthalten häufig außer Schwefelkupfer Schwefeleisen, Schwefelantimon, — Arsen, — Blei u. a. zuweilen auch Silber und Gold, in welchem Falle sie zugleich zur Gewinnung der edlen Metalle benützt werden. Die Trennung des Kupfers von den zuerst genannten unedlen Metallen geschieht durch verschiedene, oft sehr verwickelte Hüttenprozesse, namentlich durch wiederholtes Rösten, die Concentrations- und Schwefelkupferarbeit, die Gewinnung der letzteren entweder durch das Verbleien oder den Amalgamationsprozeß, zuweilen auch auf nassem Wege.

Chalkosin, Kupferglanz, Redruthit, Kupferglas Fig. 9 und 10.

Krystallisirt orthorhombisch, doch scheinbar hexagonal, indem bei prismatischen Krystallen wie Fig. 10, eine kleine Gruppe aus Cornwall zeigt, am orthorhombischen Prisma von $119^{\circ} 35'$ die scharfen Prismanten gerade abgestumpft sind, oder bildet scheinbar hexagonale Tafeln mit geraden Randflächen oder mit zugeschürften Rändern, wie Fig. 9 ebenfalls aus Cornwall. Häufig findet er sich derbe Massen bildend, in Platten, oder eingesprengt, als Ueberzug und Anflug. Er ist schwärzlich bleigrau bis eisenschwarz, oft bunt, blau oder braun angelauten, metallisch glänzend, undurchsichtig, hat dunkelgrauen glänzenden Strich, ist sehr milde, hat $H. = 2,5 - 3,0$ und spec. G. — $5,5 - 5,8$. Nach der Formel $Cu_2 S$ zusammen-gesetzt enthält er 79,8 Proc. Kupfer und 20,2 Schwefel. V. d. L. ist er, die Flamme blaulich färbend auf der Kohle in der Oxydationsflamme leicht schmelzbar, in der Reduktions-flamme starr werdend und gibt mit Soda zusammen geschmolzen ein Kupferkorn. Er ist ein sehr geschätztes Kupfererz, welches namentlich in Cornwall (schön krystallisirt bei Redruth, daher Redruthit genannt), im Banat, in Connecticut, in geringerer Menge bei Kupferberg und Rudelstadt in Schlesien, als Versteinerungsmittel von kleinen Fruchtzapfen einer Cypresse (Cupressites Ullmanni) unter dem Namen der Frankenberger Kornähren in Hessen, auch in Nassau und im Erzgebirge vorkommt. Der Covellin (Kupferindig) ist ein dunkel indigoblaues undurchsichtiges, leicht zerreibliches Schwefelkupfer $Cu S$, welches die $H. = 1,5-2,0$, das spec. G. = $4,59 - 4,64$ und schwarzen Strich hat. Er findet sich hauptsächlich mit Chalkopyrit im Schwarzwald, auch im Salzburgischen und in Thüringen. Fig. 11 stellt ein solches Stück von Herrensegen im Schapbachthale im Schwarzwald vor, wo der Covellin den Chalkopyrit teilweise bedeckt. Im Salzburgischen kam er krystallisirt vor, kleine hexagonale tafelförmige Kryställchen bildend, Welche vollkommen basisch spaltbar sind.

Buntkupferkies, Buntkupfererz, Bornit, Fig. 12 u. 13. Krystallisirt tesselal, doch sind die Krystalle, Oktaeder mit Hexaeder, Hexaeder mit Oktaeder u. a. Gestalten, meist undeutlich ausgebildet, reihenförmig gruppirt, wie Fig. 13 aus Cornwall, kuglig, in drusigen Ueberzügen, Platten und Knollen, auch derb, eingesprengt und als Anflug vorkommend; der Bruch ist muschlig bis uneben. Seine Farbe ist zwischen kupferroth und tobackbraun, doch ist er meist an der Oberfläche bunt, roll), blau, grün, braun bis schwarz angelauten, metallisch glänzend, undurchsichtig, hat schwarzen Strich, ist milde bis

wenig spröde, hat $H. = 3,0$ und spec. G. = $4,9 - 5,1$. Er ist wesentlich eine Verbindung von Halbschwefelkupfer mit Anderthalb-Schwefeleisen $3 Cu_2 S. Fe_2 S_3$ mit 55,6 Kupfer, 16,4 Eisen und 28,0 Schwefel, doch meist gemengt mit Chalkopyrit und Chalkosin. V. d. L. auf Kohle läuft er dunkel an, wird schwarz und nach dem Erkalten roth, schmilzt zu einer stahlgrauen, magnetischen, spröden, im Bruche graulichrothen Kugel, gibt mit Soda reducirt Kupfer. In Salzsäure ist er löslich, Schwefel abscheidend. Er findet sich in Nassau, Thüringen, Sachsen, Schlesien, in der Schweiz, in Schweden, Norwegen und Cornwall und wird überall mit anderen begleitenden Kupfererzen verhüttet, weil er reich an Kupfer ist.

Chalkopyrit, Kupferkies, Fig. 11, 14 — 16.

Krystallisirt quadratisch, die Grundgestalt ist eine dem Oktaeder sehr nahe stehende quadratische Pyramide, wie Fig. 15, woran jedoch oft die abwechselnden Flächen durch die sphenoidische Hemiedrie größer sind, wie Fig. 16, oder es sind solche Krystalle zwillingsartig verwachsen, wie Fig. 14. Am häufigsten kommen derbe Massen mit unebenem Bruche vor, Fig. 11. Er ist messinggelb, häufig jedoch goldgelb, auch bunt angelauten, metallisch glänzend, undurchsichtig, hat grünlichschwarzen Strich, $H. = 3,4-4,0$ und spec. G. — $4,1 - 4,3$.

Der Chalkopyrit entspricht der Formel $Cu_2 S. Fe_2 S_3$ oder $Cu S + Fe S$ und enthält im reinen Zustande 34,6 Kupfer 30,5 Eisen und 34,9 Schwefel, durch Beimengungen, namentlich von Pyrit oft mehr Eisen und Schwefel, wodurch die Ausbeute an Kupfer geringer ist. V. d. L. ist er leicht schmelzbar zu einer grauen, spröden, magnetischen Kugel, welche im Bruche graulichroth ist und mit Soda oder Borax geschmolzen Kupfer gibt; im Glasrohre erhitzt entwickelt er schweflige Säure. In Königswasser, schwieriger in Salpetersäure ist er löslich, Schwefel abscheidend. Durch Zersetzung gibt er besonders zur Bildung von Malachit und Azurit Veranlassung.

Er ist eines der geschätztesten Kupfererze, welches sich oft in mächtigen Lagern und Stöcken in den älteren Formationen findet, z. B. bei Röraas in Norwegen, am Rammelsberge bei Goslar, zu Fahln in Schweden; auch auf den Gruben Herrensegen und St. Michael im Schwarzwald, in Nassau, Steiermark, Tirol, Schlesien, England und Frankreich kommt er häufig vor. Die schönsten Krystalle, wie Fig. 14 und 16 finden sich in Cornwall und bei Freiberg in Sachsen. An manchen Orten verhüttet man noch ganz arme, d. h. durch Beimengungen an Kupfergehalt procentisch geringere Erze, in-dem man sie mit den reichen mischt, auch werden mitunter die beim Rösten entweichenden Schwefeldämpfe zur Gewinnung von Schwefelsäure benützt.

Fahlerz, Tetraedrit, Kupferfahlerz, Schwarz-, Grau- und Weißgiltigerz Fig. 17—20.

Mit dem Namen Fahlerze bezeichnet man mehrere verwandte Species, welche tesselal und tetraedrisch-hemiedrisch krystallisiren und unter denen der Tetraedrit das häufigste ist. Derselbe bildet, wie Fig. 17 zeigt, Tetraeder, die zuweilen in Drusen gehäuft vorkommen, häufig findet sich das Tetraeder combinirt mit dem Gegentetraeder, wie Fig. 18 durch gerade Abstumpfung der Ecken, oder dieses mit zugeschürften Kanten, wie Fig. 19 durch ein Trigondodekaeder, oder dieses mit gerade abgestumpften Kanten durch das Hexaeder und mit dreiflächiger Zuspitzung der Ecken durch das Rhombendo- dekaeder, wie Fig. 20 u. a. m. Außer krystallisirt findet er sich derbe Massen bildend oder eingesprengt. Er ist stahlgrau bis eisenschwarz, metallisch glänzend, undurchsichtig, hat schwarzen Strich, ist wenig spröde, hat $H. = 3,0-4,0$ und spec. G. = $4,5-5,2$. Der Tetraedrit entwickelt im Glasrohre erhitzt schweflige Säure und Antimonoxyddämpfe, schmilzt v. d. L. auf Kohle ziemlich leicht mit geringem Aufwallen, zu einer auf Kupfer reagirenden Kugel, welche mit Soda geschmolzen Kupfer gibt und die Kohle wird mit Antimonoxyd beschlagen. Er enthält wesentlich $Cu_2 S$ und $Sb_2 S_3$ mit etwas $Fe S$ und $Zn S$ nahezu entsprechend der Formel $3 Cu_2 S. Sb_2 S_3 + Fe, Zn S$.

Die Fahlerze, welche man als dunkle und lichte, als Antimon- und Arsenfahlerze, als Schwarz-, Grau- und

Weißgiltigerze unterschieden findet, sind im Allgemeinen Verbindungen, welche entweder Schwefelantimon $Sb_2 S_3$ oder Schwefelarsen $As_2 S_3$ oder beide gleichzeitig enthalten, wonach man zunächst Antimon- und Arsenfahlerze unterscheidet. Bei den arsenhaltigen erkennt man den Arsengehalt v. d. L. durch knoblauchartigen Geruch, welcher besonders bei dem Zusammen-schmelzen mit Soda auf Kohle deutlich hervortritt, so auch bei denen, welche neben Antimon das Arfen enthalten. Je nachdem nun $Sb_2 S_3$ oder $As_2 S_3$ oder beide zusammen vorwaltend mit $Cu_2 S$ verbunden sind, oder neben $Cu_2 S$ auch $Ag_2 S$ enthalten ist, trennt man die Kupferfahlerze und Silberfahlerze (das Weißgiltigerz, lichte Fahlerz). Andere Fahlerze enthalten noch $Pb S$, $Hg S$, sowie $Fe S$ und $Zn S$, wie bei dem Tetraedrit angeführt wurde und da auch häufig andere Minerale beigemischt sind, so ist die allgemeine Formel der Fahlerze nicht sicher festgestellt. Wegen des Silbergehaltes als Giltigerze, Schwarz-, Grau- und Weißgiltigerze benannt, zeigen sie eisenschwarze bis bleigraue Farbe und werden zur Gewinnung des Silbers benützt, sowie auch zur Gewinnung des Kupfers. Der Tetraedrit findet sich häufig, fo bei Freiberg und Annaberg in Sachsen, Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, Kapnik in Siebenbürgen, Markirchen im Elsaß, Andreasberg, Clausthal und Zellerfeld am Harz, Wolfach in Baden u. s. w. Die mercurhaltigen, wie von Schwatz in Tirol, Poratsch in Ungarn und Moschellandsberg in Rheinbaiern werden zur Gewinnung des Mercur benützt, die silberhaltigen, wie die silberreichen Weißgiltigerze von Freiberg in Sachsen, Przibram in Böhmen, auch selbst silberarme zur Gewinnung des Silbers.

Tafel XVI.

Cuprit, Rothkupfererz, Kupferoxydul Fig. 1 — 3.

Dieser findet sich oft krystallisirt und zwar tesseral, bildet Oktaeder Fig. 1, wie in Sibirien, Combinationen desselben mit dem Rhombendodekaeder Fig. 2, Rhombendodekaeder Fig. 3, wie bei Chessy unweit Lyon in Frankreich, Hexaeder u. s. w. Die Krystalle besonders in Drusenräumen, bisweilen eingewachsen, auch verwachsen zu krystallinisch-körnigen Massen, bis dicht und erdig. Die dichten bis erdigen (Kupferpecherz und Ziegelerz) sind oft mit Eisenoxyd gemengt. Eine besondere Ausbildung nadel- bis haarförmiger, einseitig verlängerter Krystalle, wie von Rheinbreitenbach und aus Sibirien wurde Chalkotrichit, Kupferblüthe, haarförmiges Rothkupfererz genannt und für eine eigene Species gehalten.

Der krystallisirte und krystallinische Cuprit ist cochenill- bis dunkel kirschroth, dunkel bis ins Bleigraue ziehend, hell bis karminroth, diamantartig bis halbmatalisch glänzend, halb-durchsichtig bis undurchsichtig; der Strich ist dunkel- bis hell kirschroth. Der dichte bis erdige ist bräunlich- bis ziegelroth, das Kupferpecherz und Ziegelerz, welches im Schwarzwald (Grube Herrensegen und St. Michael), in Nassau und Thüringen, in England und Chile vorkommt und obgleich nicht rein, sondern mit Eisenoxyd, Chalkopyrit, Malachit u. s. w. gemengt mit Vortheil auf Kupfer benützt wird.

Die H. ist = 3,5—4,0, das spec. G. = 5,7-6,0. Im reinen Zustande ist das Erz $Cu_2 O$ mit 88,8 Kupfer und 11,2 Sauerstoff, daher wegen der Kupfergewinnung sehr geschätzt. V. d. L. auf Kohle ist er schmelzbar und läßt sich leicht zu Kupfer reduciren; die Flamme wird grün gefärbt, beim Befeuchten der Probe mit Salzsäure blau. In Säuren ist er leicht löslich. Er ändert sich leicht in Azurit, Malachit oder Kupferoxyd um, daher besonders schöne Pseudomorphosen des Malachit und Azurit, wie z. B. bei Chessy unweit Lyon nach Cuprit gefunden werden.

Azurit, Kupferlasur, blaues kohlen-saures Kupferoxyd Fig. 4-7.

Krystallisirt klinorhombisch, prismatisch, ein klinorhombisches Prisma von $99^\circ 20'$ bildend, combinirt mit der Basis, meist gruppirt, (Fig. 4) z. B. bei Chessy, verkürzt bis zur Tafelform und mit den Ouerflächen, welche die stumpfen Prismen-kanten gerade abstumpfen (Fig. 5), dicktafelartig und kurzprismatisch (Fig. 6) mit einer Hemipyramide, welche die stumpfen Combinationenkanten des Prisma mit den Basisflächen abstumpft und mit einem Längsdoma, welches die seitlichen Combinationsecken abstumpft. Die Krystalle aufgewachsen, in Drusen und gruppirt,

besonders kuglig; eingewachsen und verwachsen zu stenglig-strahligen Aggregaten, bei großer Kleinheit mikrokristallische Ueberzüge bildend; außerdem derb und eingesprengt, als Ueberzug und Anflug, so besonders der feinerdige.

Spaltbar nach dem angeführten Längsdoma; der Bruch ist muschlig, uneben bis erdig. Der Azurit ist dunkel- bis hell lasurblau gefärbt, der erdige bis smalteblau, die Krystalle sind glasglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig; der Strich ist heller bis smalteblau. Das Mineral ist spröde, hat H. = 3,5 - 4,0 und das spec. G. = 3,7 — 3,8; es besteht nach der Formel $H_2 O. Cu O + 2 (Cu O. CO_2)$ aus 69 Kupferoxyd, 25,7 Kohlensäure und 5,3 Wasser, gibt im Kolben erhitzt Wasser und wird schwarz, schmilzt v. d. L. auf Kohle und läßt sich leicht zu Kupfer reduciren. In Säuren mit Brausen, auch in Ammoniak auflöslich. Aendert sich oft in Malachit um, Pseudomorphosen bildend.

Der Azurit ist nicht gerade selten, findet sich meist in Folge von Umwandlungen des Kupfers und Kupfer enthaltender Schwefelverbindungen, wie des Chalkopyrit, Bornit, Tetraedrit u. a., doch weniger in großer Menge, wie in Sibirien, in Cornwall, Böhmen, Tirol, Ungarn, Banat u. s. w. Besonders schöne Krystalle fanden sich bei Chessy unweit Lyon in Frankreich. Er wird zum Ausbringen des Kupfers, zur Darstellung von Kupfervitriol, der reine zu feinem Pulver gemahlen (das sog. Bergblau) als Malerfarbe benützt.

Malachit, grünes kohlen-saures Kupferoxyd Fig. 8—12.

Dieser dem Azurit in der Zusammensetzung nahe verwandt und ausgezeichnet krystallinisch, bildet auch klinorhombische Krystalle, welche jedoch meist nur klein, fein prismatisch bis nadelförmig vorkommen. Sie bilden ein klinorhombisches Prisma von $104^\circ 20'$ mit den Quer- und Basisflächen, bisweilen zu Zwillingen verwachsen (Fig. 9), in Gruppen aufgewachsen (Fig. 8), büschlig gruppirt (Fig. 11 von der Grube Herrensegen im Schwarzwald) dabei meist fasrig, übergehend in strahlig-fasrige bis feinfasrige Aggregate (Fig. 10 aus Sibirien), so besonders stalaktitisch, traubig, nierenförmig (Fig. 12) z. B. in Sibirien, Neu-Holland, auf Cuba, in Afrika in großer Menge und in großen Massen, übergehend in fast dichte, ähnlich gestaltete; oft bildet er nur Ueberzüge und Anflüge, zum Theil erdige, findet sich auch derb und eingesprengt.

Er ist smaragdgrün, hell bis dunkel, bis span- und schwärzlichgrün, auch gelblich-, bräunlich- oder blaulichgrün, diamantartig glänzend auf Krystallflächen, seidenartig der fasrige, wachsartig der dichte, halbdurchsichtig bis undurchsichtig, hat blaß spangrünen bis apfelgrünen Strich, ist spröde, hat H. = 3,5 — 4,0 und spec. G. = 3,6—4,0. Nach der Formel $H_2 O. Cu O + Cu O. CO_2$ zusammengesetzt enthält er 71,8 Kupferoxyd, 20 Kohlensäure und 8,2 Wasser. Sein Verhalten v. d. L. und gegen Säuren und Ammoniak ist das des Azurit.

Er findet sich häufig, wie in Sibirien, Cornwall, Thüringen, Ungarn, im Banat, in Tirol, Frankreich, Afrika, Cuba u. s. w. und wird, wo er reichlich vorkommt, zur Gewinnung des Kupfers benützt. Auch dienen größere und reine Stücke des stalaktitischen, saftigen bis dichten zur Verfertigung von kleinen Schmuck- und Kunstgegenständen, Dosen, Vasen, Tischplatten (wie der in den Gruben des Fürsten Demidoff zu Nischne-Tagilsk am Ural); feingemahlen verwendet man ihn als Malerfarbe (Kupfergrün).

Phosphorsaurer Kupferoxyd Fig. 13—15.

So wie mit Kohlensäure und Wasser findet sich das Kupferoxyd mit verschiedenen anderen Säuren und Wasser verbunden, jedoch, im Verleiche mit dem Malachit und Azurit in untergeordneter Weise, eine ganze Reihe wissenschaftlich interessanter Species bildend, welche aber meist nur klein krystallisirt oder stalaktitisch, derb und eingesprengt, als Ueberzüge und Anflüge vorkommen. Von den Phosphaten sind zu nennen:

Der Lunnit (Phosphorchalcit, Pseudomalachit) Fig. 13, welcher selten kleine deutliche klinorhombische Krystalle bildet,

gewöhnlich nur kuglige, traubige und nierenförmige Aggregate (Fig. 13). Diese sind im Inneren stenglig bis fasrig und haben eine feindrüsige Oberfläche. Er ist dunkel-, smaragd- bis spangrün, wachsglänzend, hat spangrünen Strich, H. = 5 und spec. G. = 4,1—4,3. Er ist nach der Formel $3 (H_2 O. Cu O) + 3 Cu O. P_2 O_5$ zusammengesetzt mit 8 Proc. Wasser, 21 Phosphorsäure und 71 Kupferoxyd, in Salpetersäure leicht auflöslich, ohne Brausen und schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Kugel, welche ein Kupferkorn enthält. Er findet sich bei Rhein-breitenbach am Rhein, bei Hirschberg im Voigtlande, Nischne-Tagilsk am Ural, in Cornwall und Peru. Aehnliche nierenförmige Gestalten mit glatter Oberfläche bildet der Prasin von Libethen in Ungarn, welcher ähnlich zusammengesetzt weniger Kupferoxyd enthält.

Der Libethenit, scheinbar Oktaeder (Fig. 14) bildend, welche aber die Combination eines kurzen orthorhombischen Prisma mit einem Längsdoma darstellen, oder auch (Fig. 15) Krystalle derselben Form in Verbindung mit einer orthorhombischen Pyramide; tauch-, oliven- bis schwärzlich-grün, glasglänzend, durchscheinend, hat olivengrünen Strich, H. = 4 und sp. G. = 3,6—3,8. Er entspricht der Formel $H_2 O. Cu O + 3 Cu O. P_2 O_5$, mit nahezu 30 Procent Phosphorsäure, 66 Kupferoxyd und 4 Wasser, verhält sich v. d. L. und in Säuren wie der Lunnit und findet sich bei Libethen in Ungarn, Ullersreuth im Fürstentum Neuß, Nischne-Tagilsk am Ural, Mercedes unweit Coquimbo in Chile und Loanda in Afrika.

Dioplas, Kupfersmaragd, Achirit Fig. 16 und 17.

Dieses sehr schöne Mineral findet sich besonders in Drusen im Kalksteine des Berges Karkaralinsk (oder Altin Tjube) in der Kirgisenstepe, 500 Werst südlich von Omsk in Sibirien, bildet aufgewachsene (Fig. 16) Krystalle, welche die Combination eines hexagonalen Prisma mit einem stumpfen Rhomboeder (Fig. 17) darstellen, ist smaragdgrün, bisweilen span- oder schwärzlichgrün, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, spröde, hat H. = 5 und sp. G. = 3,27 — 3,35 und ist wasserhaltiges, kieselsaures Kupferoxyd $H_2 Cu O_2. Si O_2$ mit nahe 50 Proc. Kupferoxyd. B. d. L. ist er unschmelzbar, in Salpeter- oder Salzsäure löslich, Kieselgallerte abscheidend.

Der Crysocholl, Kieselmalachit, Kieselkupfer, ist dem Dioplas nahe verwandt, insofern er dieselben Bestandtheile, dagegen in anderen Mengen und der Formel $H_2 O. Cu O + H_2 O. Si O_2$ entsprechend nur 45 Kupferoxyd enthält. Außerdem ist er amorph, bildet stalaktitische, traubige, nierenförmige u. a. krummflächige Gestalten, findet sich derb, eingesprengt, als Ueberzug und Anflug, hat muschligen, unebenen und splittrigen Bruch, ist smaragdgrün bis himmelblau, auch gelblich und bräunlich, wenig wachstartig glänzend bis matt, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend, hat H. = 2,0—3,0 und sp. G. = 2,0—2,3. Oft ist er mit Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat gemengt, auch mit Malachit, ist v. d. L. unschmelzbar und in Säuren auflöslich, die Kieselsäure als Gallerte abscheidend. Er ist nicht selten, findet sich aber meist nur in geringer Menge.

Arsensaures Kupferoxyd Fig. 18—22.

In ähnlicher Weise wie mit Phosphorsäure findet sich das Kupferoxyd in verschiedenen wasserhaltigen Verbindungen mit Arsensäure, die jedoch seltene Minerale sind. Von diesen sind nur in Kürze zu erwähnen:

Der Chalkophacit, das Linsenerz, mit spangrüner bis himmelblauer Farbe, in kleinen prismatischen klinorhombischen Krystallen (Fig. 19 aus Cornwall), welche orthorhombischen sehr ähnlich sind, wie Fig. 20 ein einzelner Krystall zeigt, der an die Combination eines orthorhombischen Prisma mit einem Querdoma erinnert.

Der Euchroit (Fig. 18 von Libethen in Ungarn) smaragdgrün, aufgewachsene, kurzprismatische, orthorhombische Krystalle bildend, welcher der Formel $4 (H_2 O. Cu O) + 3 H_2 O. As_2 O_5$ entspricht, während die Zusammensetzung des Vorigen nicht genau bestimmt ist.

Der Olivenit (Fig. 21 aus Cornwall), welcher gewöhnlich olivengrün gefärbt ist und ähnlich dem Libethenit krystallisiert, doch mehr langgestreckte Krystalle bildet, auch fasrig vorkommt. Derselbe ist wie jener zusammengesetzt, enthält aber an Stelle der Phosphorsäure Arsensäure, was man durch das Verhalten

v. d. L. erkennt; seine Formel ist $H_2 O. Cu O + 3 Cu O. As_2 O_5$, und nach ihr enthält er fast 40 Proc. Arsensäure.

Der Chalkophyllit (Kupferglimmer), welcher perlmutterartig glänzende Blättchen bis tafelartige (Fig. 22 von Redruth in Cornwall) hexagonale Kryställchen bildet, smaragd- bis spangrün gefärbt und basisch vollkommen spaltbar ist.

Kupfervitriol, Chalkanthit, schwefelsaures Kupferoxyd Fig. 23.

Er krystallisiert anorthisch und bildet (Fig. 23) ein anorthisches Prisma von $123^\circ 10'$, dessen stumpfe Kanten durch die Querflächen abgestumpft sind, oder noch andere selbst flächen-reiche Krystalle durch Combinationen anderer Gestalten mit den in der Figur dargestellten. Die Krystalle sind selten deutlich, doch können leicht schöne Krystalle durch Umkrystallisiren nach erfolgter Auflösung in Wasser oder bei künstlicher Darstellung des Kupfervitriols erhalten werden. Als Mineral bildet er gewöhnlich nur stalaktitische nierenförmige u. a. krummflächige Gestalten, körnige Aggregate, krustenförmige Ueberzüge und Anflüge oder Efflorescenzen. Er findet sich nicht selten als Zersetzungsproduct Kupfer enthaltender Minerale, wie des Chalkopyrit u. a., wie bei Goslar in Hannover, Herrengrund und Neusohl in Ungarn, Fahlun in Schweden, auf Cypern (daher cyprischer Vitriol genannt), am Harz, in Cornwall u. s. w. Cr ist dunkel himmelblau bis berlinerblau (daher blaue Vitriol genannt) bis spangrün, glasglänzend, mehr oder weniger durchscheinend und enthält 31,8 Kupferoxyd, 32,1 Schwefelsäure, 36,1 Wasser, ist in Wasser leicht auflöslich und hat einen widerlichen zusammenziehenden Geschmack. Aus der Auflösung in Wasser schlägt sich das Kupfer auf Eisen nieder, wenn man ein Stück Eisen, wie eine Messerspitze oder einen Nagel in die Lösung eintaucht. Er wird daher zum Verkupfern des Eisens, außerdem in der Färberei, Druckerei, bei der Papierfabrikation, als Arzneimittel u. s. w. gebraucht.

Der Brochantit, welcher sich bei Rezbanya in Ungarn, Redruth in Cornwall, Nassau an der Lahn, Krisuvig auf Island (daher Krisuvigit genannt), am Ural, in Chile, u. a. a. O. findet, ist auch eine Verbindung der Schwefelsäure mit Kupferoxyd $3 (H_2 O. Cu O) + Cu O. S O_3$ mit nahezu 70 Proc. Kupferoxyd, smaragd- bis schwärzlichgrün gefärbt, glasglänzend, durchscheinend bis durchsichtig, dagegen in Wasser nicht auflöslich.

Bei der Mannigfaltigkeit der Kupferverbindungen ist schließlich auch noch der Atakamit (Salzkupfererz, Chlorkupfer) zu erwähnen, welcher nach einer irrthümlichen Fundortangabe benannt in Süd-Amerika, wie bei los Remolinos, Huasco, Soledad, Copiapol, Santa Rofa in Chile, an der Algodonbay in Bolivia, im Districte Tarapaca in Peru, zum Theil sehr reichlich vorkommt und deshalb auch zur Gewinnung von Kupfer benützt wird, anderwärts spärlicher. Er krystallisiert orthorhombisch, bildet prismatische bis nadelförmige Krystalle (besonders große und schöne wurden in der Burraburrgrube in Australien gefunden), krystallinisch-körnige, stenglige bis fasrige Aggregate findet sich auch derb, eingesprengt, als Ueberzug und Anflug. Er ist tauch-, gras- bis smaragdgrün, durchsichtig bis kantendurchscheinend, glasglänzend hat apfelgrünen Strich, H. = 3,0—3,5 und sp. G. = 3,7 — 3,9 und ist eine Verbindung nach der Formel $3 (H_2 O. Cu O) + Cu Cl_2$, während auch andere Verhältnisse angegeben werden, die vielleicht von Veränderungen oder Beimengungen abhängen. V. d. L. ist er schmelzbar, die Flamme blaugrün färbend und läßt sich leicht zu Kupfer reduciren; in Säuren und in Ammoniak ist er leicht löslich. Durch Pulverisiren gewinnt man aus ihm in Süd-Amerika einen grünen, von den Eingeborenen Arenilla genannten Streusand.

Tafel XVII. Fig. 1 - 13. Nickel und Kobalt

enthaltende Minerale.

Nickelhaltige Minerale Fig. 1 — 4. Das Nickel genannte Metall ist sparsam in der Erdrinde verbreitet und hauptsächlich auf Gänge und Erzlager der

älteren Gebirge beschränkt. Als Metall findet es sich für sich nicht, nur als solches in Legirung mit Eisen in den sog. Meteoreisen, welche als Fremdlinge planetarischen Ursprungs aus dem Weltenraume auf die Erde gelangen. In der Erde bildet es meist Verbindungen mit Schwefel, Arsen und Antimon, zum Theil in Begleitung von Kobalt und Eisen; in Verbindung mit Sauerstoff findet es sich nur ganz untergeordnet. Die erstgenannten Verbindungen haben metallisches Aussehen, geben geröstet ein gelblichgrünes Oxyd, das mit Borax ein bräunlich-rothes Glas liefert, welches durch Zusatz eines Kalisalzes blau wird; der Reductionsflamme ausgesetzt, scheidet es metallisches Nickel in fast silberweißen Flittern aus, welche ausgewaschen vom Magnete angezogen werden, da das Nickel nächst dem Eisen den stärksten Magnetismus zeigt. Mit Cyankalium liefert die Röstprobe ein lockeres, unschmelzbares, schwammiges Korn von Nickel, welches gleichfalls dem Magnete folgt. Ist gleichzeitig Kobalt in der Probe enthalten, so gibt diese mit Borax ein blaues Glas. Das meiste Nickel wird aus den Arsenverbindungen und sodann aus den Rückständen, welche bei der Smaltebereitung aus Kobaltmineralen unter dem Namen Speise gewonnen werden, dargestellt. Es dient besonders zur Verfertigung des sog. Neusilbers oder Argentans, wozu es mit Kupfer und Zink legirt wird.

Schwefelnickel, Nickelkies, Haarkies, Millerit Fig. 1.

Ziemlich selten vorkommend, wie zu Johann-Georgenstadt in Sachsen, Joachimsthal und Przibram in Böhmen, Riechelsdorf in Hessen, Kamsdorf in Thüringen, Oberlahr im Wester-Walde, Duttweiler bei Saarbrücken, Antwerp in New-York, in der Grafschaft Lancaster in Pennsylvanien u. a. a. O., bildet nadel- bis haarförmige hexagonale prismatische Krystalle, auch büschelförmige Gruppen solcher oder verworren stenglige bis fasrige Aggregate, ist messinggelb (bisweilen grau oder bunt angelaufen), metallisch glänzend, undurchsichtig, spröde, hat schwarzen Strich, $H. = 3,5$ und $sp. G. = 4,6 - 5,3$. Ist Ni S, gibt im Kolben erhitzt schweflige Säure, schmilzt v. d. L. auf Kohle ziemlich leicht zu einer glänzenden schwarzen magnetischen Kugel, ist löslich in Salpetersäure und in Königswasser; die Lösung ist grün gefärbt.

Arsennickel, rother (Fig. 2) und weißer (Fig. 3).

Mit Arsen bildet das Nickel zwei Verbindungen, eine hell kupferrothe, den Nickel in Ni As oder Rothnickelkies und eine graue, den Weiß nickelkies Ni As₂, welche jedoch dimorph auftritt und als tesferal krystallisirender, Chloanthit und als orthorhombischer, Rammelsbergit genannt wird.

Der Nickelin krystallisirt hexagonal, doch sind die kleinen kurzprismatischen Krystalle selten und meist undeutlich ausgebildet, gewöhnlich findet er sich derb oder eingesprengt, außerdem auch kuglig, traubig, nierenförmig, dendritisch und gestriekt. Er ist licht kupferroth gefärbt, läuft grau oder braun an, ist metallisch glänzend, undurchsichtig, hat bräunlichschwarzen Strich, $H. = 5,5$ und $sp. G. = 7,4 - 7,7$. Nach der Formel Ni As zusammengesetzt enthält er 43,6 Nickel und 56,4 Arsen, doch gewöhnlich sind stellvertretend geringe Mengen von Eisen, Kobalt oder Antimon vorhanden. V. d. L. ist er auf Kohle, Arsendämpfe entwickelnd zu einer weißen, spröden Metallkugel schmelzbar, in Salpetersäure ist er auflöslich, arsenige Säure abscheidend. Er findet sich gewöhnlich in Begleitung von Chloanthit, Smaltit u. a. wie zu Riechelsdorf in Hessen, Schneeberg in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, Schladming in Steiermark, Andreasberg am Harz, Allemont im Dauphiné in Frankreich, im Annivierthale in Wallis in der Schweiz, Kamsdorf in Thüringen, Orawicza im Banat, Leadhills in Schottland u. s. w. Das daraus, wie auch aus anderen Nickelmineralen dargestellte Nickeloxydul dient in der Porzellan- und Glasmalerei zur Darstellung verschiedener grüner Farbenschatirungen.

Eine ähnlich gefärbte Verbindung des Antimon mit Nickel, Ni Sb, welche auch hexagonal krystallisirt, aber viel seltener ist, wird Breithauptit oder Antimonnickel genannt. Sie findet sich bei Andreasberg am Harz und bildet hexagonale Tafeln oder ist derb und eingesprengt.

Der Chloanthit (Fig. 3) krystallisirt tesseral, Hexaeder oder solche mit dem Oktaeder combinirt darstellend, außerdem

findet er sich derb mit krystallinisch-körniger Absonderung bis fast dicht, auch eingesprengt, hat unebenen bis ebenen Bruch, ist zinnweiß, läuft grau bis schwarz an, dabei den Glanz verlierend, ist metallisch glänzend, undurchsichtig, spröde, hat $H. = 5,5$ und $sp. G. = 6,5 - 6,8$. Ni As₂ mit etwa 28 Proc. Nickel und stellvertretendem Eisen- und Kobalt-Gehalte. Im Kolben gibt er ein Sublimat von Arsen, im Glasrohre von Arsen und arseniger Säure; schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, starken Arsengeruch entwickelnd, zu einem spröden grauen Metallkorne. Mit Salpetersäure gibt er eine grüne oder gelbliche Lösung. Das abgebildete Stück stammt von Schneeberg in Sachsen, auch kommt er bei Kamsdorf und Sangerhausen in Thüringen, Riechelsdorf in Hessen, Dobschau in Ungarn, Allemont im Dauphins, Chatam in Connecticut u. a. O. vor.

Der gleich zusammengesetzte Rammelsbergit, gewöhnlich stenglige bis fasrige Aggregate bildend, wie zu Schneeberg in Sachsen, Riechelsdorf in Hessen und Wittichen in Baden, auch derb und eingesprengt, ist im Aussehen und Verhalten gleich, nur specisich schwerer, hat $sp. G. = 7,09 - 7,19$.

Der Gersdorffit und Uilmannit, in der Krystallisation und im Aussehen dem Chloanthit ähnlich, sind Verbindungen von Nickel mit Arsen (oder Antimon) und Schwefel, der erstere Ni As₂ + Ni S₂ (auch Nickelarsenkies genannt), der zweite Ni Sb₂ + Ni S₂ (daher Nickelantimonkies genannt), welche bei ähnlichem Aussehen sich durch das Verhalten v. d. L. leicht unterscheiden lassen. Aus Nickelin und Chloanthit zunächst, sowie aus anderen verwandten entsteht durch chemische Veränderung

der Annabergit, Nickelocher, Nickelblüthe, Fig. 4, welcher an den genannten metallischen Mineralen bisweilen als ein apfelgrüner erdiger Anflug sichtbar ist, oder auch auf diesen und in der Nachbarschaft feine haarförmige Krystalle und fasrige bis mikrokristallische Efflorescenzen bildet. Derselbe ist eine wasserhaltige Verbindung von Arsensäure mit Nickeloxydul 3 (H₂ O. Ni O) + 5 H₂ O. As₂ O₅.

Kobalt-haltige Minerale Fig. 5 — 13.

Das Kobalt genannte Metall, welches dem Nickel nahe verwandt ist, findet sich auch nicht als Metall, sondern ist in der Art des Vorkommens dem Nickel ähnlich, insofern es meist mit Arsen und Schwefel verbunden, metallisch aussehende Minerale darstellt, außerdem auch Sauerstoffverbindungen bildet. Die bezüglichen Minerale, im Allgemeinen Kobalterze genannt, hinterlassen nach dem Rösten ein schwarzes Oxyd, welches mit Borax geschmolzen ein schön lasurblaues Glas liefert. Bei Auflösung in Salpetersäure wird die Flüssigkeit roth gefärbt. Als Metall findet das Kobalt keine Anwendung, desto mehr das Oxydul, welches theils zu blauen Schmelzfarben, theils zur Darstellung der Smalte und des Thenard'schen Blau's benützt wird.

Schwefelkobalt, Linneit, Kobaltkies (Fig. 5). . Krystallisirt tesseral, Oktaeder oder dieses mit dem Hexaeder combinirt darstellend, die Krystalle klein und in Drusenräumen aufgewachsen, auch derb und eingesprengt vorkommend. Röthlich silberweiß, metallisch glänzend, undurchsichtig, oft gelblich angelaufen, spröde. $H. = 5,5$ und $sp. G. = 4,8 - 5,0$. Enthält nach der Formel Co S. C O₂ S₃ zusammengesetzt nahezu 58 Proc. Kobalt, doch tritt oft stellvertretend Nickel dazu, wie in dem von Müsen, wo der Nickelgehalt sogar überwiegend wird, weshalb man das Vorkommen als Müsenit unterschied. Ist selten, findet sich auch bei Riddarhytta in Schweden, in Maryland und Missouri in Nordamerika.

Kobaltin, Glanzkobalt Fig. 6 — 9.

Derselbe krystallisirt tesseral, bildet meist eingewachsene Krystalle, wie der von Tunaberg und Vena in Schweden und Skutterud in Norwegen, oder findet sich derb und eingesprengt. Die Krystalle sind Oktaeder, oder dieses in Combination mit dem Pyritoeder genannten Dyakishexaeder (Fig. 7) oder das letztere in der Combination so vorwaltend, daß eine dem geometrischen Ikosaeder ähnliche Form gebildet wird (Fig. 8), oder das Pyritoeder in Combination mit dem Hexaeder (Fig. 6), wozu auch noch ein anderes Dyakishexaeder und das Oktaeder kommt (Fig. 9) oder noch andere Combinationen, und zeigen

hexaedrische Spaltbarkeit. Er ist röthlich silberweiß, ist oft grau angelauten, metallisch glänzend, undurchsichtig, spröde, hat graulichschwarzen Strich, H. = 5,5 und sp. G. = 6,0—6,1. Er ist nach der Formel $\text{Co As}_2 + \text{Co S}_2$ zusammengesetzt, etwa 36 Proc. Kobalt enthaltend, welches meist durch etwas Eisen, auch Nickel vertreten wird. Im Kolben geglüht verändert er sich nicht, im Glaskolben gibt er schweflige und arsenige Säure; v. d. L. auf Kohle erhitzt, entwickelt er starken Arsen-rauch, schmilzt zu einer grauen magnetischen Kugel und zeigt nach dem Abrösten mit Borax geschmolzen die Reaction auf Kobalt. In Salpetersäure ist er löslich, arsenige Säure und Schwefel abscheidend; die Lösung ist roth und wird durch Zusatz von Wasser nicht getrübt. Außer an den genannten Fund-orten findet er sich bei Ouerbach in Schlesien, Siegen in Westphalen, Daschkessen unweit Elisabethpol am Kaukasus, wo er bis 60 ctm. mächtige Lager bildet.

Smaltit, Speiskobalt, Arsenkobalt Fig 10 und 11.

Krystallisirt tesseral, Hexaeder, Hexaeder mit Oktaeder (Fig. 11) bis zur Mittelform (Fig. 10) bildend, auch mit dem Rhombendodekaeder u. a. m. Er findet sich auch gestrickt, staudenförmig, spiegelig, traubig, nierenförmig, derb und ein-gesprengt, dabei körnig bis dicht, bisweilen stenglig. Er ist in Spuren spaltbar, parallel dem Hexaeder und Oktaeder, hat unebenen bis muschligen Bruch, ist zinnweiß bis licht stahlgrau gefärbt, oft dunkelgrau bis bunt angelauten, metallisch glänzend, undurchsichtig, hat graulichschwarzen Strich, H. = 5,5 und sp. G. = 6,37—6,60 und ist Co As_2 mit 28 Proc. Kobalt, an Stelle dessen auch Eisen und Nickel stellvertretend in wechselnden Mengen. Im Glasrohre erhitzt gibt er ein Sublimat von arseniger Säure, im Kolben bei starker Erhitzung ein Sublimat von Arsen, v. d. L. auf Kohle schmilzt er leicht mit Entwicklung von starkem Arsenrauch, zu einer weißen oder grauen magnetischen Kugel. In Salpetersäure ist er löslich, arsenige Säure abscheidend. Er ist nicht selten, findet sich bei Schneeberg, Marienberg, Johann-Georgenstadt, Annaberg in Sachsen, bei loachimsthal in Böhmen, Riechelsdorf und Bieder in Hessen, Schladming in Steiermark, Wittichen und Wolfach am Schwarzwald, Dobschau in Ungarn, Allemont im Dauphins, in Cornwall, bei la Motte in Missouri u. s. w. und ist eines der wichtigsten Minerale für die Blaufarbenwerke, wird bei der Email- und Glasmalerei benützt und liefert als Neben-product arfenige Säure.

Ihm ähnlich im Aussehen und nur durch das höhere sp. G. bis 7 unterschieden ist der stenglige Safflorit, welcher orthorhombisch krystallisirt und diesem schließt sich der orthorhombische Spathiopyrit von Bieber in Hessen an, welcher einen beträchtlichen Eisengehalt zeigt.

Durch Zersetzung der genannten kobalthaltigen Minerale entstehen verschiedene erdige, schwarze, braune bis gelbe Vorkommnisse, welche stalaktitisch, derb, eingesprengt, als Ueberzug und Anflug vorkommen und Erdkobalt genannt wurden. Sie sind aber gewöhnlich durch Beimengungen anderer Zersetzungsproducte schwierig als Species zu unterscheiden, enthalten außer Kobaltoxydul noch Mangan- und Eisenoxyde und Wasser. In Folge von Zersetzung entsteht auch der dem Annabergit analoge

Erythrin, Kobaltblüthe, rother Erdkobalt, Fig. 12 und 13.

