

Schöne Krystalle sieht man im Dolomit des Binnenthals, grosse auf den Erzgängen von Antimonit, mit Blei- und Silbererzen bei Felsöbánya, Kapnik etc., derbe Füllungen mit Auripigment bei Tajowa in Ungarn, Drusen im Phyllit bei Kresovo in Bosnien.

Dem Tageslichte an der Luft ausgesetzt, wird das Mineral allmählig gelb und undurchsichtig, indem es in ein Gemenge von As_2S_3 und As_2O_3 verwandelt wird.

Auripigment (Operment, Rauschgelb).

Rhombisch, gewöhnlich $a = (100)$, $u = (110)$, $n = (120)$, $b = (010)$, $o = (011)$, $p = (122)$ zeigend. Winkel $(110) 79^\circ 20'$, $(011) 96^\circ 30'$. Kleine kurze Krystalle, stengelige oder körnige Aggregate. Spaltb. sehr vollk. nach a , dünne Blättchen biegsam, mild. $H. = 1.5 \dots 2$, Fettglanz, auf b oft Perlmutterglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. A. E. parallel 001. Citrongelb bis orange gelb, Strich gleich. $G. = 3.4$ bis 3.5 . Chem. Zus. As_2S_3 entsprechend 61 Arsen und 39 Schwefel. Im Kölbchen erhitzt, sublimirt es, durch Kalilauge wird es vollständig gelöst.

Auch diese Verbindung wird künstlich dargestellt und als Malerfarbe (Königsgelb) gebraucht. Das Vorkommen ist sehr ähnlich dem des vorigen Mineralen. Bei Tajowa bildet es Gangfüllungen in Thon, auf Erzgängen bei Kapnik, Felsöbánya, Kresowo in Bosnien u. a. O. wird es in geringer Menge angetroffen, in Kurdistan bei Djulamerik in bedeutenden Quantitäten.

Der Dimorphin Seacchi's ist nach Kenngott identisch mit Auripigment.

Im Anhang zu den Blenden sind noch einige Minerale zu erwähnen, welche als Verbindungen eines Sulfides mit einem Oxyde zu betrachten sind:

Antimonblende (Rothspießglaserz, Pyrostibnit). Diamantglänzende, nadelförmige rhombisch-hemiëdrische Krystalle von kirschrother Farbe und der Zus. Sb_2S_2O , die sich in der Hitze ähnlich wie Antimonit verhalten. Oefter als Umwandlungsproduct des Antimonits beobachtet. Bräunsdorf, Bösing, Příbram etc. Die entsprechende künstlich dargestellte Verbindung ist der Kermes der Pharmacie. Karelinit Bi_4SO_3 , Bolivit $Bi_2S_3 + Bi_2O_3$, Voltzin $4 ZnS + ZnO$. Letzterer der Schalenblende ähnlich, wahrscheinlich ein Gemenge, wie auch die beiden vorigen.

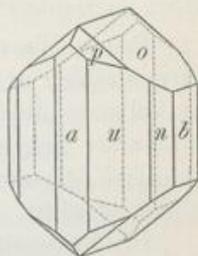
III. Classe: Oxyde.

Diese Classe umfasst einfache Oxyde und Hydroxyde, ferner auch einige diesen ähnliche, von Hydroxyden abgeleitete Verbindungen. Die Ordnungen von höherem specifischen Gewichte sind Oxyde und Hydroxyde schwerer Metalle. Diese wurden von Mohs als »Erze« zusammengefasst.

1. Ordnung: Hydroite.

Die Verschiedenheit von den übrigen Oxyden, die Eigenthümlichkeit der Verbreitung und die Grossartigkeit des Auftretens rechtfertigt die gesonderte Betrachtung des Wassers in der 1. Ordnung, welche mit dem von Breithaupt gebildeten Namen belegt wird.

Fig. 1.



Wasser.

Die Bedeutung des Wassers, als des hauptsächlichlichen Trägers der Bewegung im Mineralreiche, wurde im allgemeinen Theile besprochen. Ueber die Eigenschaften bleibt Weniges zuzufügen. Das Wasser liefert uns den Maasstab für die Bestimmung vieler physikalischer Grössen, so auch des spec. Gew. Reines W. hat demnach das G. = 1, jene Wässer, welche Salze aufgelöst enthalten, zeigen ein höheres G., das Meerwasser 1.0275 (s. pag. 287). Reines W. ist farblos, nach Bunsen ist aber eine Schichte von 3 Metern Dicke im durchfallenden Lichte blau, durch zarte Trübung erscheint W. auch im auffallenden Lichte blau, die Farbe grosser Wassermengen rührt überdies von der Farbe des Grundes, von Beimischungen kleiner Organismen etc. her, die oberflächliche, wechselnde Farbe von der Art der Beleuchtung und Spiegelung. Nach Versuchen, welche im Mittelmeer angestellt wurden, dringt hier das Licht nicht weiter als 400 Meter in die Tiefe; im Genfersee nicht weiter als 200 Meter.

Reines Wasser leitet die Elektrizität blos in sehr geringem Maasse, absorbiert Wärmestrahlen in grösster Menge. Vom Schmelzpunkte an wird durch Erwärmung das Volumen des Wassers verkleinert, bei 4° C. ist der Wendepunkt, wonach das Wasser sich ausdehnt. Bei 100° C. ist sein Vol. 1.043mal so gross, als beim Schmelzen. Meerwasser und Salzlösungen überhaupt zeigen jene Anomalie zwischen 0° und 4° nicht.

Die Unterscheidung nach dem Auftreten als atmosphärisches W. als Gebirgsfeuchtigkeit, Quell-, Fluss-, See- und Meerwasser wurde früher angeführt. Von den Quellwässern mit einem grösseren Gehalt an Salzen oder den Mineralwässern kann man einer alten Nomenclatur gemäss jene, die viel NaCl enthalten, als Soolquellen, die mit erheblichen Mengen von NaCl, KCl als muriatische Wässer, die an Na_2CO_3 , K_2CO_3 reichen als alkalische, die mit grösseren Mengen von CaCO_3 , MgCO_3 , als erdige, jene mit viel Na_2SO_4 , K_2SO_4 , als salinische W. bezeichnen. Ausserdem werden öfter Glaubersalzwasser (Na_2SO_4), Bittersalzwasser (MgSO_4), eisenhaltige W. (FeCO_3), kieselhaltige W. (SiO_2) u. s. w. unterschieden, ferner nach den in grösserer Menge absorbiert enthaltenen Gasen: Säuerlinge (CO_2) und Schwefelwasser (H_2S). Thermalwässer mit sehr geringem Gehalte an fixen Bestandtheilen werden Akratothermen genannt, z. B. jene von Gastein, Pfäfers (vergl. pag. 287). (Lit. Pfaff, Das Wasser, 1870; Tyndall, Das W. in seinen Formen als Wolken und Flüsse etc., 1879; Dove, Der Kreislauf d. W. auf der Oberfläche der Erde, 1874; Daubrée, Les eaux souterraines à l'époque actuelle. Paris 1887.)

Eis.

Aus der Form der Schneesterne ist auf ein hexagonales Krystallsystem zu schliessen. Von einigen Beobachtern wurden an grösseren Eiskrystallen Combinationen von holoëdrischem Charakter wahrgenommen, während von anderen rhomboëdrische Gestalten angegeben werden. Eine Winkelmessung, durch welche die Grundform genauer bestimmt würde, ist noch nicht gelungen. Die Schneekrystalle sind netzartig ausgebildete Individuen oder auch Zwillingsbildungen. Der Entstehung dieser zierlichen Körperchen durch regelmässige Anlagerung von

Wassermolekeln haben ausgezeichnete Männer, wie Bartholin, Kepler (de nive sexangula 1670) nachgeforscht. Die mannigfaltigen Formen wurden vielfach abgebildet. Fast immer herrscht der sechsgliedrige Bau, selten kommen vierstrahlige Sterne vor, die noch nicht sicher gedeutet sind.

Das Eis zeigt keine deutliche Spaltb., muscheligen Bruch, $H. = 1.5$. Mügge beobachtete eine Verschiebbarkeit ohne Biegung (Translation) parallel der Endfläche bei Druck. Die Schlagfigur besteht nach Klocke aus drei Strahlen, welche unter je 120° zusammentreffen. Tyndall machte die Beobachtung, dass durch Einwirkung eines Kegels von Sonnenstrahlen im Innern des Eises scheibenförmige oder sechsgliedrige Schmelzformen entstehen, welche mit Wasser gefüllte negative Krystalle sind, deren grösste Fläche parallel der Basis. Das E. ist glasglänzend, farblos, in grossen Massen erscheint es blau oder auch grünlich gefärbt. An Eiskrusten, wie sich solche auf stillem Wasser bilden, beobachtete Brewster die optischen Erscheinungen einaxiger Körper, die optische Axe ist senkrecht zur Erstarrungsebene, die Doppelbrechung positiv. Brechungsq. $\omega = 1.3090$, $\varepsilon = 1.3133$ bei 8° C. f. Natriumlicht nach G. Mayer. Dass die Individuen der Eiskrusten mit den Hauptaxen parallel sind, wird auch dadurch bestätigt, dass beim Schmelzen zuweilen ein Zerfallen in stengelige Stücke im selben Sinne eintritt.