Derselbe bildet bisweilen sehr zierliche, nadelförmige bis fasrige klinorhombische Krystalle, welche büschelförmig gruppirt aufgewachsen vorkommen, mikrokrySTALLISCHE Ueberzüge, Efflorescenzen, erdige Anflüge bilden, auch ist er derb, mit krystallinisch blättriger Absonderung, körnig bis erdig (rother Erdkobalt).

Er ist psirsichblüthroth bis karmoisinroth, auf Krystallflächen glasglänzend, auf den vollkommenen Spaltungsflächen perlmutterglänzend, der fasrige seidenartig, durchsichtig bis undurchsichtig, hat H. = 2,5 und sp. G. = 2,9-3,0. Er ist nach der Formel $3 (\text{H}_2 \text{O} \cdot \text{Co O}) + 5 \text{H}_2 \text{O} \cdot \text{As}_2 \text{O}_5$ entsprechend dem Annabergit zusammengesetzt und an ihn schließen sich noch verwandte Verbindungen, welche gewöhnlich ähnlich gebildet erscheinen. Er findet sich besonders schön bei Schneeberg in Sachsen, wo sich auch der in der Zusammensetzung

verwandte Roselith findet, der in neuerer Zeit sehr schön krystallisirt gefunden wurde.

Eisenerze und verwandte Minerale Taf. XVII.

Fig. 14-17, Tafel XVIII. und Tafel XIX.,

Fig. 1-10.

Das Eisen, unstreitig das für den Menschen nützlichste unter allen Metallen ist zugleich auch in unserer Erde am allgemeinsten verbreitet, denn es findet sich nicht nur in allen Formationen, sondern auch in allen Hauptgebirgen und selbst in den ebenen Ländern der Erde. Zwar sind die Vorkommnisse nicht überall gleich erheblich, so daß sie die Gewinnung gestatten, dennoch fehlt es nirgends gänzlich, wie dies die Farben der Gesteine und des Bodens, zuweilen auch der Gehalt der Mineralquellen beweisen. In der That, wo schwarz, braun oder roth gefärbte Gesteine, roth oder schmutzig gelb gefärbter Boden vorkommt, oder wo eine Quelle ochergelben Schlamm absetzt, läßt sich mit Sicherheit auf einen Eisengehalt derselben schließen und so kommt es denn auch, daß die Asche der meisten Gewächse, die festen und flüssigen Theile der meisten Thiere, namentlich aber das rothe Blut und Fleisch derselben in der Regel einen beträchtlichen Eisengehalt zeigen.

Das Eisen findet sich nur äußerst selten als solches und ist fast immer meteorischen Ursprungs, sog. Meteoreisen, während es in der Erde in Verbindung mit Sauerstoff oder Schwefel und in der ersteren, als Oxydul Fe O oder Oxyd $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ mit Säuren, wie Kiesel-, Kohlen-, Schwefel-, Phosphorsäure u. a. verbunden ist. Da man gewöhnlich aus den Sauerstoffver-bindungen das Eisen gewinnt, so heißen solche, welche zu diesem Zwecke dienen, Eisenerze. Diese geben meist bei der Behand-lung v. d. L. in der Reductionsflamme eine schwarze, dem Magnete folgsame Schlacke, welche mit Borax geschmolzen eine gelbe, nach dem Erkalten oliven-, gras- oder bouteillengrüne Perle liefern. Von Säuren wird dieselbe zu einer grünen Flüssigkeit gelöst, welche durch Cyaneisenkalium blau, durch Galläpfeltinktur violett gefüllt wird.

Meteoreisen und Meteorsteine Fig. 14—17.

Nachdem es auf unzweifelhafte Weise festgestellt war, daß auf der Erdoberfläche gefundene Eisenmassen und an gewisse Gebirgsarten erinnernde Gesteinsmassen, welche Eisen eingewachsen enthalten, aus dem Weltenraume auf unsere Erde herabfallen, nannte man dieses Eisen meteorisches oder Meteoreisen. Im Gegensatz zu diesem gibt es auch tellurisches Eisen, von tellus, Erde, welches aber äußerst selten vorkommt, wie z. B. Blättchen im Platinsande am Ural, im Glimmerschiefer in den vereinigten Staaten, mit Pyrit im unteren Keuper bei Mühlhausen in Thüringen, Körner in einem sogenannten versteinerten Baume auf einer Floßinsel im Ralanger See in Smaland, kleine Stückchen in Mergel von Chotzen im Chrudimer Kreise in Böhmen und andere Vorkommnisse. Von diesen abgesehen, ist das Meteoreisen hier anzuführen, wenn es auch nicht in das Mineralreich gehört, weil die Meteoriten, wie man die Meteorsteine ohne und mit Eisen und die Eisenmassen zusammen zu benennen pflegt, eine höchst interessante Erscheinung sind und uns den faktischen Beweis liefern, daß die Beschaffenheit anderer planetarischer Körper der unserer Erde verwandt ist.

Die Meteoriten werden für planetarische Massen gehalten, welche sich im Weltenraume bewegen, ähnlich den vielen kleinen Planeten und zeitweise zufällig auf unsere Erde herabfallen. Bei dem Herabfallen werden eigenthümliche Feuererscheinungen, verbunden mit starkem Geräusch, donnerartigem Getöse oder Knallen wahrgenommen, die Massen fallen mit großer Geschwindigkeit, durch dadurch erzeugte Hitze an der Oberfläche angeschmolzen herab, dabei oft in Stücke zerspringend und werden so an verschiedenen Orten gefunden.

Das Meteoreisen bildet krystallinisch-körnige Massen von oft bedeutender Größe, oder zackige, poröse und zellige verwachsen mit Olivin (Fig. 16), oder findet sich derb und eingesprengt in den Meteorsteinen, Körnchen und Blättchen

bildend, ist hexaedrisch spaltbar, hat hakigen bis feinkörnigen Bruch, ist schwarz, (eisenschwarz) bis grau (stahlgrau), metallisch glänzend, undurchsichtig, geschmeidig und dehnbar, hat $H. = 4,5$ und $sp. G. = 7,0-7,8$ und ist sehr stark magnetisch. V. d. L. ist es unschmelzbar, in Salz- oder Salpetersäure leicht löslich und rostet an feuchter Luft. Es ist als Eisen gewöhnlich mit Nickel legirt, dessen Menge verschieden ist. bis 20 Procent, auch z. Th. kohlenhaltig. Meist enthält es etwas Phosphornickeleisen in Gestalt kleiner kristallinischer Blättchen und Flittern eingewachsen. Die krystallinische Bildung läßt sich meist durch Aetzen polirter Schnittflächen vermittelt verdünnter Salpetersäure erkennen, wodurch z. Th. regelmäßige Zeichnungen auf der Oberfläche sichtbar werden (die Widmannstetten'schen Figuren, Fig. 17), welche oft als ein Kennzeichen des meteorischen Eisens angesehen werden. Unter den zahlreichen Meteoreisenmassen sind anzuführen die 25000, 10000, 1000 Kilo und minder schwere Massen von Ovikaf an der Südseite der grönländischen Insel Disko, das zellige mit Olivin gemengte 800 Kilo schwere von Krasnojarsk in Sibirien, das 1500 Kilo schwere vom Red-River in Louisiana in Nordamerika, das 8500 Kilo schwere vom Flusse Bendego in Brasilien, das 15000 Kilo schwere aus der Provinz Tucuman in Peru, das 36 Kilo schwere von Hraschina in Kroatien, das 95,5 Kilo schwere von Elbogen in Böhmen, das von Braunau in Böhmen, das von Seeläsgen in Brandenburg, von Lenarto in Ungarn und vielen anderen Orten.

Die Meteorsteine, in welchen meist Meteoreisen mehr oder minder reichlich eingesprengt enthalten ist, sind feinkörnige bis fast dichte Gemenge von Silikaten, wie von Olivin, Augit, Enstatit, Labradorit, Anorthit u. a. und haben eine gewisse Aehnlichkeit mit doleritischen Gesteinen unserer Erde. Ihr Herabfallen auf die Erde wurde vielfach beobachtet und zahlreiche Fundorte sind bekannt. Fig. 14, Taf. XVII. stellt einen solchen bei Stannern in Mähren am 22. Mai 1808 gefallenen Meteorstein dar, der mit mehr als 100 anderen zu gleicher Zeit herabfiel. Fig. 15 stellt ein angeschliffenes Bruchstück eines ähnlichen bei Aigle in Frankreich gefallenen Stückes dar, woselbst eine große Anzahl herabfielen. Fig. 16 zeigt ein abgeschnittenes Stück Meteoreisen mit vielen eingewachsenen rundlichen, mehr oder minder zersetzten Olivinkörnern, welches in Mexiko gefunden wurde; Fig. 17 stellt ein Stück Meteoreisen aus Chile dar, welches angeschliffen und geätzt die Widmannstetten'schen Figuren zeigt.

Das Meteoreisen wurde sonst zu allerlei Werkzeugen verarbeitet, wird aber jetzt, wie die Meteorsteine als wissenschaftlicher Gegenstand in mineralogischen Sammlungen aufbewahrt. Die vollständigste Sammlung solcher Meteoriten befindet sich in dem k. k. Hofmineralienkabinet in Wien, sowie überhaupt gegenwärtig auch andere Sammlungen Repräsentanten vieler Fundorte enthalten, wie die Sammlungen in London, Paris, Berlin, Tübingen u. a. m.

Schwefeleisen Taf. XVIII. Fig. 1—12.

Das Eisen in Verbindung mit Schwefel bildet drei Mineralspecies, als Einfach-Schwefeleisen $Fe S$ den Magnetkies und als Zweifach-Schwefeleisen $Fe S_2$ den Pyrit und Markasit.

Magnetkies, Magnetkies, Pyrrhotin Fig. 1.

Dieser ist weit seltener als die beiden anderen genannten Arten und findet sich gewöhnlich derb und eingesprengt, körnig, bisweilen schalig abgesondert bis dicht, bildet selten deutliche Krystalle, welche aufgewachsen, wie die auf Silber von Kongsberg in Norwegen (s. Fig. 1, Taf. XIV.) hexagonale kurzprismatische, durch ein hexagonales Prisma mit der Basisfläche bis tafelartige sind, (wie bei Andreasberg am Harz). Sie sind unvollkommen prismatisch spaltbar, während bei derben Massen schalige Absonderung nach den Basisflächen beobachtet wird. Der Bruch ist muschlig bis uneben, wie man dies deutlich an den derben Massen von Bodenmais in Baiern, aus Kanada, Californien, Massachusetts u. a. a. O. sehen kann. Frisch angeschlagen ist er rötlichspeisgelb, zwischen speisgelb

und kupferroth, während er meist tombakbraun angelauten ist; er ist metallisch glänzend, undurchsichtig, hat graulichschwarzen Strich, ist spröde, hat die $H. = 3,5-4,5$ und das $sp. G. = 4,5-4,6$. Er ist meist magnetisch, daher Magnetkies oder kürzer Magnetkies genannt, bisweilen polarisch. Als $Fe S$ enthält er 63,6 Eisen und 36,4 Schwefel, doch haben in Folge von Beimengung von Pyrit die Analysen gewöhnlich einen wechselnden Ueberschuß von Schwefel ergeben, weshalb man auch andere Formeln berechnen konnte und ihn für eine Verbindung von $Fe S$ mit $Fe_2 S_3$ hält, verschiedene Formeln aufstellend. Der in Meteoriten vorkommende ist rein und man nannte ihn als eigene Species Troilit im Gegensatz zu dem mehr Schwefel enthaltenden Magnetkies. Er ist in Salzsäure auflöslich, Schwefelwasserstoffgas entwickelnd und Schwefel abscheidend; im Kolben erhitzt entwickelt er schweflige Säure, kein Sublimat von Schwefel; v. d. L. auf Kohle ist er zu graulich-schwarzem magnetischem Korne schmelzbar.

Bei reichlichem Vorkommen wird er zur Darstellung von Eisenvitriol und Schwefel benützt, nickelhaltiger auch zur Gewinnung von Nickel.

Pyrit, Schwefelkies, Eisenkies z. Th. Gelbeisenkies Fig. 2-8.

Dieser ist unter den drei Verbindungen des Eisens mit Schwefel das am häufigsten vorkommende Mineral, krystallisiert tesseral und findet sich sehr häufig krystallisiert, auf- und ein-gewachsene Krystalle bildend. Dieselben sind sehr häufig Hexaeder, Fig. 7, meist gestreift parallel den Kanten, Dyakishexaeder Fig. 2, Combinationen des Hexaeders mit einem Dyakishexaeder Fig. 3, Trapezikositetraeder Fig. 4, Oktaeder Fig. 5, diese reihenförmig gruppiert Fig. 6 oder bilden mannigfache Combinationen der genannten Gestalten untereinander u. a. m. Oft bilden die Krystalle kuglige Aggregate. Außer in deutlichen Krystallen und Aggregaten findet er sich derb, mit krystallinisch-körniger Absonderung, in kugligen, nierenförmigen und knolligen Massen, eingesprengt, als Ueberzug, bisweilen als Versteinerungsmittel von Organismen, wie Ammoniten (Fig. 8), Terebrateln u. a. Er ist unvollkommen spaltbar parallel dem Hexaeder, hat muschlig bis unebenen Bruch, ist speisgelb gefärbt, oft goldgelb oder rötlich angelauten, auch braun und bunt und Krystalle zeigen oft eine braune Rinde durch Umwandlung in Eisenoxyhydrat, die soweit vorgeschritten vorkommt, daß Pseudomorphosen von Brauneisenerz nach Pyrit entstanden. Der Strich ist bräunlichschwarz. Er ist spröde, hat $H. = 6,0-6,5$, so daß er am Stahle Funken gibt und selbst früher als Feuerstein benützt wurde. Sein $sp. G.$ ist $= 5,0-5,2$. Als Zweifachschwefeleisen $Fe S_2$ enthält er 46,7 Eisen und 53,3 Schwefel. Er ist in Salpetersäure auflöslich, Schwefel abscheidend, gibt im Kolben erhitzt schweflige Säure und Schwefel ab, schmilzt v. d. L. ziemlich leicht zu einem schwarzen magnetischen Korne. Er verwittert durch Abgabe von Schwefel und Aufnahme von Sauerstoff und Wasser in Brauneisenerz sich umwandelnd, vitriolescirt auch, das heißt nimmt Sauerstoff und Wasser auf und verwandelt sich allmählig in Eisenvitriol, wobei er zerfällt.

Er findet sich sehr häufig, in den verschiedensten Gebirgsarten eingewachsene Krystalle bildend, oder in Gängen und auf Lagern. Schöne Krystalle finden sich z. B. bei Traversella in Piemont, auf Elba, bei Wittichen im Schwarzwalde, in der Schweiz, in England, Norwegen, Schweden u. s. w. Bisweilen enthält er Silber, wie in Ungarn, Gold wie der am Ural und in den Alpen. Wo er reichlich vorkommt, wird er besonders zur Darstellung von Schwefel und Schwefelsäure (daher Schwefelkies genannt), Eisenvitriol, Kalkthor oder Englisch-Roth (Eisenoxyd) u. s. w. auch als Zuschlag beim Rösten mancher Silbererze gebraucht.

Markasit, Vitriolkies, Strahlkies, Graueisenkies Fig. 9—12.

Dieses in der Zusammensetzung mit dem Pyrit übereinstimmende Mineral, $Fe S_2$ wie jener darstellend, krystallisiert orthorhombisch, wonach Zweifach-Schwefeleisen $Fe S_2$ dimorph ist, findet sich aber nicht so häufig, wie der Pyrit und läßt sich außer der Form durch die Farbe und das $sp. G.$ unterscheiden.

Die Krystalle sind sehr verschiedenartige, z. Th. prismatische durch ein Prisma von $106^{\circ} 5'$, combinirt mit einem stumpfen Längsdoma und den Basisflächen (Fig. 10), z. Th. an das Oktaeder erinnernde Combinationen (Fig. 12) eines Quer- und Längsdoma, an welcher noch untergeordnet das Prisma, die Basisflächen und das stumpfe Längsdoma vorkommen, tafelarartige durch die Basisflächen, zu reihenförmigen Gruppen angehäuft (Fig. 9), zwillingsartige Verwachsungen (Fig. 11) stumpf donatistischer Krystalle (der sog. Speerkies) u. a. m. Außer Krystallen findet man oft kuglige, knollige und nierenförmige Aggregate mit radialstenglicher, strahliger bis fasriger Absonderung (der sog. Strahl- und Leberkies). Er ist graulich speisgelb, mehr grau als gelb, (daher Graueisenkies gegenüber dem Pyrit genannt, welcher mehr ins Gelbe fällt und deshalb als Gelbeisenkies unterschieden wurde) metallisch glänzend, undurchsichtig, hat dunkel grünlichgrauen Strich, H. = 6,0-6,5 und sp. G. = 4,6—4,9. Das Verhalten gegen Säuren und v. d. L. ist das des Pyrit. Er erleidet ähnliche Veränderungen wie der Pyrit, pflegt aber öfter zu vitriolesciren, d. h. durch die Zersetzung Eisenvitriole zu bilden, daher auch Vitriolkies genannt, wandelt sich aber auch in Brauneisenerz um.

Er findet sich hauptsächlich in Gängen und in sedimentären, Kohlen führenden Formationen, in Schieferthonen und Thon-schiefern, welche durch die Verwitterung des Markasit Vitriole und Alaune liefern, daher Alaun- und Vitriolschiefer genannt werden. Manche Markasite sind arsenhaltig und zeichnen sich gewöhnlich durch hellere, blässere Farbe aus.

Eisenerze Taf. XVIII. Fig. 13-23, Taf. XIX. Fig. 1—4.

Als Eisenerze im engeren Sinne des Wortes gegenüber den überhaupt Eisen enthaltenden Mineralen, wie den Verbindungen des Eisens mit Schwefel, werden diejenigen Minerale unterschieden, welche Verbindungen des Eisens mit Sauerstoff sind oder solche als wesentlichen Antheil enthalten. Die drei vorzüglichsten Eisenerze sind das Magneteisenerz, das Rotheisenerz und das Brauneisenerz.

Magneteisenerz, Magnetit Fig. 13—16.

Dieses krystallisirt tesseral, die Krystalle sind meist Oktaeder, eingewachsen und z. Th. aufgewachsen, bisweilen zu Zwillingen verwachsen (Fig. 13), durch vorherrschende Ausbildung von zwei parallelen Oktaederflächen tafelarartig (Fig. 14) von rhomboedrischem Aussehen. Die Oktaeder finden sich auch combinirt mit dem Rhombendodekaeder, welches die Kanten gerade abstumpft und mit dem Hexaeder, welches die Ecken gerade abstumpft, außerdem finden sich auch Rhombendodekaeder (Fig. 16) wie bei Traversella in Piemont. Undeutlich ausgebildete Krystalle stellen Krystallkörner dar und solche sind zu körnigen Aggregaten verwachsen, derbe Massen bildend, welche, wenn die Körner sehr klein sind, in dichte Massen übergehen. Die Krystalle sind mehr oder minder deutlich spaltbar parallel den Oktaederflächen, der Bruch ist muschlig bis uneben. Das Magneteisenerz ist eisenschwarz, metallisch glänzend, bisweilen unvollkommen, undurchsichtig, hat schwarzen Strich, H. = 5,5-6,5 und sp. G. = 4,9-5,2. Es ist immer stark magnetisch, daher es Magneteisenerz heißt, oft polarisch (die natürlichen Magnete). Chemisch ist es eine Verbindung des Eisenoxydul mit Eisenoxd nach der Formel $\text{Fe O. Fe}_2 \text{O}_3$ mit 31,0 Proc. Eisenoxydul und 69,0 Eisenoxd oder mit 72,4 Proc. Eisen und 27,6 Sauerstoff. Zuweilen enthält es etwas Titansäure, welche in Verbindung mit Eisenoxydul als Fe O. Ti O_2 einen geringen Theil des Eisenoxydes ersetzt. V. d. L. ist es fast unerschmelzbar, zeigt mit Borax und Phosphorsalz geschmolzen sehr starke Eisenreaction, indem das entstehende Glas in der Oxydationsflamme dunkelroth ist, beim Erkalten gelb wird, in der Reductionsflamme dagegen oliven- bis berggrün, wie dunkles Bouteillenglas.

Das Magneteisenerz ist eines der geschütztesten Eisenerze, welches überall, wo es in größerer Menge vorkommt, zur Gewinnung des Eisens benützt wird, das beste Stab- und Stahleisen liefert. Es findet sich, mächtige Lager und Stöcke

bildend, besonders im Norden der Erde, wie in Norwegen, Schweden, Lappland, Sibirien und Nordamerika; häufig findet es sich in verschiedenen Gebirgsarten, wie in Chloritschiefer, Talkschiefer, Marmor, Granit, Syenit, Serpentin, Basalt, Dolerit u. a. eingewachsen, Krystalle, Körner, derbe Massen bildend oder eingesprenzt; als Magneteisensand secundär im Sande von Flüssen und an Meeresufern oder im aufgeschwemmten Lande.

Bei der erwähnten Anwesenheit von Titansäure in manchen Magneteisenerzen kann die Titansäure zunehmen und in diesem Sinne reiht sich an das Magneteisenerz der Iserin, das tesserale Titaneisenerz, welches im Aussehen sich von Magneteisenerz nicht unterscheidet, dagegen Titansäure in größerer Menge enthält, welche durch die Löthrohrprobe sich erkennen läßt. Solche Eisenerze, welche ähnlich wie das Magneteisenerz vorkommen, wenn auch seltener, bestehen wesentlich aus Eisenoxydul und titansaurem Eisenoxydul 2 Fe O. Ti O_2 ; der Name Iserin wurde nach dem Vorkommen oktaedrischer Krystalle und Körner an der Iserwiese in Böhmen gegeben.

Rotheisenerz, Hämatit, Eisenglanz, Glanzeisenerz, Etsenglimmer, Eisenoxd Fig. 17—21.

Dieses Eisenerz, das Eisenoxd für sich darstellend, ist in seinem Vorkommen und Aussehen weit mannigfaltiger als das Magneteisenerz. Es findet sich krystallisirt und bildet hexagonale, rhomboedrische Krystalle. Die Grundgestalt ist ein dem Hexaeder ähnliches Rhomboeder, dessen Endkanten 86° betragen. Dasselbe findet sich combinirt mit den Basisflächen (Fig. 17), tafelarartige Krystalle mit abwechselnd schräg gestellten Randflächen bildend; an anderen (Fig. 19) kommen auch zugeschärfte Ränder vor, durch die Verbindung der Basisflächen mit einer hexagonalen Pyramide, welche andererseits mit der Grundgestalt und den Basisflächen (Fig. 18) und noch anderen Gestalten combinirt ist. Die einfachsten Tafeln (Fig. 20) wie sie am St. Gotthard die sogenannten Eisenrosen durch Gruppierung bilden, haben gerade Randflächen durch ein hexagonales Prisma. Ueberhaupt finden sich sehr verschiedene Combinationen, die Krystalle sind meist aufgewachsen und einzeln oder gruppirt. Oft finden sich derbe Massen mit blättriger bis schuppiger, körniger und stenglicher bis fasriger Absonderung, von denen namentlich die körnigen bei Abnahme der Größe der einzelnen Individuen bis in dichte Massen überführen. Die lamellaren Aggregate bilden auch schieferige Massen, Eisenglimmerschiefer, weil die lamellaren Krystalle in der Form an Glimmer erinnernd, auch Eisenglimmer genannt werden. Als solcher findet sich der Hämatit in verschiedenen Gebirgsarten eingewachsen, während sehr feine Schüppchen als Ueberzüge oder Anflüge vorkommen und Eisenrahm genannt wurden. Der fasrige bildet radialfasrige verwachsene, kuglige Gestalten (der rothe Glaskopf, Blutstein, Fig. 21). Endlich findet er sich auch erdig (der rothe Eisenocker, Röthel), wobei er gewöhnlich nicht ganz rein, sondern mit Thon gemengt ist. Der Hämatit, welcher deutlich krystallisirt ist, hat unvollkommene Spaltbarkeit parallel der Grundgestalt und parallel den Basisflächen, ist eisenschwarz bis dunkel stahlgrau, metallisch glänzend, undurchsichtig und hat dunkelrothen Strich; als solcher heißt er Eisenglanz oder Glanzeisenerz; der lamellare hat dasselbe Aussehen, jedoch sind sehr, feine Lamellen blutroth durchscheinend und auch äußerlich roth. Bei dem krystallinisch-körnigen bis dichten wird die Farbe röthlichgrau bis blutroth, desgleichen bei dem fasrigen und der Strich ist blutroth, der Glanz auch nur halbmatt. Der erdige ist blutroth und matt. H. = 5,5 — 6,5. Sp. G. = 5,1—5,2.

Er ist Eisenoxd, $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ mit 70 Proc. Eisen und 30 Sauerstoff; enthält bisweilen etwas Titansäure, die in Verbindung mit Eisenoxydul als Fe O. Ti O_2 geringe Mengen des Eisenoxydes ersetzt, wie in den sog. Eisenrosen, welche deßhalb auch vom Hämatit getrennt und Basanomelan genannt wurden, da ihr Strichpulver nur röthlichschwarz bis schwarz ist. Er ist v. d. L. unerschmelzbar und wird in der Reductionsflamme magnetisch; mit Borax und Phosphorsalz verhält er sich wie der Magnetit, starke Eisenreaction zeigend; als Pulver ist er in Säuren auflöslich, besonders bei längerem Kochen.

Der Hämatit ist sehr häufig anzutreffen, die derben Massen gehören zu den besten Eisenerzen und werden überall, wo sie in größerer Menge vorkommen, wie in Steiermark, Kärnten, Schlesien, Böhmen, Sachsen, am Harz u. a. a. O. auf Eisen verschmolzen. Der fasrige Blutstein dient zum Poliren und zum Zeichnen auf Stein, fein gepulvert auch als Schleifmittel, der Röthel zur Anfertigung rother Schreibstifte und als gemeine Malerfarbe.

Zum Hämatit gehört auch der in Oktaederform krystallisirte Martit, welcher im Eisenglimmerschiefer in Brasilien vorkommt, Pseudomorphosen des Hämatit nach Magnetit bildet und bei schwarzer Farbe rothen Strich hat.

Brauneisenerz, Eisenoxydhydrat, Limonit und Pyrrhosiderit (Taf. XVIII. Fig. 22 und 23. Taf. XIX. Fig. 1-4.

Das Eisenoxyd in Verbindung mit Wasser, das Eisenoxydhydrat bildet eigentlich mehrere Species, je nach der Verbindung, indem verschiedene Verbindungen vorkommen, von denen die zwei gewöhnlichsten der Limonit und der Pyrrhosiderit sind, welche sich oft in ihren Vorkommnissen kaum von einander unterscheiden lassen und daher als Brauneisenerz gemeinschaftlich benannt wurden.

Der Pyrrhosiderit (Nadeleisenerz, Lepidokrokit, Göthit, Rubinglimmer, Stilpnosiderit, Brauneisenerz z. Th.) ist Eisenoxydhydrat nach der Formel $H_2O \cdot Fe_2O_3$ mit 89,9 Procent Eisenoxyd und 10,1 Wasser, oft etwas Manganoxyd enthaltend. Er findet sich, wie in Cornwall, bisweilen deutlich krystallisirt (Fig. 22) orthorhombisch prismatisch mit pyramidaler Zuspitzung, gewöhnlich nur nadelförmig (Nadeleisenerz) bis fasrig, feine büschelförmige Aggregate bildend, oder in kugligen, traubigen, nierenförmigen, röhrenförmigen u. a. stalaktitischen Gestalten (Fig. 1, Taf. XIX., welche radialfasrig zusammengesetzt sind (Fig. 23), als solche z. Th. zum Limonit gerechnet werden (der braune Glaskopf). Bisweilen sind die kleinen Krystalle auch tafelförmig (Göthit, Rubinglimmer, weil sie roth durchscheinend sind), bis feinschuppig und dann zu kugligen Massen verwachsen, welche beim Zerschlagen radialfasrig erscheinen, die Fasern aus reihenförmig verwachsenen Schüppchen gebildet zeigen (der Lepidokrokit). Endlich findet er sich auch dicht mit muscheligem, wachstartig glänzendem Bruche.

Nach der Ausbildung und in der Größe der gewöhnlich nur kleinen Individuen wechselnd, wechselt auch die Farbe, er ist geldlichbraun bis pechschwarz, röthlichgelb, röthlichbraun bis bräunlichroth, diamant- bis wachstartig, der fasrige auch seidenartig glänzend, durchscheinend (der Göthit) bis undurchsichtig, hat gelblichbraunen Strich, $H. = 4,5 - 5,5$ und spec. G. = $3,8 - 4,2$. V. d. L. ist er sehr schwer schmelzbar, in der Oxydationsflamme wird er bräunlichroth, in der Reductionsflamme schwarz und magnetisch, sich nach Verlust des Wassers wie Eisenoxyd verhaltend; im Kolben erhitzt gibt er deutlich Wasser ab. In Säuren ist er auflöslich.

Er ist nicht selten, findet sich aber gewöhnlich nur spärlich, auf Klüften, in Höhlungen und Drusenräumen krystallisirt, oft als Einschluß in Quarz, (der Onegit von der Wolfsinsel im Onegasee im russischen Gouvernement Olonez) ähnlich auch bei Dürrkunzendorf in Schlesien, bei Oberstein im Nahethal, fein- und kurzfasrig, als Ueberzug (die sog. Samtblende oder das Samteisenerz von Przdram in Böhmen), häufig stalaktitisch, bisweilen dicht. Der letztere z. Th. pseudomorph nach Pyrit, Markasit und Siderit.

Der Limonit (Brauneisenerz, Brauneisenstein, Bohnerz, Stilpnosiderit z. Th.) welcher nach der Formel $3H_2O \cdot 2Fe_2O_3$ mit 85,6 Proc. Eisenoxyd und 14,4 Wasser zusammengesetzt, z. Th. auch etwas Manganoxyd enthält, findet sich nicht krystallisirt, sondern höchstens nur krystallinisch-fasrig, wie der Pyrrhosiderit kuglige, nierenförmige, traubige, röhren- und zapfenförmige stalaktitische Gestalten bildend, von denen wohl die Mehrzahl zu jener Species gehören dürften, da nur die jedesmalige Analyse darüber entscheiden kann. Gewöhnlich ist er dicht bis erdig. Der dichte bildet derbe Massen, oft selbst-ständige kuglige, elliptische, nierenförmige Gestalten, die z. Th. eine concentrische schalige Absonderung zeigen, (die Eisennieren Fig. 2). Da die Größe derselben sehr

verschieden ist, solche bis 30 ctm. im Durchmesser gefunden werden und kleiner bis zu Stecknadelknopfgröße vorkommen, so hat man die kleinen, die etwa in Erbsengröße, auch größer und kleiner vorkommen, Bohnerz, Bohnerz genannt. Der dichte in derben Massen vorkommende, gewöhnlich Brauneisenerz oder Brauneisenstein genannte, geht allmählig in den erdigen (den braunen und gelben Eisenochoer) über.

Der Limonit ist braun, einerseits bis bräunlichschwarz, andererseits bis ochergelb, matt oder nur wenig glänzend bis schimmernd, (der fasrige seidenartig), undurchsichtig, hat braunen bis ochergelben Strich, $H. = 4,5 - 5,5$ und sp. G. = $3,4 - 4,0$. Das Verhalten vor dem Löthrohre und gegen Säuren ist das des Pyrrhosiderit.

Die Vorkommnisse des Limonit, wenn sie reichlich genug sind, werden als Brauneisenerz auf Eisen verhüttet und wenn sie auch wegen des Wassergehaltes weniger Eisen ergeben als die Rotheisenerze, so sind sie dessen ungeachtet gern gesehen. Oft sind sie thonhaltig, d. h. Thon erscheint als Beimengung, wie bei den sogenannten Bohnerzen, welche entweder in gelbem Eisenthon oder in Mergel oder kalkigem Thon eingewachsen, hauptsächlich in Spalten, Klüften oder in Mulden in der Juraformation auftreten, wie in Württemberg, Baden und in der Schweiz. Auch diese werden zur Gewinnung des Eisens benützt, wenn gleich sie nur 20 bis einige 30 Proc. Eisen liefern, weil sie leicht zu gewinnen sind und auch bei dem Schmelzprozesse keine Schwierigkeiten bereiten.

Außer diesen thonigen Brauneisenerzen, welche auch Thoneisensteine heißen, braune und gelbe im Gegensätze zu den rothen Thoneisensteinen, ähnlichen Gemengen von Thon und Rotheisenerz, sind noch die als Wiesenerz oder Raseneisenstein benannten Vorkommnisse des Limonit zu erwähnen. Dieselben sind zunächst auch thonhaltig und dicht, bilden als Absätze aus Wasser lagerartige Massen, enthalten dagegen als Beimengung verschiedene Verbindungen von phosphorsaurem Eisenoxydul oder Eisenoxyd, welche die ganzen Massen durchziehen und bei dem Verhütten der Eisenerze nicht geschieden werden können, daher auf die Beschaffenheit des daraus gewonnenen Eisens von Einfluß sind. Durch einen geringen Gehalt nämlich an Phosphor wird das Schmiedeeisen kaltbrüchig, das heißt, es zerspringt leicht in der Kälte oder läßt sich kalt schwierig biegen oder hämmern.

Die Wiesenerze, welche z. Th. mit den Torfbildungen zusammenhängen, auf dem Untergrunde von feuchten Wiesen, auf dem Grunde von Sümpfen, Torfseen, Morästen, überhaupt da vorkommen, wo eisenhaltige Wasser sich ansammeln und durch den Einfluß von Vegetabilien die Bildung von Eisenoxydhydrat befördert wird, sind dicht, meist löcherig, zellig, porös, wie zerfressen, z. Th. auch unkrystallinisch-körnig, an die oolithische Bildung des Bohnerz erinnernd. Auf das Vorkommen beziehen sich die Namen Wiesenerz, Sumpferz, Morasterz, Raseneisenerz, Eisensanderz u. a.

Eisenspath, Siderit, Spatheseisenstein, kohlen-saures Eisenoxydul Fig. 5.

Bei dem häufigen Vorkommen der im Vorangehenden genannten Eisenerze und bei der weiten Verbreitung des Eisens in Verbindung mit Sauerstoff oder Schwefel in zahlreichen Mineralen, kommen doch die Verbindungen von Säuren mit Eisenoxydul oder Oxyd selten in größerer Menge vor und unter diesen ist das wichtigste und am reichlichsten vorkommende Mineral der Eisenspath. Dieser ist kohlen-saures Eisenoxydul $FeO \cdot CO_2$ mit 62,1 Eisenoxydul und 37,9 Kohlensäure und wird wegen seiner Verwendung zur Darstellung von Eisen und Stahl auch roch zu den Eisenerzen gerechnet, wenn man so überhaupt alle Minerale benennen will, aus denen Eisen im Großen gewonnen wird. Im Uebrigen ist der Eisenspath dem Kalkspath in vieler Beziehung verwandt, wie auch die Formel bezüglich der analogen Zusammensetzung zeigt. Er krystallisirt wie Kalkspath, ist isomorph mit ihm, nur ist das als Grund-

gestalt zu wählende Rhomboeder ein wenig stumpfer, indem es den Endkantenwinkel = 107° hat. Die Krystalle sind im Allgemeinen ziemlich einfach, meist zeigen sie jenes Rhomboeder allein, (Fig. 5, Taf. XIX.), auch ein stumpferes Rhomboeder, selten Skalenoeder, Prismen und Basisstächen; die Krystalle sind gewöhnlich in Drusenräumen, auf Kluffflächen, in Gängen u. s. w. aufgewachsene. Vorwaltend findet sich der Eisenspath krystallinisch-körnig, z. Th. dabei drusig-körnig, mächtige lagerartige Massen bildend, die in der Größe des Kornes wechseln, analog den Vorkommnissen des Marmor bei Kaltspath, groß-, grob-, klein- bis feinkörnige sind und durch die vollkommene Spaltbarkeit parallel den Flächen der Grundgestalt, auf den Bruchflächen der Stücke diese Spaltungsflächen besonders deutlich zeigen. Bisweilen ist der Eisenspath auch krystallinisch-fasrig bis dünnstenglig, dabei kuglige, knollige, nierenförmige stalaktitische Gestalten bildend (der sog. Sphärosiderit). Dicht, analog den Kalksteinen, findet sich der Eisenspath eigentlich nicht, sondern nur als ein den Mergeln entsprechendes Gemenge von Eisenspath (Siderit) mit Thon, als thoniger Sioerit, ähnlich den Thoneisensteinen, in den Thonen der Steinkohlenformation oft beträchtliche Ablagerungen bildend, welche auf Eisen benützt werden und nicht selten Fische, Saurier und Pflanzenüberreste einschließen. Ein ähnliches Eisenerz ist der Kohleneisenstein (blackband der Engländer), welcher in Schottland, England, Westphalen, im Banat u. a. O. vorkommt und dickschiefrige, schwarze Massen von sp. G. = 2,2 bis 2,9 bildet, einen thonigen Siderit gemengt mit Kohlenstoff darstellend.

Der Eisenspath ist gelblichgran, granlichgelb und gelblich-braun, glas- bis perlmutterglänzend, durchscheinend bis an den Kanten (durch Verwitterung wird er dunkelbraun, rötlichbraun, bräunlichroth oder schwarz, undurchsichtig, schimmernd bis matt, bisweilen halbmatt glänzend); der Strich ist weiß bis gelblichweiß, H. = 3,5—4,5 und sp. G. = 3,7 bis 3,9. In Säuren ist er mit Brausen auflöslich, rascher in erwärmten; v. d. L. ist er unschmelzbar, wird schwarz und magnetisch. Er verwittert durch Verlust an Kohlensäure und Umänderung des von der Kohlensäure getrennten Eisenoxydul in Eisenoxyd oder Eisenoxydoxydul, und durch Aufnahme von Wasser, so daß meist Brauneisenerz als Endprodukt hervorgeht und so Pseudomorphosen desselben nach Eisenspath entstehen.

Schöne Krystalle liefern die Gruben von Neudorf am Harz, Altenberg und Ehrenfriedersdorf in Sachsen, Lobenstein im Voigtlande, Traversella in Piemont; derb findet sich der selbe bei Eisenerz in Steiermark, am Stahlberg in Nassau, bei Schmaltalden, bei Musen in Westphalen, Hüttenberg in Kärnten u. a. O. Die reinen Vorkommnisse liefern hauptsächlich das für die Stahlfabrikation so geschätzte weiße Spiegeleisen. Die thonigen finden sich meist in der Nähe von Schwarzkohlenflözen, der stalaktitische Sphärosiderit hauptsächlich in Dolerit bei Steinheim unweit Hanau in Hessen.

Außer kohlenurem Eisenoxydul enthält der Eisenspath oder Siderit immer noch mehr oder minder geringe Mengen anderer stellvertretender Carbonate, wie von Kalkerde, Magnesia, Manganoxydul und Zinkoxyd, durch deren Zunahme Uebergänge in andere isomorphe Species vermittelt werden, so geht der kalkhaltige über in den Ankerit Ca, Fe O. C O_2 , der magnesiahaltige in den Mesitit Mg, Fe O. C O_2 , der besonders schön bei Traversella in Piemont vorkommt, der manganhaltige in den Oligonit Fe, Mn O. C O_2 , der z. B. bei Ehrenfriedersdorf in Sachsen vorkommt, der zinkhaltige in den Kapnit Fe, Zn O. C O_2 , der sich am Altenberge bei Aachen findet.

Von anderen Verbindungen des Eisenoxydul oder Eisenoxydes mit Säuren sollen nur einige noch als Beispiele angegeben werden, obgleich deren zahlreiche als Species bekannt wurden. Ihr Vorkommen aber ist in der Regel nur ein beschränktes. Solche Arten sind:

Der Vivianit (Blauisenerz, Blauisenstein, Eisenblau, phosphorsaures Eisenoxydul mit Wasser), welches kleine klinorhombische prismatische Fig. 7, Taf. XIX. bis nadelförmige Krystalle bildet, an Gypskrystalle erinnernd und wie diese nach den Längsflächen vollkommen spaltbar, auch körnig-blättrig bis strahlig, kuglige oder nierenförmige Aggregate und Ausfüllungen

bildend, oft erdig vorkommt, so als Ausfüllung, derb und eingesprengt oder als Anflug. Er ist indigoblau oder blaulichgrün, hat blaulichweißen Strich, welcher bald blau wird, was darauf beruht, daß das Mineral seine blaue Farbe durch die Berührung mit Luft erhalten hat, ursprünglich weiß oder farblos gewesen ist, wie auch bisweilen der erdige noch frisch als weiße Erde gefunden wird. Diese Farbenänderung hängt mit der Zusammensetzung zusammen, indem das Mineral ursprünglich und wesentlich wasserhaltiges phosphorsaures Eisenoxydul ist mit $8 \text{ H}_2 \text{ O}$ auf 3 Fe O und $1 \text{ P}_2 \text{ O}_5$, durch den Einfluß aber der Luft eine Umänderung erleidet, wobei sich ein Theil des Oxydyls in Oxyd umwandelt und dadurch die Färbung eintritt oder umgekehrt die Färbung auf die Veränderung hinweist. Im Kolben gibt er Wasser, bläht sich auf und wird stellenweise grau und roth, in der Zange schmilzt er v. d. L. und färbt die Flamme blaulichgrün; auf Kohle brennt er sich roth und schmilzt zu einer grauen, glänzenden, metallischen Kugel. In Salz- oder Salpetersäure ist er leicht löslich, durch heiße Kalilauge wird er schwarz. Schöne Krystalle finden sich in Cornwall, bei Comentry und Cransac in Frankreich, Bodenmais und Amberg in Baiern, Starkenbach in Böhmen, Allentown in New-Jersey u. a. O. Der erdige ist nicht selten und findet sich oft in Torf, Braunkohle, Thon, Wiesenerz, im Ackerboden und selbst in Knochenresten u. dergl., entstehend durch Einwirkung der Phosphorsäure, welche aus organischen, namentlich animalischen Resten ausgeschieden wurde.

Der Dufrenit (Grüneisenerz, Grüneisenstein, Kraurit), viel seltener, kuglige, traubige, nierenförmige Aggregate mit radialfasriger Absonderung und drusiger Oberfläche bildend, ist dunkel gelblich- bis bräunlichgrün bis schwärzlichgrün, im Strich fast zeisiggrün, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, schimmernd, hat H. = 3,5 — 4,0 und sp. G. = 3,3 — 3,5. Er ist wasserhaltiges phosphorsaures Eisenoxyd, scheint aber auch ursprünglich Eisenoxydul enthalten zu haben. Er findet sich beispielsweise bei Hirschberg im Fürstenthum Reuß, Bieber in Hessen, Johann-Georgenstadt in Sachsen, im Siegenschen, bei Limoges in Frankreich.