Das G. ist 0.9175 nach Dufour, demnach dehnt sich das Wasser beim Gefrieren um $\frac{1}{11}$ seines Volumens aus, und das Eis bildet sich an ruhigen Wassermassen immer zuerst an der Oberfläche. Beim Gefrieren scheiden sich die absorbirten Gase aus und bilden rundliche Einschlüsse, selten negative Krystalle. Auch die gelösten Salze werden dabei ausgeschieden, daher das Meereis frei von Salzen ist oder solche nur in den Einschlüssen enthält.

Das E. hat je nach der Bildungsweise sehr verschiedene Formen. Als Schnee erscheint es bald in schönen, klaren, Kryställchen, bald in weissen, wie gepudert aussehenden Körperchen oder in grösseren Flocken, als Reif in dünnen oft wie mehlig aussehenden Ueberzügen oder in zierlich blumenartigen oder flockigen Absätzen; in den Gräupeln bildet es lockere Körner, dem Reif ähnlich, im Hagel hingegen solide Körner, die pyramidal geformt sind, eine abgerundete Basis und, von der Spitze der Pyramide gerechnet, eine radialfaserige Textur haben; zuweilen fallen auch Agglomerate solcher Körner. Als Tropfeis zeigt es stalaktitische Gestalten, als Krusteneis Ueberzüge, als Scholleneis Tafeln von verschiedener Dicke und der früher genannten Zusammensetzung auf Eisfeldern, auf stehenden und fliessenden Süsswässern und auf dem Meere. Als Bodeneis kommt es für sich in Lagern oder als Bindemittel von Eiseonglomeraten im Boden arktischer Gegenden, besonders in Sibirien in wechselnder Tiefe unter der Erdoberfläche vor.

Eine eigenthümliche Bildung hat das Grundeis, [welches am Grunde von Bächen und Flüssen als schwammige Masse an rauhen Stellen angesetzt wird, indem die beim Abkühlen des fliessenden Wassers innerhalb desselben gebildeten Eisnadeln an hervorragende Gegenstände anfrieren.

In den höchsten Regionen der Gebirge fällt aller atmosphärischer Niederschlag als Schnee, der auch im Sommer sich erhält und als Hochschnee bezeichnet wird. Durch theilweises Schmelzen in der Sonne und neues Zusammen-

frieren bildet sich daraus eine krümelige Masse, der Firn, aus welchem durch Zusammenschmelzen der Körner das Gletschereis hervorgeht. Dieses reicht, in der Gestalt von Gletschern zungenförmig in Thälern lagernd, unter die Grenze des ewigen Schnees hinab, bei uns oft bis in die Waldregion. Die Gletscher der Polargegenden reichen häufig ins Meer hinein. Bruchstücke derselben bilden die schwimmenden Eisberge.

Das Gletschereis ist körnig, die Körner sind Individuen. Nach Hugi nimmt die Grösse derselben allmählig zu, wodurch sich die fortschreitende Bewegung der Gletscher erklären würde. (Lit. Heim, Handbuch der Gletscherkunde. Stuttgart 1885.)

2. Ordnung: Leukoxyde.

Dieselben sind glasglänzend, zeigen weissen Strich, ein G. unter 4, und geben auf Kohle erhitzt keinen Beschlag.

Brucit	MgH ₂ O ₂	rhomboëdrisch 1:1:5208. Vergl. den isomorphen Pyrochroit.
Sassolin	BH ₃ O ₃	triklin 1:7329:1:9:0228, $\alpha = 92^\circ 30'$, $\beta = 104^\circ 25'$, $\gamma = 89^\circ 49'$.
Hydrargillit	AlH ₃ O ₃	monoklin 1:7089:1:1:9184, $\beta = 85^\circ 29'$.
Diaspor	AlHO ₂	rhombisch 0:93722:1:0:60387.
Periklas	MgO	tesseral. Vergl. die isomorphen: Bunsenit, Manganosit
Korund	Al ₂ O ₃	rhomboëdrisch 1:1:3630.
Quarz	SiO ₂	trapezoëdrisch-tetartoëdrisch 1:1:09997.
Tridymit	SiO ₂	rhombisch 1:7437:1:3:3120.

Brucit, *Beudant* (Talkhydrat).

Tafelförmige, rhomboëdrische Krystalle, an denen ausser der Endfläche mehrere Rhomboëder auftreten, oder derbe schuppige, seltener faserige Aggregate. Winkel 0001:10 $\bar{1}$ 1 = 60° 21'. Nach der Endfl. sehr vollk. spaltb., mild. H. = 2. Dünne Blättchen sind biegsam. Glasglanz, auf der Endfl. Perlmutterglanz. Farblos, weiss, auch grünlich. Das Mineral ist dem Talk ähnlich, von dem es aber schon optisch leicht unterschieden wird, weil es sich einaxig und positiv verhält. G. = 2:3 bis 2:4.

Chem. Zus. MgH₂O₂ oder MgO.H₂O, entsprechend 69 Magnesia und 31 Wasser. Oefter ist ein geringer Eisengehalt gefunden worden. Beim Erhitzen im Kölbchen gibt der B. Wasser, bei der Probe mit Kobaltsolution wird er blassroth, durch Säuren wird er gelöst. Der B. findet sich bisweilen in Gängen und Trümmern in Serpentin, wie bei Texas in Pennsylvania, woher die grössten Krystalle und Tafeln kommen, oder auf der Insel Unst, derb im Kalkstein, wie bei Filipstad in Schweden, oder an der Contactzone im Kalkstein eingesprengt, wie bei Predazzo in Südtirol. Der faserige B., welcher bei Hoboken in New-Jersey in Serpentin vorkommt, wurde Nematolith genannt. Durch Aufnahme von Kohlensäure geht der Brucit in Hydromagnesit über.

Der Völknerit oder Hydrotalkit scheint ein Gemenge von Brucit und Gibbsit zu sein, der demselben ähnliche Houghtit findet sich pseudomorph nach Spinell.

Der Periklas MgO bildet kleine Oktaëder oder Hexaëder im Kalk der Auswürflinge des Monte Somma am Vesuv, im körn. Kalk bei Nordmark, Schweden. H. = 6.

Der trikline Sassolin BH₃O₃ (Borsäure) wurde als Absatz der Fumarolen auf der Insel Volcano, als Quellenabsatz bei Sasso in Toscana gefunden. Die heissen Dämpfe, welche bei Volterra und Massa marittima in Spalten (Soffioni) empordringen, sind reich an Borsäure, welche beim

Durchleiten der Dämpfe durch Wasser von diesem absorbiert und daraus in perlmutterglänzenden Blättchen erhalten wird. Sie dient namentlich zur Darstellung von Borax und Boroxyd B_2O_3 (Borsäure-Anhydrid).

Der Gibbsit oder Hydrargillit AlH_3O_3 erscheint zuweilen in sechsseitigen Blättchen (monoklin), wie auf der Insel Eikaholmen, Norwegen, gewöhnlich aber in schuppig körnigen, auch in faserigen Aggregaten bei Slatoust im Ural, Villarica in Brasilien, an mehreren Orten in Nordamerika.

Der Beauzit, auch Bauxit und Wocheinit genannt, hat das Aussehen eines rothen Thones. Enthält viel Aluminiumhydroxyd. Wird zur Darstellung von Alaun und von Aluminium verwendet. Beauz bei Arles, Feistritz in der Wochein (Krain), im Vogelsgebirge etc.

Diaspor, *Hauy*.

Die zuweilen vorkommenden tafelförmigen Krystalle sind rhombisch. Winkel (110) $50^\circ 6'$, (011) $61^\circ 18'$. Spaltb. nach (010) sehr vollk., nach (110) wenig vollk., sehr spröde. $H. = 6$. Gewöhnlich bildet er blätterige Aggregate, ist farblos, blassgrün oder bläulich, oft äusserlich durch Eisenhydrat gelblichbraun gefärbt. Durchsichtig bis durchscheinend, die farbigen Exemplare bieten einen deutlichen Trichroismus. Auf der Spaltfläche zeigt sich öfter Perlmutterglanz, sonst Glasglanz. $G. = 3.3$ bis 3.5 . A. E. $\parallel 010$, positiv, $a = c$.