Der Kakoxen und Berannit, die z. B. mit einander in Brauneisenerz bei St. Benigna im Kreise Braunau in Böhmen vorkommen, sind in der Zusammensetzung verwandt, aber braun bis bräunlichroth gefärbt.

Wie die Phosphorsäure findet sich die Arsensäure, nur seltener, in Verbindung mit Eisenoxyd und Wasser. Als Beispiele sind anzuführen:

der Storodit, welcher orthorhombisch krystallisirt, meist pyramidal, wie der in Fig. 8 dargestellte Krystall nach einem Vorkommen von Schwarzenberg in Sachsen zeigt, auch bisweilen prismatisch, außerdem stenglig bis fasrig, erdig und dicht vorkommt. Er ist gelblich- bis bräunlichgrün, grünlichschwarz, indigoblau, wird roth und braun, wahrscheinlich durch Veränderung, ist glasglänzend, durchscheinend, wenig spröde, hat H. = 3,5—4,0 und sp. G. = 3,1 — 3,2. Er enthält 1 Molekül $\text{Fe}_2 \text{ O}_3$, 1 $\text{As}_2 \text{ O}_5$ und 4 $\text{H}_2 \text{ O}$.

Der Pharmakosiderit (Würfelerz), welcher tesseral krystallisirt, gewöhnlich kleine aufgewachsene Hexaeder bildend (wie Fig. 9 ein Vorkommen von Schwarzenberg in Sachsen), im Aeußeren dem vorigen ähnlich, mit H. = 2,5 — 3,0 und sp. G. = 2,9 — 3,0. Er enthält 4 Moleküle $\text{Fe}_2 \text{ O}_3$, 3 $\text{As}_2 \text{ O}_5$ und 15 $\text{H}_2 \text{ O}$. Beide Minerale schmelzen v. d. L. auf Kohle zu grauer magnetischer Schlacke, Arsendämpfe entwickelnd und sind in Salzsäure löslich.

Der Pitticit (Eisensinter), welcher auch an diesem Fundorte u. a. vorkommt, ist amorph, braun, im muschligen Bruche wachsglänzend, specifisch nicht genau bestimmt, weil in ihm Eisenoxyd mit Arsen- und Schwefelsäure mit Wasser in wechselnden Verhältnissen bis zum gänzlichen Fehlen der Schwefelsäure vorkommt.

Mit Schwefelsäure ist überhaupt das Eisenoxyd und Eisenoxydul oder sind beide Oxyde in verschiedenen Mineralen enthalten, von denen als wichtigstes

der Melantherit (Eisenvitriol, grüner Vitriol) hervorzuheben ist. Derselbe findet sich bisweilen als Mineral krystallisiert, doch sind seine nicht mineralischen Krystalle, die entweder durch Umkrystallisieren oder an dem fabrikmäßig dargestellten deutlich erhalten werden, z. Th. groß und schön zu erhalten. Sie sind klinorhombisch, bilden als kurzprismatische die Combination eines klinorhombischen Prisma von $82^{\circ} 22'$ mit den Basisflächen, welche gegen die Prismenflächen unter $99^{\circ} 20'$ und $80^{\circ} 40'$ geneigt sind (Fig. 10), oder es zeigen sich an dieser Form verschiedene andere untergeordnet. Als Mineral findet er sich meist stalaktitisch, traubig, nierenförmig, als Ueberzug und Anflug, meist gebildet durch Verwitterung von Schwefelverbindungen des Eisens in Folge von Absatz aus wässerigen Lösungen. Er ist tauch- und berggrün (an der Oberfläche oft gelb beschlagen) durchscheinend bis durchsichtig, glasglänzend, hat $H. = 2$ und $sp. G. = 1,8 - 1,9$. Er enthält 1 Molekul $Fe O$, 1 $S O_3$ und 7 $H_2 O$ oder 25,9 Proc. Eisenoxydul, 28,8 Schwefelsäure und 45,3 Wasser, ist in Wasser leicht löslich und hat einen herben zusammenziehenden, etwas süßlichen Geschmack. Im Kolben erhitzt wird er weiß, gibt Wasser ab und beim Glühen schweflige Säure. V. d. L. auf Kohle schmelzbar hinterläßt er zuletzt rothes Eisenoxyd, welches in der Reductionsflamme schwarz und magnetisch wird. Er verwittert an der Luft und zerfällt zu blaßgelbem Pulver. In Folge seiner Entstehung ist er oft kupferhaltig, wodurch er blaulich gefärbt erscheint. Er findet sich ziemlich häufig und wird (doch meist der nicht mineralische, im Großen dargestellte), zum Schwarzfärben, zur Bereitung von Tinte, Schwefelsäure u. s. w. benützt.

Ein interessantes Beispiel des Dimorphismus der Substanz des Melantherit ist der an der Windgelle im Kanton Uri in der Schweiz gefundene Tauriscit, welcher orthorhombisch wie Bittersalz krystallisiert.

Manganverbindungen, Manganerz; Th.

Fig. 11-19.

Das Mangan ist ein dem Eisen nahe verwandtes schwärzlichgraues, sprödes Metall, strengflüssig, feuerbeständig, nur schwach magnetisch, hat $sp. G. = 8,01$, büßt an der Luft seinen Glanz ein und findet sich nicht als Metall für sich. Am häufigsten ist es mit Sauerstoff, selten mit Schwefel verbunden und einige der Verbindungen haben mit den entsprechenden Eisenverbindungen unter einander eine gewisse Aehnlichkeit. Alle geben, wenigstens nach dem Rösten mit Borax eine amethystfarbige Perle und mit Soda längere Zeit in der Spitze der Löthrohrflamme behandelt eine grünlichblaue trübe Schlacke von mangansaurem Natron, welche in der Reductionsflamme farblos wird. Die meisten der als Erze vorkommenden Sauerstoffverbindungen haben metallischen Glanz und sind im Allgemeinen etwas leichter als die analogen Eisenverbindungen. Das Mangan als Metall fand bis jetzt keine Anwendung, verunreinigt aber manche Arten von Roheisen, ohne jedoch einen nachtheiligen Einfluß auszuüben, dagegen dienen die verschiedenen Oxyde zur Darstellung violetter, brauner und schwarzer Schmelzfarben auf Glas und Porzellan, von Sauerstoffgas und Chlor, zum Entfärben des grünen Glases u. dergl.

Schwefelmangan, Manganblende, Hauerit.

Das Mangan bildet mit Schwefel zwei Verbindungen, $Mn S$ und $Mn S_2$, von denen die erstere Manganblende oder Alabandin genannt, tesseral krystallisiert, Hexaeder und Oktaeder bildend, meist krystallinischkörnig, derb und eingesprengt vorkommt, wie bei Nagyag, Offenbanya und Kapnik in Siebenbürgen, Alabanda in Carien, Gersdorf in Sachsen, in Mexiko und Brasilien. Vollkommen spaltbar parallel dem Hexaeder, eisenschwarz bis dunkel stahlgrau, bräunlichschwarz anlaufend, halbmatt glänzend, undurchsichtig, hat schmutzgrünen Strich, $H. = 3,5 - 4,0$ und $sp. G. = 3,9-4,1$. Die andere Verbindung, der Hauerit, nur in dem Schwefelwerk Kalinka bei Vegles unweit Neusohl in Ungarn vorgekommen, krystallisiert auch tesseral, isomorph mit Pyrit, die Krystalle sind einzeln oder kuglig gruppirt in Thon eingewachsen, auch fand er sich derb, krystallinisch stenglig. Er ist hexaedrisch spaltbar, dunkel rötlichbraun bis bräunlichschwarz, an den Kanten dünner Splitter schwach durchscheinend, hat metallartigen Diamantglanz, bräunlichrothen Strich, $H. = 4$ und $sp. G. = 3,46$.

Manganerze, Fig. 11 — 18.

Diese haben vorwiegend schwarze bis graue Farbe und metallischen Glanz, entwickeln im Glasrohre erhitzt mehr oder weniger Sauerstoffgas und mit Salzsäure erhitzt Chlor, von beiden um so mehr, je mehr Sauerstoff sie enthalten. In der Verbindungsweise sind sie mannigfaltiger als die Eisenerze, insofern das Mangan auch als $Mn O_2$ vorkommt, welche Verbindung bei den Eisenerzen nicht gefunden wird. Die wichtigsten sind nachfolgende:

Hausmannit Fig. 11.

Dieser ist Manganoxydoxydul $Mn O. Mn_2 O_3$, analog dem Magnetit, krystallisiert aber nicht wie dieser tesseral, sondern quadratisch, gewöhnlich nur eine etwas spitze quadratische Pyramide bildend mit dem Seitenkantenwinkel = $116^{\circ} 59'$, auch diese mit einer stumpfen, welche die Endecken vierflächig zuspitzt (Fig. 11); spaltet ziemlich vollkommen nach der Basisfläche, welche die Endecken gerade abstumpft. Außer krystallisiert auch derb, krystallinisch-körnige Aggregate bildend. Eisenschwarz, metallisch glänzend, undurchsichtig, hat braunen Strich, $H. = 5,0$ bis $5,5$ und $sp. G. = 4,7 - 4,9$. V. d. L. unschmelzbar, in Salzsäure auflöslich, Chlor entwickelnd. Findet sich zu Ilfeld am Harz, Ilmenau in Thüringen, Pajsberg, Nordmark und Langbar in Schweden und einigen anderen Orten. Wird wie andere Manganerze hauptsächlich zu Glasuren und zum Glasfärben gebraucht.

Braunit Fig. 12 und 13.

Dieser ist Manganoxyd $Mn_2 O_3$, analog dem Hämatit, krystallisiert aber nicht wie dieser hexagonal, sondern auch quadratisch, gewöhnlich eine dem Oktaeder sehr nahe stehende quadratische Pyramide bildend, deren Seitenkanten $108^{\circ} 39'$ messen und deren Endecken durch die Basis gerade abgestumpft vorkommen Fig. 12, auch findet sich eine spitzere quadratische Pyramide, an welcher jene und die Basisflächen untergeordnet sind. Fig. 13. Die Krystalle sind klein, aufgewachsen in Drusen und zu körnigen Aggregaten verwachsen. Er ist eisen-schwarz, metallisch glänzend, in Wachsglanz neigend, undurchsichtig, hat schwarzen Strich, $H. = 5,0-5,5$ und $sp. G. = 4,7-4,9$. V. d. L. ist er unschmelzbar, in Salzsäure auflöslich, Chlor entwickelnd. Findet sich zu Ilfeld, Elgersburg am Harz, Ilmenau in Thüringen, St. Marcell in Piemont, Botnedal in Tellemarken u. wenigen anderen Orten.

Manganit, Glanzmanganerz Fig. 14 und 15.

Derselbe ist Manganoxydhydrat $H_2 O. Mn_2 O_3$ analog dem Pyrrhosiderit und krystallisiert orthorhombisch ähnlich jenem. Die Krystalle, bisweilen ziemlich groß, besonders im Vergleich mit denen des Pyrrhosiderit sind vorherrschend prismatisch, die einfachsten bilden (Fig. 14) die Combination eines Prisma von $99^{\circ} 40'$, der Längs- und Basisflächen, oder flächenreichere (wie Fig. 15), sind vollkommen nach den Längsflächen spaltbar und haben meist die vertikalen Flächen vertikal gestreift, z. Th. in Folge homologer Verwachsung. Außerdem findet er sich stenglig, nadelförmig bis fasrig, seltener körnig, erdig und dicht. Er ist dunkelstahlgrau, eisen- bis bräunlichschwarz, metallisch glänzend, undurchsichtig, etwas spröde, hat braunen Strich, $H. = 3,5-4,0$ und $sp. G. = 4,3-4,4$. Im Kolben erhitzt gibt er Wasser, 10,2 Wasser enthaltend neben 89,8 Manganoxyd, sonst sich wie die vorhergehenden verhaltend. Findet sich ausgezeichnet bei Ilfeld am Harz, Ilmenau und Oehrenstock in Thüringen, außerdem in Nassau, Schweden, Norwegen, Schottland, England u. s. w. und wird meist mit dem ähnlich aussehenden Pyrolusit in Handel gebracht, als sog. Graubraunerz, liefert aber weniger Sauerstoff und Chlor.

Pyrolusit, Weichmanganerz, Braunstein Fig. 16 u. 17.

Dieser ist $Mn O_2$ mit 63,2 Mangan und 36,8 Sauerstoff, eine Verbindung, welche bei den Eisenerzen nicht vorkommt, krystallisiert orthorhombisch, gewöhnlich kurzprismatisch (Fig. 16), aber selten deutlich ausgebildet, an den Enden oft zerfasert. Häufig derb durch Verwachsung nadelförmiger bis fasriger Individuen (Fig. 17), stalaktitisch, traubig, nierenförmig, auch körnig, dicht und erdig. Er ist eisenschwarz bis

stahlgrau, unvollkommen metallisch glänzend, seidenartig der saftige, undurchsichtig, milde bis wenig spröde, hat $H. = 2,0-2,5$, sp. G. = $4,7-5,0$ und schwarzen Strich. V. d. L. ist er unschmelzbar, wird durch Glühen auf Kohle braun, sich in Manganoxydoxydul umwandelnd. In Schwefelsäure beim Kochen Sauerstoff entwickelnd. Er ist ziemlich häufig anzutreffen, so an den angegebenen Fundorten der anderen Manganerze, bei Arnsberg in Westphalen, Johann-Georgenstadt in Sachsen, Platten in Böhmen, Villingen im Schwarzwald u. s. w. Er wird am meisten als sog. Braunstein zur Darstellung von Sauerstoff und Chlor und von Schmelzfarben verwendet.

Von ihm wurde der selten vorkommende Polianit (Hartmanganerz z. Th.) unterschieden, welcher in der Krystallisation geringen Unterschied zeigt und gleichfalls Manganhyperoxyd ist. Doch unterscheidet er sich durch hellere stahlgraue Farbe und hohe Härte = $6,5-7,0$ bei fast gleichem Gewicht, wonach man zur Ansicht gekommen ist, daß der Polianit das ursprüngliche Mineral sei, aus welchem sich der Pyrolusit durch eine eigenthümliche Umänderung gebildet habe.

Psilomelan, Hartmanganerz z. Th., schwarzer Glaskopf Fig. 18.

Stalaktitisch kuglig, traubig, nierenförmig, dabei z. Th. feinfasrig und mit krummschaliger Absonderung, entsprechend der äußeren Form; außerdem derb und eingesprengt, dicht bis erdig. Er läßt sich in diesen Verhältnissen des Vorkommens mit dem Brauneisenerz vergleichen und wurde als stalaktitischer wie dieser Glaskopf, aber schwarzer wegen der Farbe benannt. Er ist eisenschwarz bis bräunlichschwarz, schimmernd bis matt, undurchsichtig, spröde, hat schwarzen Strich, $H. = 5,5-6,0$ und sp. G. = $4,0-4,3$. Die Analysen gaben keine übereinstimmende Zusammensetzung, woran Beimengungen die Ursache sein mögen. Er enthält wesentlich Manganhyperoxyd $Mn O_2$ in Verbindung mit Manganoxydul und Wasser, doch wird das Manganoxydul durch wechselnde Mengen von Ba O ersetzt, dessen Mengen 0 bis 17 Procent gefunden wurden; deßgleichen enthält er auch Alkalien, besonders Kali bis 8 Procent. In Salzsäure auflöslich, dabei Chlor entwickelnd; die Schwefelsäure wird durch das Pulver roth gefärbt. Im Kolben erhitzt gibt er Wasser und ist unschmelzbar.

Er findet sich an den meisten der bei den anderen Manganerzen angeführten Orte und wird wie diese, aber seltener benützt. An ihn reihen sich verschiedene Manganerze, welche z. Th. in Folge von Beimengungen, noch andere Metalloxyde enthalten, wie das Kupfermanganerz, die Kupfermanganerzschwärze Kupferoxyd, das Kobaltmanganerz, die Kobaltmanganschwärze Kobaltoxydul. An die erdigen Varietäten reiht sich auch der Wad, die Manganerzschwärze, welche außer in stalaktitischen Formen, dicht, feinerdig und schaumartig, als Ueberzug und Anflug vorkommt. Derselbe ist bräunlich-schwarz bis nelkenbraun, schimmernd bis matt, undurchsichtig und hat glänzenden Strich, $H. = 3,0$ und darunter und sp. G. = $3,2-3,7$, erscheint aber meist leichter durch den minderen Zusammenhang, in Folge dessen er auch abfärbt. Derselbe ist wesentlich wasserhaltig und enthält Manganhyperoxyd mit Manganoxyd in wechselnden Verhältnissen, z. Th. auch Baryterde, Kali, Kalkerde u. s. w. z. Th. in Folge von Beimengungen. Er findet sich mit anderen Manganerzen und mit Limonit als Zersetzungsproduct und Absatz aus Wasser, so am Harz, in Rheinpreußen, Nassau, bei Hüttenberg in Kärnthen, in Devonshire und Derbyshire in England, bei Groroi (daher Grorolith genannt) im Mayenne-Departement in Frankreich u. a. a. O.

Manganooxydulverbindungen.

Diese haben eine gewisse Aehnlichkeit in der Verbindungsweise mit den Eisenooxydulverbindungen und geben mit Säuren rosenrothe Lösungen. Von ihnen sind besonders hervorzuheben:

der Rhodochrosit (Manganspath, Himbeerspath) das kohlsaure Manganooxydul, $Mn O. C O_2$ mit 61,7 Proc. Manganooxydul und 38,3 Kohlsäure, auch abwechselnde Mengen von Eisenooxydul, Kalkerde und Magnesia als stellvertretende

Mineralreich.

Basen an Stelle von $Mn O$ enthaltend, ist dem Siderit verwandt, findet sich aber seltener und nicht in so großer Menge, krystallisirt ähnlich jenem, hexagonal rhomboedrisch, hat das stumpfe Rhomboeder mit dem Endkantenwinkel = $106^\circ 56'$, als Grundgestalt, nach welchem die Spaltungsflächen deutlich gefunden werden, findet sich außer krystallisirt in kugligen und nierenförmigen Aggregaten, oder bildet krystallinisch-körnige bis dichte Massen. Er ist rosen- bis Himbeerroth, bräunlichroth, röthlichbraun, röthlichgrau bis weiß, glas- bis perlmutterglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig, spröde, hat weißen Strich, $H. = 3,5-4,5$ und sp. G. = $3,3-3,6$. V. d. L. ist er unschmelzbar, zerknistert heftig, wird grünlich, grau bis schwarz, zeigt mit Borax oder Phosphorsalz zusammengeschmolzen starke Manganreaction und ist in Säuren mit Brausen auflöslich. Er verwittert durch Austritt von Kohlensäure und Aufnahme von Wasser, z. Th. mit höherer Oxydation in Manganerze übergehend. Das seltene Mineral findet sich bei Freiberg in Sachsen, Kapnik und Nagyag in Siebenbürgen, Felsöbanya in Ungarn, Oberneisen in Nassau, Sargans in der Schweiz, Ilfeld am Harz, Vieille in Frankreich u. a. a. O.

Der Rhodonit (Kieselmangan, Mangankiesel, Manganaguit) wesentlich kieselsaures Manganooxydul $Mn O. Si O_2$ mit 54,2 Manganooxydul und 45,8 Kieselsäure mit stellvertretender Kalkerde und Eisenooxydul, findet sich selten krystallisirt, meist in krystallinisch-körnigen (Fig. 19) bis dichten Massen. Er ist dunkel rosenroth, blaulich- oder bräunlichroth, röthlichgrau bis grau, mehr oder weniger durchscheinend, hat perlmutterartigen Glasglanz, $H. = 5,0-5,5$ und sp. G. = $3,5-3,7$. V. d. L. ist er in der Reductionsflamme zu einem rothen Glase, in der Oxydationsflamme zu einer schwarzen metallisch glänzenden Kugel schmelzbar, zeigt mit Borax, Phosphorsalz oder Soda starke Manganreaction und ist in Salzsäure unlöslich. Durch Verwitterung wird er braun bis schwarz. Der krystallisirte von Pajsberg bei Philipstad in Schweden enthält einige Procent Kalkerde und wurde Pajsborgit genannt. Als Fundorte sind noch zu nennen Langbanshytta in Schweden, Kapnik in Siebenbürgen, Elbingerode am Harz, wo er mit Hornstein gemengt vorkommt und so Hydrophit, Photicit und Allagit genannt wurde, Schabrowa bei Katharinenburg am Ural, wo er in großen Massen vorkommt, die zu Vasen und allerlei Ornamenten und Kunstgegenständen verarbeitet werden, weil er eine sehr schöne Politur annimmt.

Blei enthaltende Minerale, Bleierze. Taf. XX.

Das Blei ist ein blaulichgraues, sehr weiches und dehnbare Metall mit sp. G. = 11,37 und $H. = 1,5$, welches metallisch glänzt, an der Luft aber bald feinen Glanz verliert, sich an der Oberfläche mit Sauerstoff verbindend. Schmilzt bei 325° und verdampft ziemlich schnell, Bleioxyd bildend. Auch übt es eine auflösende Kraft auf mehrere andere Metalle aus, namentlich auf Silber und Gold, so daß diese aus den Schmelzproducten ausgezogen werden können, eine Operation, welche in manchen Hütten unter dem Namen der Entsilberung und des Saigerns ausgeführt wird. Auch im Kleinen dient das Blei zu ähnlichen Zwecken bei silberhaltigen Erzen, indem das erhaltene Werkblei auf Knochenasche abgetrieben wird. Das Blei findet sich als Metall für sich spärlich und selten, bei Alstonmoor in Cumberland mit Bleiglanz in Kalkstein, im Goldsande am Ural und Altai, bei Zomelahuacan in Veracruz mit Bleiglanz und Bleiglätte, im Basalttuffe des Rautenberges in Mähren, mit Eisen- und Manganerzen bei Pajsberg in Wermland in Schweden in einem Lager in Dolomit, desgl. bei Nordmark, Drähte und Bleche bis zu 100 Gramm Gewicht bildend.

Das meiste Blei wird aus Bleiglanz und einigen sogenannten Bleierzen, Verbindungen des Bleioxydes mit Säuren gewonnen. Die Weichheit und Geschmeidigkeit des Bleies gestattet eine vielfache Anwendung desselben zu Röhren, Tafeln, Dachrinnen, Kunstgüssen, Abdrücken u. dergl. Eine Hauptverwendung findet es zu Auskleidung der Bleikammern für die Schwefelsäurefabrikation, zu Pfannen für Alaunsiedereien u. dergl.

auch dient es zur Verfertigung verschiedener chirurgischer und physikalischer Instrumente, zum Einlöthen eiserner Stäbe und Pfosten, zur Darstellung von Bleiglätte, Mennige, Bleizucker, Bleiweiß und anderen Präparaten, zu Bleikugeln, Schrotten und dergl., zu verschiedenen leichtflüssigen Metallgemischen, namentlich zum Letternguß und zu Stereotypplatten. Das meiste im Handel vorkommende Blei ist jedoch nicht chemisch rein, sondern enthält meist Spuren von Antimon, Kupfer, Silber und Gold. Alle Bleipräparate sind giftig und da die Bleioxyde einen Bestandtheil der gewöhnlichen Töpferglasur ausmachen, welche in der Regel schon von schwachen Säuren angegriffen wird, so ist in dieser Hinsicht große Vorsicht zu empfehlen.

Bleiglanz, Galenit, Schwefelblei Fig. 1 — 3.

Das Blei, in Verbindung mit Schwefel, als einfach Schwefelblei $Pb S$ mit 86,6 Procent Blei und 13,4 Schwefel ist ein häufig vorkommendes Mineral, welches tesseral krystallisirt, bisweilen sehr große Krystalle bildet und vollkommen hexaedrisch spaltbar ist. Die Krystalle sind gewöhnlich Hexaeder (Fig. 1), Oktaeder oder Rhombendodekaeder, für sich oder in Combination untereinander (z. B. Fig. 2 das Hexaeder mit dem Oktaeder und Rhombendodekaeder), oder mit anderen Gestalten, (z. B. Fig. 3 das Oktaeder mit dem Hexaeder, Rhombendodekaeder und einem Triakisoktaeder), einzeln und Zwillinge; meist aufgewachsen (Fig. 1), selten eingewachsen. Sehr häusig findet er sich derb, krystallinisch-törnige Aggregate bildend bis fast dicht (der sog. Bleischweif), gestrickt, röhrenförmig, traubig, nierenförmig, in geflossenen Gestalten, zerfressen, angeflogen, erdig (Bleimulm), auch pseudomorph nach Pyromorphit (das sog. Blaubleierz). Er ist bleigrau gefärbt, zum Theil etwas ins Röthliche neigend, grau bis schwarz, bisweilen bunt angelaufen, stark metallisch glänzend bis schimmernd, undurchsichtig, hat schwarzen Strich, $H. = 2,5$ und $sp. G. = 7,4 - 7,6$. Er enthält oft Beimengungen, wie von antimon-, silber-, kupfer- und zinkhaltigen Schwefelverbindungen, selten etwas Selen an Stelle des Schwefels. Hierdurch werden auch die Reactionen etwas beeinflusst, selbst die Farbe, indem die silberhaltigen, gewöhnlich feinkörnigen, etwas heller gefärbt sind. Der Silbergehalt steigt bis auf 0,2 Procent. Der dichte enthält gewöhnlich Schwefelantimon, der Schwefelzink enthaltende zeichnet sich durch gelbliche Farbe aus. In Salpetersäure ist er auflöslich, salpetrige Säure entwickelnd und Schwefel abscheidend. V. d. L. zerknistert er meist heftig, schmilzt zum Bleikorne, auf Kohle gelben Bleioxydbeschlag absetzend, der nach außen in weißen von Bleisulfat übergeht. Er zersetzt sich oft und gibt zur Bildung verschiedener Bleioxydverbindungen Veranlassung.

Antimonhaltige geben Antimonrauch und Antimonoxydbeschlag, der sich leicht fortblasen läßt, arsenhaltig entwickelt Arsengeruch; Silbergehalt läßt sich erkennen, wenn die zuvor geröstete Probe reducirt und auf Knochenasche abgetrieben wird, wobei zuletzt ein Silberkörnchen übrig bleibt. Noch sicherer sind die Proben auf nassem Wege, wenn das reducirt Bleikorn in reiner Salpetersäure gelöst und das Silber durch Kochsalzlösung niedergeschlagen wird. 100 Theile des aus-gewaschenen, getrockneten und geschmolzenen Chlorsilbers geben 75,3 Proc. Silber und 24,7 Chlor. Kürzer ist die Probe, wenn die Ausscheidung des Chlorsilbers durch eine titrirte Kochsalzlösung geschieht, wobei man aus der Menge der zur Fällung verbrauchten Lösung den Silbergehalt berechnet.

Der Galenit ist das verbreiterte Bleierz und wird, wo er in reichlicher Menge vorkommt, z. B. am Harz, im Erzgebirge, in Nassau, im Schwarzwald u. s. w. auf Blei und wegen des Silbergehaltes auf Silber verhüttet. Er findet sich meist in Gängen und Lagern, sowohl in den Urgebirgen, als auch in den älteren sedimentären. Schöne Krystalle lieferten Clausthal und Neudorf am Harz, Tarnowitz in Schlesien, Przibram in Böhmen, Derbyshire in England u. a. m.

Wo der Bleiglanz silberleer ist und rein vorkommt, wird er auch gemahlen und unter dem Namen Bleierz in den Handel gebracht und zum Glasiren der Töpfergeschirre

verwendet. Die beim Abtreiben des Werkblei auf dem Trieb-Herde erhaltene Bleiglätte (Silberglätte genannt, wenn sie blaßgelb oder grünlichgelb ist), stellt ein mehr oder weniger reines Bleioxyd dar und wird theils für sich in den Handel gebracht, theils zur Darstellung von Mennige verwendet, theils zu metallischem Blei reducirt und dieses in Barren gegossen; das zurückbleibende Blicksilber wird fein gebrannt und in Broden oder Barren gewöhnlich an die Münzen eingeliefert.

Dem Bleiglanz zunächst verwandt ist der Selenbleiglanz (das Selenblei), welcher wie der Bleiglanz zusammengesetzt ist, aber an Statt des Schwefels Selen enthält, der Formel $Pb Se$ entsprechend. Derselbe findet sich derb und eingesprengt, klein- bis feinkörnig und ist hexaedrisch spaltbar. Er ist bleigrau, metallisch glänzend, undurchsichtig, milde, hat grauen Strich, $H. = 2,5 - 3,0$ und $sp. G. = 8,2 - 8,8$. Er enthält bisweilen etwas Silber. Im Kolben erhitzt knistert er oft heftig und bleibt dann unverändert; auf Kohle dampft er, an Rettig oder faulen Kohl erinnernden Selengeruch entwickelnd, färbt die Flamme blau, beschlägt die Kohle grau, roth, zuletzt auch gelb, schmilzt nicht, sondern verdampft allmähig bis auf einen ganz kleinen Rückstand. Im Glasrohre gibt er ein theils graues, theils rothes Sublimat von Selen, mit Soda auf Kohle in der Reduktionsflamme Blei. In erwärmter Salpetersäure ist er auflöslich, Selen abscheidend. Er findet sich bei Tilkerode, Zorge, Lerbach und Clausthal am Harz, wo auch Selenkobaltblei vorkommt. Selenkupferblei und Selenmercurblei finden sich gleichfalls bei Tilkerode am Harz.

Das Schwefelblei bildet auch verschiedene metallische Verbindungen mit Schwefelantimon, wie den Zinkenit $Pb S. Sb_2 S_3$, Plagionit $5 Pb S. 4 Sb_2 S_3$, lamesonit $3 Pb S. 2 Sb_2 S_3$, Heteromorphit $2 Pb S. Sb_2 S_3$, Boulangerit $3 Pb S. Sb_2 S_3$, Meneghinit $4 Pb S. Sb_2 S_3$, Geokronit $5 Pb S. Sb_2 S_3$, Kilbrickenit $6 Pb S. Sb_2 S_3$, desgleichen auch mit Schwefelarsen, wie den Arsenomelan $Pb S. As_2 S_3$, Binnit $2 Pb S. As_2 S_3$ und Jordanit $4 Pb S. As_2 S_3$, meist seltene Minerale, die hier nur dem Namen nach angeführt werden. Etwas häufiger findet sich der Bournonit, $Pb_2 Cu_2 S_3. Sb_2 S_3$, welcher orthorhombisch krystallisirt, stahlgrau ins Bleigraue und Eisenschwarze übergehend gefärbt ist und wenn er reichlich vorkommt, auf Blei und Kupfer benützt wird.

Bleioxydverbindungen.

Die Verbindungen des Bleioxyds mit Säuren haben weit mehr ein wissenschaftliches, als ein technisches Interesse, weil sie meist nur in geringer Menge vorkommen und deshalb keine besondere Verwendung finden, dagegen sind sie durch ihre Verschiedenheit und Schönheit des Aussehens oder durch die Mannigfaltigkeit der Krystallisation ausgezeichnet, wodurch sie einen Schmuck der Sammlungen auszumachen pflegen. Das Bleioxyd bildet als Basis mit verschiedenen Säuren Verbindungen und übertrifft in dieser Beziehung alle anderen Basen, selbst das Kupferoxyd, wogegen seine Verbindungen wesentlich wasserfreie sind, die des Kupferoxydes als wasserhaltige sich auszeichneten. Die wichtigsten der hierhergehörigen Minerale sind nachfolgende:

Cerussit, Weißbleierz, kohlen-saures Bleioxyd Fig. 4-8.

Derselbe krystallisirt orthorhombisch und bildet mannigfache Combinationen, von denen die der als Grundgestalt gewählten Pyramide mit einem Längsdoma (Fig. 5) einer hexagonalen Pyramide gleicht. Andere sind tafelförmig (Fig. 7) durch die vorherrschenden Längsflächen in Verbindung mit einem orthorhombischen Prisma und jenen beiden Gestalten, andere prismatische (Fig. 6) erinnern auch an hexagonale Krystalle, das Prisma von $117^\circ 14'$ mit den die scharfen Kanten abstumpfenden Längsflächen, der Basis, Pyramide und einem Längsdoma u. a. m. Oft bilden sie Zwillinge (Fig. 4) und Drillinge (Fig. 8). Außer krystallisirt findet er sich in körnig, stenglig und schalig abgesonderten Aggregaten, dicht, erdig und

pseudomorph. Er ist ziemlich deutlich spaltbar parallel dem angegebenen Prisma und einem Längsdoma. Er ist farblos bis weiß und wurde deshalb Weißbleierz genannt, grau bis schwarz (wie es scheint durch pulverulenten Bleiglanz, die sog. Bleischwärze) dieser dann Schwarzbleierz genannt, auch oberflächlich durch Malachit und Azurit grün oder blau gefärbt, durch Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat roth, braun und gelb—Er ist diamant- bis wachsartig glänzend, durchsichtig bis undurchsichtig, spröde, hat H. = 3,0 — 3,5 und sp. G. = 6,4 bis 6,6. Als Pb O. CO₂ enthält er 83,6 Bleioxyd und 16,4 Kohlensäure; er ist in Salpetersäure mit Brausen auflöslich, zerknistert v. d. L., wird gelb und wird auf Kohle zu Blei reducirt, die Kohle gelb beschlagend.

Findet sich fast überall, wo Bleiglanz vorkommt, meist als neueres Erzeugniß in Folge von Zersetzung, besonders schön zu Mies und Przibram in Böhmen, bei Badenweiler im Schwarzwald, Tamowitz in Schlesien, Bleiberg in Kärnthen, Iohann-Georgenstadt in Sachsen, Zellerfeld und Clausthal am Harz, Leadhills in Schottland, Nertschinsk in Sibirien u. s. w. und wird gewöhnlich bei reichlichem Vorkommen mit anderen Bleierzen zur Gewinnung des Blei verschmolzen.

Anglesit, Vitriolbleierz, Bleivitriol, schwefelsaures Bleioxyd Fig. 9—11.

Dieses dem vorigen im Aussehen sehr ähnliche Mineral krystallisirt auch orthorhombisch und bildet sehr mannigfache, zum Theil sehr flächenreiche Krystalle, welche mit denen des Baryt verwandt sind (Fig. 9—11). Er ist farblos bis weiß, grau, gelb und braun, diamant- bis wachsartig glänzend, durchsichtig bis durchscheinend, hat H. = 3 und sp. G. = 6,29 — 6,35. Nach der Formel Pb O. S O₃ zusammengesetzt enthält er 73,6 Bleioxyd und 26,4 Schwefelsäure, läßt sich v. d. L. auf Kohle leicht zu Blei reduciren, schmilzt in der Oxydationsflamme leicht zu klarem Glase, welches beim Erkalten milchweiß wird, zerknistert im Kolben beim Erhitzen, ist in Säuren nur schwierig, in Kalilauge vollkommen auflöslich. Er findet sich besonders schön krystallisirt bei Iglesias und Monteponi in Sardinien, bei Phönixville in Pennsylvanien und auf der englischen Insel Anglesea, außerdem auch bei Schwarzenbach in Kärnthen, Badenweiler in Baden, Zellerfeld am Harz, Leadhills in Schottland, Wirksworth in Derbyshire in England, Beresowsk am Ural u. a. a. O. und wird wie der Cerussit benützt, wenn er in größerer Menge vorkommt.

Eine sehr interessante Verbindung bildet der klinorhombische Lanarkit von Leadhills in Schottland, indem er nach der Formel Pb O. C O₂ + Pb O. S O₃ zusammengesetzt ist, auch fand Breithaupt neben Krystallen des Anglesit von Monteponi in Sardinien klinorhombische des schwefelsauren Bleioxydes, welche er als Species Sardinien benannte. Der Linarit (Bleilasur) von Linares in Spanien, Leadhills in Schottland, Caldbeck und Keswick in Cumberland in England und einigen andern Orten ist eine lasurblaue, klinorhombische seltene Species nach der Formel Pb O. S O₃ + H₂ O. Cu O zusammengesetzt, während der noch seltenere, orthorhombisch krystallisirende, span- bis berggrüne Caledonit von Leadhills in Schottland, Red-Gill in Cumberland und Rezbanya in Siebenbürgen schwefelsaures und kohlen-saures Bleioxyd mit etwas kohlen-saurem Kupferoxyd darstellt.

Pyromorphit und Mimetesit, phosphorsaures und arsensaures Bleioxyd Fig. 12 — 15.

Von diesen beiden isomorphen und nur durch die Säure verschiedenen Mineralen ist der Pyromorphit (Grünbleierz, Buntbleierz, Braunbleierz, Phosphorbleispath) das häufiger vorkommende. Sie sind isomorph mit Apatit (Fig. 13—15). Außer krystallisirt finden sie sich in kugligen, traubigen und nierenförmigen Aggregaten, derb, krystallinisch-körnig und eingesprengt. Der Pyromorphit ist meist grün, gelblichgrün, grünlichgelb, gelb, braun, röthlichbraun, auch grau gefärbt, selten bis farblos, wachs- bis glasglänzend, durchscheinend bis an den Kanten, hat H. = 3,5 — 4,0 und sp. G. = 6,9 — 7,1. Er ist nach der Formel 3 (3 Pb O. P₂ O₅) + Pb Cl₂ zusammengesetzt

und enthält 73,7 Procent Bleioxyd, 16,0 Phosphorsäure und 10,3 Chlorblei; bisweilen findet sich etwas Kalkerde oder Arsen-säure als stellvertretend für Bleioxyd oder Phosphorsäure. Er ist in Salpetersäure und Kalilauge auflöslich, aus der ersteren Lösung läßt sich Chlorsilber durch Zusatz von Silberlösung fällen. V. d. L. ist er leicht schmelzbar und erstarrt unter Aufglühen zu einem polyedrisch-krystallinischen Korne. Mit Soda auf Kohle zusammengesmolzen gibt er Bleikörner und Bleioxydbeschlag. Interessant ist die Umwandlung in Schwefelblei, Galenit, wodurch die Blaubleierz genannten Pseudomorphosen von Galenit nach Pyromorphit entstehen. Er findet sich bei Freiberg und Zschopau in Sachsen, Hofgrund und Badenweiler im Schwarzwald, Przibram, Mies und Bleistadt in Böhmen, Braubach und Ems in Nassau, Hodritsch und Schemnitz in Ungarn, Clausthal am Harz, Poullaouen in Frankreich u. f. w. und wird, wo er reichlich vorkommt, zur Darstellung von Blei benützt.

Der Mimetesit (Arsenikbleispath) ist gewöhnlich gelb bis braun, gelblichgrün oder grau gefärbt und bildet bisweilen bauchige bis tonnenförmige Krystalle (Fig. 12), der sog. Kampylit; ist diamant- bis wachsglänzend, durchscheinend, hat H. = 3,5—4,0 und sp. G. = 7,19 — 7,25. Er ist nach der Formel 3 (3 Pb O. As₂ O₅) + Pb Cl₂ zusammengesetzt und schmilzt v. d. L. leicht auf Kohle, Arsendämpfe entwickelnd und gibt Bleioxydbeschlag. Das beim Schmelzen erhaltene Korn erstarrt auch krystallinisch wie das des Pyromorphit beim Erkalten. Er ist auflöslich in Salpetersäure und Kalilauge. Schöne Krystalle fanden sich bei Johann-Georgenstadt in Sachsen, auch findet er sich bei Przibram und Zinnwald in Böhmen, Badenweiler im Schwarzwald, Phönixville in Pennsylvanien, in Cumberland, Spanien, Mexiko u. s. w., ist aber weit seltener als Pyromorphit, mit dem er leicht verwechselt werden kann.

An beide reiht sich der isomorphe Vanadinit von Kapftel in Kärnthen, Zimapan in Mexiko, und Beresowsk in Sibirien, welcher gelb bis braun gefärbt ist und nach derselben Formel zusammengesetzt, als Säure Vanadinsäure enthält.

Wulfenit, Gelbbleierz, molybdänsaures Bleioxyd, Molybdänbleispath Fig. 16.

Dieser krystallisirt quadratisch; die Krystalle sind oft tafelförmig (Fig. 16), oder pyramidal, gewöhnlich klein, findet sich auch derb, mit krystallinisch-körniger Absonderung. Er ist meist gelb gefärbt, auch grau bis farblos, außerdem braun, roth oder grün, wachs- bis diamantartig glänzend, fetten durchsichtig, meist durchscheinend bis an den Kanten, hat H. = 3,0 und sp. G. = 6,3 — 6,9. Ist wesentlich Pb O. Mo O₃ mit 60,8 Bleioxyd und 39,2 Molybdänsäure. V. d. L. auf Kohle erhitzt zerknistert er, schmilzt und läßt sich zu Blei reduciren, die Kohle mit Bleioxyd beschlagend, gibt mit Phosphorsalz ein licht gelblichgrünes Glas, welches in der Reduktionsstamme dunkelgrün wird. In erwärmter Salpetersäure ist er löslich, gelblichweiße salpetersaure Molybdänsäure ausscheidend. Findet sich besonders schön bei Bleiberg, Windischkappel und Schwarzenbach in Kärnthen, auch bei Badenweiler im Schwarzwald, Annaberg in Oesterreich, Rezbanya in Ungarn, Ruskberg im Banat u. a. a. O. Er dient zur Darstellung der Molybdän-säure und ihrer Salze, namentlich des molybdänsauren Ammoniak, welches zur Bestimmung der Phosphor- und Arsensäure benützt wird.

Isomorph ist der seltene Stolzit, eine analoge Verbindung der Wolframsäure mit Bleioxyd, der sich beispielsweise bei Zinnwald in Sachsen findet.

Krokoit, Rothbleierz, chromsaures Bleioxyd Fig. 17.

Dieses durch seine hyacinth- bis morgenrothe Farbe ausgezeichnete, nicht häufig vorkommende Mineral krystallisirt klino-rhombisch und bildet meist prismatische bis spießige Krystalle, welche aufgewachsen und zu Krystallaggregaten verwachsen vorkommen. Er spaltet ziemlich deutlich nach dem meist vorherrschend auftretenden klinorhombischen Prisma von 93° 42'. Er ist diamant- bis glasglänzend, durchscheinend, hat orange-gelben

Strich, H. = 2,5-3,0 und sp. G. = 5,9 — 6,0. Er ist chromsaures Bleioxyd nach der Formel $Pb O. Cr O_3$ mit fast 69 Proc. Bleioxyd, zerknistert v. d. L. und wird dunkler, schmilzt auf Kohle und gibt Bleioxyd, mit Borax oder Phos-phorsalz ein grünes Glas, mit Soda geschmolzen Blei. In Salzsäure ist er löslich, Chlorblei abscheidend, schwieriger in Salpetersäure; in Kalilauge färbt er sich braun und löst sich dann zu einer gelben Flüssigkeit. Findet sich bei Beresowsk, Mursinsk und Nischne-Tagilsk in Sibirien, Congonhas do Campo in Brasilien, Labo auf der Insel Luzon und dient gemahlen wie das künstliche Chromgelb als Malerfarbe, sowie zur Darstellung des chromsauren Kali und Natron, welche theils als Reagens, theils in der Färberei und beim Zeugdruck Verwendung finden, übrigens meist aus dem wohlfeileren Chromit dargestellt werden.