Chem. Zus. $AlHO_2$ oder $Al_2O_3 \cdot H_2O$, entsprechend 85 Thonerde und 15 Wasser. Beim Erhitzen zerknistern manche Exemplare. Das Wasser entweicht erst beim Glühen. Der D. ist unschmelzbar, wird bei der Probe mit Kobaltsolution blau, durch Säuren ist er nur schwer angreifbar. Auf nassem Wege dargestellt von Friedel. Fundorte sind Kossoibrod am Ural, Schemnitz in Ungarn, wo er, in einem steinmarkähnlichen Mineral (Dillnit) eingeschlossen, in farblosen Krystallen vorkommt; Campolongo im Tessin, wo er mit Korund im Dolomit gefunden wird; Greiner im Zillertal, wo er mit Cyanit, Naxos, wo er mit Smirgel verbunden ist; Unionville in Pennsylvanien, wo er von Margarit begleitet wird.

Korund.

Wegen seiner enormen Härte schon im Alterthume bekannt und als Schmuckstein, sowie zum Bearbeiten der weicheeren Steine benützt. Die Bezeichnungen Smyris, Asteria, Sapphir sind uralt. Korund ist ein indischer Name. Die Krystalle sind meist lose oder eingeschlossen und zeigen rhomboëdrische Formen.

Bisweilen sieht man einfache Rhomboëder mit der Basis wie in Fig. 1, oder kurze Prismen, an welchen $d = (0001) = 0R$, $l = (11\bar{2}0) = \infty P2$, auch $r = \pi(10\bar{1}1) = R$ und $n = (2\bar{2}43) = \frac{1}{3}P2$ auftreten, Fig. 5, häufig aber langsäulenförmige und spitzpyramidale Gestalten, an welchen m , n , e herrschen. $e = (44\bar{8}3) = \frac{1}{3}P2$, $m = (2241) = 4P2$, $o = \pi(02\bar{2}1) = -2R$. Rhomboëderwinkel = $93^\circ 56'$. Isomorphie mit Eisenglanz. (Ueber die Formen: Kokscharow, Klein, s. Jahrb. f. Min. 1871, pag. 487.)

Die Flächen des Deuteroprisma und der Deuteropyramiden sind horizontal gerieft oder im selben Sinne wellig gekrümmt. Oefter wird eine Zwillingbildung nach R bemerkt, indem Lamellen parallel zu diesen Flächen eingeschaltet erscheinen. Fig. 4. Dem entspricht auch die auf der Basis öfter vorkommende Riefung, welche diese Fläche in sechs Sektoren theilt; auch nach der Basis zeigt sich zuweilen wiederholte Zwillingbildung. Bisweilen ist auch eine isomorphe Schichtung zu bemerken, Fig. 6.

Eine Spaltb. ist nicht erkennbar, die schalige Absonderung nach r und auch nach d oft sehr deutlich. Der Bruch ist muschelrig bis splittrig. $H. = 9$. Selten ist der K. wasserhell und farblos, meist gefärbt, glasglänzend, auf d zeigt sich manchmal, besonders an geschliffenen Exemplaren, ein Asterismus (s. pag. 150), entsprechend der früher genannten Riefung. Die Doppelbrechung ist schwach, $\omega = 1.768$, $\varepsilon = 1.760$ für roth, der opt. Charakter demnach negativ. Dichroismus öfter deutlich. Die Krystalle sind häufig deutlich einaxig, manche aber ebenso deutlich zweiaxig. Der Axenwinkel ist oft grösser als 10° . Jene Krystalle mit den Sektoren auf der Endfläche verhalten sich im polaris. Lichte wie Drillinge zwei-axiger Individuen. Mallard betrachtet alle Korundkrystalle als mimetische. Die Individuen müssten dann monoklin sein. (Aut. Min. petr. Mitth., Bd. 1, pag. 362.) $G. = 3.9$ bis 4.

Fig. 1.

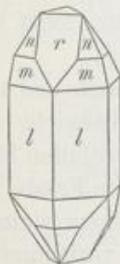


Fig. 2.

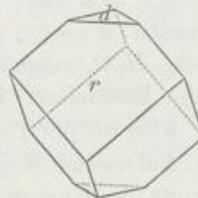


Fig. 3.



Fig. 4.

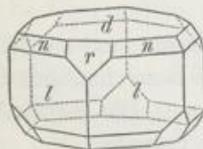
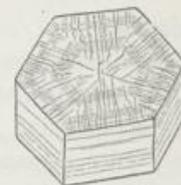


Fig. 5.



Fig. 6.



Die chem. Zus. ist $Al_2 O_3$, also blos Thonerde, entsprechend 53 Aluminium und 47 Sauerstoff. V. d. L. ist der K. unschmelzbar, bei der Probe mit Kobaltsolution wird er blau, von Soda wird er gar nicht angegriffen, in der Boraxperle aber langsam aufgelöst. Durch Säuren wird er nicht gelöst, durch Schmelzen mit saurem schwefelsauren Kali aber aufgeschlossen.

Die künstliche Darstellung in Krystallen und mit Nachahmung der natürlichen Farben gelang Ebelmen, Deville u. A., doch waren die Krystalle immer nur von geringer Grösse. In letzter Zeit wurden aber von Frémy und Verneuil schleifbare Krystalle aus einer Schmelze durch Benützung von Fluoriden und kohlen-saurem Kali als Lösungsmittel erhalten.

Der Korund findet sich in Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, ferner auch in körnigem Kalkstein und Dolomit, bald in einzelnen Krystallen,

bald in derben Stücken oder körnigen Massen. Er zeigt mannigfache Verwachsungen mit anderen Mineralen, so mit Spinell, Fibrolith, Glimmer. Zuweilen finden sich nach Genth vollständige Pseudomorphosen, welche die Verwandlung von Korund in diese Minerale andeuten.

Die durchsichtigen Arten des Korunds werden im allgemeinen Sapphir genannt und, wofern sie schöne Farben zeigen, als Edelsteine sehr geschätzt. Die Juweliere unterscheiden die rothen als Rubin oder orientalischen Rubin, die gelben als orientalischen Topas, die violetten als orientalischen Amethyst. In dem blauen Sapphir ist das Pigment öfter ungleich vertheilt, und man bemerkt sodann blaue Körner in dem farblosen oder blassen Individuum. Die schönen Exemplare aller dieser Steine kommen von secundären Lagerstätten aus Indien, aus Ceylon. Der blaue Sapphir dieser Herkunft wurde von Werner Salamstein genannt. Ein merkwürdiges Vorkommen ist der blaue Sapphir in Körnern als fremder Einschluss in Basalten am Rhein u. a. O.

Die wenig durchsichtigen, verschiedentlich gefärbten, meist blauen, grünen, braunen Arten werden als Korund oder als Demantspath bezeichnet. Sie finden sich nicht nur lose, sondern auch häufig im Gestein in Indien, Ceylon, China; bei Miask im Ilmengebirge, auch sonst am Ural. Am Gotthard zeigt sich der K. im Dolomit. Ein bedeutendes Vorkommen ist jenes bei Chester in Massachusetts, wo er mit Magnetit eine Ader im Glimmerschiefer bildet, ferner in der Culsagee-Grube in Nord-Carolina, wo grosse, bis über 3 Ctr. schwere Krystalle gefunden wurden. Lit. Brown und Judd, Phil. transact. London. Bd. 187, pag. 151.

Der Smirgel ist körniger Korund von grauer, brauner, blauer Farbe, oft im Gemenge mit Magnetit und Hämatit. Sehr bekannt ist das Vorkommen auf Naxos (Autor in Tschermak's Min. und petr. Mitth., Bd. 14, pag. 311). In grosser Menge wird er am Gümüşdagh in Kleinasien, in kleinerer Quantität bei Chester in Massachusetts gefunden. Er dient so wie der Demantspath als ein vorzügliches Schleifmittel.

Quarzgruppe.

Die hierhergehörigen Minerale haben $H. = 5.5$ bis 7 , $G. = 1.9$ bis 2.6 . Sie bestehen wesentlich aus Siliciumdioxid (SiO_2), welches theils deutlich krystallisiert auftritt und in diesem Falle dimorph erscheint: Quarz und Tridymit, theils dicht als Chalcedon oder amorph als Opal vorkommt, in diesem Mineral mit Wasser verbunden.

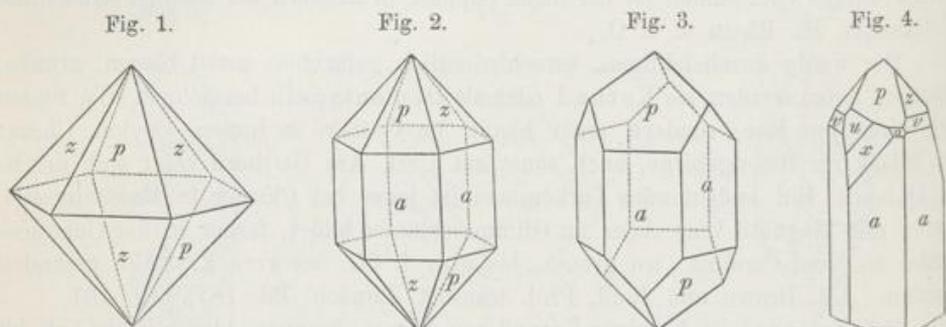
Quarz.