Der Phönicit oder Melanochroit von Beresowsk ist auch chromsaures Bleioxyd, doch nach der Formel $3 Pb O. 2 Cr O_3$ zusammengesetzt mit fast 77 Proc. Bleioxyd, krystallisirt aber orthorhombisch und ist cochenille- bis hyacinthroth mit ziegelrothem Striche. Nach derselben Formel $3 R O. 2 Cr O_3$ ist auch der Bauquelinit von Beresowsk und aus Brasilien, mit Krokoit vorkommend zusammengesetzt, enthält aber $2 Pb O$ und $1 Cu O$. Er ist schwärzlichgrün bis dunkel olivengrün und hat zeisigrünen Strich, bildet kleine klinorhombische tafelförmige Krystalle, traubige bis nierenförmige Aggregate und Ueberzüge.

Zinnerz, Zinnstein, Kassiterit, Zinnsäure

Fig. 18 — 22.

Das Zinn ist ein schon seit langen Zeiten bekanntes Metall, welches sich wegen seiner Geschmeidigkeit, weißen Farbe und seines dauerhaften Glanzes von jeher zu allerlei häuslichen Gerätschaften empfohlen hat. Es schmilzt leicht, hat die H. = 2,0 und sp. G. = 7,3. Die nicht mineralischen Krystalle sind quadratisch. Sein Vorkommen als Mineral ist problematisch wie das in den Goldseifen am Ural und in Bolivia. Das gewöhnlich zur Darstellung des Zinns verwendete

Zinnerz, die Zinnsäure $Sn O_2$ mit 78,4 Proc. Zinn und 21,6 Sauerstoff, findet sich nicht häufig, aber stellenweise in bedeutender Menge. Es krystallisirt quadratisch, bildet auf- und eingewachsene Krystalle, ist isomorph mit der als Rutil vorkommenden Titansäure $Ti O_2$. Die gewöhnlichste Kombination ist (Fig. 21) die einer stumpfen quadratischen Pyramide mit einem quadratischen Prisma, wobei bald die Pyramide, bald das Prisma vorherrscht; andere Krystalle (Fig. 20) zeigen noch daran gerade Abstumpfung der Endkanten der Pyramide durch eine stumpfere und gerade Abstumpfung der Prismenkanten durch ein zweites quadratisches Prisma. Sehr häufig finden sich Contactwillinge (Fig. 19). Außer krystallisirt, auf- und eingewachsene Krystalle bildend, findet sich das Zinnerz nur Körner darstellend und derb mit krystallinisch-körniger Absonderung bis dicht, selten fasrig mit excentrischer Stellung der Fasern, dadurch keilförmige Gestalten ergebend (das sog. Holzzinnerz). Die Farbe wechselt von schwarz bis lichtbraun, gelblichroth bis grau, der Strich ist lichter, der Glanz zwischen Diamant- und Wachsglanz; es ist undurchsichtig bis durchscheinend, hat H. = 6,5 — 7,0 und sp. G. = 6,8—7,0. V. d. L. ist es unschmelzbar, auf Kohle in der Reduktionsflamme, besser bei Zusatz von Soda zu Zinn reducirbar, wobei auf der Kohle ein weißer Beschlag entsteht, welcher mit Kobaltsolution befeuchtet und erhitzt grün wird. In Säuren ist es unlöslich.

Das Zinnerz ist für die Zinnengewinnung das wichtigste Mineral, welches besonders im Erzgebirge, wie zu Ehrenfriedersdorf, Johann-Georgenstadt und Geyer in Sachsen, bei Joachimsthal, Zinnwald und Schlackenwald in Böhmen, in Cornwall und Derbyshire in England, in Spanien, Portugal und Frankreich, auf Malakka, Blanka, Marimon und Billiton in Ostindien u. a. O. vorkommt und allgemein in niedrigen Schachtöfen mit Zusatz irgend eines Schmelzmittels zwischen Kohlen verschmolzen wird. Das Holzzinnerz wird zum Theil im Schuttlande in Cornwall und in Mexiko gefunden. Das Zinn dient zu allerlei Gerätschaften, zu Staniol gewalzt zum Spiegelbeleg, zum Verzinnen kupferner und eiserner

Geräthe, des Eisenbleches, zu Legirungen verschiedener Art, die theilweise schon den Alten bekannt waren, wie die ehernen Waffen und Geräthe aus den Pfahlbauten beweisen, z. B. mit Kupfer zu Kanonen- und Glockengut, mit Kupfer und Zink zu Bronze und Similor, zur Darstellung der Zinnasche und verschiedener Zinnsalzerze.

Der Zinnkies ist eine Verbindung von Schwefelzinn mit Schwefelkupfer, Schwefeleisen und Schwefelzink, welche äußerst selten krystallisirt (tesseral), meist nur derb und ein-gesprengt vorkommt, stahlgrau mit Neigung ins Gelbe gefärbt ist, wenig metallisch glänzt und undurchsichtig ist. Er enthält nur etwa 21 — 29 Proc. Zinn.

Zinkerze Fig. 23—27.

Das Zink ist ein bläulichweißes Metall von 6,8 bis 7,2 Eigenschwere, welches an der Luft den Glanz ziemlich lange behält, als durch Schmelzen erhaltenes Zink krystallinisch blättrig ist, bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich hart und zähe, in der Kälte unter dem Hammer zerspringt, bei einer Temperatur von 100—150° C sehr dehnbar ist, so daß es sich zu Blech hämmern und zu Drath ausziehen läßt, bei höherer Temperatur aber wieder spröde wird, so daß es sich pulverisiren läßt. Es krystallisirt hexagonal, schmilzt bei 360°, entzündet sich bei etwas erhöhter Temperatur an der Luft und verbrennt mit bläulichweißer blendender Flamme; in verschlossenen Gefäßen erhitzt läßt es sich destilliren. Es kommt höchst selten (wie bei Melbourne in Australien) als Metall vor, wohl aber mit Schwefel oder Sauerstoff verbunden, vererzt, daher die bezüglichen Minerale Zinkerze heißen. Schon die alten Griechen stellten mit Kupfer aus den Zinkerzen eine bronzeähnliche Legirung dar, ohne übrigens das metallische Zink zu kennen, das erst im 16. Jahrhundert von Paracelsus erkannt wurde, den Chinesen aber schon viele Jahrhunderte vorher bekannt war. Das Zink ist unter allen schweren Metallen das am meisten elektropositive und wird daher hauptsächlich bei galvanischen Batterien und zu den galvanischen Niederschlägen benützt, da es selbst das Eisen aus seinen Auflösungen fällt. Es dient für sich zu allerlei Kunstgüssen, Statuen und Ornamenten u. dergl., gewalzt als Zinkblech zur Dachbedeckung, zur Verfertigung von Rinnen u. f. w., zur Messing- und Bronzefabrikation, zur Verfertigung von Zinkweiß und anderen chemischen Präparaten.

Zinkblende, Sphalerit, Schwefelzink Fig. 23.

Krystallisirt tesseral, tetraedrisch hemiedrisch, Tetraeder mit Gegentetraeder, Hexaeder, Rhombendodekaeder und Combinationen, zum Theil flächenreiche darstellend, welche aber meist in Folge von Zwillingbildung undeutlich erscheinen. Die Krystalle "sind auf- und eingewachsen; außerdem findet sie sich derb mit krystallinisch-körniger Absonderung, bis fast dicht. Sie ist vollkommen spaltbar parallel den Flächen des Rhombendodekaeders. Sie ist braun bis schwarz, andererseits bis gelb, auch roth und grün gefärbt, selten weiß bis farblos, diamant- glänzend, z. Th. bis halbmatt (besonders bei dunkler Farbe), z. Th. bis wachsartig, durchsichtig bis undurchsichtig, spröde, hat gelblichweißen, grauen bis gelben Strich, H. = 3,5—4,0 und sp. G. = 4,0—4,2. Sie ist eine Verbindung des Schwefels mit Zink nach der Formel $Zn S$ mit 67 Proc. Zink und 33 Schwefel, enthält aber fast immer stellvertretend Schwefeleisen, Fe S, selten Schwefelcadmium. Sie ist in Salpetersäure auflöslich, Schwefel abscheidend, zerknistert v. d. L. auf Kohle erhitzt heftig, gibt Schwefel- und Zinkrauch, welcher letzterer auf der Kohle einen gelben, beim Abkühlen weißen Beschlag bildet und mit Kobaltsolution befeuchtet und erhitzt, dunkelgrün wird. Beim Schmelzen mit Soda in der inneren Flamme scheidet sich Zink aus. Ist die Zinkblende cadmiumhaltig, so zeigt der Zinkoxydbeschlag einen bräunlichen Saum.

Die Zinkblende ist ein sehr verbreitetes Mineral. Schöne Krystalle finden sich bei Kapnick und Schemnitz in Ungarn,

in Böhmen und im Erzgebirge, am Harz, in Kärnten, Cornwall, in der Schweiz, in Schweden, Norwegen u. s. w. Wo sie in großer Menge vorkommt, wird sie auf Zink verhüttet.

Zu der Zinkblende wurden auch gewisse, Strahlen-, Leber- und Schalenblende genannte Vorkommnisse von Zn S gerechnet, welche stenglig bis fasrig, z. Th. stalaktitisch sind, doch wurde nach dem Vorkommen von Przibram in Böhmen und von Oruro in Bolivia gefunden, daß diese meist einer anderen dimorphen Species angehören, welche deßhalb getrennt und als hexagonal krystallinische Wurtzit oder Spiaurit genannt wurde. Dieser verwandt ist die seltene Kadmiumblende, der Greenockit Cd S von Bishopton in Renfrewshire in Schottland, Przibram in Böhmen, Kirlibaba in der Bukowina, Friedensville in Pennsylvanien und Schwarzenberg in Sachsen, welche hexagonal krystallisirt (Fig. 1, Taf. XXI.)

Rothzinkerz (Fig. 24) und Hinkeisenerz (Franklinit).

Das Rothzinkerz, auch Zinkit genannt, findet sich bei Sparta, Franklin und Stirling in New-Jersey derb, krystallinisch-körnig bis blättrig und schalig, und ist hexagonal basisch und prismatisch spaltbar, blut- bis Hyazinthroth, diamantglänzend, an den Kanten durchscheinend, hat orangegelben Strich, H. = 4,0—4,5 und sp. G. = 5,4—5,7. Es ist Zinkoxyd mit etwas Eisen, v. d. L. unschmelzbar und in Säuren auflöslich. In ihm eingewachsen und mit demselben verwachsen findet sich das Zinkeisenerz, auch Franklinit genannt, tesserale Krystalle, Oktaeder, auch Combinationen dieses mit dem Rhombendodekaeder (Fig. 24) bildend, doch sind die Krystalle meist an den Kanten und Ecken abgerundet, in unbestimmt eckige Körner übergehend; außerdem findet es sich derb in körnigen Aggregaten und eingesprengt. Es ist unvollkommen oktaedrisch spaltbar, hat muschligen bis unebenen Bruch, ist eisenschwarz, unvollkommen metallisch glänzend, undurchsichtig, hat braunen Strich, H. = 6,0—6,5 und sp. G. = 5,0—5,1. Das mit Rothzinkerz und Kalkspath bei Franklin und Stirling in New-Jersey vorkommende Mineral entspricht der allgemeinen Formel $R_2 O_3$ und enthält wesentlich Zinkoxyd mit Eisenoxyd mit etwas Eisen- und Manganoxydul und Manganoxyd. V. d. L. ist es unschmelzbar und gibt auf Kohle Zinkbeschlag, in erwärmter Salzsäure ist es auflöslich, Chlor entwickelnd.

Zinkspath, Smithsonit, kohlen-saures Zinkoxyd, Galmei z. Th. Fig. 25 u. 26.

Er krystallisirt ähnlich dem Calcit und Siderit, seine Grundgestalt ist ein stumpfes Rhomboeder mit dem Endkantenwinkel = $107^\circ 40'$ und spaltet nach diesem deutlich. Er bildet in Drusen aufgewachsene, gewöhnlich kleine Krystalle Fig. 25, welche jenes Rhomboeder zeigen oder auch andere und Combinationen, so z. B. (Fig. 26) die Combination eines spitzeren und eines stumpferen Rhomboeders. Häufig bildet er nierenförmige, kuglige, traubige, stalaktitische Gestalten mit fasriger bis stengliger krystallinischer Absonderung; findet sich krystallinisch-körnig bis dicht, derb und eingesprengt und als Ueberzug. Er ist farblos, weiß, grau, gelb, braun, roth, grün, glas- bis perlmutterglänzend, halb- bis undurchsichtig, spröde, hat weißen Strich, H. = 5 und sp. G. = 4,1 — 4,5. Der reinste hat die Formel $Zn O \cdot C O_2$ mit 6 4,8 Proc. Zinkoxyd und 35,2 Kohlsäure, enthält jedoch meist etwas stellvertretendes Eisen- oder Manganoxydul, Kalkerde und Magnesia, der derbe und dichte meist auch fremdartige Beimengungen, wie von Eisenocher und Thon. In Säuren ist er mit Brausen auflöslich, v. d. L. unschmelzbar, die Kohle mit Zinkoxyd beschlagend, welches heiß gelb ist, nach dem Abkühlen weiß wird.

Der Zinkspath ist das Hauptzinkerz und wird überall, wo er in größerer Menge vorkommt, wie im Altenberge bei Aachen, bei Brilon in Westphalen, Wiesloch in Baden, Tarnowitz in Schlesien, Bleiberg in Kärnten, Cheßy bei Lyon, Nertschinsk in Sibirien, in England, Spanien, Nordamerika u. a. O. zur Gewinnung des Zinkes benützt.

Mineralreich.

Wasserhaltiges kohlen-saures Zinkoxyd ist der weiße erdige bis fasrige Hydrozinkit (auch Zinkblüthe genannt), welcher in Kärnten und Spanien vorkommt, dem sich auch der Buratit und Aurichalcit anschließen, welche blau bis grün gefärbt noch neben Zinkoxyd Kupferoxyd enthalten.

Hemimorphit, Kieselzinkerz, Galmei z. Th., Kieselgalmei Fig. 27.

Dieses meist mit Zinkspath vorkommende Mineral krystallisirt orthorhombisch und seine Krystalle sind gewöhnlich tafelförmig (Fig. 27), durch die vorherrschenden Längsflächen. Sie haben die Eigenthümlichkeit, daß sie, weil die beiden Enden verschieden ausgebildet sind, hemimorph sind, was man bei einigen anderen Species auch beobachtete und diese Art der Ausbildung Hemimorphismus nannte. Die Krystalle sind oft sehr flächenreiche, wie die vom Altenberge bei Aachen, von Raibel und Bleiberg in Kärnten, Tarnowitz in Schlesien, Rezbanya in Ungarn, Nertschinsk in Sibirien u. a. O. zeigen; er findet sich auch in kugligen, traubigen, nierenförmigen und anderen stalaktitischen Gestalten, stenglig und fasrig, körnig, dicht und erdig. Er ist vollkommen spaltbar parallel dem Prisma von $103^\circ 50'$, weniger parallel dem Querdome von $117^\circ 14'$, farblos, weiß, grau, gelb, roth, braun, blau und grün, glas- bis diamantartig glänzend, auf den Längsflächen perlmutterartig, durchsichtig bis undurchsichtig, spröde, hat weißen Strich, H. — 5, sp. G. = 3,3 — 3,5 und wird durch Erwärmen polarisch elektrisch. Nach der Formel $H_2 O \cdot Zn O + Zn O \cdot Si O_2$ zusammengesetzt enthält er 67,5 Zinkoxyd, 25 Kieselsäure und 7,5 Wasser. Er ist in Säuren auflöslich, Kieselgallerte abscheidend, gibt im Kolben erhitzt Wasser, ist v. d. L. zerknistern und unschmelzbar und gibt auf der Kohle Zinkoxydbeschlag. Mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht färbt er sich blau und stellenweise grün. Ihm verwandt ist der

Willemit, kieselsaures Zinkoxyd, $2 Zn O \cdot Si O_2$ ohne Wasser, 73 Proc. Zinkoxyd und 27 Kieselsäure enthaltend. Er findet sich selten, wie am Altenberge bei Aachen, bei Raibel in Kärnten und Franklin in New-Jersey und krystallisirt hexagonal rhomboedrisch, gewöhnlich das hexagonale Prisma in Combination mit einem stumpfen Rhomboeder zeigend. Beide Silikate werden, wenn sie reichlich vorkommen, zur Gewinnung des Zinkes benützt.

Der Zinkvitriol, Goslarit nach dem Vorkommen im Rammelsberge bei Goslar am Harz benannt, ist schwefelsaures Zinkoxyd mit Wasser, enthält auf 1 $Zn O \cdot 1 S O_3$ und 7 $H_2 O$ oder 28,2 Proc. Zinkoxyd, 27,9 Schwefelsäure und 43,9 Wasser, krystallisirt orthorhombisch wie das Bitter-salz, findet sich jedoch gewöhnlich nur stalaktitische Ueberzüge, Krusten und Beschläge bildend, meist als Zerzeugungsprodukt der Zinkblende, ist farblos bis weiß, (daher weißer Vitriol genannt), zufällig graulich, gelblich, röthlich bis violblau, ist in Wasser leicht löslich und hat einen widerlichen zusammenziehenden Geschmack. Er wird in der Medicin, in der Färberei und Druckerei, sowie zur Darstellung von Zinkweiß angewendet, doch meist nur der fabrikmäßig gewonnene.

Tafel XXI. Wismuth, Uran, Titan, Tantal und Wolfram enthaltende Minerale.

Wismuth Fig. 2-4.

Dasselbe krystallisirt hexagonal rhomboedrisch, die Krystalle sind gewöhnlich unregelmäßig ausgebildet, verzerrt und durch Gruppirung undeutlich. Die Grundform, ein Hexaeder-ähnliches Rhomboeder mit den Endkanten = $87^\circ 40'$ (Fig. 3) zeigt es deutlich als Hüttenprodukt, die Flächen meist treppen-artig vertieft. Als Mineral findet es sich krystallinisch blättrig (Fig. 2 von Redruth in Cornwall), gestrickt (Fig. 4), derb und eingesprengt mit krystallinisch-körniger Absonderung. Es ist silberweiß mit einem Stich ins Röthliche, spröde, hat H. = 2,0-2,5 und sp. G. = 9,6 — 9,8. Es schmilzt schon in der Flamme des Kerzenlichtes und verflüchtigt sich v. d. L. auf Kohle, indem es die Kohle citronengelb mit Wismuthoxyd beschlägt. In Salpetersäure ist es löslich, die Lösung gibt ¹⁵

mit Wasser verdünnt einen Weißen Niederschlag. Die Lösung in Salpetersäure wird als sog. sympathetische Dinte benutzt; wird Papier damit beschrieben, so verschwindet die Schrift beim Trocknen, kommt aber durch Eintauchen in Wasser und mit Schwefelleberlösung in Berührung gebracht, wieder zum Vorschein. Zwei Theile Wismuth mit 1 Theil Blei und 1 Theil Zinn zusammengesmolzen geben das Rose'sche Metallgemisch, welches schon in kochendem Wasser schmilzt und sich daher zu Abgüssen vorzüglich eignet.

Das Wismuth ist nicht selten, findet sich beispielsweise in Böhmen und Sachsen, am Harz, in England, Schweden, Norwegen u. f. w. In Verbindung mit Schwefel bildet es den

Wismuthglanz, Bismuthin Bi_2S_3 , welcher prismatische bis nadelförmige, orthorhombische, bleigraue bis zinnweiße, meist eingewachsene Krystalle bildet. Diesem sehr ähnlich sind verschiedene Verbindungen des Schwefelwismuth mit Halbschwefelkupfer, wie der orthorhombische E m p l e k t i t (Fig. 5) $(\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3)$, der orthorhombische Wittichenit (Kupferwismuthglanz) $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$ u. a., welche im Aussehen dem Wismuthglanz ähnlich sind, sich aber v. d. L. durch die Kupferreaction unterscheiden.

Kieselwismuth, Eulytin Fig. 6.

Bildet kleine aufgewachsene Krystalle, Trigondodekaeder (Fig. 6), einzelne und Zwillinge, in Drusenräumen, oder kua-lige Gruppen, ist braun bis gelb, grünlichgrau und granlich-weiß, diamantglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, hat $H. = 4,5 - 5,0$ und $sp. O. = 6,1$. Ist wesentlich eine Verbindung des Wismuthoxyd mit Kieselsäure $2\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$ und schmilzt v. d. L. leicht mit Aufwallen zu einer braunen Perle, ist in Salzsäure löslich, Kieselgallerte abscheidend. Findet sich ausgezeichnet, meist in Gesellschaft von Wismuthocher oder erdigem Wismuthoxyd von blaßgelber Farbe bei Schneeberg in Sachsen.

Uran enthaltende Minerale Fig. 7—12.

Das Uran findet sich nur in Verbindung mit Sauerstoff und ist wenig verbreitet. Als Metall hat es keine Anwendung und wurde erst im Jahr 1789 von Klaproth in dem Uranin entdeckt. Es ist eisengrau, sehr hart, nicht magnetisch, schwer schmelzbar, hat das $sp. G. = 9$ und krystallisirt in Oktaedern. Die wichtigsten hierher gehörigen Minerale sind folgende:

der Uranin, Uranpecherz, Uranerz, Pechblende Fig. 7.

Er findet sich meist nur feinkörnig bis dicht, derb und eingesprengt, nierenförmig mit krummschaliger und stenglicher Absonderung, sehr selten krystallisirt, Oktaeder bildend. Der Bruch ist muschlig bis uneben. Er ist bräunlich-, grünlich- bis graulichschwarz, wachsglänzend, undurchsichtig, hat olivengrünen bis bräunlichschwarzen Strich, $H. = 3,0-4,0$ und $5,0-6,0$, $sp. G. = 4,8-5,0$ und $7,9-8,0$.

Diese auffallende Verschiedenheit einer leichteren und weicheren, gegenüber einer schwereren und härteren Varietät hat Veranlassung gegeben, die letztere als eine eigene Species, Schweruranerz genannt, zu trennen, obgleich die Zusammensetzung dieselbe ist, beide UO_2 sind, die anderen Eigenschaften, außer $H.$ und $sp. G.$ übereinstimmen. Beide sind in gleicher Weise durch Beimengungen verunreinigt, enthalten Bleiglanz, Eisenverbindungen, Arsen, Kalkerde, Magnesia, Kieselsäure u. f. w., doch ließen sich durch die Beimengungen die erheblichen Unterschiede in Gewicht und Härte nicht erklären. Sie sind v. d. L. unschmelzbar, geben mit Borax und Phosphorsalz in der Oxydationsflamme ein gelbes, in der Reduktionsflamme ein grünes Glas. In erwärmter Salpeter- oder Schwefelsäure, aber nicht in Salzsäure löslich. Finden sich ziemlich selten auf Silbergängen zu Joachimsthal und Przibram in Böhmen, bei Johann-Georgenstadt, Marienberg, Schneeberg und Annaberg in Sachsen, auf Zinnerzgängen bei Redruth in Cornwall und werden hauptsächlich zu gelber, grüner und schwarzer Schmelzfarbe bei der Glas- und Porzellanmalerei benützt, sowie zur Darstellung des Urangelb und anderer Uranfarben. Durch Zersetzung oder Verwitterung entsteht:

der Uranocher, Fig. 8, Uranoxydhydrat, ein erdiges, schwefel- bis orange gelbes, mattes Mineral und andere als Uranblüthe bezeichnete, nicht genau bestimmte Verbindungen lebhafter gelber Farbe, welche zum Theil krystallinisch als Anflug und Efflorescenz mit Uranocher auf Uranin vorkommen.

Der Uranglimmer, Uranit und Chalkolith, Kalkuranit und Kupferuranit Fig. 9—12.

Die beiden, früher als Uranglimmer gemeinschaftlich benannten und für eine Species gehalten, deren beide Varietäten als verschieden

gefärbte, gelbe und grüne unterschieden wurden, deren Krystalle man auch für gleich hielt, sind in der That zwei verschiedene, jedoch in verschiedener Beziehung sehr ähnliche Species. Der Chalkolith, Kupferuranit, grüne Uran-glimmer krystallisirt quadratisch, bildet meist quadratische Tafeln durch die Combination der Basisflächen mit einer spitzen Pyramide (Fig. 12), deren Seitenkanten $= 142^\circ 8'$ sind oder durch die Combination der Basisflächen mit dem quadratischen Prisma und dieser Pyramide (Fig. 11), u. a. Die Krystalle sind aufgewachsen oder bilden blättrige Aggregate. Er ist vollkommen basisch spaltbar, gras- bis smaragd- und spangrün, glasglänzend, auf den Basisflächen perlmuttartig, durchscheinend, hat apfelgrünen Strich, $H. = 2,0-2,5$ und $sp. G. = 3,5-3,6$. Der Uranit, Kalkuranit, gelbe Uranglimmer, krystallisirt orthorhombisch, bildet auch tafelförmige ähnlich aussehende Krystalle, wie die des Chalkolith, weil die Winkel nur sehr wenig verschieden sind und die Verschiedenheit nur durch genaue Messung bestimmt werden kann. Er ist vollkommen basisch spaltbar, schwefelgelb bis zeisiggrün, glasglänzend, auf den Basisflächen perlmuttartig, durchscheinend, hat gelben Strich, $H. = 1,5-2,0$ und $sp. G. = 3,0-3,2$. Sie sind beide wasserhaltige Verbindungen der Phosphorsäure mit Uranoxyd, nur enthält jener noch Kupferoxyd, dieser noch Kalkerde, daher sie in den Reactionen übereinstimmen bis auf die der Kupfers. Der Chalkolith findet sich bei Johann-Georgenstadt, Schneeberg, Eibenstock in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, Callington und Redruth in Cornwall, St. Arieux in Frankreich, der Uranit außer in Sachsen und Böhmen bei Autun in Frankreich und Chesterfield in Massachusetts.

Titanerze Fig. 13-21.

Das 1791 entdeckte Metall Titan findet sich nicht als solches, sondern in Verbindung mit Sauerstoff als Titansäure TiO_2 und diese für sich, drei verschiedene Species bildend, trimorph; außerdem ist diese Säure mit verschiedenen Basen in Verbindung, oft gleichzeitig mit Kieselsäure SiO_2 . In diesen Mineralen ist die Titansäure dadurch zu erkennen, daß die Probe mit Phosphorsalz in der Oxydationsflamme ein farbloses Glas gibt, in der Reduktionsflamme ein gelbes, welches beim Erkalten durch roth in violett übergeht. Ist gleichzeitig Eisen vorhanden, so wird das Glas braunroth, was erst durch Zusatz von etwas Zinn oder Zink in violett übergeht.

Rutil, Anatas und Brookit Fig. 13 — 18.

Diese drei Mineralspecies sind Titansäure, welche trimorph ist, indem zwei Species, der Rutil und Anatas quadratisch, aber auf verschiedene Weise krystallisiren und der Brookit orthorhombisch krystallisirt. Am häufigsten findet sich der Rutil, welcher quadratisch krystallisirt, isomorph mit dem Zinnerz. Seine Krystalle sind gewöhnlich prismatisch ausgebildet, zeigen vorherrschend quadratische und oktagonale Prismen (Fig. 16) combinirt mit einer stumpfen quadratischen Pyramide, die Krystalle sind auch zu Zwillingen und Drillingen (Fig. 17) verwachsen. Oft sind die Krystalle nadelförmig bis fasrig; auch findet er sich derb und eingesprengt, bisweilen in Körnern als Geschiebe. Er ist quadratisch prismatisch spaltbar, hat muschligen bis unebenen Bruch, ist röthlichbraun, braunroth bis roth, gelb, braun und schwarz, durchsichtig bis undurchsichtig, hat metallischen Diamantglanz, $H. = 6,0-6,5$ und $sp. G. = 4,2-4,3$. V. d. L. ist er unschmelzbar, in Säuren unlöslich. Er findet sich ziemlich häufig in den Alpen der Schweiz und in Tirol, in Kärnthen, Steiermark, Frankreich, Norwegen, Brasilien u. s. w. Große Krystalle kommen am Graves Mount in

Georgia in Nord-Amerika vor. Er wird in der Porzellanmalerei zur Darstellung einer gelben Farbe benützt. Der Anatas krystallisiert auch quadratisch, bildet oft spitze quadratische Pyramiden (Fig. 13), combinirt mit der Basis (Fig. 15) und anderen Flächen. Die Krystalle sind aufgewachsen (Fig. 14) und eingewachsen. Er ist vollkommen spaltbar parallel den Flächen der spitzen Pyramide und parallel den Basisflächen. Seine Farben sind verschieden, indigoblau bis schwarz, gelb, braun, roth, grau, selten ist er farblos, er glänzt diamantartig bis halbmatt, ist durchsichtig bis undurchsichtig, hat $H. = 5,0 - 5,5$ und $sp. G. = 3,8 - 3,93$. Sein Verhalten v. d. L. und in Säuren ist das des Rutil. Findet sich im Dauphins, in der Schweiz, bei Hof in Baiern, Sildre in Norwegen, am Ural, Iose in Minas Geraes in Brasilien. Der viel seltenere Brookit krystallisiert orthorhombisch, bildet meist tafelartige Krystalle durch die vorherrschenden, Längsflächen (Fig. 18) in Combination mit einem Prisma, einer Pyramide den Basis- u. a. Flächen, bisweilen ist er pyramidal (der sog. Arkansit von Magnet-Cove in Arkansas in Nordamerika). Er ist braun, rothbraun bis braunroth, röthlichgelb auch schwarz, hat metallischen Diamantglanz, ist durchsichtig bis undurchsichtig, hat $H. = 5,5 - 6,0$, $sp. G. = 4,1 - 4,2$. Verhalten v. d. L. und gegen Säuren, wie bei den vorigen. Findet sich bei Tremadoc und Snowdon in Wales in England, Bourg d'Oisans im Dauphins in Frankreich, im Maderanerthal u. a. a. O. in der Schweiz, bei Miask am Ural, Edenville in New-York.

Titanit, Spheu, Gelb- und Braunmenakerz Fig. 19 und 20.

Krystallisiert klinorhombisch und bildet sehr verschieden gestaltete, zum Theil sehr flächenreiche Krystalle. Eine verhältnißmäßig sehr einfache Combination ist die tafelartige (Fig. 19) durch das Prisma von $133^\circ 54'$ mit den Basisflächen und zwei Querhemidomen, die scheinbar prismatische (Fig. 20) durch eine vorherrschende Hemipyramide von $136^\circ 6'$ mit anderen Gestalten. Häufig kommen Zwillinge vor. Er ist oft grün, auch bis gelb und braun, selten farblos, glasglänzend, z. Th. in Diamant- oder Wachs-glanz übergehend, durchsichtig bis kanten-durchscheinend, hat weißen bis grauen Strich, ist spröde, hat $H. = 5,0 - 5,5$ und $sp. G. = 3,4 - 3,6$. Schöne grüne durchsichtige Krystalle nehmen geschliffen eine schöne Politur an und werden bisweilen als Edelsteine geschliffen. Er ist $Ca O. 2 Si O_2 + Ca O. 2 Ti O_2$ mit 28,3 Kalkerde, 30,3 Kieselsäure, 41,4 Titansäure. Er schmilzt v. d. L. an den Kanten mit Aufschwellen zu dunklem Glase und zeigt mit Phosphor-salz geschmolzen die Reaction auf Titan. Er findet sich ausgezeichnet in der Schweiz und in Tirol, ist überhaupt nicht selten.

Ilmenit, Titaneisenerz Fig. 21.

Krystallisiert hexagonal rhomboedrisch, isomorph mit Hämatit, ist auch wie dieser spaltbar nach dem Grundrhomboeder von 86° und den Basisflächen. Er ist eisenschwarz, unvollkommen metallisch glänzend, undurchsichtig, hat schwarzen bis bräunlichrothen Strich, $H. = 5,5 - 6,0$ und $sp. G. = 4,6 - 5,0$. Er ist in der Zusammensetzung sehr schwankend, indem er Eisenoxyd $Fe_2 O_3$ und titansaures Eisenoxydul $Fe O. Ti O_2$ in wechselnden Mengen enthält, wodurch man sogar verschiedene Arten unterschied, die jetzt als Varietäten der Species betrachtet werden, wie den Ilmenit vom Ilmensee am Ural, den Crichtonit von Bourg d'Oisans im Dauphins, den Menacanit von Menacan in Cornwall, den Washingtons von Washington in Connecticut u. a. Er ist v. d. L. unschmelzbar, in Säuren schwierig auflöslich.

Tantalit und Niobit, Columbit Fig. 23.

Das seltene Tantal und Niobium bilden die isomorphen Säuren, die Tantsäure, $Ta_2 O_5$ und die Niobsäure $Nb_2 O_5$, welche in verschiedenen seltenen Mineralen vorkommen. Mit Eisenoxydul bilden sie die ähnlich krystallisirenden orthorhombischen Species, den Tantalit $Fe O. Ta_2 O_5$ und den Niobit $Fe O. Nb_2 O_5$. Die fast immer in Granit eingewachsenen Krystalle sind prismatische, z. Th. sehr flächenreiche und oft undeutlich ausgebildet, die einfachste Form ist die

Combination der Quer-, Längs- und Basisflächen mit einem Prisma (Fig. 23), wie an Niobit von Bodenmais in Baiern. Beide Minerale sind eisenschwarz, unvollkommen metallisch glänzend, undurchsichtig, der Strich des Tantalit dunkelbraun, der des Niobit röthlichbraun bis schwarz, $H. = 6,0 - 6,5$, $sp. O. = 6,3 - 8,0$ bei Tantalit, $= 5,3 - 6,4$ bei Niobit, welche Verschiedenheiten bei den einzelnen mit der Zusammensetzung zusammenhängen, insofern obige Formeln nur den wesentlichen Gehalt ausdrücken, weshalb auch noch andere Species unterschieden wurden, überhaupt noch nicht die Differenzen des Gewichts ganz aufgeklärt sind. Tantalit findet sich beispielsweise in den Kirchspielen Kimito und Tammela in Finnland, bei Finbo und Broddbo unweit Fahlun in Schweden, bei Chanteloube unweit Limoges in Frankreich, Niobit bei Bodenmais, Zwiesel und Tirschenreuth in Baiern, in den Kirchspielen Pojo und Tammela in Finnland, im Ilmengebirge bei Miask, bei Haddam und Middleton in Connecticut, sehr schön krystallisirt im Kryolith bei Evigton in Grönland. Varietäten enthalten auch beide Säuren, andere Manganoxdul neben Eisenoxydul, einzelne Zinnsäure bis zu 16 Procent.

Wolframit Fig. 22.

Derselbe krystallisiert klinorhombisch (Fig. 22), ist vollkommen spaltbar parallel den Längsflächen, findet sich außer in auf- und eingewachsenen Krystallen auch derb mit stenglicher, schaliger oder körniger Absonderung, ist bräunlich-, graulich-bis eisenschwarz, unvollkommen metallisch glänzend, z. Th. in Wachs- oder Diamantglanz geneigt, undurchsichtig bis kanten-durchscheinend, hat röthlich- bis schwärzlichbraunen Strich, $H. = 5,0 - 5,5$ und $sp. G. = 7,2 - 7,5$. Er ist wesentlich wolframsaures Eisen- und Manganoxdul nach der Formel $R O. W O_3$, im Mittel 11,86 Eisenoxdul, 11,70 Manganoxdul und 76,44 Wolframsäure enthaltend, während auch manganreichere (mit röthlichbraunem Strich) und eisenreichere (mit schwärzlichbraunem Strich) vorkommen. V. d. L. ist er zu einer magnetischen Kugel schwierig schmelzbar, welche beim Abkühlen an der Oberfläche krystallinisch wird. Das Pulver wird in concentrirter Salzsäure zersetzt, einen gelblichen Rückstand (Wolframsäure) hinterlassend. Findet sich in den Zinnerzgruben des Erzgebirges, auch zu Neudorf am Harz, in Steiermark, England, Frankreich u. s. w. und wird zur Darstellung der Wolframsäure und ihrer Salze benützt.

Scheelit, Tungstein, Schwerstein Fig. 24.

Derselbe krystallisiert quadratisch, bildet mehr oder minder spitze Pyramiden (Fig. 24) und Combinationen solcher, zum Theil große, wie bei Schwarzenberg in Sachsen, Traversella in Piemont, am Kiesberge des Riesengrundes im Riesengebirge in Schlesien, ist spaltbar parallel der spitzen Pyramide mit dem Seitenkantenwinkel $= 130^\circ 33'$, und weniger deutlich nach einer anderen mit dem Seitenkantenwinkel $= 113^\circ 52'$, welche die Endkanten jener gerade abstumpft und parallel den Basisflächen. Findet sich außer krystallisirt auch derb und eingesprengt, ist graulich- oder gelblichweiß bis gelb und braun, oder grau, roth, selten grün, glänzt wachsartig mit Neigung in Diamantglanz, ist durchscheinend bis an den Kanten, spröde, hat $H. = 4,5 - 5,0$ und $sp. G. = 5,9 - 6,2$. Ist wolframsaure (scheelsaure) Kalkerde $Ca O. W O_3$, schmilzt v. d. L. schwierig zu wenig durchscheinendem Glase und ist in Salz- oder Salpetersäure löslich, Wolframsäure ausscheidend; fügt man zu der salzsauren Lösung etwas Zinn und erwärmt sie, so wird sie tief indigoblau. Findet sich außer an den angeführten Orten bei Zinnwald und Ehrenfriedersdorf im Erzgebirge, bei Schlackenwald in Böhmen, Frammont in den Vogesen, in Cornwall, Connecticut u. s. w.

Tafel XXII. Molybdän-Minerale Fig. 1 und 2.

Das Metall Molybdän wurde 1778 durch Scheele entdeckt, ist silberweiß, hart, dehnbar, schwer schmelzbar, hat $sp. G. = 8,6$ und findet sich nicht als Metall gediegen, sondern nur mit Schwefel oder Sauerstoff in Verbindung.

Der Molybdänit, Molybdänglanz, Schwefelmolybdän $Mo S_2$ mit 60 Proc. Molybdän und 40 Schwefel,

krystallisiert hexagonal, bildet hexagonale Tafeln (Fig. 2) Krystallblätter bis Krystallschuppen, auf- und eingewachsen oder zu derben Massen verwachsen, ist vollkommen basisch spaltbar, bleigrau, etwas ins rötliche geneigt, metallisch-glänzend, undurchsichtig, hat grauen Strich, ist sehr milde und in dünnen Blättchen biegsam, hat $H. = 1,0-1,5$ und $sp. G. = 4,6-4,9$. V. d. L. verdampft er langsam, färbt in der Zange oder im Platindrath gehalten die Flamme zeisigrün, beschlägt auf Kohle gelegt dieselbe weiß, ist in Salpetersäure auflöslich, die Molybdänsäure als weißes Pulver abscheidend. Findet sich in den Zinngruben des Erzgebirges, in Schlesien, Salzburg, Wallis in der Schweiz, Schweden, Norwegen, England und Nordamerika.

Der Molybdänocher, Molybdänsäure $Mo O_3$ ist selten, findet sich mit Molybdänit im Pfitschthale in Tirol, Lindäs in Schweden, Nummedalen in Norwegen, als schwefel-, citronen- bis orangegelber erdiger Ueberzug (Fig. 1) und eingesprengt, ist matt und undurchsichtig, in Salzsäure auflöslich, die Lösung wird durch Eisen blau gefärbt.

Chromerze Fig. 3 und 4.

Das 1797 von Buckland entdeckte Metall Chrom findet sich nur mit Sauerstoff verbunden. Besonders wichtig ist der Chromit, das Chromeisenerz, welches dem Magnetit oder Magneteisenerz ähnlich und in der Zusammensetzung verwandt ist. Er ist nämlich nach derselben allgemeinen Formel $R O. R_2 O_3$ zusammengesetzt, worin $R O$ vorwaltend $Fe O$ mit stellvertretender Magnesia, $R_2 O_3$ wesentlich $Cr_2 O_3$ Chromoxyd mit stellvertretender Thonerde ist, daher der für die Gewinnung wichtige Chromgehalt wechselt. Krystallisiert tesseral, Oktaeder (Fig. 4) bildend, bildet gewöhnlich nur Körner, oder derbe krystallinischkörnige bis dichte Massen, oder findet sich eingesprengt, meist in Serpentin. Er ist bräunlich schwarz, halbmatt glänzend, undurchsichtig, schwach magnetisch, hat braunen Strich, $H. = 5,5$ und $sp. G. = 4,3-4,6$. Er ist v. d. L. unerschmelzbar und in Säuren unlöslich. Findet sich zu Kraubat in Steiermark, Hrubuschütz in Mähren, Grochan in Schlesien, Röraas in Norwegen, Nantes in Frankreich, Katharinenburg in Sibirien, in Maryland, Pennsylvanien, New-Jersey, Massachusetts in Nordamerika u. s. w. und dient hauptsächlich zur Darstellung des Chromoxydes, der Chromsäure und deren Verbindungen.

Der Chromoher Fig. 3, welcher zuweilen auch mit Chromit vorkommt, ist wahrscheinlich unreines Chromoxyd, welches apfelgrün und erdig als Ueberzug, Anflug und eingewachsen gefunden wird.

Antimon-Minerale Fig. 5—10.

Das Antimon, Stibium, Spießglanz ist nicht selten und findet sich außer als Metall in Verbindung mit Schwefel oder Sauerstoff. Das Schwefelantimon $Sb_2 S_3$ für sich den Antimonit bildend, erscheint oft in Verbindungen mit anderen Schwefelmetallen, weniger reichlich findet sich das Antimonoxyd $Sb_2 O_3$ für sich und die Antimonsäure $Sb_2 O_5$ in Verbindungen.

Antimon, Spießglanz, Spießglas, Stibium Fig. 5.