Der Name diente den Bergleuten schon im Mittelalter zur Bezeichnung der auf Erzgängen vorkommenden Arten, wogegen im Alterthume der durchsichtige Quarz Krystall genannt wurde.

Die Form ist rhomboëdrisch, der trapezoëdrisch-tetartoëdrischen Abtheilung zugehörig. Die schwebend gebildeten Krystalle haben meist das Aussehen einer sechsseitigen Pyramide, Fig. 1. Die Form der trüben, sitzenden Krystalle mit dem Prisma a gleicht ebenfalls einer hexagonalen Combination, Fig. 2. An vielen Krystallen sind jedoch die Flächen des Rhomboëders p grösser als die des verwendeten Rhomboëders z , oder p herrscht allein, Fig. 3. Die durchsichtigen Krystalle lassen aber sehr häufig den tetartoëdrischen Charakter durch das Auftreten

der Flächen x und anderer skalenoëdrischer Flächen (Trapezflächen), ferner der Flächen s und anderer Trigonooëderflächen (Rhombenflächen) erkennen. Bisweilen findet sich auch das dreiseitige Prisma i , dessen Flächen die Lage $\infty P2$ haben. Rhomboëder, welche steiler sind als p und z , kommen ziemlich häufig vor. Merkwürdig ist das Fehlen der Basis. Die bisher in dieser Lage gefundenen Flächen dürften sämtlich als Abformungen zu betrachten sein.

Das Prisma a ist horizontal gerieft oder in diesem Sinne wellig gekrümmt, die steilen Rhomboëder erscheinen oft als matte Flächen mit starker horizontaler Riefung, s ist bisweilen parallel der Kante ps fein gerieft. Die Flächen p und z sind öfter mit dreiseitigen Erhabenheiten besetzt. Manchmal sind p und z verschieden, p glänzend, z matt. Die Gestalt der Krystalle ist oft mannigfaltig verzerrt, und sie erscheint skelettartig oder wie zerfressen.



Häufiger vorkommende Flächen sind:¹⁾

$p = (10\bar{1}1) = R$	$z = (01\bar{1}1) = -R$	$x = (51\bar{6}1) = +\frac{6P\frac{2}{3}}{4}$
$o = (30\bar{3}1) = 3R$	$v = (07\bar{7}2) = -\frac{7}{3}R$	$x' = (6\bar{1}\bar{5}1) = -\frac{6P\frac{2}{3}}{4}$
$t = (40\bar{4}1) = 4R$	$w = (07\bar{7}1) = -7R$	$u = (31\bar{4}1) = +\frac{4P\frac{1}{3}}{4}$
$q = (50\bar{5}1) = 5R$	$l = (0, 11, \bar{1}1, 1) = -11R$	$u' = (4\bar{1}\bar{3}1) = -\frac{4P\frac{1}{3}}{4}$
$a = (10\bar{1}0) = \infty R$	$s = (11\bar{2}1) = +\frac{2P2}{4}$	$d = (21\bar{3}1) = +\frac{3P\frac{2}{3}}{4}$
$i = (11\bar{2}0) = \frac{\infty P2}{4}$	$s' = (2\bar{1}\bar{1}1) = +\frac{2P2}{4}$	$d' = (3\bar{1}\bar{2}1) = -\frac{3P\frac{2}{3}}{4}$

Mittels der Flächen x und s unterscheidet man rechte und linke Krystalle. Die Fig. 4, 5 stellen linke, die Fig. 6, 8 rechte Krystalle dar. Ist s allein vorhanden, so entscheidet die Riefung, wie dies Fig. 9 angibt. Selten kommen an rechten Krystallen untergeordnet auch linke Flächen vor und umgekehrt, z. B.

¹⁾ Zur Bezeichnung dienen die Symbole der holoëdrischen Formen, welchen aber, namentlich jenen der eigentlich tetartoëdrischen, ein ρ vorzusetzen wäre, z. B.: $x = \rho (51\bar{6}1)$. In den Naumann'schen Symbolen wird für die letzteren Formen an dem Symbol der hexagonalen Form der Nenner 4 angebracht, rechts und links durch + und - unterschieden.

an einem rechten Krystall auch u' . Man urtheilt immer nach dem Vorkommen von x und s ; wenn diese Flächen nicht ausgebildet sind, entscheidet die Aetzung oder das optische Verhalten.

Der Rhomboëderwinkel des Quarzes beträgt $85^\circ 45'$. Einige charakteristische Winkel sind

$p : z$ herablaufende Kante	=	$46^\circ 16'$	$x : a = 12^\circ 1'$
$p : z$ horizontale	>	= 76 26	$s : a = 37 58$
$p : a$	>	= 38 13	$s : p = 28 54$
$z : a$	>	= 38 13	$p : t = 27 5$

Fig. 5.

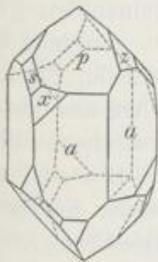


Fig. 6.

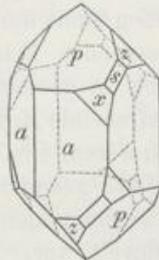


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 10.

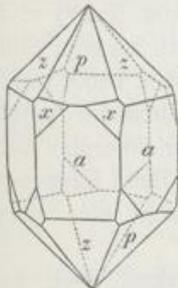


Fig. 9.

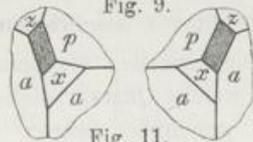
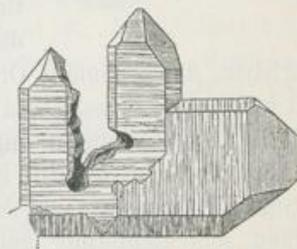


Fig. 11.



Fig. 12.



Obwohl die Krystalle gewöhnlich wie einfache aussehen, so sind doch die meisten aus mehreren Individuen zusammengesetzt. Man unterscheidet hier mehrerlei Bildungen.

1. Am häufigsten sind Individuen gleicher Drehung zwillingsartig nach dem Gesetze verwachsen, dass die Hauptaxe Zwillingsaxe ist, Fig. 7 und 8. Dieses Gesetz wird auch so ausgedrückt, dass eine Fläche ∞R die Zwillingssebene. Auf pag. 89 sind die hierhergehörigen Durchdringungszwillinge beschrieben. Merkwürdigerweise sind aber die Individuen mit ihren Axen meistens nicht genau parallel gelagert, indem die Prismenflächen a der verschiedenen Individuen nicht zusammenfallen, sondern schwach ein- und auspringende Winkel bilden, ebenso die Flächen p der einen und die Flächen z der anderen Individuen von einander um etwas abweichen, auch öfter ein verschiedenes Niveau haben.

2. Individuen von entgegengesetzter Drehung bilden Ergänzungszwillinge. Selten sind derlei Bildungen so einfach wie in Fig. 10; gewöhnlich sind die hierhergehörigen Krystalle aus Lamellen von entgegengesetzter Drehung, welche abwechselnd gelagert sind, zusammengesetzt, Fig. 11. Dann zeigt sich, wie Descloizeaux und v. Rath beobachteten, öfter eine zarte Riefung parallel p auf dem Prisma, zuweilen auch auf den anderen Flächen.

3. Zwei Individuen sind an der Zwillingsebene $P2$ verbunden, die Hauptaxen derselben weichen um $84^{\circ} 33'$ von einander ab. Diese Zwillinge kommen nicht häufig vor, Fig. 12. Quarz von Traversella nach Websky.

4. Viele Individuen gleicher Drehung sind mit einander in der Richtung einer horizontalen Axe nahezu parallel verbunden. Die Hauptaxe jedes folgenden Individuums weicht gegen die des vorigen im selben Sinne um einen kleinen Betrag ab.

Fig. 13.

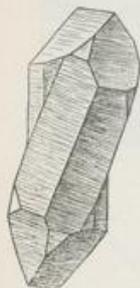


Fig. 14.



Die aneinander stossenden Flächen der einzelnen Individuen setzen sich zu grossen windschiefen Flächen zusammen. Rechtsdrehende Krystalle sehen aus, als ob sie rechts gewunden wären, Fig. 13, linksdrehende hingegen erscheinen links gewunden, Fig. 14. Derlei gewundene Krystalle kommen nicht selten unter den Bergkrystallen der Schweiz vor. Die Abweichung vom Parallelismus der Hauptaxen ist von derselben Art wie bei der unter 1 beschriebenen Verwachsung.¹⁾

Die bisweilen vorkommende regelmässige Orientirung, welche Quarzkrystalle, die auf Kalkspath sitzen, diesem gegenüber zeigen, wurde von Eck,²⁾ v. Rath beschrieben, die bestimmte Orientirung von Quarz und Feldspath im sog. Schriftgranit und den entsprechenden Drusen von Breithaupt (Jahrb. f. Min. 1839, pag. 89).

Die Krystalle führen ungemein häufig Einschlüsse, die entweder krystallisirte Minerale, wie: Chlorit, Epidot, Rutil, Eisenglanz etc., oder amorphe Körper, als: Glas-, Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse sind, pag. 110, 111. Beim Kappenquarz bewirken schichtenförmig gelagerte Glimmerblättchen oder dergl. eine schalige Absonderung, pag. 107.

Eine regelmässige Spaltb. ist am Quarz nicht zu bemerken, doch finden sich manchmal Krystalle oder häufiger derbe Stücke, welche nach p ziemlich ebene Trennungsf lächen liefern. Der Bruch ist muschelrig, in den Aggregaten auch uneben bis splinterig, die $H. = 7$. Die künstlichen Aetzfiguren und natürliche

¹⁾ Wichtige Schriften über die Krystallisation des Quarzes sind folgende:

G. Rose's Arbeit in den Abhandlungen der Berliner Ak. 1844. Descloizeaux, Mémoire sur la cristallisation et la structure intérieure du Quartz. Memoiren der Pariser Ak. 1858. Sella, Studii sulla mineralogia sarda 1859. E. Weiss, Abh. d. naturf. Gesellsch. z. Halle, Bd. 5 (1860). Websky (Q. v. Striegau), Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch., Bd. 17 (1865). Jahrb. für Min. 1871. v. Rath (Q. v. Palombaja), Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch., Bd. 22 (1870). (Q. v. Zöptau), Zeitschr. f. Kryst., Bd. 5 (1880). Groth (Amethyst v. Brasil., ebendas., Bd. 1, pag. 297). Tschermak (Gewundene Bergkrystalle), Denkschr. d. Wiener Ak., Bd. 61, pag. 365. Molengraaff (künstl. und natürl. Aetzfig.), Zeitschr. f. Kryst., Bd. 14, pag. 173, Bd. 17, pag. 137.

²⁾ Eck, Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch., Bd. 18. v. Rath, Pogg. Ann., Bd. 155.

Aetzungsformen sind pag. 145, die entsprechenden Lichtfiguren pag. 150 angegeben.

Auf Krystall- und Bruchflächen herrscht Glasglanz, der auf den letzteren oft in Fettglanz übergeht. Die Färbung ist mannigfaltig, doch sind farblose und weisse Stücke gewöhnlich. Der Q. ist optisch einaxig, positiv mit schwacher Doppelbrechung, $\omega = 1.5418$, $\varepsilon = 1.5508$ für roth. Die Erscheinungen der Circularpolarisation wurden pag. 202 angeführt, jene der Pyro-Elektricität pag. 219. G. = 2.5 bis 2.8, für reinen Q. 2.653 nach Schaffgotsch.

Chem. Zus.: $Si O_2$, entsprechend 46.9 Silicium und 53.1 Sauerstoff. Durch Kalilauge nur schwierig auflöslich. Durch Säuren unauflöslich, ausgenommen durch Flussäure, v. d. L. unschmelzbar, im Knallgasgebläse zur amorphen Masse von G. = 2.2 schmelzbar. Mit Soda schmilzt er unter Schäumen zu Glas zusammen.

Die künstliche Darstellung des Quarzes gelang Sénarmont durch Erhitzen von gelatinöser Kieselsäure mit Wasser unter hohem Drucke. Aehnliche Versuche wurden von Friedel und Sarasin sowie von Chrustschoff ausgeführt. Daubrée erhielt Quarz neben anderen Silicaten beim Zersetzen von Glas durch überhitzte Wasserdämpfe, Hautefeuille durch Schmelzprocesse, s. pag. 271. Die einzige bekannte chemische Veränderung des Quarzes bieten die Pseudomorphosen von Speckstein nach Quarz von Göpfersgrün dar.

Der Quarz ist das häufigste Mineral, da er nicht nur für sich als Quarzit, als Sand und Sandstein grosse Massen bildet, sondern auch in jenen primären und secundären Felsarten, welche die Hauptmasse der Erdrinde ausmachen, als wesentlicher Gemengtheil oder als Begleiter enthalten ist. Die Entstehung aus Lösungen lässt sich an den jüngsten Bildungen verfolgen, da in Braunkohlen, Muschelversteinerungen, im versteinerten Holze, ja auch auf antiken Bronzegegenständen Quarzkrystalle gefunden wurden. Bei Canterets (Oberpyrenäen) wurde die Bildung von Quarz aus dem Thermalwasser beobachtet.

Einige wichtige Arten sind im Folgenden angegeben:

Als Bergkrystall bezeichnet man die klaren durchsichtigen, sitzenden Krystalle, welche sich namentlich in den Alpen als Auskleidungen linsenförmiger oder unregelmässiger Hohlräume und Spalten in krystallinischen Schiefen finden. Sie werden im unwegsamen Hochgebirge oft mit Lebensgefahr von den »Strahlern« aufgesucht. Kleinere Exemplare bringen die Gletscher herab. Ein »Krystallkeller« am Zinkenstock im Berner Oberland lieferte im Jahre 1735 Krystalle von zusammen 1000 Ctr. Von der Insel Madagaskar kamen ehemals riesige Exemplare bis zu 8 Metern im Umfang. In älterer Zeit wurde der Bergkrystall häufiger als jetzt zu Gefässen und Luxusgegenständen verschliffen. Mit jenen, welche in Folge von Sprüngen das Irisiren zeigen, oder welche besonders geformte Einschlüsse führen, wurde früher oft Spielerei getrieben. Sehr reine Exemplare dienen für optische Zwecke, zu Normalgewichten etc.

Die rundum ausgebildeten schönen Krystalle, welche namentlich in Mergeln bisweilen vorkommen, werden gern mit Diamanten verglichen, z. B. die Marmorose Diamanten. Prachtvoll klare Bergkrystalle stecken zuweilen in Klüften des weissen Marmors von Carrara.

Die rauchbraunen Krystalle wurden als Rauchtopas oder Rauchquarz, die schwarzen als Morion bezeichnet. Die Färbung rührt nach A. Forster von einer kohlenstoffhaltigen, in der Hitze flüchtigen Substanz her. Die Krystalle werden daher durch Glühen farblos und können sodann als Bergkrystall verwendet werden. Die grössten Rauchquarze wurden 1868 am Tiefengletscher im Canton Uri gefunden. Gelber Bergkrystall heisst Citrin, doch ist das, was man so nennt, meistens ein gebrannter Amethyst.

Amethyst ist ein alter Name für violblaue durchsichtige Stücke, welche bei reiner Färbung als Schmucksteine benutzt werden. Die Krystalle, welche als Auskleidung hohler Achatkugeln, ferner auch auf Gängen vorkommen, tragen häufig die Comb. $R.\infty R$, wie Fig. 3. Bei der optischen Prüfung zeigen sie sich aus Lamellen und Theilen, welche abwechselnd rechts- und linksdrehend sind, zusammengesetzt, Fig. 11. An Stellen, wo beiderlei Quarz gemischt ist, verschwindet die Drehung, und es zeigt sich im convergenten Lichte das schwarze Kreuz ungestört, wo rechts- und linksdrehende Schichten übereinander liegen, erblickt man Airy'sche Spiralen. Die Durchkreuzung der Lamellen veranlasst bisweilen in grösseren Krystallen eine stengelige Textur. Selten sieht man deutliche Ergänzungszwillinge, Fig. 10 und 11. Die Farbe ist oft ungleichmässig vertheilt, manchmal wechseln farblose und gefärbte Lamellen. Die stärker gefärbten Theile sind optisch zweiachsig. Schöne violette Stücke kommen aus Brasilien und Ceylon, grosse, oft skelettartige oder scepterförmige Krystalle aus dem Zillerthal, Drusen kleinerer Krystalle von Schemnitz. Wenn der Amethyst geblüht wird, verliert er bei 250° die violette Farbe und wird gelblich; damit ist auch jene Zweiachsigkeit verschwunden. Die Färbung und optische Anomalie beruht also hier auf einem leicht zerstörbaren Stoffe. Viele Amethyste bieten einen Wechsel von durchsichtigen und von weissen trüben Schichten. Dieselben optischen Charaktere, welche an den violetten wahrgenommen werden, zeigen sich auch an manchen gelblichen, grünlichen, farblosen und nelkenbraunen Krystallen, daher man solche auch zum Amethyst rechnet. (Lit. Böcklen, Jahrb. f. Min. 1883. I. 62.)

Die Gangquarze sind nicht gleichartig, sondern man kann jene der sulfidischen Erzgänge, welche sich an den Amethyst anschliessen, von denen der Zinnerzformation, die oft rauchgrau und stellenweise getrübt sind, ferner jene auf Carbonatgängen, welche sich dem Bergkrystalle nähern, endlich den gemeinen krystallisirten Quarz, der gewöhnlich ganz trübe Krystalle zeigt und auf tauben Gängen und Klüften vorkommt, sowie noch mehrere andere unterscheiden. Pseudomorphosen sind eine ziemlich häufige Erscheinung, und zwar vor Allem die Verdrängungen von Kalkspath, Fluorit, Baryt. Dadurch und durch das ganze Auftreten sind alle die genannten Vorkommen des Quarzes und was damit zusammenhängt als Bildungen aus wässriger Lösung charakterisirt. Dem entspricht auch das häufige Vorkommen zerbrochener Krystalle, an denen die Bruchflächen durch Ansatz neuer Substanz ausgeheilt oder drusig geworden sind.