Krystallisiert selten deutlich, hexagonal rhomboedrisch, ein dem Hexaeder ähnliches Rhomboeder bildend, dessen Endkantenwinkel $= 87^\circ 35'$ ist, dieses combinirt mit der Basisfläche Fig. 5 und einem stumpferen Rhomboeder; gewöhnlich findet er sich derb und eingesprengt, krystallinisch-körnig, oder bildet krummflächige, kuglige, nierenförmige und traubige Gestalten. Ist basisch spaltbar, weniger vollkommen nach einem Rhomboeder mit den Endkanten $= 117^\circ 8'$. Es ist zinnweiß, gelblich oder graulich anlaufend, metallisch glänzend, undurchsichtig, wenig spröde, hat $H. = 3,0-3,5$ und $sp. G. = 6,6-6,7$. Schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, verdampft und beschlägt die Kohle weiß mit Antimonoxyd; im Glasrohre erhitzt desgleichen, ein weißes Sublimat von Antimonoxyd bildend. Löst sich leicht in Salpetersäure, die Lösung gibt mit Schwefelwasserstoff versetzt einen orangegelben Niederschlag. Findet sich sparsam, wie zu Andreasberg am Harz, Przibram in Böhmen, Allemont im Dauphins in Frankreich, Sala in

Schweden, auf Borneo, in Mexiko u. s. w. Das Antimon wird hauptsächlich in der Schriftgießerei und zu Stereotypen, sodann auch zu verschiedenen anderen Legirungen gebraucht; ferner dient es zu allerlei chemischen Präparaten und verschiedenen Malerfarben; das meiste Metall wird jedoch erst aus dem Antimonit dargestellt. Eine besondere Rolle hat es früher in der Alchemie gespielt, obwohl es erst im 15. Jahrh. als Metall entdeckt und erkannt wurde; die Schwefelverbindungen waren jedoch schon früher bekannt. Auch die Chinesen verwendeten dasselbe schon längst in Verbindung mit Kupfer, Zinn und Zink zur Darstellung der unter dem Namen Tutanego bekannten Legirung. Die Anwendung des Antimon zu dergleichen Legirungen beruht hauptsächlich auf der Eigenschaft, andere Metalle hart und zugleich leichtflüssig zu machen.

Antimonit, Antimonglanz, Grauspießglanzerz, Fig. 6-8.

Krystallisiert orthorhombisch und bildet meist spießige (Fig. 7) bis nadelförmige (Fig. 8) Krystalle, übergehend in Fasern, welche stengligen, nadelförmigen bis fasrigen Individuen aufgewachsen vorkommen oder zu derben Massen verwachsen sind. Deutliche Krystalle, wie sie zu Schemnitz, Kremnitz und Felsöbanya in Ungarn vorkommen, zeigen (Fig. 6) ein orthorhombisches Prisma mit den Längsflächen, pyramidal zugespitzt, sind vertikal gestreift, oft gebogen und geknickt. Außerdem bildet er blättrige und körnige Aggregate, bisweilen ist er fast dicht, doch dabei kryptokrystallinisch. Die vollkommenen Spaltungsflächen deutlicher Krystalle sind den Längsflächen parallel. Er ist bleigrau bis stahlgrau, stark metallisch glänzend, undurchsichtig, läuft grau, schwarz oder bunt an, ist milde, leicht zerbrechlich, hat $H. = 2,0$ und $sp. G. = 4,6-4,7$. Er ist $Sb_2 S_3$ mit 71,8 Proc. Antimon und 28,2 Schwefel; in heißer Salzsäure löslich, desgleichen in Salpetersäure, Antimonoxyd ausscheidend, auch in Kalilauge. V. d. L. schmilzt er sehr leicht, die Flamme grünlich färbend, verflüchtigt sich und setzt auf der Kohle weißen Beschlag von Antimonoxyd ab. Im Glasrohre schmilzt er, antimonige Säure (antimonsaures Antimonoxyd) und Antimonoxyd als Sublimat bildend. Er ist nicht selten, findet sich außer in Ungarn bei Wolfsberg und Andreasberg am Harz, Bräunsdorf in Sachsen, Przibram in Böhmen, Arensberg in Westphalen, Wolfach in Baden, Toplitz in Siebenbürgen und vielen anderen Orten.

Pyrantimonit, Pyrostibit, Rothspießglanzerz, Antimonblende Fig. 9.

Ein sehr interessantes, aber selten vorkommendes Mineral, wie bei Bräunsdorf in Sachsen, Przibram in Böhmen, Pernek bei Bösing in Ungarn, Allemont im Dauphins, Southam in Ost-Canada. Bildet nadelförmige bis fasrige Krystalle, welche wahrscheinlich klinorhombisch sind, verwachsen zu büschelförmigen Gruppen, auch derb und eingesprengt, dabei radialfasrig. Er ist kirschroth, perlmutterglänzend bis diamantartig, schwach durchscheinend, hat gleichfarbigen Strich, $H. = 1,0-1,5$ und $sp. G. = 4,5-4,6$. Bezüglich der Zusammensetzung stellt er den seltenen Fall der Verbindung des Antimon mit Schwefel und Sauerstoff dar, indem er der Formel $2 Sb_2 S_3 + Sb_2 O_3$ entspricht.

Das sogenannte Zundererz von Andreasberg und Clausthal am Harz, welches aus feinen unregelmäßigen Krystallfasern bestehende zunderähnliche Ueberzüge und Anflüge von kirschrother bis schwärzlichrother Farbe bildet, wurde früher für Pyrantimonit gehalten, scheint aber ein Gemenge von Heteromorphit, Mißpickel und Pyrgyrit zu sein.

Antimonoxyd, tesserales und orthorhombisches.

Dasselbe, $Sb_2 O_3$, ist dimorph und bildet eine tesserale Species, Senarmontit genannt, und eine orthorhombische, Valentinit oder Weißspießglanzerz genannt. Die erstere fand sich sehr schön krystallisiert, Oktaeder (Fig. 10) bildend bei Sansa in der Provinz Constantine in Algerien, auf- und eingewachsen in dichtem Antimonoxyd, ist farblos, weiß bis grau, diamant- bis wachsglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, hat $H. = 2,0-2,5$ und $sp. G. = 5,22-5,30$. Der Valentinit (Weißspießglanzerz, Antimonblüthe), bildet

tafelartige, zum Theil fächerartig verwachsene oder nadelförmige bis fasrige Krystalle, welche meist büschelförmig gruppirt sind, findet sich derb und eingesprengt, radialfasrig, auch derbe, aus bis erbsengroßen Kugeln bestehende Massen bildend, oolithisch, wobei die Kugeln im Innern radialfasrig sind, (so bei Sansa in Constantine). Er ist ziemlich selten, wurde beispielsweise bei Bräunsdorf in Sachsen, Wolfsberg am Harz, Przibram in Böhmen, Pernek bei Bösing in Ungarn (wo auch Senarmonit vorkommt), bei Felsöbanya in Ungarn, Horhausen in Rheinpreußen und Sansa in Constantine gefunden.

Durch Zersetzung des Antimonit und anderer Antimon enthaltender Minerale entstehen verschiedene weiße bis gelbe, erdige bis feste, selbst krystallinische Minerale, welche man früher allgemein als Antimonocher, (Spießglanzocher) bezeichnete, später aber wegen der wechselnden Zusammensetzung in mehrere Arten trennte. Sie enthalten wasserhaltige Verbindungen des Antimonoxydes und der Antimonsäure.

Arsen-Minerale Fig. 11—20.

Das Arsen ist dem Antimon verwandt und schon lange bekannt. Es findet sich für sich als Metall oder in Verbindung mit Schwefel oder Sauerstoff; häufig ist es als Schwefelarsen $As_2 S_3$ in Verbindung mit Schwefelmetallen, wie Schwefel-Silber, Blei, Kupfer, Nickel, Eisen, Kobalt, u. a. anzutreffen. Die meisten Verbindungen, besonders die mit Sauerstoff sind giftig, und da es sich leicht oxydirt, so sind im Allgemeinen alle Arsenverbindungen dem thierischen Körper nachtheilig. Die Arsen enthaltenden Minerale geben vor dem Löthrohre erhitzt, wenigstens in der inneren Flamme oder mit Soda zusammengeschnitten einen starken widerlichen Knoblauch- oder Phosphorgeruch und einen grauen Rauch, der sich nur sparsam auf der Kohle anlegt, welcher Beschlag leicht fortzublasen ist. Im Kolben erhitzt liefern sie Arsen als Beschlag, nach Umständen Schwefelarsen, theils Sublimat arseniger Säure, welches oft aus farblosen glänzenden Oktaedern besteht.

Arsen, Arsenik, gediegen Arsen, Scherbenkobalt, Fliegenstein Fig. 11.

Arsen, isomorph mit Antimon findet sich selten krystallisirt, bildet gewöhnlich krummflächige, traubige, nierenförmige oder geflossene Gestalten, mit krystallinisch körniger, stengliger bis fasriger, meist gleichzeitig mit krummschaliger Absonderung entsprechend der Oberfläche, findet sich derb und eingesprengt und erscheint mikrokrySTALLISCH bis fast dicht. Es ist licht bleigrau oder zinnweiß, doch nur wenn es frisch angeschlagen wird, weil es an der Oberfläche rasch grau bis schwarz anläuft, sich mit Sauerstoff zu Suboxyd verbindet. Im frischen Bruche zeigt es metallischen Glanz, ist undurchsichtig, spröde, hat $H. = 3,5$ und $sp. G. = 5,7—5,8$. Enthält oft etwas Antimon. Verflüchtigt sich v. d. L. mit dem angegebenen Gerüche und sublimirt im Kolben. Durch Salpetersäure wird es in arsenige Säure umgewandelt und aufgelöst. Findet sich zu Andreasberg (daher auch das Fig. 11 abgebildete krummschalig abgesonderte Stück) am Harz, bei Freiberg und Schneeberg in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, Wittichen in Baden, Allemont im Dauphino in Frankreich u. a. a. O. Am letztgenannten Orte, sowie bei Andreasberg am Harz und Przibram in Böhmen findet sich auch der Allemontit, eine Mittelspecies zwischen Antimon und Arsen, welche beide Metalle gleichzeitig enthält.

Das Arsen dient zur Darstellung der arsenigen Säure (des weißen Arsenik), des Realgar und Auripigment. Das unter dem Namen Scherbenkobalt oder Fliegenstein in Handel gebrachte Arsen ist ein Röstproduct, welches beim Abrösten Kobalt und Nickel enthaltender Kiese gewonnen wird.

Auripigment, Operment, Rauschgelb, gelbe Arsenblende, gelbes Schwefelarsen Fig. 12—14.

Krystallisirt orthorhombisch, bildet kleine (Fig. 14), selten deutliche Krystalle, welche die Combination eines Prisma von $117^\circ 49'$, der Längsflächen und eines Querdoma von $83^\circ 37'$ (Fig. 13) und andere darstellen, ist vollkommen spaltbar parallel den Längsflächen, findet sich krystallinisch blättrig (Fig. 12) körnig bis dicht, auch nierenförmig, kuglig und traubig, erdig als Anflug. Das Auripigment ist citronen- bis orange gelb, wachsglänzend, auf den vollkommenen Spaltungsflächen perl-

mutterartig, durchscheinend bis undurchsichtig, hat gleichfarbigen Strich, ist milde, in Blättchen biegsam, hat $H. = 1,5—2,0$ und $sp. G. = 3,4—3,5$. Es ist $As_2 S_3$ mit 61 Proc. Arsen und 39 Schwefel, in Königswasser und in Kalilauge auflöslich, verflüchtigt sich im Glasrohre erhitzt und setzt arsenige Säure als Sublimat ab. V. d. L. auf Kohle verdampft es, schweflige Säure und Arsendämpfe entwickelnd. Findet sich ausgezeichnet zu Kapnik in Siebenbürgen und Moldawa im Banat, Andreasberg am Harz, in der Solfatara bei Neapel, in der Walachei, in Natolien, Mexiko u. s. w., dient feingemahlen unter dem Namen Königsgelb als Malerfarbe, in der Färberei zur Darstellung der kalten Küpe. Das meiste im Handel befindliche Auripigment wird indeß aus den Röstproducten arsenhaltiger Kiese künstlich dargestellt, enthält auch meist etwas arsenige Säure, daher es auf den thierischen Organismus giftiger wirkt als das Mineral. Dasselbe gilt auch von den nachfolgenden Mineralen.

Realgar, Sandarach, Rubinschwefel, Rauschroth, rothe Arsenblende Fig. 15 und 16.

Krystallisirt klinorhombisch, bildet prismatische Krystalle, welche (Fig. 16) die Combination zweier Prismen, der Längsflächen, Basisflächen und eines Längsdoma, oder (Fig. 15) die Combination eines Prisma mit den Quer-, Längs- und Basisflächen und einer Hemipyramide und andere, zum Theil sehr flächenreiche Combinationen darstellen, findet sich auch derb und eingesprengt, als Ueberzug und Anflug. Es ist morgenroth, wachsglänzend, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend, hat orange gelben Strich, $H. = 2,5—3,0$ und $sp. G. = 3,4$ bis $3,6$. Ist $As S$ mit 70,1 Arsen, und 29,9 Schwefel, schmilzt v. d. L. leicht und verbrennt mit weißgelber Flamme, Arsengeruch entwickelnd, verflüchtigt sich im Glasrohre erhitzt, arsenige Säure als Sublimat bildend, wird von Säuren schwierig angegriffen und verwandelt sich in erwärmter Kalilauge in ein dunkelbraunes Pulver. Durch den Einfluß des Lichtes verwandelt es sich allmählig in ein orange gelbes Pulver, weißhalb es in Sammlungen nicht aufgestellt, sondern nur in Schubladen aufbewahrt werden kann. Fundorte und Verwendung wie bei dem vorigen, als Farbe und in der Feuerwerkerei, auch hier mehr das künstlich gewonnene.

Mißpickel, Arsenkies, Arsenikkies, Giftkies Fig. 17.

Krystallisirt orthorhombisch, lang- bis kurzprismatische (Fig. 17) Krystalle bildend, durch das Prisma von $111^\circ 12'$ mit einem Längsdoma von $146^\circ 28'$, einem Querdoma u. a. m., die oft zwillingsartig verwachsen sind, außer krystallisirt auch derb, stenglig bis körnig abgesondert und eingesprengt. Silber-weiß bis licht stahlgrau mit schwarzem Striche, metallisch glänzend, undurchsichtig, spröde, hat $H. = 5,5—6,0$ und $sp. G. = 6,0—6,2$. Ist $Fe As_2 + Fe S_2$ mit 34,4 Eisen, 46,0 Arsen und 19,6 Schwefel, bisweilen kobalthaltig. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen magnetischen Kugel, Arsengeruch entwickelnd, bildet im Kolben erhitzt ein Sublimat von Schwefelarsen und Arsen, ist in Salpetersäure auflöslich, Schwefel und arsenige Säure abscheidend. Findet sich im sächsischen und böhmischen Erzgebirge, bei Kupferberg, Altenberg und Reichenstein in Schlesien, Göllnitz in Ungarn, Orawicza im Banat, in England, Schottland, Schweden, Norwegen, u. s. w. und wird vorzüglich zur Gewinnung des Arsen benützt.

Es gibt auch noch zwei orthorhombische Species, welche schwefelfreies Arseneisen darstellen, den Löllingit $Fe As_2$ und den Leuko Pyrit $Fe_2 As_3$, welche in der Form, Farbe und Vorkommen dem Mißpickel sehr ähnlich sind, sich aber v. d. L., im Kolben und bei der Behandlung mit Säure leicht unterscheiden lassen.

Arsenige Säure, Arsenit und Arsenikblüthe Fig. 18.

Die arsenige Säure $As_2 O_3$ mit 75,76 Proc. Arsen und 24,24 Sauerstoff ist dimorph und isomorph mit dem Antimonoxyd, krystallisirt tesseral, Oktaeder Fig. 18 bildend oder die Combination des Oktaeders mit dem Rhombendodekaeder, (wie solche Krystalle sich beim Resten mancher Arsenminerale bilden, selten als mineralische Vorkommnisse gefunden werden) und ist spaltbar parallel den Oktaederflächen, oder

orthorhombisch, gewöhnlich als Mineral nur fasrige Krystalle bildend. Die tesserale Species heißt Arsenit, die orthorhombische Arsenikblüthe oder Claudetit. Bei den mineralischen Vorkommnissen, die gewöhnlich nur krystallinische Krusten, stockige und mehlig Ueberzüge und Anflüge bilden, läßt sich die Art weniger unterscheiden, weshalb man früher nur eine Species aufstellte und sie Arsenikblüthe nannte. Als Fundorte sind Bieber in Hessen, Andreasberg am Harz, Joachimsthal in Böhmen und Kapnik in Siebenbürgen zu nennen. Beide Minerale sind farblos bis weiß, durch Beimengungen gelblich oder grünlich gefärbt. Der Arsenit hat H. = 2,5 und sp. G. = 3,6 — 3,7. Das chemische Verhalten ist bei beiden dasselbe, indem die arsenige Säure im Wasser löslich ist, einen süßlich-herben Geschmack erregt, v. d. L. auf Kohle zu Arsen reducirbar mit Knoblauchgeruch verdampft, im Kolben erhitzt ein Sublimat kleiner farbloser Oktaeder bildet. Sie ist ein starkes Gift, wird künstlich dargestellt und unter dem Namen weißer Arsenik, Weißarsenik oder Rattengift in den Handel gebracht. Trotzdem sie ein Gift ist, wird sie von Menschen in kleinen Quantitäten genossen und selbst Thieren, wie Pferden und Schweinen eingegeben, um denselben ein kräftiges Aussehen zu verleihen.

Pharmakolith, arsensaure Kalkerde Fig. 19 und 20.

Krystallisirt klinorhombisch und bildet kleine tafelfartige krystalle (Fig. 19) durch ein Prisma mit den vorherrschenden Längsflächen und einer Hemipyramide, auch lang- und kurz-

prismatische z. Th. flächenreiche Combinationen und ist parallel den Längsflächen vollkommen spaltbar. Außerdem kommt er strahlig, blättrig, nadelförmig, büschlig (Fig. 20), kuglig, traubig vor, auch erdig als Ueberzug und Anflug. Er hat oft Aehnlichkeit in den fasrigen, kugligen und erdigen Vorkommnissen mit solchen der besonders Arsenikblüthe genannten arsenigen Säure, daher man ihn auch Arsenikblüthe nannte. Er ist farblos bis weiß, gelblich, bisweilen röthlich durch beigemengten Erythrin gefärbt, perlmutterglänzend auf den Längsflächen, der fasrige seidenartig, durchscheinend, hat H. = 2,0—2,5 und sp. G. = 2,73. Er ist wasserhaltige arsensaure Kalkerde mit 6 H₂ O auf 1 As₂ O₅ und 2 Ca O; gibt im Kolben erhitzt Wasser, schmilzt in der Zange in der Oxydationsflamme zu weißem Email und färbt die Flamme hellblau, auf Kohle Ursendämpfe entwickelnd, zu einem durchscheinenden Korne. In Säuren ist er ohne Brausen löslich, in Wasser unlöslich im Gegensatz zu der ähnlich vorkommenden arsenigen Säure. Findet sich bei Andreasberg am Harz, Joachimsthal in Böhmen, Wittichen im Schwarzwald, Markirchen im Elsaß, Riechelsdorf in Hessen u. s. w., am schönsten in den alten Grubengebäuden als Zersetzungsproduct arsenhaltiger Kobaltkiese, wenn die Gangmasse Kalk enthält.

Bei Riechelsdorf in Hessen fand sich ein ähnliches, kuglige und traubige Aggregate bildendes Mineral, welches Pikropharmakolith genannt wurde, weil es neben der Kalkerde auch Magnesia enthält.

Verbesserungen.

	Zeile		von oben	lies isometrische	anstatt	isometrische
„ 4,	7	„	„	Farbe	„	Probe.
„ 7,	22	von unter	„	es	„	er.
„ 15,	1	„	„	undurchsichtig	„	matt.
„ 16,	2	„	„	11	„	17.
„ 20,	30	„	„	wird	„	sind.
„ 21,	19	„	„	Der Albit spaltet	„	spalten.
„	18	„	„	ist	„	sind.
„ 29,	33	„	„	Schwabens	„	Schwedens.
„ 36,	19	„ oben	„	der	hinter	an.
„	20	„	„	streiche das Wort	„	„
„ 41,	4	„ unten	„	lies bildend	hinter	Gestalt.
„ 45,	23	„	„	Copiapo	anstatt	Copiapol.
„ 47,	7	„ oben	„	Glasrohre	„	Glaskolben
„ 48,	17	„	„	schweren	„	schwere.
„ 49,	10	„ unten	„	Der Hämatit	„	Er.
„ 60,	14	„	„	es	„	er.
„ 64,	34	„	„	Millerit	„	Millenit.

Alphabetisches Register.

- Achat 17.
Achirit 45.
Achroit 18.
Achsen der Krystalle 1.
Achtundvierzigflächner 2
Adular 21.
Afterkrystalle 3.
Akanthit 40.
Alabandin 52.
Alabaster 27.
Alaune 28.
Alaunschiefer 35.
Alaunstein 28.
Albin 24.
Albit 21.
Alexandrit 14.
Allagit 53.
Allanit 15.
Allemontit 61.
Almandin 14, 15
Alstonit 28.
Aluminium 11.
Alunit 28.
Amalgam 41.
Amazonenstein 20, 21.
Ambra 32.
Amethyst 16.
Amianth 20.
Ammonalaun 28.
Ammoniaksalze 31.
Amphibol 19.
Amphibolasbest 19.
Analcim 24.
Anatas 58.
Andalusit 18.
Andesin 21.
Anglesit 55.
Anhydrit 27.
Ankerit 51.
Annabergit 46.
Anorthit 21.
Anthophyllit 20.
Anthracit 33.
Antimon 8, 60.
Antimonblende 60.
Antimonblüthe 60.
Antimonfahlerz 43.
Antimonglanz 60.
Antimonit 60
Antimonnickel 46.
Antimonocher 61.
Antimonoxyd 60.
Antimonsilber 89.
Antimonsilberblende 40
Apatit 27.
Aphanit 22
Avhanitporphyr 22.
Apophyllit 24.
Aquamarin 14.
Aragonit 26.
Arcanit 20.
Argentit 40.
Argentum 7.
Arkansit 59.
Arquerit 41.
Arsen 8, 61.
Arsenbleispath 55.
Arsenblende 61.
Arsenfahlerz 43.
Arsenik 7, 61.
„ weißer 62.
Arsenikbleispath 55
Arsenikblüthe 61, 62.
Arsenikkies 61.
Arsenit 61, 62.
Arsenkies 61.
Arsenkobalt 47.
Arsennickel 46.
Arsenomelan 58.
Arsensilber 39.
Arsensilberblende 40.
Asbest 19, 20.
Asbolan 9.
Asmanit 17.
Aspasiolith 19.
Asphalt 32.
Astrakanit 30.
Atacamit 45.
Atlasspath 27.
Atomgewichte 5, 7.
Augenachat 17.
Augit 19.
Augitporphyr 22.
Aurichalcit 57.
Auripigment 61.
Aurum 7.
Automolit 14.
Aventurinquarz 16.
Azurit 44.
Backkohle 34.
Badsalz 30.
Baikalit 19.
Balasrubin 14, 15.
Balase 15.
Bandachat 17.
Bandjaspis 16.
Baryt 27.
Barytcoléstin 28
Baryterde, kohlensaure 27.
schwefelsaure 27.
Baryterdeverbindungen 27
Barytocalcit 28.
Baryum 12.
Basanomelan 49.
Basen 6.
Basisflächen 2.
Bastit 19.
Bastkohle 35.
Beintürkis 16.
Beraumt 51.
Bergblau 44.
Bergholz 20.
Bergfleisch 20.
Bergleder 20.
Bergkork 20.
Bergkrystall 16.
Bergmehl 25.
Bergmilch 25.
Bergöl 32.
Bergpapier 20.
Bergpech 32.
Bergtheer 32
Bernstein 32.
Beryll 14.
Beryllium 11.
Binnit 54.
Biotit 22.
Bismuthin 58.
Bismuthum 7.
Bitterkalk 26.
Bittersalz 30.
Blätterdurchgänge 3.
Blätterkohle 34
Blättertellur 38. -
Blätterzeolith 24.
Blaubleierz 54.
Blaubleisenerz 51.
Blauisenstein 51.
Blei 10, 53.
Bleierz 54.
Bleiglanz 53.
Bleimulm 54.
Bleioxyd arsensaures 55.
„ chromsaures 55. „,
kohlensaures 54. „,
molybdänsaures 55
phosphorsaures 55.
Schwefelsaures 55,
Bleischwärze 55.
Bleichschweif 54.
Bleivitriol 55.
Blitzröhren 16.
Blöditi 30.
Blutstein 49.
Bohnenerz 50.
Bohnerz 50.
Bologneserspath 28.
Bonsdorffit 19.
Bor 11.
Boracit 31
Borax 30.
Bornit 43.
Boronatocalcit 30.
Borsäure 30.
Botryolith 25.
Boulangerit 54.
Bourmonit 54.
Braunbleierz 55.
Brauneisenerz 50.
Brauneisenstein 50.
Braunit 52.
Braunkohle 34.
Braunmenakerz 59
Braunspath 26.
Braunstein 52.
Breithauptit 46.
Brennbare Stoffe des Mi-
neralreiches 31.
Breunnerit 26.
Brillanten 13.
Brochantit 45
Brom 7.
Bromit 41
Bromsilber 41
Bronzit 19.
Brookit 58.
Bruchflächen 3.
Brucit 26
Buntbleierz 55.
Buntkupfererz 43
Buntkupferkies 43.
Buratit 57.
Byssolith 19.
Cadmium 10.
Cäsium 12.
Calcit 25.
Calcium 11
Caledonit 55.
Candle-coal 34.
Carbonat 13.
Carbonyum 7.
Carneol 17.
Cerit 11.
Cerium 11.
Cerussit 54.
Chabacit 24.
Chalcedon 17.
Chalcedonquarz 17.
Chalkanthit 45
Chalkolith 58.
Chalkophacit 45.
Chalkophyllit 45.
Chalkopyrit 43.
Chalkosin 43.
Chalkotrichit 44.
Chemische Verhältnisse 5.
Chiasolith 18.
Chilesalpeter 30.
Chloanthit 46.
Chlor 7.
Chlorammonium 31.
Chlorbromsilber 41.
Chlorit 23
Chloritschiefer 23.
Chlorkalium 29.
Chlorkupfer 45.
Chlormercur 42
Chlormatrium 29.
Chlorophyllit 19.
Chlorospinell 14.
Chlorsilber 41.
Chrom 9.
Chromeisenerz 60,
Chromerze 60.
Chromit 60.
Chronischer 60.
Chrysoberyll 14.
Chrysokoll 45.
Chrysolith 15
Chrysopras 17.
Chrysoitil 20.
Cimolit 21.
Citrin 16.
Claudetit 62
Cobaltum 7.
Cölestin 28.
Columbit 59.
Cordierit 18.
Covellin 43
Crichtonit 59
Culasse 13.
Cuprit 44.
Cuprum 7.
Cyanit 17.
Cymophan 14.
Cyprin 15.
Danburit 11.
Datolith 25.
Dechemt 9.
Deltoidikositetraeder 2.
Desmin 24.
Diaklasit 19,
Diallagit 19.
Diamant 13.
Diamantspath 14.
Diaspor 11.
Dichroismus 4.
Dichroit 18.
Didym 11.
Dillnit 21.
Dimorphismus 7.
Diopsid 19
Dioptas 45.
Diskrasit 39.
Disthen 17.
Dolomit 26.
Domen 2
Doppelspath 25.
Dufrenit 51
Dungsalt 30.
Durchsichtigkeit 4
Dyakishexaeder 2.
Dysklasit 25.
Ecken der Krystalle 1.
Edelopal 17.
Edelsteine 12
Egeran 15.
Eigenschwere 4.
Eis 7.
Eisen 9, 47.
Eisenalaun 28.
Eisenblau 51.
Eisenblüthe 26.
Eisenchrysolith 15.
Eisenerze 47, 49
Eisenglanz 49.
Eisenglimmer 49.
Eisenglimmerschiefer 49.
Eisenkies 48.
Eisenkiesel 16.
Eisenerze 50.
Eisenoher 49
Eisenopal 17.
Eisenoxyd 49.
Eisenoxydhydrat 50,
Eisenoxydul kohlensaures 50
Eisenoxydul phosphors. 51.
Eisenplatin 38.
Eisenquarz 16.
Eisenrahm 49.
Eisenrosen 49.
Eisensanderz 50.
Eisensinter 51.
Eisenspath 50.
Eisenthongranat 15.
Eisenvitriol 52.
Eisspath 21.
Eklogit 19.
Elaterit 32.
Electrum 32.
Elektricität 5.
Elektron 36, 37.
Embolit 41.
Emerylith 23.
Emplektit 58.
Enstatit 19.
Epidot 15.
Epimorphosen 3.
Epsomit 30.
Epsomer Salz 50.
Erbium 11.
Erbsenstein 26.
Erdkohle 35
Erdkobalt 47.
Erdöl 32
Erdpech 32.
" elastisches 32.
Erdwachs 32.
Erythrin 47.
Erze 35.
Euchroit 45.
Eudialyt 11.
Eugenglanz 40.
Eulytin 58.
Fahlerz 43.
dunkles 43.
lichtes 43.
Fahlunit 19.
Farben 4.
Farbenspiel 4
Faserkohle 33, 34
Faserzeolith 24.
Fassait 19.
Faujasit 24.
Feldspathe 20, 21.
Feldspathporphyr 22.
Felsit 22
Felsitporphyr 22.
Fergusonit 9.
Ferrum 7.
Festungsachat 17.
Fettquarz 16.
Feuerblende 40.
Feueropal 17.
Feuerstein 16.
Fichtelit 32.
Fliegenstein 61.
Fluocerit 11.
Fluor 7.
Fluorcalcium 27.
Fluorescenz 27.
Fluorit 27.
Flußerde 27.
Flußspath 27.
Flußstein 27.
Formeln 6.
Franklinit 57.
Frauenstein 26.
Fuchsit 22.
Gadolinit 11.
Gagat 35.
Gahnit 14.
Galenit 54.
Galmei 57.

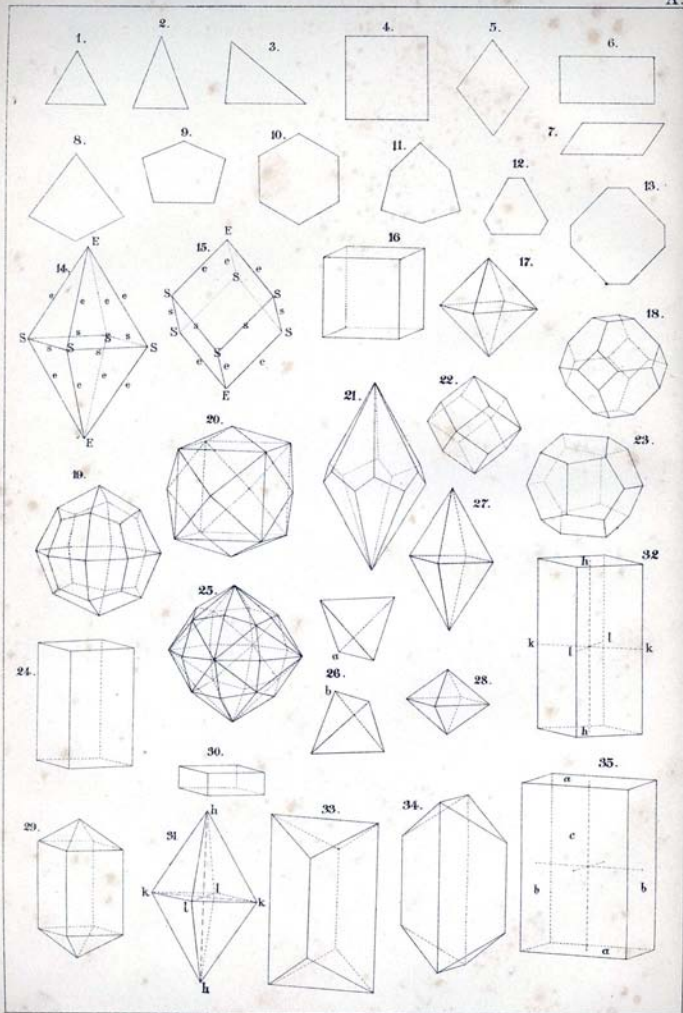
- Gekrösestein 27.
 Gelbbleierz 55.
 Gelbeisenkies 48.
 Gelberz 38.
 Gelbmenakerz 59.
 Gemmen 12.
 Geokronit 54.
 Gersdorffit 46.
 Gestalt der Minerale 1.
 Gewicht spezifisches 4.
 Geysirit 17.
 Giftkies 61.
 Gigantolith 19.
 Glanz 4
 Glanzeisenerz 49.
 Glanzkobalt 46.
 Glanzkohle 30.
 Glanzmanganerz 52.
 Glas, russisches 22.
 Glaserit 28.
 Glaserz 40.
 Glaskopf, brauner 50.
 „ rother 49.
 „ schwarzer 53.
 Glasopal 17.
 Glasquarz 46.
 Glauberit 30.
 Glaubersalz 30.
 Glimmer 22.
 Glycium 7.
 Gneiß 24.
 Gneißgranit 24.
 Gold 11, 36.
 Goldamalgam 42,
 Goslarit 57.
 Göthit 50.
 Grammatit 49.
 Granat 15.
 Granatoeder 2.
 Granit 23.
 Granitgneiß 24.
 Graphit 33.
 Graubraunsteinerz 52.
 Graueisenkies 48.
 Graugiltigerz 43.
 Grauspießglanzerz 60.
 Greenockit 57.
 Grobkohle 34.
 Grorolith 53.
 Grossular 15.
 Grünbleierz 55.
 Grüneisenerz 51.
 Grüneisenstein 51.
 Gyps 26.
 Haarkies 46
 Haarsalz 30.
 Halbopal 17.
 Halloysit 21.
 Hämatit 49.
 Harmotom 24.
 Härte 3.
 Hartit 32.
 Hartmanganerz 53.
 Hartsteine 12.
 Hatchettin 32
 Hauerit 52
 Hausmannit 52.
 Heliotrop 17.
 Hemimorphit 57.
 Hemimorphismus 18.
 Hercynit 14.
 Heteromorphit 54.
 Heulandit 24.
 Hexaeder 2.
 Himbeerspath 53.
 Hohlspath 18.
 Holz, bituminöses 35.
 Holzbest 20.
 Holzopal 17.
 Holzstein 16.
 Holzzinnerz 56.
 Honigstein 32.
 Hornblende 19.
 Hornsilber 41.
 Hornstein 16.
 Hövelit 29.
 Humboldtin 32.
 Hyacinth 14.
 Hyacinthgranat 15.
 Hyalith 17.
 Hyalosiderit 15.
 Hydrargillit 11.
 Hydragrym 7.
 Hydrogenium 7.
 Hydrophit 53.
 Hydrozinkit 57.
 Hypersthen 19.
 Jamesonit 54.
 Jaspis 16.
 Jaspopal 17.
 Ichthyophthalm 24.
 Idokras 15.
 Ilmenit 59
 Indigolith 18.
 Indium 11.
 Jod 7.
 Iodit 41.
 Iodmercur 42.
 Iodquecksilber 42.
 Iodsilber 41.
 Iolith 18.
 Iordanit 54.
 Iridium 44, 38.
 Iridosmium 39.
 Iridplatin 38.
 Irisiren 4.
 Iserin 49.
 Isomorphismus 7.
 Kadmiumblende 57.
 Kakoxen 51.
 Kalette 13.
 Kali, salpetersaures 28.
 „ schwefelsaures 28.
 Kalialaun 28.
 Kalifeldspath 20.
 Kaliglimmer 22.
 Kalisilber 28.
 Kalisulfat 28.
 Kalisalze 28.
 Kalium 42.
 Kalk 25.
 Kalkchromgranat 15.
 Kalkeisengranat 15
 Kalkepidot 15.
 Kalkerdehaltige Minerale 25
 Kalkfeldspath 21
 Kalkharmotom 24.
 Kalkmergel 26.
 Kalknatronfeldspath 21.
 Kalkoolith 25.
 Kalkschiefer 25.
 Kalkspath 25.
 Kalkstein 25.
 Kalkthongranat 15.
 Kalkuranit 58.
 Kallais 16.
 Kallait 15.
 Kalomel 42.
 Kampylit 55.
 Kanelstein 15,
 Kannelkohle 34.
 Kanten der Krystalle 1.
 Kaolin 21.
 Kapnit 51.
 Karinthin 19.
 Karstenit 29.
 Kassiterit 56.
 Kastor 21
 Kautschuck, mineralisches 32
 Kerargyrit 41.
 Kerzenkohle 34.
 Kiesalgalmei 57.
 Kieselkupfer 45
 Kieselmalachit 45.
 Kieselmangan 53.
 Kieselensäure 16
 Kieselstiefel 17.
 Kieselwismuth 58.
 Kieselzinkerz 57.
 Kieserit 31.
 Kilbrickenit 54.
 Klinochlor 23.
 Knistersalz 29.
 Knopfsilber 13.
 Kobalt 10.
 Kobalthaltige Minerale 45, 46.
 Kobaltblüthe 47.
 Kobaltin 46
 Kobaltkies 46.
 Kobaltmanganerz 53.
 Kobaltmanganschwärze 53.
 Kochsalz 29.
 Kohlen 33.
 Kohlenblende 83
 Kohleneisenstein 51.
 Kohlenstoff 8.
 Kokkolith 19.
 Korallenerz 42.
 Korund 13.
 Kraurit 51.
 Kreide 25.
 Kreuzstein 24.
 Krisuvigit 45.
 Krokoit 55.
 Kryolith 7, 11.
 Krystalle 1.
 Krystallflächen 1.
 Krystallgruppen 3.
 Krystallsysteme 1.
 Kugeljaspis 16.
 Kupfer 10, 42.
 Kupferblüthe 44.
 Kupferfahlerz 43.
 Kupferglanz 43.
 Kupferglas 43.
 Kupferglimmer 45.
 Kupfergrün 44.
 Kupferindig 43.
 Kupferkies 43
 Kupferlasur 44.
 Kupfermanganerz 53.
 Kupfermanganschwärze 53
 Kupferoxyd, arsensaures 45
 „ kohlsaures 44.
 „ phosphors. 44.
 „ schwefels. 45.
 Kupferoxydul 44.
 Kupferpecherz 44.
 Kupfersmaragd 45.
 Kupferuranit 58.
 Kupfervitriol 45.
 Kupferwismuthglanz 58.
 Labradorit 21.
 Lanarkit 55.
 Längsflächen 2.
 Lanthan 11
 Lapis lazuli 16.
 Lasurit 16.
 Lasurstein 16.
 Laumontit 24.
 Laurit 10.
 Lavezstein 23.
 Leberblende 57.
 Leberkies 49
 Lederopal 17.
 Leopoldit 29.
 Lepidokrokit 50.
 Lepidolith 22
 Lepidomelan 23.
 Leubachit 42.
 Lettenkohle 35.
 Leucit 22.
 Leucitoder 2
 Leukopyrit 61.
 Libethenit 45.
 Lignit 35
 Limonit 50.
 Linarit 55.
 Linneit 46.
 Linsenerz 45.
 Lithioglimmer 22.
 Lithionit 22.
 Lithium 12.
 Löllingit 61.
 Löschkohle 34.
 Lößthror 6
 Luchssapphir 18.
 Lunnit 44.
 Lydit 17
 Magnesiaalaun 23.
 Magnesiaglimmer 22
 Magnesiasalze 30.
 Magnesit 26.
 Magnesium 11.
 Magneteisenerz 49.
 Magneteisenkies 48.
 Magnetismus 5.
 Magnetit 49.
 Magnetkies 48.
 Malachit 44.
 Malakolith 19.
 Malakon 14,
 Mangan 9.
 Manganaalaun 23.
 Manganaugit 19, 53.
 Manganblende 52
 Manganepidot 15.
 Manganerz 52.
 Manganit 52.
 Mangankiesel 53.
 Manganoxydul kohlen. 53
 Manganschwärze 53.
 Manganspath 53
 Manganverbindungen 52.
 Margarit 23.
 Marienglas 26.
 Markasit 48.
 Marmor 25.
 Martit 50.
 Mascagnin 31.
 Meersalz 29.
 Meerschäum 26.
 Mehlzeolith 24.
 Melanglanz 40.
 Melanit 15.
 Melanochroit 56.
 Melanterit 52.
 Melaphyr 22.
 Mellit 32.
 Menacanit 59.
 Meneghinit 54.
 Menilit 17.
 Mercur 7, 11, 41.
 Mercurbende 42.
 Mercurgold 42
 Mercursilber 41.
 Mergel 26.
 Mergelschiefer 26.
 Mesitin 51.
 Mesolith 24.
 Mesotyp 24
 Metalle, edle 36.
 „ schwere 35.
 „ unedle 36, 41.
 Meteoriten 47
 Meteorsteine 47, 48.
 Miargyrit 40.
 Milchopal 17.
 Milchquarz 16.
 Millenit 46.
 Mimetesit 55.
 Mirabilit 30.
 Mißpickel 61.
 Mochastein 17.
 Molybdän 9.
 Molybdänbleispath 55.
 Molybdänglanz 60.
 Molybdänit 60.
 Molybdänocher 60.
 Molybdänsäure 60.
 Monacit 11.
 Mondstein 20, 21.
 Moorkohle 35.
 Moosachat 17.
 Morasterz 50.
 Morion 16.
 Moroxit 27.
 Muriacit 27.
 Muscovit 22.
 Müsenit 46.
 Nadeleisenerz 50.
 Nadelkohle 35.
 Nadelzeolith 24.
 Nagelkalk 26.
 Nagyager Erz 38.
 Nagyagit 38.
 Naphtha 3?
 Natrium 12.
 Natrolith 24.
 Natron, borsaures 30.
 „ kohlsaures 29.
 „ salpetersaures 30,
 „ schwefelsaures 30.
 Natronalaun 28.
 Natronfeldspath 21.
 Natronkalkfeldspath 21.
 Natronsalpeter 30.
 Natronsalze 29.
 Nematolith 26.
 Nephelin 22.
 Newjanskit 39.
 Nickel 10.
 Nickelblüthe 46
 Nickelhaltige Minerale 45.
 Nickelantimonkies 46.
 Nickelarsenkies 46.
 Nickelin 46.
 Nickelkies 46.
 Nickelocher 46.
 Niob 9.
 Niobit 59
 Niobium 9.
 Nitratin 30.
 Nitrit 28.
 Nitrogenium 7.
 Okenit 25
 Oktaeder 2.
 Oligoklas 21.
 Oligonit 51.
 Olivenit 45.
 Olivin 15.
 Onegit 50.
 Onyx 17.
 Oolith 25.
 Oosit 19.
 Opal 17.
 Operment 61.
 Ophicalcit 20.
 Ophit 20.
 Optische Eigenschaften der Minerale 4.
 Orangit 9.
 Orthit 15.
 Orthoklas 20.
 Osmiridium 39.
 Osmium 11.
 Osteolith 27.
 Oxalit 32.
 Oxyde 6.
 Oxygenium 7.
 Ozoterit 32.
 Pajsbergit 53.
 Palladium 10, 39.
 Papierkohle 25,
 Pargonit 33.
 Pargasit 19.
 Parisit 11.
 Paulit 19.
 Pechblende 58.
 Pechkohle 34, 35.
 Pechopal 17.
 Pektolith 25.
 Peliom 18.
 Pennin 23
 Pentagondodekaeder 2
 Peridot 15.
 Periklas 26.
 Periklin 21.
 Perlglimmer 23.
 Perlspath 26.
 Petalit 21.
 Petroleum 32.
 Pharmakolith 62.
 Pharmakosiderit 51.
 Phenakit 11.
 Phillipsit 24.
 Phlogopit 23.
 Phönicit 56.
 Phosphor 8.
 Phosphorbleispath 55,
 Phosphorchalcit 44.
 Phosphorit 27.
 Photicit 53.
 Piemontit 15.
 Pikropharmakolith 62.
 Pinit 19.
 Pistazit 15.
 Pitticit 51.
 Plagionit 54.
 Plasma 17.
 Platin 11, 38.