Von dem derben Quarz werden ausser dem gewöhnlichen körnigen Vorkommen auch noch einige durch die Textur ausgezeichnete Arten unterschieden. Z. B.:

Faserquarz, parallelfaserige bis stengelige Platten, welche ihr Gefüge von Fasergyps, Faserkalk etc. ererbt haben, wie der Faserquarz von Wettin bei Halle.

Zellquarz, zellig, oft mit deutlichen Abformungen von Zellenkalk, Kalkspath, Ankerit, Baryt etc., nicht selten wie zerhackt aussehend. Beispiele liefern viele Quarze aus den krystallinischen Schiefern der Alpen.

Sternquarz, radialstengelig, wie jener von Starckenbach in Böhmen.

Ausserdem werden durch Farbe oder durch Einschlüsse charakterisirte Varietäten unterschieden, wie der Milchquarz, der Rosenquarz. Der lauchgrüne Prasem von Breitenbrunn enthält Strahlstein-, das grünlichgraue bis braune Katzenauge aus Ostindien, von Hof etc. parallel gelagerte Amiantfasern.

Der gelbe, rothe oder braune Avanturin vom Altai etc. enthält Glimmerschüppehen oder zeigt feine Risse, der blaue Sapphirquarz von Golling soll Fasern von Krokydolith einschliessen. Gelbe oder rothe Quarze, welche durch Brauneisenerz oder Rotheisenerz gefärbt sind, werden Eisenkiesel genannt, z. B. jene von Eibenstock, Johanngeorgenstadt. Der graue bis braune Stinkquarz von Osterode etc. entwickelt beim Reiben oder Schlagen einen Geruch in Folge eines Bitumengehaltes. Beide letztere Varietäten sind öfter auch krystallisirt.

Der in den Felsarten in grosser Menge auftretende Quarz begreift eine Anzahl von Arten in sich, von welchen einige besonders wichtig sind.

Der Porphyarquarz bildet schwebende Krystalle von der Form R . — R (Fig. 1) von matter Oberfläche und meist grauer Farbe im Quarzporphyr, Granitporphyr etc. Oft finden sich auch Bruchstücke solcher Krystalle, namentlich im Porphyrtuff.

Der Granitquarz stellt eingesprengte Körner dar, welche meist grau und ziemlich durchsichtig sind und einen wesentlichen Gemengtheil vieler Granite und Gneisse ausmachen.

Der Lagenquarz erscheint in feinkörnigen Lagen in manchem Gneisse, im Glimmerschiefer. Für sich bildet derselbe den schiefrigen oder plattigen Quarzit.

Der Trümerquarz von körniger, oft sehr grobkörniger Textur bildet Trümer in den Kieselgesteinen, besonders in den krystallinischen Schiefern. Zuweilen treten aber im Bereiche der letzteren weithin gestreckte Gänge auf als körniger Quarzit. Im bairischen und böhmischen Walde sind solche Gänge zahlreich. Der Quarzgang von Beudel bei Tirschenreuth setzt senkrecht auf und dehnt sich sieben Stunden weit fort durch Granit, Gneiss und Hornblendefels. Entblösste Quarzgänge ragen oft wie Mauern empor, z. B. in Arizona der goldführende Mossgang, welcher bis 100 Fuss hohe Mauern bildet.

Die letzteren, stark verbreiteten Arten erscheinen auch auf secundärer Stätte in der Form von Geröllen und Geschieben, von Sand, ferner als grobes oder feines Pulver in den thonigen Ablagerungen und dementsprechend in Conglomeraten, Sandsteinen und Thonschiefern.

In derlei Felsarten, ferner in zersetztem primären Gestein findet sich der Quarz oft als Imprägnation, so dass zersetzter Granit oder Theile von Thonschiefer-Ablagerungen verkieselt, Sandsteine zu Quarzit umgewandelt erscheinen u. s. w., s. pag. 283 u. 313.

Zu erwähnen ist auch noch der geschmolzene Quarz, das Kieselglas, welches im Bindemittel der Blitzröhren (Wichmann, Zeitschr. d. geol. Gesellsch. 1883, pag. 849) und auch in den glasigen kieselreichen Gesteinen wie im Obsidian als vorhanden anzunehmen ist.

Zum Quarze werden endlich noch einige dichte Arten gezählt, welche den Uebergang zur folgenden Gattung bilden:

Hornstein, von gelber, rother, brauner, grauer Farbe, muscheligen bis splittrigem Bruche, auf den Bruchflächen schwach glänzend bis matt. Auf Gängen bildet er öfter Pseudomorphosen, unter denen wiederum jene nach Kalkspath, Flusspath, Baryt die häufigsten sind, z. B. bei Freiberg, Schneeberg in Sachsen. Auch als Versteinigungsmaterial findet er sich nicht selten, bald in der Form von Thierresten, bald als Holzstein mit Pflanzentextur. Der Hornstein kommt aber auch trümerartig, ferner in Lagen zwischen sedimentärem Gestein, besonders zwischen Mergelschichten, vor und enthält dann oft Beimengungen von Thon.

Unter Jaspis versteht man Hornsteine von starker Eisenfärbung: roth, braun, gelb; auch kugelige Bildungen, wie solche in der Lybischen Wüste, im Nilbette etc. häufig gefunden werden und eigentlich schon zum Chalcedon zu stellen sind.

Der Quarz ist ein ungemein wichtiges und nützlich Mineral, da er nicht nur in den meisten Gegenden als Bestandtheil der Ackerkrume hauptsächlich das Bodenskelett ausmacht und als Sand bei der Wasserführung des Bodens eine Hauptrolle spielt, sondern auch als Sandstein einen wichtigen Schleif- und Baustein darbietet, in der Form von Sand zu Mörtel verarbeitet, ferner als Formsand, Streusand, als Schleif- und Scheuermaterial benutzt wird. Die reineren Quarzarten dienen auch zur Glasfabrication, zur Darstellung des Wasserglases etc.

Lussatit wurde eine milchfarbene Umhüllung von Quarzkrystallen von der chem. Zus. der letzteren genannt, Quarzin ein opt. positiv zweiaxiges Mineral, die erste Mittellinie parallel der Faserung, Lutecit ein dem vorigen opt. ähnliches mit complicirt zusammengesetzten Krystallen, welche wie flache hexagonale Pyramiden aussehen.

Chalcedon, Agricola.

Freie Bildungen haben traubige, nierförmige Oberfläche, oder auch stalaktitische Formen. Im Bruche sind sie dicht, wachsähnlich und besitzen oft eine wenig merkliche Faserung senkrecht zur Oberfläche. Oefter lässt sich eine schalige Zusammensetzung parallel der Oberfläche bemerken. Die Fasern sind opt. schwach zweiaxig positiv, die zweite Mittellinie ist parallel deren Längsrichtung. Das negative Verhalten in den zur Faserung senkrechten Schnitten lässt die Verschiedenheit von Quarz erkennen. $n = 1.537$ für roth.

Der Bruch des Ch. ist eben bis splittrig. $H. = 7$. Glatte Flächen sind glasglänzend bis fettglänzend, Bruchflächen schimmernd. Auch die farblosen Stücke sind etwas trübe, die weissen vollständig trübe, im Uebrigen zeigt das Mineral verschiedene graue, braune, gelbe, rothe, grüne und blaue Farben. $G. = 2.59$ bis 2.64 , also etwas geringer wie beim Quarz.

Chem. Zus.: SiO_2 , wie beim Quarz, auch ist das Verhalten wie bei diesem, doch wird der Ch. durch Kalilauge stark angegriffen, der dichtere mehr als der faserige.

Der durchscheinende Ch. bildet öfter Pseudomorphosen, von welchen wieder jene nach Kalkspath und Flusspath die häufigsten sind. Der blaue drusenartige Ch. von Trestyan in Siebenbürgen wird von Descloizeaux, Behrens und E. Geinitz auch für eine Pseudomorphose, und zwar nach Fluorit gehalten, da Platten desselben ein zum Theil krystallinisches Gemenge erkennen lassen. Die schönen Pseudomorphosen nach Datolith erhielten den Namen Haytorit.

Nach der Farbe unterscheidet man Carneol (gelblichroth), Sarder (braun, im durchfall. Lichte blutroth), Chrysopras (apfelgrün), Plasma (lauchgrün bis berggrün), Heliotrop (ebenso, mit rothen Punkten).

Der trübe Ch. oder Kascholong ist häufig compact, bisweilen ziemlich locker.