- Pleonast 14.
 Pleromorphosen 3.
 Plumbum 7.
 Polianit 53.
 Pollux 12.
 Polybasit 40.
 Polyxen 38.
 Porphyr 22.
 Porphyrit 22.
 Porzellanerde 21.
 Prase 46.
 Praseolith 19.
 Prasin 45.
 Prasopal 17.
 Prehnit 24.
 Prismen, anorthische 3.
 „ hexagonale 2.
 „ klinorhombische 2
 „ oblonge 2.
 „ orthorhombische 2.
 „ quadratische 2.
 Proustit 40.
 Pseudokrystalle 3.
 Pseudomalachit 44.
 Pseudomorphosen 3
 Psilomelan 53.
 Puddingstein 17.
 Punktachat 47.
 Pyknit 15.
 Pyramiden, anorthische 2.
 „ hexagonale 2
 „ klinorhomb. 2
 „ orthorhomb. 2
 „ quadratische 2.
 Pyramidenoktaeder 2.
 Pyramidentetraeder 2.
 Pyramidenwürfel 2.
 Pyrantimonit 60.
 Pyrgaryrit 40.
 Pyrgom 19.
 Pyrit 48.
 Pyritoeder 2.
 Pyrolusit 52.
 Pyromorphit 55.
 Pyrop 15.
 Pyrophyllit 23.
 Pyrophysalith 15.
 Pyrostibit 60.
 Pyroxen 19.
 Pyrrhosiderit 50.
 Pyrrhotin 48.
 Quarz 16.
 Quarzfels 16.
 Quarzit 16.
 Quarzporphyr 22.
 Quarzsand 16.
 Quarzschiefer 16.
 Quecksilber 7, 41.
 Quecksilberhornerz 42.
 Quecksilberlebererz 42.
 Querflächen 2.
 Rammelsbergit 46.
 Randsteine 13.
 Raseneisenerz 50.
 Raseneisenstein 50.
 Rattengift 62.
 Rauchquarz 16.
 Rauschgelb 61.
 Rauschrot 61.
 Rautenspath 26.
 Rautenzwölflichner 2.
 Reactionen 6.
 Realgar 61.
 Redruthit 43.
 Reißblei 33.
 Retinit 32.
 Reußin 30.
 Rhodium 10.
 Rhodochrosit 53.
 Rhodonit 19, 53.
 Rhombendodekaeder 2.
 Rhomboeder 2.
 Rhyakolith 21.
 Ringachat 17.
 Ripidolith 23.
 Rittingerit 41.
 Rogenstein 25.
 Rosenquarz 16.
 Roselith 47.
 Rosetten 13.
 Rothbleierz 55.
 Rotheisenerz 49.
 Röthel 49.
 Rothgiltigerz, dunkles 40.
 „ lichtetes 40.
 Rothkupfererz 44
 Rothnickelkies 46.
 Rothspießglanzerz 60.
 Rothzinkerz 57.
 Rubellit 18.
 Rubicel 14.
 Rubidium 12.
 Rubin 13.
 Rubingranat 15.
 Rubinglimmer 50.
 Rubinschwefel 61.
 Rubinspinell 14.
 Rundsteine 13.
 Rußkohle 34
 Ruthenium 10.
 Rutil 53.
 Safflorit 47.
 Salit 19
 Salmiak 31.
 Salpeter 12, 23.
 Salzkupfererz 45.
 Samtblende 50.
 Sammeisenerz 50.
 Sandarach 61.
 Sandkohle 34.
 Sandmergel 26.
 Sandsteine 16.
 Sanidin 21.
 Sapphir 13.
 Sapphirin 14.
 Sapphirquarz 16.
 Sardinian 55.
 Sardonyx 17.
 Sassolin 30.
 Sauerstoff 7.
 Säure arsenige 61.
 Säuren 6.
 Schalenblende 57.
 Schalstein 19.
 Scheelit 59.
 Scheererit 32.
 Scherbenkobalt 61.
 Schieferkohle 34, 35.
 Schillerspath 19.
 Schneidestein 23.
 Schörl 18.
 Schrifteur 38.
 Schrifttellur 38.
 Schwarzbleierz 55.
 Schwarzgiltigerz 40, 43.
 Schwarzkohle 33.
 Schwefel 8, 31.
 Schwefelantimon 60.
 Schwefelarsen 61.
 Schwefelblei 54.
 Schwefeleisen 43.
 Schwefelkies 48.
 Schwefelkobalt 46.
 Schwefelkupfer 43.
 Schwefelmangan 52.
 Schwefelmolybdän 60.
 Schwefelnickel 46.
 „ säure 8.
 „ silber 40.
 „ wismuth 58.
 „ zink 56.
 Schwerspath 27.
 Schwerstein 59.
 Schweruranerz 58.
 Sedlitzer Salz 30.
 Selen 8.
 Selenblei 54.
 Selenbleiglanz 54.
 Selenkobaltblei 54.
 Selenkupferblei 54.
 Selenmercur 42.
 Selenmercurblei 42, 54.
 Selensilber 41.
 Senarmontit 60.
 Serpentin 20.
 Serpentinastbest 19, 20.
 Serpentinbrekzie 20.
 Severit 21.
 Siderit 50.
 Silber 10, 39.
 Silberamalgam 4'.
 Silberblende 40.
 Silberfahlerz 44.
 Silberglanz 40.
 Silbergold 37.
 Silberhornerz 41.
 Silberkupferglanz 40.
 Silicium 9.
 Simonyit 30.
 Sinterkalk 25.
 Sinterkohle 34.
 Sinteropal 17.
 Skalenoeeder 2.
 Sklerite 12.
 Skolezit 24.
 Skorodit 51.
 Smaltit 47.
 Smaragd 14.
 Smaragdit 19.
 Smirgel 14
 Smithsonit 57.
 Soda 29.
 Spaltbarkeit 3.
 Spargelstein 27.
 Spatheisenstein 50.
 Spathiopyrit 47.
 Speckstein 23.
 Speerkies 49.
 Speiskohle 47.
 Sphalerit 56.
 Sphärosiderit 51.
 Sphen 59.
 Spiautrit 57.
 Spießglanz 60.
 „ ocher 61.
 Spießglanzsilber 39.
 Spießglas 60.
 Spinell 14.
 Spodumen 21.
 Sprödglasserz 40. >
 Sprudelstein 26.
 Stahlerz 42.
 Stangenkohle 33.
 Stannum 7.
 Statuenmarmor 25.
 Staubkohle 34.
 Staurolith 18.
 Steatit 23.
 Steinkohle 33.
 Steinmark 21.
 Steinöl 32.
 Steinsalz 29.
 Stephanit 40.
 Stibium 7, 60.
 Stickstoff 8.
 Stilbit 24.
 Stilposiderit 50.
 Stolzit 55.
 Strahlenblende 57.
 Strahlenbrechung 4.
 Strahlkies 48.
 Strahlkobalt 19.
 Straß 13.
 Strich 4.
 Stromeyerit 40.
 Strontia, kohlensaure 28.
 schwefelsaure 28.
 Strontianit 28.
 Strontiaverbindungen 28.
 Strontium 12.
 Succinit 32.
 Sudsals 29.
 Sulfide 6.
 Sulphur 7.
 Sumpferz 50.
 Sylvanit 33.
 Sylvin 29.
 Sysserskit 39.
 System anarchisches 2.
 „ drei-u. dreigliedrig 2
 „ ein- u. eingliedriges 2
 „ gleichachsiges 2.
 „ gleichgliedriges 2.
 „ hexagonales 2.
 „ isometrisches 2.
 „ klinorhombisches 2.
 „ klinorhomboidisches 2
 System monodimetrisches 2
 „ monoklines 2.
 „ monotrimetrisches 2
 „ orthorhombisches 2.
 „ quadratisches 2.
 „ reguläres 2.
 „ rhombisches 2.
 „ rhomboedrisches 2.
 „ sechsgliedriges 2.
 „ tesserales 2.
 „ tetragonales 2.
 „ triklines 2.
 „ trimetrisches 2
 „ viergliedriges 2.
 „ zwei-u. eingliedrig 2.
 „ zwei-u. zweigliedrig 2
 Tabasher 17.
 Tafelspath 19.
 Tafelsteine 13.
 Talk 23.
 Talkschiefer 23.
 Tantal 9.
 Tantalit 59.
 Tapiolit 9
 Tarnowitzit 26.
 Tauriscit 52.
 Tellur 8.
 Tellursilber 40.
 Tenorit 40.
 Tephroit 9.
 Tetartit 21.
 Tetraeder 2.
 Tetraedrit 43.
 Tetrakishexaeder 2.
 Tetrakontaoktaeder 2.
 Thallium 10.
 Thenardit 30.
 Thomsonit 24.
 Thon 21.
 Thoneisenstein 50.
 Thonmergel 26.
 Thorit 9
 Thorium 9.
 Thulit 15.
 Tiemannit 42.
 Tinkal 30.
 Titan 9.
 Titaneisenerz 59.
 Titanerze 58-
 Titant 59.
 Topas 14.
 Topazolith 45.
 Topfstein 23.
 Torf 35.
 Traversellit 19.
 Tremolit 19.
 Triakisoktaeder 2.
 Tridymit 17.
 Trigondodekaeder 2.
 Trimorphismus 7.
 Triphan 21.
 Triphyllin 12.
 Troilit 43.
 Trona 29.
 Tropfstein 25.
 Trümmerachat 17.
 Tuffkalk 25.
 Tungstein 59.
 Türkis 15.
 Turmalin 13.
 Turmalinzange 5.
 Tutenmergel 26.
 Ulmannit 46.
 Ultramarin 16.
 Umbra, kölnische 35.
 Uralit 19.
 Uran 10.
 Uranblüthe 58.
 Uranerz 58.
 Uranglimmer 58.
 Uranin 58.
 Uranit 58.
 Uranocher 58.
 Uranoxyhydrat 56.
 Uranpecherz 58.
 Uwarowit 15.
 Valentinit 60.
 Vanadin 9.
 Vanadin 55.
 Vanadium 9.
 Vauquelinit 56.
 Verre de Muscovie 22.
 Versteinerungen 3.
 Vesuvian 15.
 Viehsalz 30.
 Vitriol, blauer 45
 „ cyprisches 45.
 „ grüner 52.
 „ weißer 57.
 Vitriolbleierz 55.
 Vitriolkies 48.
 Vitriolkohle 35.
 Vitriolschiefer 35.
 Vivianit 51.
 Volborthit 9.
 Vulkanit 19.
 Vulpim 27.
 Wachsopal 17.
 Wad 53.
 Wärme 5.
 Washingtons 59.
 Wasser 7.
 Wasserblei 33.
 Wassergas 7.
 Wassersapphir 13.
 Wasserstoff 7.
 Weichmanganerz 52.
 Weißarsenik 62.
 Weißbleierz 54.
 Weißgiltigerz 40, 43.
 Weißkupfer 43.
 Weißnickelkies 46.
 Weisspießglanzerz 60.
 Weißtellur 38.
 Whewellit 32.
 Wiesenerz 50.
 Willem 57.
 Wiluit 15.
 Wismuth 8, 57.
 Wismuthglanz 53.
 Wismuthocher 58.
 Wismuthoxyd 53.
 Witherit 27.
 Wittichenit 58.
 Wolfram 9.
 Wolframit 59.
 Wollastonit 19.
 Wulfenit 55.
 Würfel 2.
 Würfelzerz 51.
 Wurtzit 57.
 Xanthokon 41.
 Xenotim 11.
 Xylotil 20.
 Yttrium 11.
 Ytrotantalit 9.
 Zahntürkis 16.
 Zeolithische Minerale 24.
 Ziegelerz 44.
 Zink 10, 56.
 Zinkblende 56.
 Zinkblüthe 57.
 „ eisenerz 57.
 „ erze 56.
 Zinkenit 54.
 Zinkit 57.
 Zinkoxyd, kieselsaures 5.
 „ kohlensaures 57
 Zinkspath 57.
 Zinkspinell 14.
 Zinkvitriol 57.
 Zinn 9.
 Zinnerz 56
 Zinnkies 56.
 Zimmober 42.
 Zinnsäure 56
 Zinnstein 56.
 Zirkon 14.
 Zirkonium 9.
 Zoisit 15.
 Zundererz 60.
 Zwillinge 3.

Tafel A. Krystallflächen und Krystallgestalten.

Fig.

1. Gleichseitiges Dreiseit.
2. Gleichschenkliges Dreiseit.
3. Ungleichseitiges Dreiseit.
4. Quadrat.
5. Rhombus oder Raute.
6. Oblongum oder Rechteck.
7. Rhomboid.
8. Deltoid.
9. Pentagon.
10. Reguläres Hexagon.
11. und 12. Symmetrische Hexagone.
13. Oktagon.
14. Quadratische Pyramide mit 8 Endkanten und 4 Seitenkanten, 2 vierkantigen Endecken und 4 vierkantigen Seitenecken.
15. Rhomboeder, mit 6 Endkanten und 6 Seitenkanten, 2 dreikantigen Endecken und 6 dreikantigen Seitenecken.
16. Das Hexaeder (Würfel), eine einfache von 6 Quadraten umschlossene Krystallgestalt.
17. Das Oktaeder, eine einfache von 8 gleichseitigen Dreiseiten umschlossene Krystallgestalt.
18. Combination des vorherrschenden Oktaeders mit dem untergeordneten Hexaeder.
19. Das Leucitoeder, ein Deltoidikositetraeder.
20. Ein Tetrakishehexaeder oder Pyramidenwürfel, umschlossen von 24 gleichschenkligen Dreiseiten.
21. Ein hexagonales Trapezoeder, umschlossen von 12 Trapezflächen.
22. Das Rhombendodekaeder (Granatoeder) umschlossen von 12 Rhomben.
23. Ein Dyakishexaeder oder Pentagondodekaeder (Pyritoeder) umschlossen von 12 Pentagonen der Art, wie Fig. 9 eines zeigt.
24. Ein quadratisches Prisma combinirt mit den quadratischen Basisflächen.
25. Ein Tetrakontaeder (Achtundvierzigflächner, Hexakisoktaeder).
26. a. und b. Die beiden Tetraeder, welche als zwei gleichgestaltete aber verschieden gestellte Hemieder (Halbflächner) des Oktaeders entstehen, wenn vier abwechselnde Flächen desselben allein ausgebildet sind.
27. Eine spitze, Fig. 28 eine stumpfe quadratische Pyramide.
29. Ein quadratisches Prisma combinirt mit einer stumpfen quadratischen Pyramide.
30. Die quadratischen Basisflächen combinirt mit einem quadratischen Prisma, eine quadratische Tafel mit geraden Randflächen bildend.
31. Eine orthorhombische Pyramide mit den 3 Achsen, der Hauptachse (hh), der längeren (kk), Querachse genannten und der kürzeren, (ll) Längsachse genannten Nebenachse.
32. Ein orthorhombisches Prisma combinirt mit den Basisflächen.
33. Ein orthorhombisches Prisma combinirt mit einem Querdoma.
34. Ein orthorhombisches Prisma combinirt mit einem Längsdoma.
35. Die orthorhombische Combination der Quer-, Längs- und Basisflächen.



Tafel B.

Krystallgestalten, verschiedene Beschaffenheit der Krystallflächen. Optische Erscheinungen.

Fig.

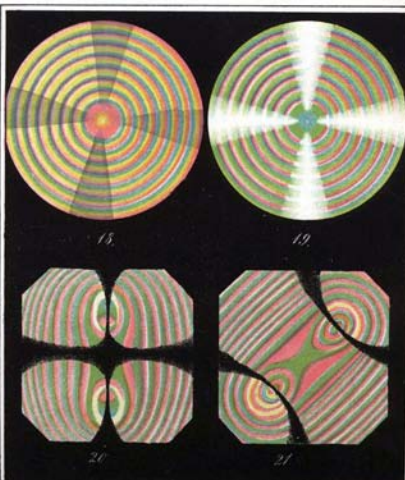
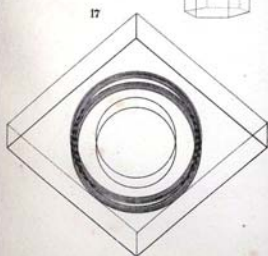
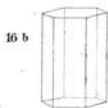
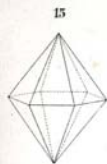
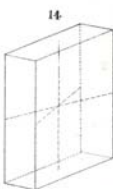
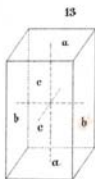
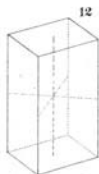
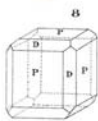
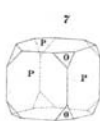
1. Ein Tetrakontaoktaeder mit convex gekrümmten Flächen, wie am Diamant dieselben vorkommen. Ein Hexaeder mit gestreiften Flächen, deren Streifen parallel den Kanten laufen, wie Pyritkrystalle dies zeigen.
2. Ein Oktaeder mit rauhen Flächen durch dreiseitige Vertiefungen oder Grübchen, daher die Flächen grubige genannt werden.
3. Ein Hexaeder mit rauhen Flächen durch aufliegende kleine Täfelchen, daher die Flächen getäfelte genannt werden.
4. Combination eines hexagonalen Prisma mit einem stumpfen Rhomboeder. Die Prismenflächen sind vertikal gestreift, wie sie beim Turmalin häufig so vorkommen.
5. Combination eines hexagonalen Prisma mit einer hexagonalen Pyramide. Die Prismenflächen sind horizontal gestreift, wie sie bei den meisten Quarzkrystallen so gesehen werden.
6. Combination des Hexaeders (P) mit dem Oktaeder (O) durch gerade Abstumpfung der Ecken.
7. Combination des Hexaeders (P) mit dem Rhombendodekaeder (I) durch gerade Abstumpfung der Kanten.
8. Combination des Hexaeders mit einem Dyakishexaeder durch schiefe Abstumpfung der Kanten.
9. Combination des Hexaeders mit dem Leucitoeder durch dreiflächige Zuspitzung der Ecken, die Zuspitzungsflächen gerade auf die Hexaederflächen aufgesetzt.
10. Eine klinorhombische Pyramide mit den drei Achsen, welche in den Scheitelpunkten der Ecken endigen.
11. Ein klinorhombisches Prisma combinirt mit den Basisflächen.
12. Combination von klinorhombischen Quer-, Längs- und Basisflächen.
13. Combination eines anorthischen Prisma mit den Basisflächen.
14. Eine hexagonale Pyramide.

Fig.

16. a. Combination eines hexagonalen Prisma mit einer hexagonalen Pyramide.
16. b. Combination eines hexagonalen Prisma mit den Basisflächen.

Fig. 17—21. Optische Erscheinungen der Krystalle.

17. Stellt ein rhomboedrisches Spaltungsstück des sogenannten isländischen Doppelspathes dar (s. S. 25), welches auf einem mit concentrischen Ringen versehenen Blatt Papier liegt; jeder der Ringe erscheint in Folge der doppelten Strahlenbrechung gedoppelt. Durch Drehen des Spaltungsstückes verschieben sich die Bilder der Ringe verschieden, treten mehr oder minder weit aus einander.
18. Regenbogenfarbige Ringe mit dunklem Kreuz, wie sie der Doppelspath und alle optisch einachsigen Krystalle im polarisirten Lichte, z. B. in der Turmalinzange zeigen, wenn man Plättchen prüft, welche senkrecht auf die Hauptachse aus dem Krystalle geschnitten wurden oder basische Spaltungsblätter. Die Turmalinplättchen sind gekreuzt (S. 4.)
19. Regenbogenfarbige Ringe mit hellem Kreuz, wie sie bei denselben Proben, wie bei Fig. 18 angegeben wurde, erscheinen, wenn die Turmalinplättchen parallel gestellt sind. Die Farben sind hierbei complementär zu den in Fig. 18 angegebenen.
20. Farbenercheinungen von optisch zweiachsigen Krystallen (z. B. Kalisalpete) im polarisirten Lichte, wenn die zu prüfende Platte senkrecht auf die optische Mittellinie (S. 3) geschnitten und so zwischen die gekreuzten Turmalinplättchen gelegt ist, daß die Ebene der optischen Achsen mit der Schwingungsebene des einen Turmalinplättchens zusammenfällt.
21. Ringsysteme der Farben derselben Platten für den Fall, daß die Ebene der beiden optischen Achsen mit den Schwingungsebenen der beiden Turmalinplättchen einen Winkel von 45° bildet.



Tafel I.

Fig. 1 — 9. Diamant.

1. stellt das Oktaeder als die Grundgestalt des Diamants dar. Ein Diamantkrystall dieser Größe war in der Pariser Ausstellung von 1855 ausgestellt; er war gelblichweiß, vollkommen rein und durchsichtig, aber mit etwas gewölbten Flächen versehen.
2. Ein Triakisoktaeder (Pyramidenoktaeder), die gewöhnlichste Gestalt der brasilianischen Diamanten, meist jedoch ebenfalls mit etwas gewölbten Flächen.
3. Ein Trigondodekaeder (Pyramidentetraeder), ebenfalls an brasilianischen Diamanten, namentlich Zwillingen vorkommend.
4. Ein Hexakistetraeder (Halbflächner eines Tetrakontaoktaeder) mit gewölbten und gestreiften Flächen, ebenfalls an brasilianischen Diamanten zu beobachten.
5. Der Südsterne (Etoile du Sud) genannte Diamant in natürlicher Größe, wie er 1852 in den Gruben von Bogagem in der Provinz Minas Geraes in Brasilien gefunden wurde und in der Pariser Industrie-Ausstellung von 1855 zu sehen war. Derselbe ist wasserhell, etwas gelbliche, wiegt 254 Karat. Er wurde zu 2 1/2 Millionen Franken geschätzt. Höhe, Länge und Breite verhalten sich wie 30:40:27 Millimeter. Die Form ist ein Tetrakisoktaeder, also von 24 gleichschenkligen Dreiseiten umschlossen (vergleiche Fig. 20 Tafel A) doch unregelmäßig ausgebildet. Die Flächen sind etwas schimmernd und gestreift. Durch den Schliff erhielt er die Form eines ovalen Brillanten und wiegt jetzt nur 125 Karat. Er ist Eigenthum des Herrn Halphen in Amsterdam.
6. Der Regent oder Pitt, im Besitze des französischen Reichsschatzes. Er wog roh 410 Karat, wiegt jetzt als Brillant geschliffen 136 3/4 Karat und wurde durch den Herzog von Orleans im Jahre 1717 um 3 1/3 Millionen Franken von dem englischen Gouverneur Pitt erkaufte. Derselbe ist vollkommen wasserhell und strahlt in herrlichem Farbenglanze. Er ist wohl der schönste aller bekannten Diamanten und stammt, wie alle nachfolgenden aus Ostindien.
7. Der Sancy, im Besitze des Kaisers von Rußland. Er ist wasserhell, wiegt 53 1/2 Karat und kostete 1/2 Million Franken.
8. Der Diamant in der Spitze des russischen Scepters, Orlow genannt, hat die Form eines Stockknopfes, wiegt 194 3/4 Karat und soll 450000 Rubel oder 1440000 M. werth sein. Die untere Fläche ist eben. Ein anderer Diamant in der Krone des russischen Kaisers wiegt sogar 779 Karat und wird auf 3 Millionen Rubel geschätzt.
9. Der Koh-i-noor oder Berg des Lichtes, früher im Besitze des Großmoguls von Delhi, jetzt der Königin von England gehörig, wog früher 280 Karat und hatte die flache Knopfform der Figur. Er ist umgeschliffen worden, wodurch er etwas über die Hälfte an Gewicht verlor, jetzt nur 106 Karat wiegt, aber an Schönheit außerordentlich gewann. Er wurde auf 2400000 M. geschätzt.
Der Diamant der portugiesischen Krone aber, von der Größe und Form eines Enteneies, ist der größte aller bekannten, denn er wiegt 1680 Karat und soll 4700 Millionen Mark werth sein.

Fig. 10-16. Korund (Sapphir und Rubin).

10. stellt die Grundgestalt, ein dem Hexaeder nahe stehendes Rhomboeder dar.
11. Dasselbe mit den Basisflächen combinirt.
12. Eine hexagonale Pyramide, wie sie bei den gelblichweißen durchsichtigen Korunden Indiens vorkommt, combinirt mit den Basisflächen.
13. Der gemeine Korund (Diamantspath genannt) von Mysore in Ostindien, ein hexagonales Prisma mit den Basisflächen darstellend.
14. Derselbe, unrein blau gefärbt, die gleiche Gestalt wie Fig. 13 darstellend, wozu noch die Grundgestalt Fig. 10 in Combination tritt, die abwechselnden Combinationsecken des Prismas mit den Basisflächen abstumpfend. Die

Prismenflächen horizontal gestreift, wie auch in Fig. 13.

15. Der Rubin oder edle rothe Korund, geschliffen, einer der kostbarsten Edelsteine.
16. Der Sapphir oder blaue edle Korund aus Ostindien, geschliffen.

Fig. 17—21. Chrysoberyll.

17. Gelblichgrüner Chrysoberyll, eine rhombische Tafel mit geraden Randflächen bildend.
18. Ein ähnlich gestalteter, woran eine scharfe Kante der Randflächen sehr stark abgestumpft ist, die entsprechende Parallelfäche nicht zur Ausbildung gelangte; von Haddam in Connecticut.
19. Der sogenannte Alexandrit aus der Grube Sareftinsk, 5 Werst von Stretinsk am Flusse Takowaja im Ural, östlich von Katharinenburg, Penetrations- oder Kreuzdrilling, gebildet durch drei sich vollständig durchkreuzende Individuen, von denen jedes einzelne die Combination einer orthorhombischen Pyramide mit den Querflächen bildet.
20. Derselbe Drilling als Projectionsfigur auf die Querflächen gezeichnet. Außer der vorherrschenden Pyramide noch eine untergeordnete sichtbar. Der Alexandrit, gras- bis smaragdgrün, erscheint bei durchfallendem Lichte roth, ist trichromatisch.
21. Ein als Ringstein geschliffener Chrysoberyll aus dem Orient.

Fig. 22 und 23. Spinell.

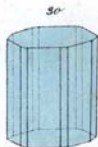
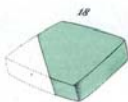
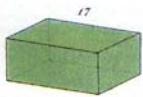
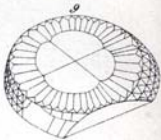
22. Das Oktaeder, die gewöhnlichste Gestalt der Spinellkrystalle.
23. Ein rosenrother Zwilling, gebildet durch zwei mit einer Oktaederfläche verwachsene Oktaederhälften, wie solche oft die in Ceylon lose gefundenen Krystalle zeigen.

Fig. 24—27. Zirkon, Hyacinth.

24. Brauner Zirkon von Friedrichswärn in Norwegen, die Combination eines quadratischen Prisma mit einer stumpfen quadratischen Pyramide, der Grundgestalt des Zirkons.
25. Combination eines quadratischen Prisma in anderer Stellung mit derselben Pyramide, welche meist die rothbraunen lose sich findenden Hyacinthkrystalle aus Ceylon bilden.
26. Beide Prismen mit derselben Pyramide, in welcher Combination die genannten Hyacinthe und im Gestein eingewachsene braune Krystalle vom Ilensee vorkommen.
27. Hyacinth aus Ceylon, als Ringstein geschliffen.

Fig. 28—33. Beryll, Smaragd.

28. Gelblichgrüner blaß gefärbter Beryll von Bodenmais in Baiern, die Combination eines hexagonalen Prisma mit den Basisflächen.
29. Gelblichgrüner Beryllkrystall aus Grönland, die Combination desselben Prisma mit den Basisflächen, woran noch als Abstumpfungsfächen der Combinationsecken die Flächen einer hexagonalen Pyramide sichtbar sind.
30. Blaulichgrüner Beryll, sogenannter Aquamarin aus dem Ilmengebirge, dieselbe Combination wie in 28, woran die Prismenflächen durch ein zweites hexagonales Prisma gerade abgestumpft sind.
31. Hochgrüner Smaragd von Muzo bei Santa Fe di Bogota in Columbien, ein Krystall (in halber Größe) aus der Sammlung des Herzogs von Devonshire. Combination wie in Fig. 30, wozu noch die in Fig. 29 angegebenen Pyramidenflächen getreten sind. Der Strich auf der Basisfläche deutet auf homologe Verwachsung zweier gleichgestalteten Krystalle, wie deren selbst mehrere mit einander parallel verwachsen vorkommen.
32. Smaragd, als Ringstein geschliffen, aus den Smaragdgruben in Aegypten.
33. Beryll aus Sibirien, blaß blaulichgrün, als Ringstein geschliffen.



Tafel II.

Fig. 1—7. Topas.

1. Grundprisma des Topas, ein orthorhombisches Prisma, dessen Kanten $124^{\circ} 19'$ und $55^{\circ} 41'$ messen, combinirt mit der Basisfläche, nach welcher der Topas vollkommen spaltbar ist, demnach Bruchstücke von Krystallen dieselbe als Begrenzung zeigen.
2. Weingelber Topaskrystall, eine mehrfache Combination, welche auf die vorige bezogen noch ein zweites Prisma als Zuschärfung der scharfen Kanten des in Fig. 1 angegebenen, eine orthorhombische Pyramide als Abstumpfung der Combinationsecken von Prisma und Basisfläche der Fig. 1 und ein Längsdoma zeigt, welches die spitzen Combinationsecken des Prisma mit den Basisflächen in Fig. 1 abstumpft. Es ist die gewöhnlichste Form der Topase aus dem Topasfels vom Schneckenstein bei Auerbach im Voigtlande.
3. Dunkelgelber Topaskrystall aus Brasilien, Combination des Grundprisma und des zweiten, die scharfen Kanten zuschärfenden, mit einer orthorhombischen Pyramide, deren Endkanten $141^{\circ} 7'$ und $101^{\circ} 52'$ messen.
4. Blaulichgrüner Topas, auch Aquamarin, wie die ähnlich gefärbten Berylle genannt, von Mursinsk bei Katharinenburg am Ural, in der Form ähnlich der Fig. 2, nur in der Entwicklung einzelner Gestalten abweichend.
5. Hellgelber Topas aus Brasilien, als Brochenstein geschliffen.
6. Dunkelgelber Topas aus Brasilien, als Ringstein geschliffen.
7. Desgl. geglähter und dadurch rosenrother, sogenannte Balasse (Rubis balais) aus Brasilien.

Fig. 8—19. Granat.

8. Dunkel bräunlichrother Granat (das Rhombendodekaeder oder Granatoeder) aus Tirol.
9. Combination des Rhombendodekaeders mit dem Leucitoeder, welche oft an Granatkrystallen vorkommt, fo an den gelbrothen Hyacinthgranaten von der Mussa-Alpe im Alathale in Piemont.
10. Das Leucitoeder, wie solche Granate und andere es bisweilen als einfache Krystallgestalt zeigen.
11. Combination des Leucitoeders mit dem Rhombendodekaeder (Fig. 9) und mit einem Tetrakontaoktaeder, auch bei dem erwähnten Hyacinthgranat und anderen Kalkthongranaten vorkommend.
12. Chromgranat, (Kalkchromgranat) oder Uwarowit genannt, auf Chromit aufgewachsen, vom Berge Saranowsk, 14 Werst von Visierst in Sibirien.
13. Böhmischer Granat oder Pyrop als Ringstein geschliffen.
14. Edler (orientalischer) Granat, als Nadelstein geschliffen, aus Ceylon.
15. Edler Granat, als Brochenstein geschliffen, aus Tirol.
16. Gelber Granat, Topazolith aus Brasilien, als Krystall das Rhombendodekaeder bildend.
17. Grüner Granat, Grossular aus Sibirien, als Krystall das Leucitoeder bildend.

Fig.

18. Schwarzer Granat, Melanit von Frascati bei Rom als Krystall das Rhombendodekaeder mit dem Leucitoeder darstellend (wie Fig. 9).
19. Rubingranat aus Ceylon, als Ringstein geschliffen.

Fig. 20—24. Vesuvian, Idokras.

20. Quadratisches Prisma mit der Basisfläche, an welcher einfachsten Combination der Vesuviankrystalle auch noch die Prismenkanten durch ein zweites quadratisches Prisma gerade abgestumpft sind.
21. Olivengrüner Vesuviankrystall aus Sibirien, Wiluit, welcher am Ende eine stumpfe quadratische Pyramide, die Grundgestalt mit den Endkantenwinkeln $129^{\circ} 29'$ zeigt, deren Ecken durch die Basisflächen gerade abgestumpft sind.
22. Dunkelgrüner Vesuviankrystall aus Piemont, dieselben Gestalten, nur in der Ausdehnung etwas abweichend zeigend.
23. Braune Vesuviankrystalle ähnlicher Form, vom Vesuv, auf dem Gestein aufgewachsen, begleitet von kleinen grünen Augitkrystallen.
24. Grasgrüner Vesuvian aus Piemont, als Ringstein geschliffen.

Fig. 25 – 27 Olivin, Chrysolith.

25. Orthorhombische Combination der Quer- Längs- und Basisflächen.
26. Dieselbe mit prismatischen und domatischen Flächen, Combinationen, welche an den lose gefundenen Chrysolithkrystallen vorkommen.
27. Gelblichgrüner Chrysolith genannter Olivin aus dem Orient, als Ringstein geschliffen.

Fig. 28-30. Epidot, Pistazit.

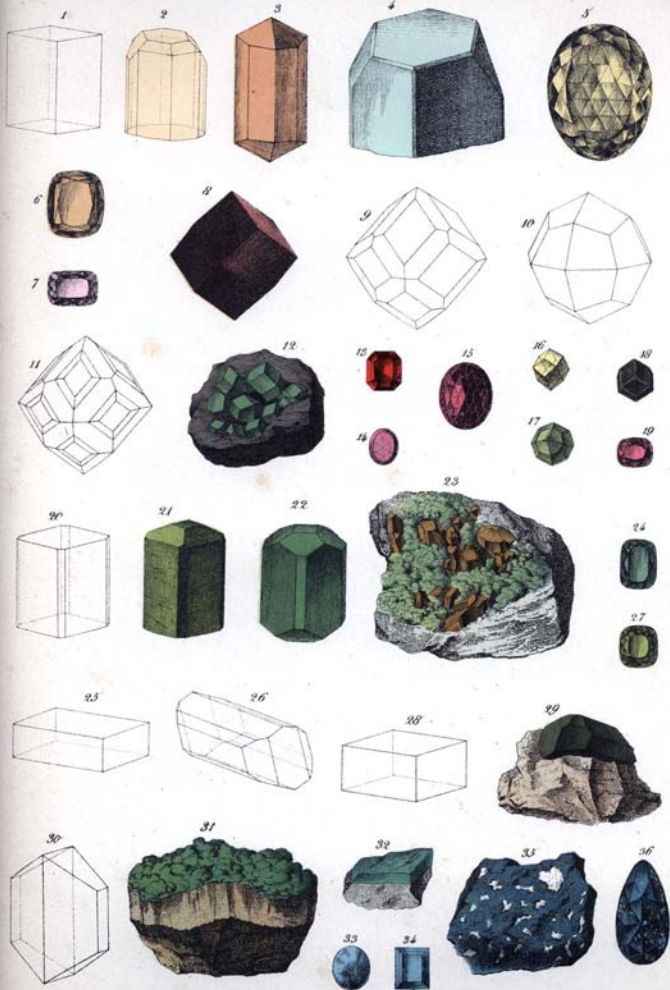
28. Rhomboidisch prismatisches Spaltungsstück.
29. Dunkelgrüner auf röthlichem Kalk aufgewachsener Epidotkrystall von Arendal in Norwegen.
30. Rhomboidisch-prismatischer an den Enden durch eine Zuschärfung begrenzter Epidotkrystall in der Stellung gezeichnet, wie sie gewöhnlich als aufgewachsene vorkommen.

Fig. 31-34. Kallait, Türkis

31. Traubiger grüner Kallait (Iohnit), als Ueberzug auf bräunlichgrauem Kieselschiefer von Steine bei Iordansmühle in Schlesien.
32. Grünlich blauer Kallait (Türkis) auf grauem Kieselschiefer, aus Persien.
- 33 und 34. Himmelblauer Türkis aus Persien, als Ringstein geschliffen.

Fig. 35 und 36. Lasurstein, (Lapis Lazuli).

35. Hellblauer Lasurstein von Sludianka in Sibirien, Bruchstück derber Masse mit eingesprengtem Quarz.
36. Dunkelblauer Lasurstein, mit eingesprengtem Pyrit (Schwefelkies) aus Belur-Tag am Oxus in der Tartarei, als Berloque geschliffen.



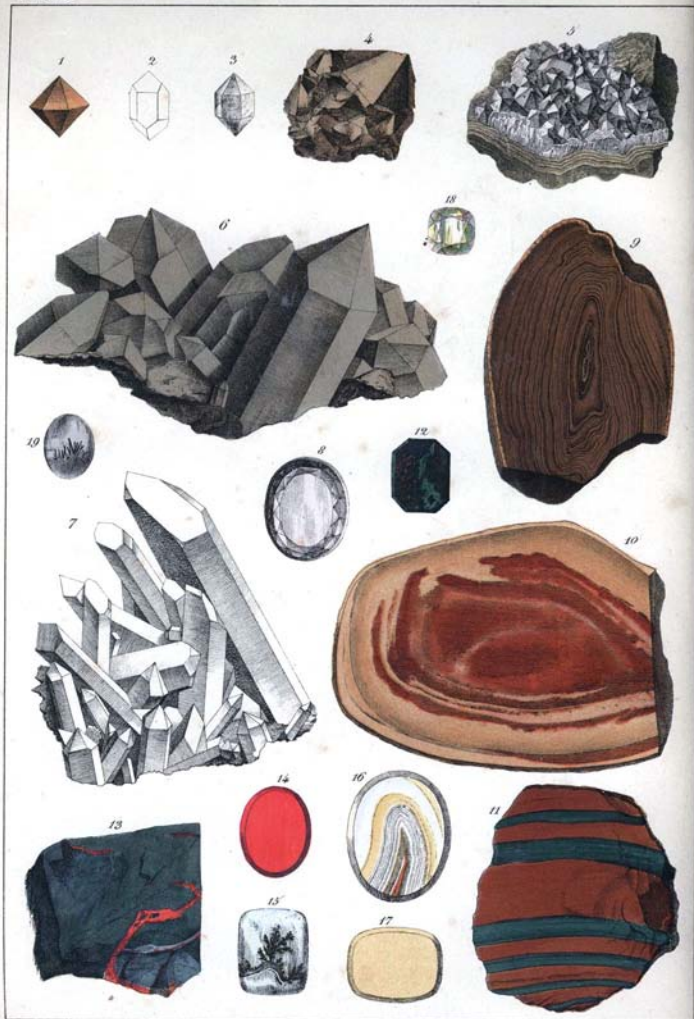
Tafel III.

Fig. 1—19. Quarz.

1. Gelbrother krystallisirter Eisenkiesel von Compostella in Spanien, die als Grundgestalt gewählte hexagonale Pyramide mit den Endkantenwinkeln = $133^{\circ} 44'$ und den Seitenkantenwinkeln = $103^{\circ} 34'$ darstellend, welche Form selten für sich allein vorkommt.
2. Die selten vorkommende Combination des Quarzes, welche die Hälftengestalt der Pyramide (Fig. 1) ein Rhomboeder mit den Endkantenwinkeln = $94^{\circ} 15'$ als dreiflächige Zuspitzung der Enden des hexagonalen Prisma zeigt.
3. Rosenrother Quarz, *Rosenquarz* aus Ostindien, die Combination der Pyramide (Fig. 1) mit dem Prisma (Fig. 2).
4. Rauchquarkrystalle, kurzprismatische, vorherrschend pyramidale, aufgewachsen in Kupfererzgängen im bunten Sandsteine bei Neubulach im Schwarzwalde Württembergs.
5. Amethyst quarz, Amethyst, aufgewachsene kurzprismatische Krystalle auf bräunlichgrauem Chalcedon, wie in den Achatkugeln von Oberstein im Nahethale.
6. Rauchquarkrystalle, wie solche unregelmäßig neben einander auf- und miteinander verwachsen in Drusenräumen in der Schweiz, wie im St. Gotthardgebiete vorkommen.
7. Bergkrystallgruppe, woran die einzelnen Krystalle bisweilen sehr unregelmäßige Ausbildung der Prismen- und Pyramidenflächen bezüglich der Größe zeigen. Aus dem Dauphins in Frankreich.
8. Dunkelvioletter Amethyst aus Brasilien, als Brochenstein geschliffen.

Fig.

9. Brauner Kugeljaspis aus Aegypten, welcher quer durchgeschnitten concentrisch die Farbe wechselt, heller und dunkler braun gefärbt ist.
10. Bunter Kugeljaspis von Auggen in Oberbaden, welcher quer durchgeschnitten auch concentrisch wechselnde braune und rothe Farben, aber weniger regelmäßig und scharf abgegrenzt zeigt als der vorige. Die Farben werden durch beigemengtes Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd erzeugt.
11. Bandjaspis vom Ural, dessen dunkelgrüne und braunrothe Farben schichtenweise wechseln.
12. Heliotrop aus dem Orient, als Ringstein geschliffen. Derselbe ist dunkelgrün gefärbter Chalcedon und roth punktirt durch Eisenoxyd.
13. Heliotrop aus dem südlichen Tirol, weniger schön gefärbt, weil die rothe Farbe mehr streifenweise unregelmäßig den grünen Grund durchzieht.
14. Blutrother Chalcedon, Carneol aus Aegypten, als Ringstein geschliffen.
15. Moosachat (Mocchastein) aus dem Orient, als Ringstein geschliffen, weißer oder hellbläulichgrauer Chalcedon mit braunen dendritischen Zeichnungen, hervorgerufen durch in Spalten infiltrirte Pigmente.
16. Gelb, braun und hellgrau gebänderter Chalcedon.
17. Hellgelber Chalcedon, beide orientalische Vorkommnisse, geschliffen.
18. Farbenspielender blaulichweißer Milchquarz, als Ringstein geschliffen.
19. Nadelamethyst, blaßblauer Amethyst mit feinen eingewachsenen nadelförmigen Kryställchen von Nadeleisenerz.



Tafel IV.

Fig. 1—20. Quarz und Opal.

1. Gelb und graulichweiß concentrisch gestreifter Hornstein, Bruchstück eines großen Knollen von Kandern in Baden.
2. Blutrother Chalcedon, (Carneol) Bruchstück eines knollen förmigen Stückes aus dem Orient.
3. Festungsachat von Oberstem im Nahethale, eine durch geschnittene Achatmandel mit concentrisch wechselnden Lagen verschiedener Färbung, welcher besonders zu Reibschalen, Petschaften u. s. w. verwendet wird. Benannt nach der Zeichnung.
4. Wolkenachat, auch nach der Zeichnung benannter Achat, ebendaher.
5. Puddingstein, angeschliffen; ein eigenthümliches kieseliges Conglomerat abgerundeter Jaspis- und Feuersteinbrocken, aus Schottland.
6. Blitzröhre aus der Senner Haide, Bruchstück.
7. Holzopal, brauner, angeschliffen, aus Ungarn; verkieseltes Nadelholz, Opal als Versteinerungsmittel von Holz.
8. Chrysopras, apfelgrüner Chalcedon von Kosemitz in Schlesien, geschliffen.
9. Schwarz, grau und weiß gezeichneter Achat, geschliffen.
10. Onyx, schwarzer Bandachat, dunkelgrauer bis schwarzer Chalcedon mit wechselnden hellen bis weißen Lagen; aus dem Orient, geschliffen als Ringstein.
11. Schwarz und dunkelbraun gefärbter Achat, geschliffen, aus dem Orient; kann zum Festungs- oder Bandachat nach der Farbenzeichnung gerechnet werden. Die dunklen Lagen umschließen grauen krystallinischen Quarz.
12. Bandachat mit wechselnden braunen, grauen und blaulichweißen Farben; aus dem Orient.
13. Sardonyx oder Sarder aus dem Orient; weißer Chalcedon mit rothen Lagen und Streifen.
14. Onyx aus dem Orient, zeigt wechselnde lichtbraune und schwarze Lagen.
- 15—18. Verschiedene Achate aus Sachsen.
19. Edler Opal, Edelopal von Czerwenitza in Ungarn, eingewachsen und eingesprengt in grauem zersetztem Gestein; blaulichweiß, in bunten Farben spielend.
20. Grüner Opal, Prasopal, weil wie Chrysopras gefärbt, eingewachsen in eisenschüssigem braunem Hornsteine. Von Pernstein in Mähren.



Tafel V.

Fig. 1 und 2. Disthen, Eyanit.

1. Blauer Disthen, Cyanit genannt, von Monte Campione bei Faido im Canton Tessin in der Schweiz, Combination der Ouer- und Längsflächen mit einem anorthischen Prisma.
2. Zwillings zweier Individuen derselben Varietät und von dem gleichen Fundorte; die einzelnen Individuen zeigen die Combination der Ouer- und Längsflächen mit einem Hemiprisma.

Fig. 3 – 5 Staurolith.

3. Roth brauner Staurolith aus dem Dauphiné, Combination des orthorhombischen Prisma von $128^{\circ} 42'$ mit den Basisflächen.
4. Desgl. von Monte Campione bei Faido in Tessin in der Schweiz, Combination desselben Prisma mit den die scharfen Kanten gerade abstumpfenden Längsflächen, den Basisflächen und einem Ouerdoma, welches die stumpfen Combinationsecken von Prisma und Basisflächen abstumpft.
5. Rechtwinkliger Kreuzzwillings zweier Krystalle, von denen jeder die Combination des Prisma mit den Basis- und Längsflächen darstellt. Aus der Bretagne.

Fig. 6 und 7. Andalusit.

6. Andalusit, perl- oder röthlichgrauer von Lienz in Tirol, Combination des Prisma mit der Basisfläche und einem sehr untergeordneten Längsdoma.
7. Chiasolith genannter Andalusit von St. Iago de Compostella in Spanien.

Fig. 8—11. Turmalin.

8. Brauner langgestreckter stenglig-prismatischer Krystall aus dem Zillerthale in Tirol.
9. Bräunlichschwarzer Turmalin von Modum in Norwegen, neunseitig prismatisch durch die Combination eines hexagonalen und eines trigonalen Prisma, am Ende dreiflächtig zugespitzt durch ein stumpfes Rhomboeder.
10. Rosenrother Turmalin, Rubellit von Slatoust am Ural, drei in homologer Stellung mit einander verwachsene Krystalle, von denen jeder die Combination des hexagonalen Prisma mit der Basisfläche bildet.
11. Hellgrüner Turmalin, hexagonales Prisma mit rhomboedrischer dreiflächtiger Zuspitzung, in blaß gelblichweißem feinkörnigem Dolomit vom Campo longo bei Tazio grande in Tessin in der Schweiz eingewachsen oder wie häufig die Exemplare in Sammlungen zeigen, künstlich aufgeleimt, weil die eingewachsenen Krystalle beim Formatisiren leicht herausbrechen.

Fig. 12 und 13. Dichroit.

Dunkelblauer Dichroit von Bodenmais in Baiern, Combination des orthorhombischen Prisma von $119^{\circ} 10'$ mit den die scharfen Kanten gerade abstumpfenden Längsflächen, wodurch die Combination einem hexagonalen Prisma ähnlich ist. Am Ende als Begrenzung die Basisfläche, die Combinationsecken dieser mit dem Prisma abgestumpft

Fig.

durch die Flächen einer orthorhombischen Pyramide und die Combinationsecken von Basis- mit Längsflächen abgestumpft durch die Flächen eines Längsdoma.

13. Lichtblauer, Luchssaphir genannter Dichroit, als Ringstein geschliffen, aus Ceylon.

Fig. 14 und 15. Augit und Diopsid

14. Schwarzer Augit von Frascati bei Rom. Combination des klinorhombischen Prisma von $87^{\circ} 6'$ mit den breiten Quer- und schmalen Längsflächen, am Ende begrenzt durch die Hemipyramide mit der Endkante = $120^{\circ} 48'$.
15. Grüner Augit, Diopsid, blaß bis fast farblos, von der Mussa-Alpe in Piemont. Combination des Prisma, der Ouer- und Längsflächen mit einer vorderen und einer hinteren Hemipyramide.

Fig. 16—18. Amphibol. Hornblende.

16. Strahlstein genannter dunkelgrüner Amphibol vom Greiner in Tirol, als klinorhombisches Prisma von $124^{\circ} 30'$ mit den Basisflächen.
17. Schwarzer Amphibol aus Böhmen, sogenannter basaltischer nach dem Vorkommen in basaltischen Gesteinen, dasselbe Prisma mit den Längsflächen, am Ende dreiflächtig zugespitzt durch die gleichzeitige Ausbildung der Basisflächen und der Flächen einer hinteren Hemipyramide.

Fig. 19. Hypersthen.

19. Spaltungsstück desselben von der St. Pauls-Insel an der Küste Labrador in Nord-Amerika, bräunlichschwarz mit eigenthümlichem halbmetallischem Schiller auf einer der Spaltungsflächen, wobei die Farbe in kupferroth schillert. Das Spaltungsstück hat nur in der vertikalen Zone Spaltungsflächen, die Begrenzung am Ende ist willkürlich als basisch gewählt worden.

Fig. 20. Bergholz, Holzasbest.

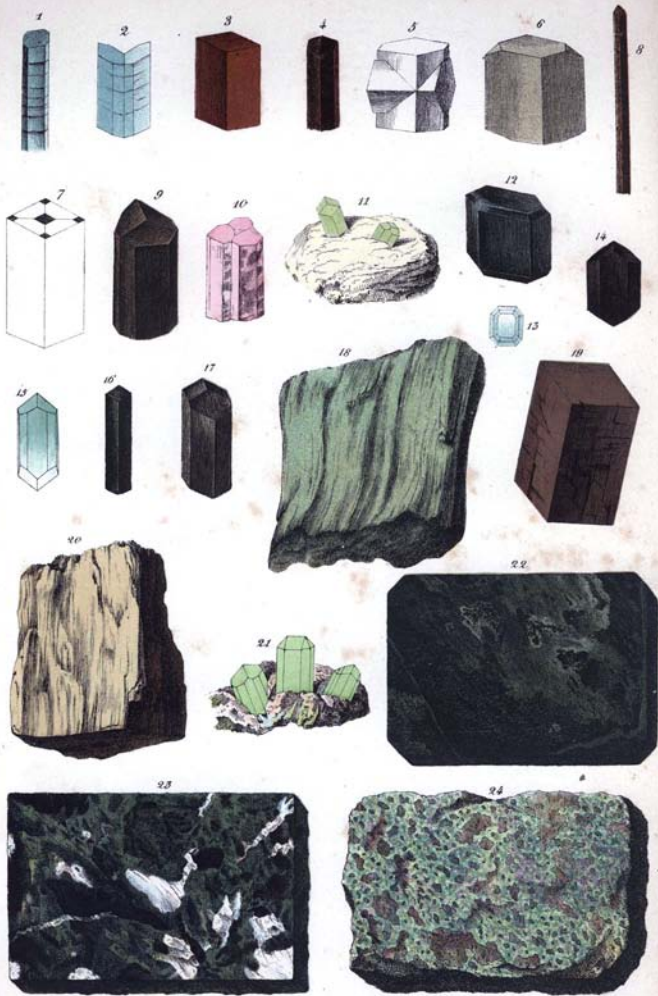
20. Bergholz, von Sterzing in Tirol, fasrig, holzbraun bis gelblichbraun.

Fig. 21—23. Serpentin, Ophit.

21. Hellgelblichgrüner Serpentin, orthorhombische Pseudokrystalle nach Olivin, in blaßrothem Marmor, von Snarum in Norwegen.
22. Dunkelgrüner Serpentin, gestreift und gesteckt, als Dofenplatte geschliffen, aus den Apeninen.
23. Weißgefleckter Serpentin, Ophicalcit, sogenannter grüner Marmor, Verde di Corsica, Serpentin mit beigem Kalk, aus Corsica.

Fig. 24. Eklogit, Omphacit.

24. Schillerspath (Smaragdit, Diallagit) im körnigen Gemenge mit Granat und Disthen, von Gefrees im Fichtelgebirge.



Tafel VI.

Fig. 1—10. Feldspathe und solche enthaltende

1. Orthoklas (Kalifeldspath), einfachste Combination des klinorhombischen Prisma von $118^{\circ} 47'$ mit der schiefen Basisfläche, wie solcher sogenannter Adular aus dem Maderanerthale in der Schweiz und aus dem Zillerthale in Tirol zeigt.
2. Span- bis apfelgrün gefärbter Orthoklas, Amazonenstein, aus dem Ural, das in 1 angeführte Prisma mit einem zweiten und den Längsflächen combinirt, begrenzt durch die Basisflächen und ein hinteres Querhemidoma, der Krystall so gestellt, daß die Längsflächen nach vorn liegen, die Prismenflächen ungleich ausgebildet.
3. Sogenannter gemeiner Feldspath, blaß röthlichgrau, durch die vorherrschenden Basis- und Längsflächen rechtwinklig vierseitig prismatische Krystalle, die in Combination mit verschiedenen anderen Flächen, wie dem gewöhnlichen Prisma, einem Längsdoma und einem Hemidoma auftreten und in Porphygraniten eingewachsen sind, wie bei Karlsbad in Böhmen und im Fichtelgebirge.
3. a. Tafelförmiger Krystall, woran die Längsflächen vorherrschen und die Prismenflächen zunächst hervortreten. Solche finden sich wie die in Fig. 3 dargestellten.
4. Vierlingskrystall des sogenannten Adular vom St. Gotthard, die einzelnen Individuen des Vierlings die Combination des in 1 angeführten Prisma mit der Basisfläche und zwei hinteren Hemidomen darstellend.
5. Periklin genannte Varietät des Albit (Natronfeldspath), wie sie im Zillerthale in Tirol vorkommt, eine in der Richtung der Querachse ausgedehnte und nach der Hauptachse verkürzte Combination des anarthischen Prisma von $120^{\circ} 47'$ mit den Längs- und Basisflächen und einem hinteren Ouerhemidoma.
6. Grüner Aphanitporphyr, welcher in dunkelgrüner Aphanit-Grundmasse blaßgrüne bis grünlichweiße Feldspath-(Oligoklas-) Krystalle eingewachsen enthält, aus Griechenland; der grüne Porphyr der Alten, der antike grüne Porphyr.
7. Schwarzer Felsitporphyr, auch Melaphyr wie schwarze Aphanitporphyre genannt, enthält in dunkelgrauer bis schwarzer Felsit-Grundmasse blaß graulichweiße Feldspath-(Orthoklas)- Krystalle eingewachsen. Elfdalen in Schweden.
8. Rother Felsitporphyr, welcher in braunrother semitischer Grundmasse weiße, röthlichweiße bis blutrothe Feldspath-

Einsprenglinge (Orthoklas und Oligoklas) enthält, vereinzelt auch kleine bräunlich- oder grünlichschwarze Glimmer- auch Amphibol-Individuen. Derselbe wird auch Porphyrit (Feldspathporphyrit) genannt und es gehört dazu der antike rothe Porphyr, wie derselbe bei Syene in Oberägypten gebrochen und von den alten Aegyptern häusig zu monumentalen Bauten verwendet wurde.

9. Labradorit, Natronkalkfeldspath, angeschliffen, von der Küste von Labrador, grau, jedoch in gewissen Stellungen gegen das Auge blaue und grüne Farben zeigend, daher man auf derselben polirten Schnittfläche neben der eigentlichen grauen Farbe des Feldspathes die blauen und grünen Wandelungsfarben sieht.

10. Desgl., geschliffen ebendaher, mit blauer, grüner und gelber Wandelungsfarbe.

Fig. Glimmerartige Minerale.

11. Krystallgestalt des Pennin von Zermatt in Oberwallis in der Schweiz, ein spitzes Rhomboeder mit der Basisfläche.

12. Gelblichweißer perlmutterartig glänzender Muscovit, Kaliglimmer, Krystalllamellen als Gemengtheil in Granit von Modum in Norwegen.

13. Schwarzer Biotit vom Vesuv, eine hexagonale Tafel mit geraden Randflächen bildend.

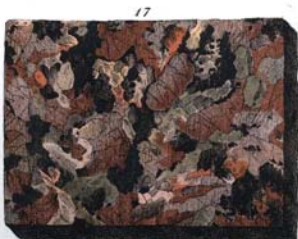
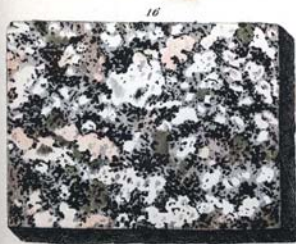
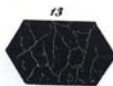
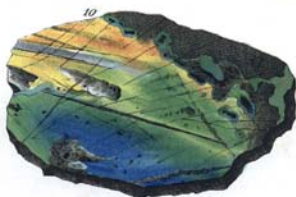
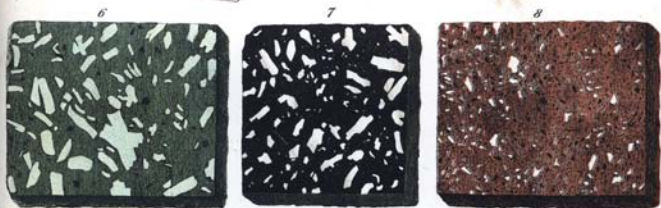
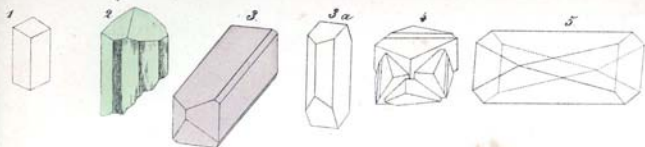
14. Chlorit, dicktafelartiger Krystall durch die Combination der Basisflächen mit einer hexagonalen Pyramide, dunkel-grün, aus dem Pfitschthale in Tirol.

15. Chlorit, grüne wurmförmig gewundene langprismatische dünne Krystalle mit starker horizontaler Streifung der prismatischen Flächen, in viel größerem Maaßstabe dargestellt, als sie vorzukommen pflegen.

Fig. 16 und 17. Granit.

16. Granit, von Baveno in Ober-Italien, angeschliffen; ist ein Gemenge von weißem und blaß fleischrothem Feldspath, grauem Quarz und schwarzem Glimmer.

17. Granit, gröber im Korne als der in Fig. 16 dargestellte; ist ein Gemenge von fleisch- bis blutrothem Feldspath, bräunlichgrauem Quarz und schwarzem Glimmer. Solcher Granit stammt aus den Brüchen in Ober-Aegypten, welcher von den alten Aegyptern häufig für Monumente und höhere Bauzwecke verwendet wurde.



Tafel VII.

Fig. 1—8. Zeolithische Minerale.

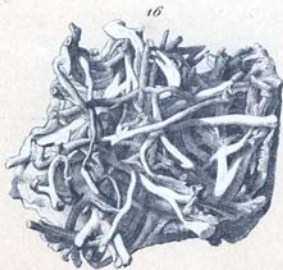
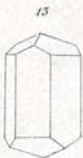
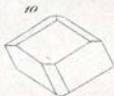
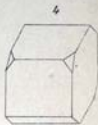
1. **Analcim**, aus dem Fassathale in Tirol, das nach dem **Leucit** (s. S. 22) Leucitoeder genannte Deltoidikositetraeder darstellend.
2. **Natrolith**, radialfasrige kuglige oder halbkuglige Gruppen, welche nebeneinander auf Klüftflächen des Phonolithkegels Hohentwiel aufgewachsen sind und zum Theil solche Klüfte oder Spalten dadurch ganz ausfüllen. Die Färbung ist im Allgemeinen äußerlich eine blaßgelbe und in den Aggregaten treten oft rothe concentrische Farbenringe hervor, wechselnd mit blassen bis weißen, besonders deutlich, wenn solche Massen geschnitten und polirt sind.
3. **Natrolith**, dünne prismatische Krystalle, gebildet durch ein fast rechtwinkliges orthorhombisches Prisma, zugespitzt an den Enden durch eine stumpfe orthorhombische Pyramide, wie sie farblos und durchsichtig in Blasenräumen aufgewachsen vorkommen; aus der Auvergne.
4. **Stilbit** (Heulandit) Krystall, Combination der klinorhombischen Quer- und Längsflächen mit den Flächen eines Hemidoma und den Basisstächen, untergeordnet die Flächen einer Hemipyramide.
5. **Desmin**, orthorhombische Krystalle, welche die Combination der Quer- und Längsflächen mit einer orthorhombischen Pyramide bilden und gewöhnlich so gebildet sind, daß viele kleine durch homologe Gruppierung die großen zusammensetzen. Dabei divergiren die einzelnen unter einander ein wenig, wodurch die Gruppierung als büschelige bezeichnet wird; aus dem Mandelsteine der Faröer-Inseln.
6. **Analcim**, Combination des Hexaeders mit dem Leucitoeder (Fig. 1); die in Mandelstein der Seitzer Alpe in Tirol aufgewachsenen Krystalle dieser Form gewöhnlich blaßfleischroth gefärbt.
7. **Apophyllit**, Combination eines quadratischen Prisma mit einer quadratischen Pyramide, welche eine auf die Prismenkanten gerade aufgesetzte vierflächige-Endzuspitzung bildet, an letzterer die Basisfläche die Endecken abstumpfend. Solche Krystalle, farblose bis blaß rosenrothe bei Andreasberg am Harz, farblose bis weiße auf den Faröer-Inseln.

Fig.

8. Derselbe, tafelartig durch vorherrschende Basisflächen, untergeordnet die in Fig. 7 vorherrschenden Gestalten; aus dem Fassathale in Tirol.

Fig. 9—18. Calcit und Aragonit.

- Calcit**, **Kalkspath**, Spaltungsstück, das als Grundgestalt gewählte Rhomboeder mit $105^{\circ} 5'$ Endkantenwinkel darstellend.
10. Desgl., Combination der Grundgestalt mit einem stumpferen Rhomboeder, welches die Endkanten jener gerade abstumpft, aus dem Münsterthale in Baden.
 11. Desgl., das gewöhnlichste Skalenoeder, wie es an vielen Fundorten (z. B. im Muschelkalke bei Cannstadt in Württemberg) vorkommt.
 12. Desgl. spitzes Rhomboeder, wie es häufig an Krystallen des Calcit in Gängen am Schwarzwalde und im Erzgebirge vorkommt. In dieser Form finden sich auch die sogenannten Sandsteinkrystalle von Fontainebleau bei Paris, d. h. mit viel feinem Quarzsand durchdrungene Calcitkrystalle in Sandstein.
 13. Desgl., Combination eines hexagonalen Prisma mit einem stumpfen Rhomboeder; z. B. an Krystallen von Andreasberg am Harz.
 14. Desgl., hemitroper Zwilling zweier Skalenoeder (Fig. 11), Berührungszwilling mit einer der Basisfläche parallelen Verwachsungsfläche.
 15. **Aragonit**, sog. Sprudelstein von Karlsbad in Böhmen, sinterartige Absätze aus Wasser, bandförmig nach den Lagen der Absätze, weiß, gelb, braun und roth gestreift. Eisenblüthe, stalaktitischer fasriger Aragonit, blaß blaulichweiß, korallenartig verzweigte, ästige Gestalten bildend, auf Klüften des Siderit bei Eisenerz in Steiermark.
 17. **Tropfstein**, ein Zapfen von stalaktitischem Kalk, im Innern stenglig, wie solche in Tropfsteinhöhlen bisweilen von sehr bedeutender Größe vorkommen, gewöhnlich blaß gelb, auch bis fleischroth gefärbt.
 18. **Erbsenstein** von Karlsbad in Böhmen, kugliger Aragonit, große aus Kugeln zusammengesetzte Aggregate als Absatz aus warmen Quellen bildend. Die Kugeln sind concentrisch schalig, oft äußerlich durch gelben Eisenoxyd schwach gefärbt.



Tafel VIII.

Fig. 1 - 9 Marmor.

1. Sogenannter Ruinenmarmor aus Toskana, senkrecht auf die Schichtflächen geschnitten und angeschliffen; die vertikale Verschiebung der durch Zerklüftung getrennten Stücke ist aus den Farben ersichtlich und die, die Verschiebung bedingenden Risse sind durch die Linien angedeutet.
2. Opalisirender Muschelmarmor, Lumachell aus Kärnten, angeschliffen, mit eingeschlossenen Fragmenten von Schnecken, wovon ein größeres und seiner breiten Fläche nach bloßgelegtes, sich durch Farbenspiel in Roth, Gelb und Grün auszeichnet, das wahrscheinlich von einem Ammoniten stammt.
3. Rother Marmor, brekzienartig, aus Oberitalien, angeschliffen.
4. Bläßgelber Marmor aus dem Florentinischen; angeschliffen.
5. Schwarz und weiß gefleckter Trümmermarmor aus dem Bergkalke der Ardenuen; angeschliffen.
6. Dunkelgrauer Marmor mit Einschluß von versteinerten Schnecken (Pyramidella, Turbinella) aus der Tertiärformation; angeschliffen.
7. Grauer Marmor mit dunkleren und helleren Adern, aus Italien; angeschliffen.
8. Brauner Trümmermarmor mit weißen und grünlichgrauen Adern unregelmäßig durchzogen, aus Sicilien; angeschliffen.
9. Bunter Marmor mit Koralleneinschlüssen, aus dem Uebergangsgebirge in Nassau; angeschliffen.

1



2



3



4



5



6



7



8



9



Tafel IX.

Fig. Fig. 1—3. Marmor, Fortsetzung von Tafel VIII.

1. Roth gefärbter, gefleckter Marmor, tertiärer Süßwasserkalk von Böttingen bei Münsingen auf der schwäbischen Alp, durch vulkanische Einwirkung verändert, parallel mit den Schichten (Fig. 2) geschnitten und angeschliffen.
2. Desgl., ebendaher, senkrecht auf die Schichtflächen geschnitten und angeschliffen.
3. Gryphitenkalk, Kalkstein des unteren Lias mit *Gryphaea arcuata*, Lam., von Vaihingen auf den Fildern in Württemberg; angeschliffen.
4. Bunter Trümmermarmor, tertiäre Kalkbrekzie, auf Néocomien gelagert, von Bigorre in den Pyrenäen; angeschliffen.

Fig.

5.

Röthlichgelb und blaulichroth gefleckter Marmor aus dem mittleren weißen Jura, von Bissingen unter Teck in Württemberg; angeschliffen.

Blaßgelb und violett gefleckter Marmor, ebendaher; angeschliffen.

Desgl., violett und gelb gezeichnet, ebendaher, nur in dem Ton etwas wechselnd; angeschliffen. Desgl., dunkelgelb und unrein gelblichweiß gezeichnet, ebendaher. Sämmtliche in Fig. 5 bis 8 abgebildete Proben aus der Nähe vulkanischer Durchbrüche an dem Nordabhange der schwäbischen Alp.

1



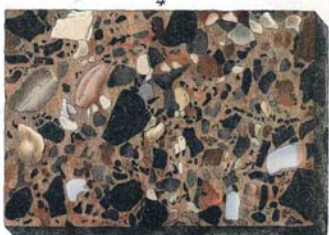
2



3



4



5



6



7



8



Tafel X.

1. Aragonitdrilling von Walsch in Böhmen, blaß weingelb, durchsichtig.
2. Aragonit von Molina in Spanien, polysynthetischer, scheinbar hexagonal prismatischer Krystall, gebildet durch zwillingsartige Verwachsung vieler Individuen; blaß graulichroth gefärbt.
3. Aragonitkrystalle, dünnprismatische, spießige bis nadelige, in unregelmäßiger Gruppierung in Drusen aufgewachsen; farblos bis weiß; von Leogang im Salzburgerischen.
4. Blaß röthlichgelber Dolomit, aus den Erzgängen des Glimmerschiefers bei Schneeberg in Sachsen, aufgewachsene stumpfe Rhomboeder mit den Endkanten = $106^{\circ} 18'$, die Flächen gestreift und getäfelt in Folge homologer Verwachsung sehr kleiner Rhomboeder, durch deren Vereinigung die Krystalle selbst gebildet erscheinen.
5. Aragonit aus Constantine in Algerien, welcher in Paris geschliffen und als Marmor (sog. Achatmarmor) verwendet wird, graulichweiß, gelbliche und grünliche Streifen zeigend, gelb und grün gebändert; angeschliffen. Diese Platte wurde in der zweiten Auflage dieses Werkes im Verzeichniß der Figuren als Braunspath zu Dolomit gehörig angegeben, dagegen im Text (S. 27) ausdrücklich als Aragonit aufgeführt.
6. Desgl., braun gewellt von Gibraltar

Fig. 7—10. Gyps.

7. Gyps Spaltungsstück, rhomboidische Tafel nach den vorwaltenden Längsflächen, welche seitlich, da sie als aufliegende horizontale Flächen gezeichnet sind, durch senkrechte Flächen begrenzt werden, von denen 2 parallele den Querflächen, 2 parallele einem Querhemidoma entsprechen. Nach den Längsflächen ist die Spaltbarkeit am vollkommensten, nach den Querflächen unvollkommen, nach den die Querflächen unter $65^{\circ} 36'$ und $114^{\circ} 24'$ schneidenden Hemidomenflächen nur scheinbar. Dies liegt daran, daß die Spaltungsflächen einer Hemipyramide entsprechen und bei oscillatorischem Hervortreten beider eine scheinbar gestreifte Hemidomenfläche entsteht.
8. Gypskrystall aus Derbyshire in England und ähnlich so von verschiedenen Fundorten, dem Spaltungsstück ähnlich gezeichnet, als durch die Längsfläche gebildete rhomboidische Tafel mit zugeschärften Rändern. Bei anderer Stellung, wie in Fig. 9 die Combination der vorherrschen-

den Längsflächen mit dem Prisma von $111^{\circ} 30'$ darstellend und mit einer Hemipyramide. 9. Gypszwilling der Combination in Fig. 8, Contactzwilling nach der Querfläche, welche auch Zwillingsfläche ist.

10. Spaltungsstück aus einem Zwilling linsenförmiger Krystalle, blaß weingelb, aus den Gypsbrüchen vom Montmartre bei Paris.

Fig. 11 und 12. Anhydrit.

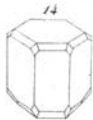
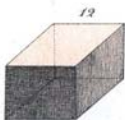
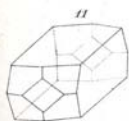
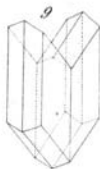
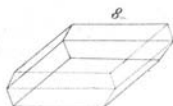
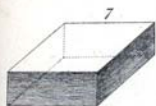
11. Krystall, aus dem Salzkammerngute, Combination der Längs-, Ouer- und Basisflächen und einer orthorhombischen Pyramide.
12. Spaltungsstück von blaß fleischrothem Anhydrit von Hallein im Salzkammerngute, rechtwinkliges Parallelepipedon nach den Spaltungsflächen parallel der Basis, den Quer- und den Längsflächen.

Fig. 13 und 14. Apatit.

13. Blaßblauer Krystall von Schlackenwald in Böhmen, Combination des hexagonalen Prisma mit den Basisflächen.
14. Dieselbe Combination mit den untergeordneten Flächen einer hexagonalen Pyramide gleicher Stellung mit dem Prisma, als Abstumpfung der Combinationsecken mit den Basisflächen und einer hexagonalen Pyramide diagonalen Stellung als Abstumpfung der Combinationsecken von Prisma und Basis. Solche Formen zeigen sich an Krystallen vom St. Gotthard in der Schweiz und aus Tirol.

Fig. 15-18. Fluorit, Flußspath.

15. Krystall, Oktaeder, wie solche rosenroth am St. Gotthard vorkommen.
16. Krystall, Combination des Hexaeders mit dem die Ecken gerade abstumpfenden Oktaeder, weingelb, wie solche in Sachsen gefunden werden.
17. Doppelfarbiger Fluorit aus England, welcher bei durchgehendem Lichte dunkel gras- bis smaragdgrün, bei schräge auffallendem Lichte dunkelblau erscheint; zwei zwillingsartig sich durchkreuzende Hexaeder.
18. Krystall aus dem Münsterthale bei Freiburg in Baden, blaß lilafarbig; Combination des Hexaeders mit einem die Ecken sechsförmig zuspitzenden Tetrakontaoktaeder.



Tafel XI.

Fig. 1 und 2. Fluorit.

1. Fluoritkrystall, Hexaeder, zwillingsartig durchwachsen von einem zweiten kleineren; violett, aus Cumberland. Die obere Hexaederfläche ist getäfelt.
2. Stengliger Fluorit, violett, heller und dunkler und weiß gestreift; an den freien Enden Hexaeder bildend, aus Cumberland. Derselbe wird in England zu Schalen und allerlei kleinen Kunstgegenständen verarbeitet.

Fig. 3—6. Baryterde-Verbindungen.

3. Witheritkrystall, scheinbar hexagonale Pyramide mit zugeschürften Seitenkanten, gebildet durch die Combination einer orthorhombischen Pyramide und eines Längsdoma, woran die Seitenkanten der Pyramide durch eine zweite spitzere Pyramide und die Seitenkanten des Doma durch ein schärferes Doma zugeschärft sind.
4. Barytkrystall aus Ungarn, rhombische Tafel mit geraden Randflächen, welche als Combination der Basisflächen mit einem Prisma oder anders gestellt als Combination der Längsflächen mit einem Querdoma betrachtet wird.
5. Desgl. aus Gängen des bunten Sandsteines im Schwarzwalde, oblonge Tafel mit zugeschürften Rändern, welche als Combination der Basisflächen mit einem Quer- und Längsdoma oder anders gestellt als Combination der Längsflächen mit einem Prisma und Längsdoma betrachtet wird.
6. Desgl., aus der Auvergne in Frankreich, Combination eines Querdoma und Prisma, welche anders gestellt als Combination eines Prisma mit einem Querdoma betrachtet wird.

Fig. 7-9. Cölestin

7. Cölestinkrystall von Girgenti in Sicilien, Combination eines Längsdoma und Prisma mit den Basisflächen, welche anders gestellt als Combination eines Längsdoma mit den Längsflächen und einem Querdoma betrachtet wird.
8. Desgl., ebendaher, Combination eines Längsdoma und Prisma mit den Basisflächen und einem Querdoma, welche anders gestellt als Combination eines Längsdoma mit den Längsflächen, einem Querdoma und einem Prisma betrachtet wird.
9. Cölestinkrystalle der Form 8, ebendaher, auf Schwefel aufgewachsen.

Fig. 10—13 Kalisalze.

10. Arcanit, schwefelsaures Kali, Krystall als Fabrikproduct, Combination einer orthorhombischen Pyramide und eines Längsdoma, scheinbar eine hexagonale Pyramide bildend.
11. Kali-Alaun, Fabrikproduct, fünf reihenförmig mit einander verwachsene Oktaeder.
12. Nitrit, Kalisaltpeter; Fabrikproduct, Combination eines orthorhombischen Prisma mit den Längsflächen, zwei Längsdomen und einer Pyramide.

Fig.

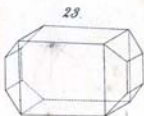
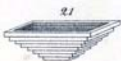
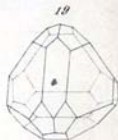
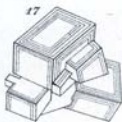
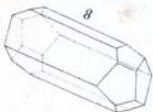
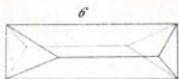
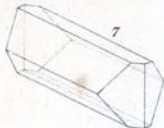
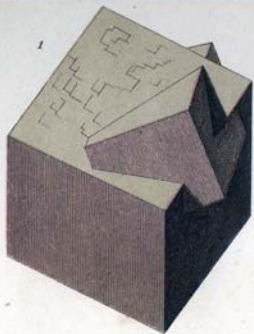
13. Desgl., Combination desselben Prisma mit den Längsflächen, einem Längsdoma und der Pyramide, nur in anderer Stellung gezeichnet.

Fig. 14—17. Natronsalze.

14. Trona von Merida in Columbien, Combination der Basis- und Querflächen mit einer klinorhombischen Hemipyramide, welche aber so gezeichnet ist, daß die horizontalen Flächen hier vertikal stehen.
15. Soda, Fabrikproduct; Combination der Längsflächen mit einem klinorhombischen Prisma und einer Hemipyramide, eine rhomboidische Tafel mit zugeschürften Rändern bildend, hier so gezeichnet, daß sie als klinorhombische Pyramide combinirt mit den Längsflächen erscheint.
16. Fasriges Steinsalz, durch Eisenoxyd roth gefärbt, aus den unteren Bänken des Steinsalzes im Muschelkalle bei Wilhelmglück unweit Schwäbisch-Hall.
17. Nitratin, Krystalle durch Umkrystallisiren des mineralischen Vorkommens erhalten, eine Gruppe stumpfer Rhomboeder mit treppenartig vertieften Flächen.

Fig. 18 und 19. Boracit.

18. Krystall aus dem Gyps von Lüneburg, Combination des Hexaeders mit dem Rhombendodekaeder und einem Tetraeder.
19. Desgl., ebendaher, Combination des Tetraeders mit dem Hexaeder und Rhombendodekaeder.
20. Sylvinkrystall von Staßfurt, Combination des Hexaeders mit dem Oktaeder.
21. Kochsalz, wie es beim Abdampfen der Soole in den Salzpfannen sich ausscheidet, sog. treppenförmige Bildung hexaedrischer Krystalle.
22. Borax, Krystall, welcher die Combination des klinorhombischen Prisma von 87° mit den Quer- und Basisflächen bildet und woran noch die Flächen einer hinteren Hemipyramide als Abstumpfungsfächen der scharfen Combinationsecken der Basis mit dem Prisma vorkommen.
23. Glaubersalzkrystall, in der Richtung der Querachse ausgedehnte Combination der klinorhombischen Quer-, Basis- und Längsflächen mit dem klinorhombischen Prisma von $86^\circ 31'$ und dem Längsdoma von $80^\circ 38'$ Endkantenwinkel.
24. Bittersalzkrystall, Fabrikproduct, Combination eines orthorhombischen Prisma mit einer stumpfen orthorhombischen Pyramide, welche fast quadratisch erscheint, weil das Prisma die Kantenwinkel $90^\circ 38'$ und $89^\circ 22'$ hat. Die orthorhombische Form wird sofort unzweifelhaft, wenn wie in der Fig. angegeben ist, 2 gegenüberliegende Prismen- und die gegenüberliegenden Endanten der Pyramide abgestumpft sind.
25. Salmiak, Durchdringungszwilling zweier Hexaeder, Fabrikproduct.



Tafel XII.

Fig. 1—3. Schwefel

1. Schwefelkrystall von Girgenti in Sicilien. Combination der gewöhnlich vorherrschenden orthorhombischen Pyramide mit einer stumpferen und mit den Basisflächen.
2. Desgl., Combination derselben vorherrschenden Pyramide mit der stumpferen und den Basisflächen, wozu noch das die Seitenkanten der Grundform abstumpfende orthorhombische Prisma und das die scharfen Endkanten der Grundform abstumpfende Längsdoma tritt. Ebendaher.
3. Desgl. Durch Flächenreichtum ausgezeichnete Combination, worin die spitze orthorhombische Pyramide wie in Fig. 1 und 2 vorherrscht, mit welcher vier andere Pyramiden, das Prisma, zwei Längsdomen und ein Querdoma, sowie außer den Basisflächen noch die Längsflächen combinirt sind. Ebendaher.

Fig. 4. Mellit, Honigstein.

4. Mellitkrystall aus der Braunkohle von Artern in Thüringen, stumpfe quadratische Pyramide.

Fig. 5. Graphit.

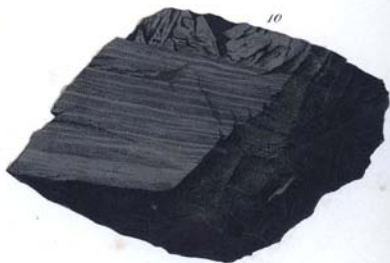
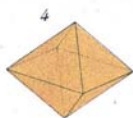
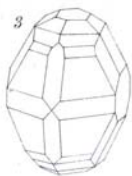
5. Graphit; hexagonale Tafel mit geraden Randflächen, welche Combination derselbe bisweilen zeigt, wie z. B. der auf den Magneteisenerzlagern in Gneiß bei Arendal in Norwegen vorkommende.

Fig. 6 und 7. Bernstein.

6. Hellgelber durchsichtiger Bernstein, angeschlagener runderlicher Knollen mit muschligem Bruche von der Ostseeküste bei Danzig; enthält als Einschluß Insekten.
7. Röthlichgelber Bernstein, eingewachsen in tertiärem Sandsteine der Karpathen.

Fig. 8-13. Bohlen.

8. Graulichschwarzer derber Anthracit aus der Grauwacke von Portsmouth in Rhode Island, schwach blaulich angelaufen.
9. Kerzenkohle (candle-coal der Engländer), eine schwarze, derbe bitumenreiche Varietät der Schwarzkohle, welche besonders in England und Schottland vorkommt.
10. Schieferkohle genannte Varietät der Schwarzkohle (Steinkohle), von Planitz in Sachsen, graulichschwarz, wachsglänzend.
11. Nadelkohle genannte Braunkohle aus dem tertiären Sande von Lobsann im Elsaß, verkohlte Gefäßbündel eines Palmenstammes darstellend.
12. Erdige Braunkohle von Salzhausen in der Wetterau, fossile verkohlte Früchte einschließend. Die kleineren länglichen Körner sind Carpolithus minutulus Bronn, die größeren Körper sind halbverkohlte, zum Theil durch das Zerschlagen geöffnete Nüsse von Juglans rostrata.
13. Holzartige Braunkohle, bituminöses Holz, Lignit, aus dem Tertiärgebirge von Skoplau bei Kolditz in Sachsen.



Tafel XIII.

Fig. 1-9. Gold

1. Gold, rundliche in röthlichem feinkörnigem Quarz eingewachsene Parthien von S. Francesco in Californien.
2. Goldkrystall in natürlicher Größe, wie ein solcher vor fast 30 Jahren nach der Mittheilung von F. Alger in Californien gefunden wurde. An der einen Seite ist das Oktaeder mit rundlichen Goldkörnern verwachsen. Dieses Gold enthält 87,5 bis 88,5 Proc. Gold, das übrige ist Silber mit Spuren von Kupfer und Eisen.
3. Goldkrystall, Hexaeder, combinirt mit dem Rhombendodekaeder und Oktaeder. Solche, doch gewöhnlich kleiner und etwas unregelmäßig ausgebildet, finden sich beispielsweise in Brasilien und in Siebenbürgen.
4. Gold, dünne krystallinische, z. Th. dendritische Blättchen, aufgewachsen auf röthlichem Quarz. Von Vöröspatak in Siebenbürgen. Dasselbe enthält nur 60,49 Procent Gold und 38,74 Silber.
5. Goldklumpen von gerundeter länglicher Gestalt in verkleinertem Maaßstabe (welcher dabei angegeben ist), welcher vor 25 Jahren am Berge Alexander in der Colonie Victoria in Neu-Holland gefunden wurde; derselbe wog 27 Pfund, 6 Unzen, 15 Denar, hatte 28,76 Centimeter Länge und 13,07 Centimeter Breite im größten Durchmesser und den Werth von 5500 Pfund Sterling.
6. Goldklümpchen aus den thonigen Sandanspülungen der Goldküste Westafrika's. Enthält 86,80 Proc. Gold, 11,30 Silber, sonst Spuren von Kupfer.
7. Goldkörner von verschiedener Form und Größe, alle platt und abgerieben, aus dem Gold führenden Sande von S. Francesco in Californien.

Fig.

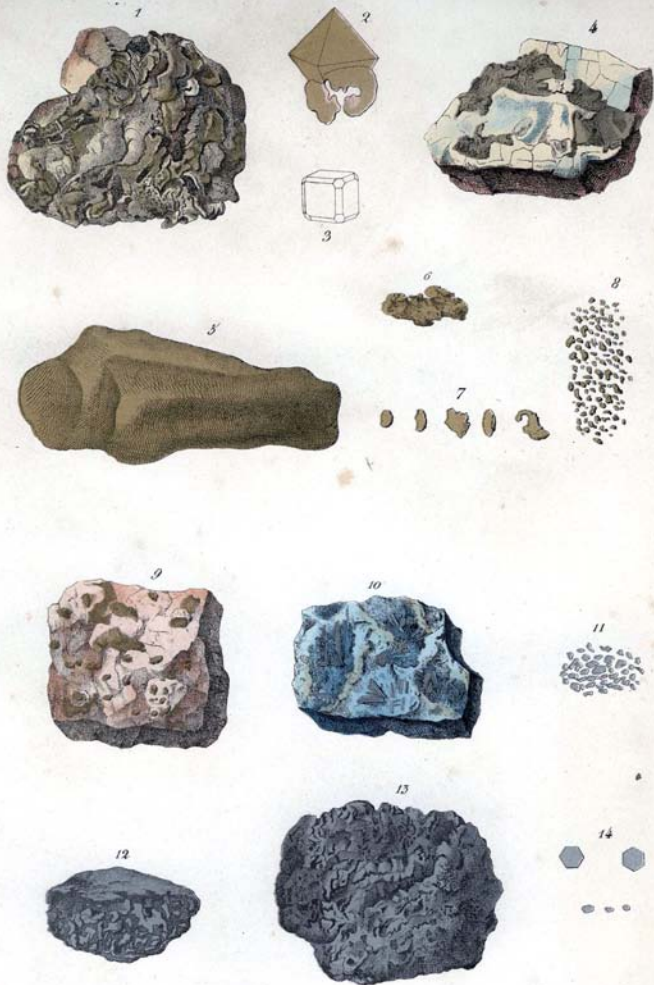
8. Sogenannter Goldstaub, kleine bis sehr kleine Körnchen, wie sie beim Waschen des Gold führenden Sandes am häufigsten erhalten werden, vom Fuße des Ural.
9. Gold eingewachsen und eingesprengt in verschiedenen runden Gestalten und unbestimmt gestaltet, in röthlichem feinkörnigem Quarz aus Victoria in Neuholland.
10. Sylvaniait, Schrifttellur oder Schriftez genannt, von Offenbanya in Siebenbürgen. Dünne prismatische auf grauem Quarz aufgewachsene Krystalle, welche in Folge von Zwillingsbildung und homologer Gruppierung eigenthümliche Gruppen bilden, wonach der Name Schriftez gegeben wurde.