Der Achat bildet meistens deutlich geschichtete Auskleidungen von runden Hohlräumen oder Füllungen derselben; die Schichten sind oft von verschiedener Farbe oder stellen einen Wechsel von durchscheinendem Chalcedon und von Kascholong dar. Im Inneren zeigt sich öfter eine Hohldruse von Quarz oder eine Ansiedelung von Calcit, von Zeolithen etc. Bisweilen sind Bruchstücke von Achat wieder verkittet (Trümmerachat). Im Uebrigen unterscheidet man nach der Zeichnung Bandachat, Wolken-, Festungs-, Korallen-, Punktachat. Einschlüsse, namentlich von Chlorit, veranlassen das Aussehen des Moosachates. Schöne Achate kommen aus Brasilien, Uruguay, früher wurden auch bei Oberstein und Vicenza, ferner in Sachsen, Ungarn, Siebenbürgen gute Exemplare gefunden.

Chalcedon kommt in reinen Stücken aus Island und von den Faröern, farbige finden sich an vielen Orten. Die verschiedenen Arten von Chalcedon bilden ziemlich dicke Auskleidungen von Hohlräumen, öfter vollständige Geoden in Eruptivgesteinen, auch Füllungen von Klüften in Silicatgesteinen. Sie sind als Producte der Zersetzung dieser Felsarten anzusehen. Eine durchscheinende Chalcedongeode mit Wasserinhalt wird Enhydros genannt. Schöne Stücke liefert Uruguay.

Der Feuerstein oder Flint, von gelblicher bis brauner und rother Farbe, kommt in knollenförmigen Stücken oder in Platten, auch Lagern, besonders in der Kreide auf den Inseln Rügen und Mön, in Jütland, England etc. vor und bildet auch öfter Versteinerungen von Meeresthierresten. Er führt oft Panzer von Diatomeen, lässt oft eine Beimischung von kohlenurem Kalk, immer aber von organischer Substanz und von Wasser erkennen. Er enthält demnach etwas Opalsubstanz. Diese Umstände deuten darauf, dass er aus Ueberresten von kieselabsondernden Meeresthieren gebildet ist. Die Rinde ist oft weiss und locker. Als ein Feuersteinconglomerat erscheint der Puddingstein aus England. Die Knollen in demselben sollen von Spongien herrühren. Eine von Organismenresten abzuleitende Bildung dürfte auch der Kieselschiefer sein, der als dickschieferige Ablagerung auftritt und bisweilen durch Kohle dunkel gefärbt ist. In demselben wurden Radiolarienreste beobachtet. Dazu wird auch der Lydit gerechnet, welchen man als Probirstein benutzt.

Von den Varietäten des Chalcedons dienen alle schönfarbigen, und zwar sowohl die gleichartigen, wie der Carneol, Chrysopras, als auch die gebänderten, namentlich die Achate, als billige Schmucksteine. Man rechnet sie zu den Halbedelsteinen. Die Achate werden meistens gefärbt, da der durchscheinende Chalcedon

in Folge einer eigenthümlichen Porosität die Eigenschaft besitzt, von Lösungen allmählig durchdrungen zu werden. Die im ursprünglichen Zustande am wenigsten einladend aussehenden Stücke geben oft die schönsten Producte. Gelingt es, eine Schichte schwarz oder roth zu färben, auf welche eine trübe weisse folgt, so hat man einen Onyx oder Sardonyx, welche namentlich für Gemmen oder Cameen geeignet sind. Der Achat liefert ferner ein ausgezeichnetes Material für Reibschalen, Reibsteine, Glättsteine. Die Verwendung des Feuersteines zum Feueranschlagen und in der Glasfabrication hat sehr abgenommen.

Tridymit, G. vom Rath.

Die kleinen Krystalle tragen Formen, welche von dem Entdecker des Minerals, v. Rath, als hexagonale bestimmt wurden. c ist Basis, a wurde als Prisma betrachtet, ausserdem kommen Abstumpfungen der Kanten dieser Combination vor, von welchen eine p als $(10\bar{1}1) = P$ genommen wurde, eine andere b die Lage $(11\bar{2}0) = \infty P2$ hat. Der Winkel $(10\bar{1}1)$ ist $55^{\circ} 18'$.

Sehr häufig sind Zwillingsbildungen von zwei oder mehreren Individuen nach Flächen der Pyramide $(10\bar{1}6) = \frac{1}{2}P$, Fig. 2 und 3. Drillinge nach diesem Gesetze sind an manchen Fundorten gewöhnlich, daher der Name (*τριδομοσι*, Drillinge). Andere Zwillingsbildungen haben $(30\bar{3}4) = \frac{1}{4}P$ als Zwillingsenebene. Die Wiederholung solcher Verwachsungen liefert oft kugelige Gruppen. Eine schalige Zusammensetzung nach c ist öfter zu bemerken. Nach Mallard ist die Form eine mimetische, und die Grundform ist rhombisch, optisch zweiachsig. $H. = 6.5$, durchsichtig und farblos oder trübe weiss, gelblich, grau. Durch Erhitzen werden die Individuen optisch einaxig. $G. = 2.282$ bis 2.326 , also geringer als das des Quarzes.

Fig. 1.

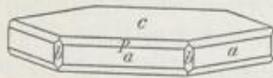


Fig. 2.

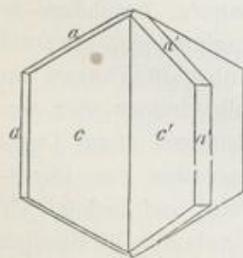


Fig. 3.



In sitzenden Krystallbildungen wurde das Mineral durch v. Rath in dem trachytischen Gestein des Berges San Cristobal bei Pachuca in Mexico entdeckt, seither aber in mehreren anderen Felsarten der Trachytgruppe, auch der Porphyry- und Basaltgruppe gefunden. Beispiele sind die Trachyte vom Drachenfels und vom Mont Dore, der Augitandesit des Gutiner Berges, der Porphyrit von Waldböckelheim. Die tafelförmigen Krystalle im Trachytgestein der Euganeen sind nach Mallard in Quarz verwandelt. Als Beimischung in Opalen fand G. Rose den

Tridymit in mikroskopisch-kleinen Kryställchen. Diese werden durch Kalilauge, welche den Opal auflöst, blossgelegt.

Im Gestein eingeschlossen erscheint das Mineral in dachziegelartig geschuppten Blättchen in vielen Trachyten und Andesiten. Aber auch im Porphyrit und in dem Meteoriten von Rittersgrün wurden Körner gefunden.

Dem Tridymit steht der Cristobalit nahe. Weisse mimetische Oktaëder, aus neg. opt. einaxigen Theilen bestehend. San Cristobal, Mayen in Rheinpreussen.

Opal, *Plinius*.

Der Typus der amorphen Steine. Freie Bildungen haben traubige, nierförmige Oberflächen, auch stalaktitische und knollige Formen. Gewöhnlich ist der O. derb, eingesprengt. $H. = 5.5 \dots 6.5$. Bruch muschelrig bis uneben. Glasglanz, Fettglanz, selten Perlmuttgeranz. Wasserhell bis vollständig trübe, oft und verschieden gefärbt. $n = 1.45$, jedoch etwas schwankend. $G. = 1.9$ bis 2.3 . — Chem. Zus. variabel: SiO_2 und H_2O in schwankendem Verhältnisse. Der Wassergehalt beträgt gewöhnlich 3 bis 13 Percent. Es soll aber auch wasserfreien O. geben. Man hält die Opale für Mischungen von amorpher Kieselerde mit Siliciumhydroxyden. Erhitzt geben sie Wasser und schmelzen nicht. V. d. L. verknistern die meisten. Durch heisse Kalilauge werden sie fast gänzlich aufgelöst. Im Uebrigen verhalten sie sich wie Quarz. Die künstliche Darstellung gelingt durch allmähliges Eintrocknen einer vorsichtig bereiteten Kieselgallerte.

Man kennt mehrere Arten, entsprechend der verschiedenen Bildungsweise:

Freie Sinterbildungen:

Kieselsinter oder Geysersit. Als Absatz heisser Quellen in Island, im oberen Yellowstone-Gebiete in Nordamerika, auf Neuseeland etc. erzeugen sich traubige, nierförmige, warzige Krusten, die unregelmässig geschichtet sind, ferner auch stalaktitische Massen von weisser, gelblicher, röthlicher, auch grauer Farbe, welche durchscheinend bis trüb, wenig glänzend bis matt sind.

Sinterbildungen in Klüften:

Hierher gehört der Hyalit, welcher farblose, glashelle, traubige Häufchen oder Ueberzüge darstellt. Er zeigt oft energische Doppelbrechung, welche auf die bei der Entstehung durch Eintrocknen auftretende Spannung (pag. 209) zurückgeführt wird. Kleine Halbkugeln geben im polaris. Lichte ein schönes schwarzes Kreuz mit negativem Charakter. $G. = 2.15 \dots 2.18$. Wassergehalt meist 3 Percent. Bekanntere Vorkommen sind jene auf Klüften des Basaltes von Walsch in Böhmen, von Schemnitz.

Der Kascholongopal, traubig, nierförmig, trübe, weiss oder gelblich, von Island, den Faröern, von Hüttenberg etc. ist eine dem Kascholongquarz entsprechende Art.

Ausscheidungen, derb, eingesprengt oder in Trümmern in zersetzten Eruptivgesteinen:

Der Edelopal, welcher bei Czerwenitz in Ungarn, in Mexico, Neuseeland, Uruguay gefunden wird, hat öfter ein prächtiges Farbenspiel, pag. 165. Er zeigt viele feine Sprünge und schwache Doppelbrechung. Der schöne ungarische Edelopal ist ein ungemein geschätzter Edelstein und gegenwärtig in der Mode.

Schon die Alten kannten solche Steine, die aus Indien gebracht wurden. Den haselnussgrossen Edelopal des Nonius schätzte man sehr hoch, nach heutiger Rechnung auf mehr als 2 Millionen Mark.

Der Feueropal von Zimapan in Mexico, Telkibánya etc. ist durchsichtig, von hyacinthrother bis weingelber Farbe.

Der gemeine Opal ist durchsichtig bis trübe; bei zarter Trübung im auffallenden Lichte blau, im durchgehenden röthlichgelb, sonst aber auch weiss, gelb, grün, roth, braun. Schöne Exemplare kommen von Tokaj, Telkibánya, Kosemüntz. Derlei Stücke werden öfter als Halbedelsteine verschliffen.

Der Hydrophan ist trübe, wird aber durch Einlegen in Wasser durchscheinend, bisweilen sogar farbenspielend.

Alle diese Sinterbildungen in Klüften und die Ausscheidungen sind Zersetzungsproducte von Silicatgesteinen. Durch Imprägnation bilden sich Gemenge.

Zu diesen gehört der meiste Halbopal, trüb, fettglänzend, von weisser, grauer, auch gelber, rother und brauner Farbe, der Jaspopal oder Opaljaspis, welcher durch einen starken Eisengehalt roth oder braun gefärbt erscheint.

Secundäre Formen zeigen die zuweilen im Gestein vorkommenden Pseudomorphosen, z. B. jene nach Feldspath, ferner der Holzopal, welcher durch die feine Holztextur leicht als eine Versteinerung zu erkennen ist. Die Farbe des letzteren ist mannigfaltig.

Als eine Concretionsbildung erscheint der Menilit oder Knollenopal, grau, leberbraun, kastanienbraun, wenig glänzend, undurchsichtig, in Knollen oder geringen Schichten, in Mergeln und Schieferthon vorkommend. Menilmontant bei Paris, Weisskirehen in Mähren etc.

Aus Inerustationen von Algen und anderen Pflanzen besteht der Kiesel-tuff, der in der Nähe von heissen Quellen auf Irland und im Yellowstone-Gebiete Nordamerikas vorkommt, aus Resten von Organismen die lockere erdige Kieselguhr, ferner der Tripel, weiss oder gelblich, matt, und der entsprechende Polirschiefer, welche alle als Anhäufungen von Kieselpanzern verschiedener Diatomeen erkannt werden.

Der Tripel und Polirschiefer dienen als Polirmaterial, die Kieselguhr oder Diatomeenerde wird seit neuerer Zeit als Beimischung bei der Fabrication des Dynamits verwendet, besonders die Kieselguhr von Oberlohe in Hannover.

Der Forcherit ist ein durch Schwefelarsen gelb gefärbter Opal. Der Melanophlogit von Girgenti, welcher kleine doppeltbrechende Würfel bildet, enthält vorzugsweise Kieselerde und Wasser, aber auch eine kleine Menge Schwefel.

3. Ordnung: Stilboxyde.

Diese zeigen auf glatten Flächen Diamantglanz bis Glasglanz, haben weissen oder gefärbten Strich, sind in der Hitze nicht flüchtig. G. über 4. Die Härte steigt bis 7.5.

Zirkon,	ZrO ₂ SiO ₂	tetragonal	1:0.6404	Baddeleyit,	ZrO ₂ monoklin	0.9768:1:1.0475
Rutil,	TiO ₂	"	0.6440	Zinkit,	ZnO hexagonal	1:1.6219
Zinnstein,	SnO ₂	"	0.6723	Bunsenit,	NiO tesseral, Johanngeorgenstadt	
Plattnerit,	PbO ₂	"	0.6764	Manganosit,	MnO " Nordmark.	
Anatas,	TiO ₂	"	1.7844	Pyrochroit,	MnH ₂ O ₂ rhomboëdrisch	1:1.400
Brookit,	TiO ₂	rhombisch	0.5941:1:1.1222	Cuprit,	Cu ₂ O tesseral.	

[β = 81° 20' Rakwana, Ceylon

p =
oft a
Zwil
öfter
H. =
Laac
wird
Redu
glan
4.4

V. d
Ana

geor
begl
der
in
17
im S
des
und
in
über
klei
däre
Kry
im
Var
als

Mie
mit
Kies
dem

s =
Pyr
und
fläc
mei
den

Zirkon.

Tetragonale, meist schwebend gebildete Krystalle, an welchen die Pyramide $p = (111)$, das Prisma $m = (110)$, sowie das verwendete $a = (100)$ auftreten, oft auch noch andere Flächen, wie $v = (221)$, $u = (331)$, $x = (311)$ hinzukommen. Zwillinge nach 101. Winkel (111) ist $95^\circ 40'$. Rundliche Körner werden auch öfter gefunden. — Spaltb. nach (111) und (110) unvollk. Bruch muschelrig. H. = 7.5. Selten wasserhell und farblos, wie die Krystalle von Pfäfers oder vom Laachersee, meist gefärbt, braun, roth, aber auch gelb, grün, grau. Die Farbe wird nach den Angaben von Spezia durch Glühen in der Oxydations- oder Reductionsflamme verändert. Die Krystallflächen zeigen Diamant- bis Glasglanz, diese und Bruchflächen auch Fettglanz. Doppelbrechung positiv. G. = 4.4 bis 4.7.

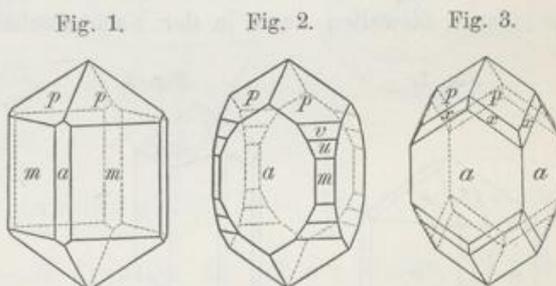
Chem. Zus.: $ZrO_2 \cdot SiO_2$, öfter mit Beimischung von wenig Eisenoxyd. V. d. L. unschmelzbar, durch heisse Schwefelsäure schwer zersetzbar. Bei der Analyse dieses Minerals wurde von Klaproth die Zirkonerde entdeckt.

Der Z. kommt gewöhnlich in rundum ausgebildeten Krystallen als untergeordneter oder zufälliger Gemengtheil in Silicatgesteinen, bisweilen auch im begleitenden körnigen Kalk vor, der braune häufig im Syenit in Norwegen, wo man bis 17 Cm. lange Krystalle fand, im Syenit von Miask, im Basalt des Siebengebirges, ferner hier und da im Granit, Porphyr und in krystallinischen Schiefen, überall häufig in mikroskopisch kleinen Krystallen. Auf secundärer Lagerstätte im Sand, in Krystallen und Geschieben mit Spinell, Korund auf Ceylon, mit anderen Mineralen im Riesengebirge, an der tyrrhenischen Küste etc. Die orangegelben und rothen Var. werden auch Hyacinth genannt. Diese und schönfarbige überhaupt finden als Edelsteine Verwendung.

Der Auerbachit ist dem Zirkon ähnlich, der Malakon und Cyrtolith sind veränderte Minerale, welche durch Aufnahme von Wasser aus Zirkon gebildet wurden. Der Thorit, isomorph mit Zirkon, und der Orangit sind verwandte Minerale, welche wesentlich Thorerde ThO_2 , Kieselerde und Wasser enthalten, letzteres ist secundär. Brewig. Der Oerstedtit, ebenfalls mit dem Zirkon isomorph, besteht zumeist aus TiO_2 , ZrO_2 und SiO_2 .

Rutil, Werner.

Tetragonale, meist säulenförmige Krystalle, an welchen oft die Combination $s = (111)$, $m = (110)$, $a = (100)$, auftritt, häufig aber auch die verwendete Pyramide $e = (101)$ und achtseitige Prismen ausgebildet sind, z. B. (210) und (320), wie in beistehenden Figuren. Winkel (111) = $95^\circ 20'$. Die Prismenflächen sind gewöhnlich der Länge nach gerieft. Zwillingsbildungen sind ungemain häufig, meistens ist 101 Zwillingssebene, und die Individuen weichen mit den