Fig. 11-13.

11. Platin, in kleinen linsenförmigen, wie abgeschliffenen Körnern, von Choco in Brasilien, wo es mit Gold u. s. w. aus dem Sande durch Waschen gewonnen wird. Es enthält 86,16 Platin, 8,03 Eisen, 1,09 Iridium, 2,16 Rhodium, 0,35 Palladium, 0,97 Osmium, 0,40 Kupfer.
12. Platin, rundliches Stück, oben wie abgeschliffen, an den Seiten mit unregelmäßigen Vertiefungen, welche eine schwärzlichgraue Substanz den Irit Hermann's, aus Iridiumoryd, Osmium-, Eisen- und Chromoxyd bestehend, enthalten, 7,5 Neuloth schwer, von Nischne-Tagilsk am Ural.
13. Platinklumpen, in natürlicher Größe, beinahe 1 Kilogramm schwer; ebendaher.

Fig. 14. Iridium.

14. Osmium-Iridium, Iridosmium, in kleinen sechsseitigen Täfelchen und unregelmäßigen Blättchen, aus dem Platin führenden Sande; ebendaher.



Tafel XIV.

Fig. 1—5. Silber.

1. Silber, mehr oder minder dicke, meist gebogene Stengel bildend, verwachsen und eingewachsen in krystallinisch-körnigem gelblichweißem Kalkspath, der an den Sammlungs-Exemplaren gewöhnlich absichtlich etwas beseitigt ist, um das Silber besser sehen zu lassen. Kleine braun angelaufene Krystalle von Magneteisenkies sind auf dem Silber aufgewachsen; von Kongsberg in Norwegen.
2. Desgl., ebendaher, neues Vorkommen; mit einander verwachsene und z. Th. reihenförmig gruppirte Hexaeder.
3. Desgl., ebendaher, miteinander verwachsene hexaedrische Krystalle, die z. Th. etwas tafelartig einseitig verkürzt sind, stellenweise Oktaederflächen an den Ecken sichtbar.
4. Desgl., blechartige liniendicke Platte, gebildet durch parallel verwachsene reihenförmige Gruppen undeutlich ausgebildeter Krystalle, welche Gruppen sich untereinander in verschiedenen Richtungen berühren. An den Rändern und Enden treten die Formen der Krystalle, Rhombendodekaeder mit angedeuteter Combination des Oktaeders und Hexaeders hervor; röthlich angelaufen. Aelteres Vorkommen aus den Jahren 1780—90 von Kongsberg in Norwegen.
5. Silber, baumförmig oder dendritisch auf röthlichem Baryt, die linearen Gruppen gebildet durch reihenweise verwachsene undeutliche Oktaeder; vom Heinrichsgange bei Wolfach im Schwarzwalde; Vorkommen vom Jahre 1836

Diese sämtlichen Silberstufen sind in natürlicher Größe abgebildet.

Fig. 6—8. Antimonsilber.

6. Krystall desselben, Combination des orthorhombischen Prisma von nahe 120° mit den die scharfen Kanten gerade abstumpfenden Längsstächen und mit den Basisflächen, scheinbar das Aussehen eines hexagonalen Prisma mit den Basisflächen bildend.
7. Desgl., einzelne prismatische Krystalle, das angegebene orthorhombische Prisma mit der Basisfläche, eingewachsen in blaßfleischrothem Baryt von St. Wenzel im Schwarzwalde, altes Vorkommen.

8. Feinkörniges Antimonsilber mit 84 Procent Silber-gehalt und 16 Antimon, eingewachsen in blaßgelbem Baryt; ebendaher.

Fig. 9 und 10. Silberglanz.

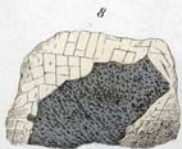
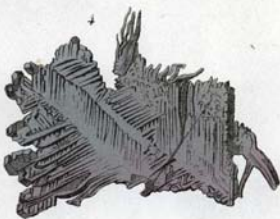
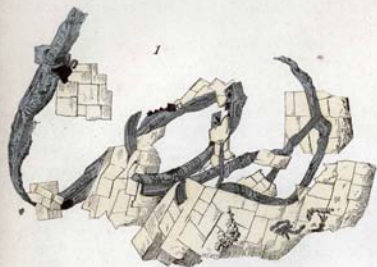
9. Silberglanz von St. Wenzel bei Wolfach, krystallisirt, Hexaeder bildend, stellenweise dunkelgrau bis schwarz angelaufen.
10. Desgl., von Wolfach im Schwarzwalde, krystallisirt; die Krystalle, Combination des Hexaeders mit dem Oktaeder undeutlich ausgebildet, verzerrt.

Fig. 11 und 12. Stephanie.

11. Gruppe prismatischer, scheinbar hexagonaler Krystalle, Combination des orthorhombischen Prisma von $115^\circ 39'$ mit den Längs- und Basisflächen; von Freiberg in Sachsen.
12. Desgl., tafelförmiger Krystall, die vorherrschenden Basisflächen combinirt mit dem Prisma und den Längsflächen, einer orthorhombischen Pyramide, welche die Combinationskanten der Basis mit dem Prisma und eines orthorhombischen Längsdoma, welches die Combinationskanten der Basis mit den Längsflächen abstumpft

Fig. 13-16. Rothgiltigerz.

13. Dunkles Rothgiltigerz, Pyrrargyrit, von Andreasberg am Harz; Krystallgruppe, die Krystalle nicht deutlich ausgebildet, Combination von Rhomboedern mit einem stumpfen Skalenoeder.
14. Desgl., von Freiberg in Sachsen, Gruppe prismatischer Krystalle, Combination des hexagonalen Prisma mit der Basis.
15. Lichtes Rothgiltigerz, Proustit; kurzprismatischer Krystall, Combination des Prisma mit zwei Rhomboedern.
16. Desgl., Combination eines spitzen Skalenoeders mit einem Rhomboeder. Beiderlei Formen kommen am Harz und im Erzgebirge vor.



Tafel XV.

Fig. Fig. 1—5. Mercur enthaltende Minerale.

1. Silberamalgam, Krystall, Combination des Rhomben dodekaeders mit dem Leucitoeder und Hexaeder, wie solche die Krystalle von Moschellandsberg in Rheinbaiern zeigen.
2. Mercur oder Quecksilber, kleine Kugeln auf erdigem Zinnober, vom Stahlberg im Saarbrücken'schen.
3. Zinnoberkrystallinischer feinkörniger, von Szlana in Ungarn.
4. Desgl., Krystall, Combination eines spitzen Rhomboeders mit zwei stumpfen und der Basis, wie solche bei Almaden in Spanien vorkommen.
5. Desgl., tafelfartiger Krystall, die vorherrschenden Basisflächen combinirt mit zwei Rhomboedern, von Idria in Krain.

Fig. 6—8. Kupfer.

6. Krystallgruppe vom oberen See in Nordamerika, die Krystalle, das Leucitoeder combinirt mit dem Hexaeder darstellend, aber unregelmäßig ausgebildet und verzogen.
7. Desgl., von Katharinenburg in Sibirien, verzerzte Krystalle, Rhombendodekaeder, stellenweise Oktaeder- und Hexaederflächen zeigend, auf Quarz.
8. Desgl., aus Cornwall in England, dendritisch gruppirte undeutliche reihenförmig verwachsene Krystalle, mit schwachem Ueberzuge von Rothkupfererz bedeckt.

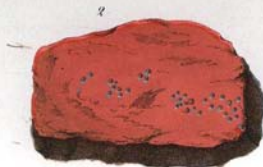
Fig. 9 und 10. Chalkosin.

9. Chalkosin oder Kupferglanz, aufgewachsene tafelfartige Krystalle, an denen zum Theil die Basisfläche vorherrscht, zum Theil verdrängt ist durch die Flächen einer stumpfen orthorhombischen Pyramide und eines Längsdoma, zum Theil an den Rändern das Prisma mit den Längsflächen hervortretend als gerade Randflächen. Die Krystalle indigoblau angelaufen, aufgewachsen auf Quarz, aus Cornwall in England.
10. Krystallgruppe ebendaher, die Krystalle prismatisch, bilden die Combination des orthorhombischen Prisma von $119^{\circ} 35'$ mit den Längs- und Basisflächen.

Fig.

Fig. 11-20 Schwefelkupfer enthaltende Minerale.

11. Covellin oder Kupferindig, einfach Schwefelkupfer, erdiger Ueberzug auf Kupferkies von der Grube Herrensegen im wilden Schapbach im Schwarzwalde.
12. Buntkupferkies, derb, von der Grube König David bei Schneeberg in Sachsen, bunt angelaufen.
13. Desgl., reihenförmig gruppirte undeutliche Krystalle aus Cornwall in England, dunkelblau angelaufen.
14. Chalkopyrit oder Kupferkies, auf blaßgelben Dolomitkrystallen aufgewachsene Krystalle aus Cornwall in England, einzelne und Zwillinge.
15. Desgl., Grundgestalt des Chalkopyrit, eine dem Oktaeder nahestehende quadratische Pyramide mit dem Seitenkantenwinkel = $108^{\circ} 40'$.
16. Desgl., Hälftengestalt der angeführten Pyramide, Fig. 15, quadratisches Sphenoid, welches dem Tetraeder ähnlich ist, mit Abstumpfung der Ecken durch das Gegenhemieder. eine Combination, welche sehr ähnlich der des Tetraeders und des Gegentetraeders ist.
17. Fahlerz, Tetraedrit, aufgewachsene Krystalle, Tetraeder, auf Chalkopyrit am Harz.
18. Desgl., Combination des Tetraeders mit dem Gegentetraeder, welches die Ecken des Tetraeders gerade abstumpft; von Kapnik in Ungarn.
19. Desgl., Combination des Tetraeders mit einem Trigondodekaeder, welches die Kanten des Tetraeders zuschärft; ebendaher.
20. Desgl., Combination des Tetraeders mit dem Hexaeder, welches die Kanten des Tetraeders gerade abstumpft und mit dem Rhombendodekaeder, welches die Ecken dreiflächig zuspitzt, die Zuspitzungsflächen gerade aufgesetzt auf die Flächen; ebendaher.



Tafel XVI.

Fig. 1—3. Cuprit oder Rothkupfererz.

1. Cuprit, Krystallgruppe, Oktaeder, aus Sibirien.
2. Desgl., Combination des Rhombendodekaeders mit dem Oktaeder, welches die dreikantigen Ecken gerade abstumpft, von Chessy bei Lyon.
3. Desgl., Rhombendodekaeder; ebendaher.

Fig. 4—7. Azurit oder Kupferlasur.

4. Azurit, Krystallgruppe, Combination des klinorhombischen Prisma von $99^{\circ} 20'$ mit der Basis, die Krystalle in der Richtung der Hauptachse verkürzt und stellenweise in Malachit umgewandelt, von Chessy bei Lyon.
5. Desgl., tafelfartige Combination der Basisflächen mit dem Prisma, den Querflächen und einem Querhemidoma; ebendaher.
6. Desgl., kurzprismatische Combination des Prisma mit den Basisflächen, einer vorderen Hemipyramide und einem stumpfen Längsdoma; ebendaher.
7. Desgl., radialstenglige Parthien, aufgewachsen auf Klüften in hellbraunem Sandsteine von Neubulach im württembergischen Schwarzwald.

Fig. 8—12. Malachit.

6. Malachit, dünne prismatische Krystalle, aufgewachsen auf Brauneisenerz aus der Grube Herrensegen im Schwarzwald.
9. Desgl., Zwillingskrystall, gebildet durch zwei mit der Querfläche verwachsene Krystalle, von denen jeder einzelne die Combination des Prisma von $104^{\circ} 20'$ mit den Basis- und Querflächen darstellt.
10. Stalaktitischer, nierenförmiger Malachit, verwachsene kuglige Gebilde, welche im Innern feinkrystallinisch, radialfäbrig sind und nebenbei krummschalige Absonderung zeigen, was man am besten sieht, wenn solche stalaktitische Massen durchschnitten und geschliffen sind. Aus Sibirien.
11. Desgl., radialstenglig-fasrige Parthien, gebildet durch dünne, bis fasrige radial- verwachsene Krystalle, aufgewachsen auf Brauneisenerz von der Grube Herrensegen im Schwarzwald.
12. Stalaktitischer, traubiger Malachit, gebildet durch verwachsene kuglige Gebilde; aus Sibirien.

Fig. 13—15. Phosphorsaures Kupferoxyd.

13. Lunnit oder Phosphorchalcit, kleintraubige bis halbkuglige Gestalten bildend, aufgewachsen auf braunem Hornsteine von Rheinbreitenbach.
14. Libethenit, auf durch braunen Eisenocher gefärbtem Quarz aufgewachsene Krystalle, welche in der Gestalt Oktaedern gleichen, jedoch die Combination eines orthorhombischen Prisma mit einem Längsdoma sind; von Libethen in Ungarn.

Fig.

15. Desgl., Combination des Prisma und Längsdoma mit einer Pyramide; ebendaher.

Fig. 16 und 17. Dioptas.

16. Dioptas oder Kupfersmaragd, in Drusenräumen auf gelblichem Kalkstein aufgewachsene Krystalle, Combination des hexagonalen Prisma mit einem wenig stumpfen Rhomboeder, von Altyn Tjube in der Kirgisensteppe.
17. Desgl., einzelner Krystall, Combination des hexagonalen Prisma mit einem stumpfen Rhomboeder, dessen Endkantenwinkel = $95^{\circ} 28'$ ist. Ebendaher.

Fig. 18—22. Arsensaures Kupferoxyd.

18. Euchroit, auf durch braunen Eisenocher gefärbtem Schiefer aufgewachsene Krystalle, Combinationen eines orthorhombischen Prisma mit einem Längsdoma, in der Richtung der Hauptachse verkürzt. Die Oberfläche der Kluffläche des Schiefers, auf welcher die Euchroitkrystalle aufgewachsen sind, ist mit einem dunkleren Ueberzuge von Brauneisenerz versehen. Von Libethen in Ungarn.
19. Chalkophacit oder Linsenerz, auch Lirokonit genannt, kleine aufgewachsene drusig gehäufte Krystalle auf durch braunen Eisenocher braun gefärbtem Quarz aus Cornwall.
20. Desgl., einzelner Krystall, Combination eines klinorhombischen Prisma von $61^{\circ} 31'$ und $118^{\circ} 29'$ mit einem Längsdoma, dessen Endkanten $74^{\circ} 21'$ messen; die Kantenlinien desselben schneiden fast rechtwinklig die Kantenlinien der scharfen Prismenkanten, weshalb die Combination orthorhombisch erscheint.
21. Olivenitkrystall aus Cornwall darstellend, Combination eines langgestreckten orthorhombischen Prisma von $92^{\circ} 30'$ mit den vorherrschenden Querflächen und einem Längsdoma von $110^{\circ} 50'$. Die vorherrschenden Querflächen sind in der Zeichnung als Bastflächen zu sehen, indem man dieselbe Gestalt auch als Combination der vorherrschenden Basisflächen mit einem Prisma von $110^{\circ} 50'$ und einem Längsdoma von $92^{\circ} 30'$ betrachten kann.
22. Chalkophyllitkrystall von Redruth in Cornwall, tafelförmige Combination der hexagonalen Basisflächen mit einem spitzen Rhomboeder, dessen Endkanten = $69^{\circ} 48'$ sind.

Fig. 23. Kupfervitriol.

23. Kupfervitriolkrystall, Combination eines anorthischen Prisma von $123^{\circ} 10'$, dessen stumpfe Kanten durch die Querflächen abgestumpft sind, mit einer Tetartopyramide.



Tafel XVII.

Fig. 1—4. Nickel enthaltende Minerale.

1. Schwefelnickel oder Nickelkies, auf röthlichem Hornstein aufgewachsene büschelförmige Gruppen dünner nadelförmiger Kryställchen (daher auch Haarkies genannt) von Johann-Georgenstadt in Sachsen.
2. Rother Arsennickel oder Nickelin (Rothnickelkies), licht kupferrothe, derbe Parthien, verwachsen mit Smaltit, der stellenweise kleine hexaedrische Krystalle auf der Oberfläche zeigt und bunt angelaufen ist. Von Riechelsdorf in Hessen.
3. *W e i ß e r* Arsennickel oder Chloanthit (Weißnickelkies), hexaedrische Krystalle auf derbem, dunkelgrau angelaufen, von Schneeberg in Sachsen.
4. Nickelblüthe, Nickelocher, apfelgrüne erdige oder feinkrystallinische Beschläge auf der Oberfläche von schwarz bis grau angelaufenem Chloanthit.

Fig. 5—13. Kobalt enthaltende Minerale.

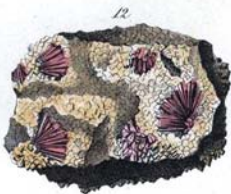
5. Schwefelkobalt, Kobaltkies, nickelhaltiger von Müsen, Oktaeder, aufgewachsen in Drusenräumen.
6. Kobaltinkrystall, Combination des Pyritoeder genannten Dyakishexaeders mit dem Hexaeder.
7. Desgl., Combination des Oktaeders mit dem Pyritoeder, welches die Ecken zuschärft, die Zuschärfungsflächen gerade auf die gegenüberliegenden Kanten aufgesetzt.
8. Desgl., Ikosaeder genannte Combination des Oktaeders und des Pyritoeders, die Flächen beider gleichmäßig ausgebildet, Dreiseite bildend, die des Oktaeders gleichseitige, die des Pyritoeders gleichschenklige.

Fig.

9. Desgl., Combination des Pyritoeders mit dem Hexaeder, Oktaeder und einem anderen Dyakishexaeder. Sämmtliche 4 Combinationen an Krystallen von Tunaberg in Schweden vorkommend.
10. Smaltitkrystall, Combination des Hexaeders mit dem Oktaeder, beider Flächen gleichmäßig ausgedehnt.
11. Desgl., Krystallgruppe, Hexaeder mit gerade abgestumpften Ecken durch die Oktaederflächen; dunkelgrau angelaufen. Von Schneeberg in Sachsen.
12. Erythrin oder Kobaltblüthe, büschelförmige Gruppen nadelförmiger Krystalle auf Hornstein, von Schneeberg in Sachsen.
13. Desgl., einzelner Krystall, tafelförmige Combination der vorherrschenden Längsflächen mit einem klinorhombischen Prisma und einer Hemipyramide.

Fig. 14—17. Meteoriten.

14. Meteorstein von Stannern in Mähren, umgeben mit schwarzer, rissiger, glänzender Schmelzrinde.
15. Meteorstein von Aigle in der Normandie, angeschliffen, enthält kleine Eisenkörnchen.
16. Meteoreisen von Atacama, mit reichlich eingewachsenen Olivinkörnern, welche mehr oder weniger zersetzt sind; auch das Eisen ist stark angegriffen.
17. *M e t e o r e i s e n* aus Mexiko, angeschliffen, die Schlifffläche geätzt, wodurch die Widmannstettenschen Figuren sichtbar geworden sind.



Tafel XVIII.

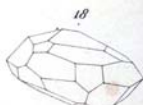
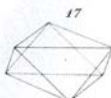
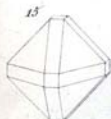
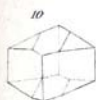
Fig.

1—12. Schwefeleisen.

1. Magneteisenkies, Magnetkies, Krystall, Combination des hexagonalen Prisma mit den Basisflächen, die Prismenflächen horizontal gestreift; braun angelaufen; von Kongsberg in Norwegen.
2. Pyrit, Schwefelkies, Krystall der gewöhnlichsten Form, das Pyritoeder genannte Dyakishexaeder darstellend, dessen sechs Hauptkanten $126^{\circ} 52' 12''$ messen, während die 24 Nebenkanten $113^{\circ} 34' 41''$ messen. Von Traversella in Piemont.
3. Desgl., Krystall. Das Pyritoeder combinirt mit dem Hexaeder, welches die Hauptkanten gerade abstumpft. Von der Grube Herrensegen im Schwarzwald.
4. Desgl., Krystall, das am häufigsten vorkommende Trapezikositetraeder darstellend, von Traversella in Piemont.
5. Desgl., Krystall, das Oktaeder mit drusigen Flächen darstellend, vom Harz.
6. Desgl., dendritische Gruppen gebildet durch reihenförmige Verwachsung kleiner oktaedrischer Krystalle, von Schneeberg in Sachsen.
7. Desgl., Gruppe von Hexaedern, deren Flächen parallel den Kanten gestreift sind; von Tavistock in England.
8. Desgl., als Versteinerungsmittel eines Ammoniten (A. Amaltheus); aus dem Liasschiefer bei Boll in Württemberg. Angewachsen ist eine kleine Gruppe hexaedrischer Krystalle desselben Minerals.
9. Markasit, Vitriolkies, Krystallgruppen, vorwaltend durch reihenförmige Gruppierung tafelförmiger Krystalle gebildet, aus Sachsen.
10. Desgl., Krystall, Combination des orthorhombischen Prisma von $106^{\circ} 5'$ mit einem stumpfen Längsdoma und den Basisflächen.
11. Desgl., Zwillingartige Verwachsung in der Richtung der Hauptachse stark verkürzter Krystalle, die Zwillingbildung sich wiederholend; die Speerkies genannte Varietät.
12. Desgl., Krystall, Combination eines Querdoma, dessen Seitenkanten $115^{\circ} 8'$ messen, mit einem Längsdoma, dessen Seitenkanten $= 99^{\circ} 40'$ sind; untergeordnet daran sind die Flächen des oben (Fig. 10) angegebenen Prisma als Abstumpfungsfächen der seitlichen Combinationsecken beider Domen, die Basisflächen und ein stumpferes Längsdoma.

Fig. 13—23. Eisenerze.

13. Magneteisenerz, Magnetit, Zwilling, gebildet durch zwei mit einer Fläche verwachsene Oktaeder, wie solche in Chloritschiefer bei Pfitsch in Tirol u. a. a. O. eingewachsen vorkommen.
14. Desgl., tafelförmiger Krystall, Oktaeder, an welchem zwei parallele Flächen vorherrschend ausgedehnt sind.
15. Desgl., Combination des vorherrschenden Oktaeders mit dem Rhombendodekaeder, welches die Kanten und mit dem Hexaeder, welches die Ecken gerade abstumpft; von Traversella in Piemont.
16. Desgl., Krystalle, Rhombendodekaeder mit gestreiften Flächen, die Streifen parallel der längeren Diagonale der Rhombenflächen. Krystallgruppe von Traversella in Piemont.
17. Rotheisenerz, Hämatit; Krystall, dick tafelförmige Combination der Basisflächen mit dem als Grundgestalt gewählten Rhomboeder, wie solche die Eisenglanz genannten Krystalle vom Vesuv zeigen, welche auf Lava aufgewachsen vorkommen.
18. Desgl., Eisenglanz-Krystall von Elba, Combination einer hexagonalen Pyramide mit der Grundgestalt, zwei stumpferen Rhomboedern und der Basis.
19. Desgl., Eisenglanz-Krystall vom St. Gotthard in der Schweiz, dicktafelartige Combination der Basisflächen mit einer hexagonalen Pyramide.
20. Desgl., sogenannte Eisenrose vom St. Gotthard in der Schweiz, homologe (bis rosettenförmige) Gruppe dünner tafelförmiger Krystalle, welche einzeln die Combination der Basisfläche mit einem hexagonalen Prisma bilden.
21. Desgl., fafriges Rotheisenerz, sogenannter Blutstein, von Schwarzenberg in Sachsen, keilförmiges Bruchstück aus einem größeren kuglig gestalteten Aggregat feinfasriger divergent gestellter Individuen.
22. Pyrrhsiderit, Nadeleisenerz, Gruppe kleiner prismatischer Krystalle aus Cornwall in England.
23. Fasriger Pyrrhsiderit von Ilmenau in Thüringen, welcher als sogenannter Xanthosiderit wegen etwas höheren Wassergehaltes als eigene Species aufgestellt wurde, jedoch als solche noch nicht sichergestellt ist.



Tafel XIX.

Fig.

Fig. 1— 10. Brauneisenerz und andere Eisen enthaltende Minerale.

1. Stalaktitischer röhren- und zapfenförmiger Pyrrhosiderit, zum Theil auch zu Brauneisenerz gerechnet, aus Brasilien. Die röhren- und zapfenförmigen Gebilde sind im Inneren krystallinisch fasrig, was man sieht, wenn sie abgebrochen sind, wie es in der Figur angegeben ist und wie man es oft an Handstücken eben so sieht.
2. Eisennieren genanntes Vorkommen des dichten Limonit oder des Brauneisenerzes aus Sachsen. Im Inneren undeutlich schalige Absonderung nach der äußeren Form bemerkbar und die Absonderungsflächen theilweise mit ochrigem Limonit oder gelbem Eisenoxyd beschlagen.
3. Bohnerz genanntes Vorkommen des Limonit von Salmeningen, kleine Eisennieren, eingewachsen in kalkigem Thon.
4. Fein oolithischer, aus sehr kleinen linsenförmigen Körnern zusammengesetzter Thoneisenstein aus dem braunen Jura von Wasseralfingen, ein Haupterz Württembergs. Enthält kleine Petrefakten (*Avicula elegans*) eingeschlossen.
5. Eisenspath, Siderit, in einem Drusenraume krystallinisch-körnigen Eisenspathes aufgewachsene Krystalle, ein stumpfes Rhomboeder von 107° Endkantenwinkel darstellend, von Neudorf am Harz.
6. Sumpferz genanntes Brauneisenerz, nierenförmiges Stück vom Onegasee in Rußland. Das Sumpferz enthält meist Eisen-Phosphat beigemennt.
7. Vivianitkrystall, klinorhombische Combination der vorherrschenden Längsflächen mit einem Prisma, den schmalen Querflächen, einer Hemipyramide und einem Querhemidoma, welches die Endkanten der letzteren gerade abstumpft.
8. Skoroditkrystall, orthorhombische Combination einer spitzen Pyramide (deren Endkanten $114^\circ 34'$ und $103^\circ 5'$ und deren Seitenkanten $110^\circ 58'$ messen) mit den untergeordneten Quer- und Basisflächen, einem Prisma und einem Längsdoma. Von Schwarzenberg in Sachsen.
9. Pharmakosiderit oder Würfelerz, kleine grüne aufgewachsene Krystalle, Hexaeder (Würfel) auf durch Eisenoxyd braun gefärbtem Hornsteine von Schwarzenberg in Sachsen.
10. Melanterit (Eisenvitriol, grüner Vitriol) Krystallgruppe, erhalten durch Umkrystallisiren des mineralischen Vorkommens desselben, vom Graul bei Schwarzenberg. Die Krystalle zeigen die gewöhnliche Combination des klinorhombischen Prisma von $82^\circ 22'$ mit den Basisflächen.

Fig. 11-19. Manganerze und andere Mangan enthaltende Minerale.

11. Hausmannit, Manganoxydoxydul, Krystall, wie solche von Ilfeld am Harz gestaltet sind, die etwas spitze quadratische Pyramide mit dem Seitenkantenwinkel = $116^\circ 59'$, an den Endecken vierflächig zugespitzt durch eine stumpfe,
12. Braunit, Manganoxyd, Krystallform, eine dem Oktaeder ähnliche quadratische Pyramide mit den Basisflächen.
13. Desgl., eine viel spitzere, an welcher jene mit den Basisflächen an den spitzen Endecken combinirt auftritt. Beiderlei Formen (12 und 13) an Krystallen von Ilmenau in Thüringen beobachtet.
14. Manganit, Manganoxydhydrat, Krystallform, Combination des orthorhombischen Prisma von $99^\circ 40'$ mit den Längsflächen, welche die schärferen Kanten gerade abstumpfen und mit den Basisflächen.
15. Desgl., Krystallform, Combination dreier Prismen mit drei Pyramiden und einem Ouerdoma. Beide (14 und 15) an Krystallen von Ilfeld am Harz.
16. Pyrolusit, Manganhyperoxyd, Krystallform, orthorhombische Combination der Quer- und Längsflächen mit dem Prisma von $93^\circ 40'$, einem Quer- und Längsdoma, beobachtet an Krystallen von Ilmenau in Thüringen.
17. Desgl., derbes Aggregat stengliger bis nadelförmiger Individuen; ebendaher.
18. Psilomelan, stalaktitisch traubige Masse von Siegen in Westphalen.
19. Rhodonit, Kiesel-mangan, Bruchstück einer derben, fast dichten Masse von Kapnik in Siebenbürgen.



Tafel XX.

Fig. 1—3. Bleiglanz, Galenit.

1. Bleiglanz, auf Fluorit aufgewachsene hexaedrische Krystalle aus Derbyshire in England.
2. Desgl., Krystallform, Combination des Hexaeders mit dem Oktaeder und Rhombendodekaeder.
3. Desgl., Krystallform, Combination des Oktaeders mit dem Rhombendodekaeder, einem Triakisoktaeder und dem Oktaeder, beide (2 und 3) an Krystallen von Neudorf am Harz.

Fig. 4—8. Cerussit, Weißbleierz

4. Cerussit, auf Bleiglanz aufgewachsene bräunliche tafelförmige, zwillingsartig verwachsene Krystalle von Przibram in Böhmen.
5. Desgl., Krystallform, scheinbare hexagonale Pyramide durch die Combination der als Grundgestalt gewählten orthorhombischen Pyramide mit einem Längsdoma, beobachtet an Krystallen von Badenweiler in Oberbaden.
6. Desgl., Krystallform, scheinbar hexagonale Combination des Prisma von $117^{\circ} 14'$ mit den Längs- und Basisflächen, der Pyramide und einem Längsdoma. Ebendaher.
7. Desgl., Krystallform, tafelförmige Combination der Längsflächen mit genanntem Prisma, der Pyramide und dem Längsdoma; ebendaher.
8. Desgl., Durchkreuzungsdrilling derselben Combination; ebendaher.

Fig. 9—11. Anglesit, Vitriolbleierz.

9. Anglesit, Krystallform, Combination des Prisma von $103^{\circ} 43'$ mit den Basisflächen und einem Querdoma, von Iglesias in Sardinien.
10. Desgl., Krystallform, Combination derselben Gestalten in der Richtung der Hauptachse verkürzt; ebendaher.
11. Desgl., Krystallform, Combination von Prisma, Längs- und Basisflächen, einem Quer- und Längsdoma und einer Pyramide; von Anglesea in Nordengland.

Fig. 12—15. Mimetesit und Pyromorphit

12. Mimetesit als sog. Kampylit, aufgewachsene bauchige, tonnenförmige Krystalle von Caldbeck in Cumberland. Pyromorphit, Krystallform
13. Combination des hexagonalen Prisma mit den Basisflächen, von Ems in Nassau.
14. Desgl., Krystallform, Combination der hexagonalen Pyramide, deren Seitenkanten = $80^{\circ} 44'$ sind, mit den Basisflächen; von Joachimsthal in Böhmen.
15. Desgl., tafelförmige Combination des Prisma mit den Basis- und Pyramidenflächen; ebendaher.

Fig. 16. Wulfenit, Gelbbleierz.

16. Wulfenit, aufgewachsene quadratische tafelförmige Krystalle durch die Combination der Basisflächen mit dem quadra-

tischen Prisma, z. Th. noch mit einer Pyramide, von Bleiberg in Kärnten.

Fig. 17. Krokoit, Rothbleierz.

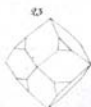
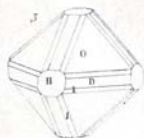
17. Krokoit, aufliegend aufgewachsene prismatische klinorhombische Krystalle, von Beresowsk am Ural.

Fig. 18—22. Zinnerz, Kassiterit.

18. Zinnerz, braune, aufgewachsene, kurzprismatische Krystalle, Combination des quadratischen Prisma und der Basisflächen mit den untergeordneten Flächen eines zweiten quadratischen Prisma und einer quadratischen Pyramide; von Ehrenfriedersdorf in Sachsen.
19. Desgl., dunkelbraune, aufgewachsene Zwillinge kurzprismatischer Krystalle von Altenberg in Sachsen.
20. Desgl., Krystallform, prismatische Combination der beiden quadratischen Prismen, der Grundgestalt, der nächst stumpferen Pyramide und der Basisflächen, von St. Agnes in Cornwall.
21. Desgl., Krystallform, Combination des quadratischen Prisma mit der Grundgestalt, einer stumpfen quadratischen Pyramide, deren Seitenkanten = $87^{\circ} 7'$ sind; ebendaher.
22. Holz zinnerz genannte fasrige Varietät; ebendaher.

Fig. 23-27. Zinkerze.

23. Zinkblende, Sphalerit, Krystallform, Combination des Rhombendodekaeders mit dem Oktaeder, von Kapnik in Ungarn.
24. Rothzinkerz, Zinkoxyd, krystallinisch-körnig-blättrige Massen mit eingewachsenen schwarzen Oktaedern, combinirt mit dem Rhombendodekaeder, Krystallen des Zinkeisenerzes, von Franklin in New-Jersey.
25. Zinkspath, kohlen-saures Zinkoxyd, gelblichgraue, nicht deutlich ausgebildete aufgewachsene rhomboedrische Krystalle auf derben unreinen, durch Eisenoxydhydrat gelb bis braun gefärbten Massen, die als Galmei verhüttet werden, von Altenberg bei Aachen.
26. Desgl., Krystallform, Combination eines Rhomboeders mit den Endkanten = $80^{\circ} 33'$, welches spitzer ist als die Grundgestalt, mit dreiflächiger Zuspitzung der End-ecken durch ein stumpfes Rhomboeder mit den Endkanten = $137^{\circ} 7'$.
27. Hemimorphit, Kieselzinkerz, tafelförmige orthorhombische Combination der Längsflächen mit einem Prisma und Längsdoma, hemimorph ausgebildet, indem an dem einen Ende noch zwei Querdomen, an dem anderen eine Pyramide untergeordnet auftritt, von Altenberg bei Aachen.



Tafel XXI.

Fig. 1. Kadmiublende.

1. Kadmiublende, Greenockit, Krystall mit einseitiger Ausbildung, indem nach der einen Seite das hexagonale Prisma mit 3 hexagonalen Pyramiden und der Basisfläche, nach der anderen Seite mit einer hexagonalen Pyramide und der Basisfläche combinirt ist; von Bishop-ton in Schottland.

Fig. 2—6 Wismuth und Wismuthverbindungen.

2. Wismuth, krystallinischblättrig, von Redruth in Cornwall in England.
3. Wismuth als Hüttenproduct, hexaederähnliche Rhomboeder mit treppenförmigen Vertiefungen.
4. Desgl., gestrickt, eingewachsen in Smaltit, von Schneeberg in Sachsen.
5. E m p l e k t i t, feine orthorhombisch prismatische Krystalle auf Hornstein, von der Grube Tannenbaum bei Schneeberg in Sachsen.
6. K i e s e l w i s m u t h, Eulytin, Krystallform, ein Trigondodekaeder darstellend, wie die Krystalle von Schneeberg in Sachsen es zeigen.

Fig. 7-12. Uran-Minerale.

7. Uranin, Uranpecherz, stalaktitisch traubig gestaltet, von Johann-Georgenstadt in Sachsen.
8. Desgl., mit Anflug von Uranocher von der Grube Bereinigtfeld bei Johann-Georgenstadt in Sachsen.
9. Uranit, K a l k u r a n i t, angewachsene, orthorhombische, fast quadratisch erscheinende Tafeln von Autun in Frankreich.
10. Chalkolith, Kupferuranit, angewachsene quadratische Tafeln auf Hornstein von Johann-Georgenstadt in Sachsen.
11. Desgl., Krystallform, dicke quadratische Tafeln, Combination der Basisflächen mit dem quadratischen Prisma und einer Pyramide als Abstumpfung der Combinationskanten.
12. Desgl., Krystallform, quadratische Tafeln, Combination der Basisflächen mit einer quadratischen Pyramide.

Fig. 13—21. Titanerze.

13. Anatas, Krystallform, spitze quadratische Pyramide mit den Seitenkanten = $136^{\circ} 36'$, ans dem Tavetsch in Graubündten in der Schweiz.

Fig.

14. Desgl., angewachsene dunkelblaue Krystalle, die Pyramide darstellend, auf Glimmerschiefer; ebendaher.
15. Desgl., Krystallform, die Pyramide mit gerader Abstumpfung der Endecken durch die Basisflächen, von Bourg d'Oisans im Dauphins in Frankreich.
16. R u t i l, Krystallform, Combination eines oktogonalen Prisma mit einer stumpfen quadratischen Pyramide, deren Endkanten = $128^{\circ} 8'$ sind.
17. Desgl., Drilling durch solche Krystalle gebildet.
18. Brookit, Krystallform, tafelartige Combination der vorherrschenden Längsflächen mit einem orthorhombischen Prisma und einer Pyramide, von Snowdon in Nordwales in England.
19. Titanit, Krystallform, tafelartige Combination zweier klinorhombischen Hemidomen, der Basisflächen und des Prisma von $133^{\circ} 54'$; vom St. Gotthard in der Schweiz.
20. Desgl., scheinbar prismatischer Krystall, Combination einer vorherrschenden Hemipyramide, deren klinodiagonale Endkanten = $136^{\circ} 6'$ sind, mit einem Längsdoma, den Basisflächen und einem Hemidoma, von Lisenz in Tirol.
21. Ilmenit, Titaneisenerz, krystallform, dicktafelartige Com-bination der Basisflächen mit der Grundgestalt und zwei anderen Rhomboedern; aus dem Ilmengebirge in Rußland.

Fig. 22. Wolframit

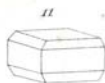
22. Wolframit, Krystallform, orthorhombische Combination zweier klinorhombischen Prismen mit den Querflächen, zwei Hemidomen, zwei Hemipyramiden und einem Längsdoma; von Zinnwald in Sachfen.

Fig. 23. Niobit.

23. Niobit, Krystallform, orthorhombische Combination der Quer-, Längs- und Basisflächen mit einem Prisma, von Bodenmais in Baiern.

Fig. 24. Scheelit.

24. Scheelit, angewachsene weiße Krystalle, auf Quarz, spitze quadratische Pyramiden, von Zinnwald in Böhmen.



Tafel XXII.

Fig.

Fig. 1 und 2. Molybdänit

1. Molybdänit, Molybdänglanz, Schwefelmolybdän, lamellare Parthien, eingewachsen in weißem Quarz mit schwachem gelbem Anflug von Molybdänocher, aus dem Wallis in der Schweiz.
2. Desgl., Gestalt der selten vorkommenden Krystalle, sechsseitige Tafel mit geraden Randflächen durch die Combination der hexagonalen Basisflächen mit dem Prisma.

Fig. 3 und 4. Chromerz.

3. Chromit, Chromeisenerz, derber, stellenweise mit Chromoher überzogen, von Baltimore in Nordamerika.
4. Desgl., Krystall, das Oktaeder.

Fig. 5-10. Antimon-Minerale.

5. Antimon, Krystallform, das dem Hexaeder ähnliche Rhomboeder, dessen Endkanten = $87^{\circ} 35'$ sind, die Enddecken gerade abgestumpft durch die Basisflächen.
6. Antimonit oder Antimonglanz, Krystallform, Combination des orthorhombischen Prisma von $90^{\circ} 54'$ mit den die scharfen Kanten abstumpfenden Längsflächen und mit zwei orthorhombischen Pyramiden.
7. Desgl., gebogene und der Länge nach gestreifte stenglige Krystalle, welche auch das Prisma mit den Längsflächen und am Ende Pyramidenflächen zeigen, doch gewöhnlich undeutlich ausgebildet sind, wie solche bei Wolfsberg am Harz vorkommen.
8. Desgl., büschelförmig-strahlig durch dünne Krystallnadeln, welche einzelne kleinere büschelförmige Gruppen bilden und durch solche größere Massen; von Przibram in Böhmen.
9. Pyrantimonit, Rothspießglanzerz, nadelförmige Krystalle, welche düschelig und strahlenförmig gruppirt auf Klüftflächen grauen Quarzes aufliegend angewachsen sind; von Bräunsdorf in Sachsen.

Fig.

10. Senarmontit, Antimonoxyd, weiße bis farblose, mit einander verwachsene Oktaeder von Oued-Hamim in der Provinz Constantine in Algerien

Fig. 11-20. Arsen-Minerale.

11. Arsen, nierenförmig, mit krummschaliger Absonderung, schwarz angelauten, stellenweise schwach metallisch glänzend, von Andreasberg am Harz.
12. Auripigment, gelbes Schwefelarsen, krystallinisch-blättrig, aus der Türkei.
13. Desgl., Krystallform, Combination des orthorhombischen Prisma von $117^{\circ} 49'$ mit den Längsflächen und einem Querdoma von $83^{\circ} 37'$.
14. Desgl., kleine auf grauem Mergel angewachsene und eingewachsene Krystalle von Neusohl in Ungarn.
15. Realgar, rothes Schwefelarsen, Krystallform, Combination des klinorhombischen Prisma von $74^{\circ} 26'$ mit den Quer-, Längs- und Basisflächen und einer vorderen Hemipyramide.
16. Desgl., angewachsene Krystalle auf grauem Mergel von Kapnik in Ungarn.
17. Mißpickel, Arsenkies, angewachsene kurzprismatische Krystalle, welche an den Enden ein sehr stumpfes Längsdoma zeigen, von Freiberg in Sachsen.
18. Arsenit, arsenige Säure, angewachsene Oktaeder, als Product eines Erdbrandes, aus der Auvergne.
19. Pharmakolith, Krystallform, tafelartige Combination der klinorhombischen Längsflächen mit einem Prisma und einer Hemipyramide.
20. Desgl., aus weißen stengligen bis fasrigen Individuen zusammengesetzte kuglige Gruppen, welche angewachsen und zum Theil röthlich durch Erythrin gefärbt sind; aus den alten Kobaltgruben bei Wittichen im Schwarzwald.

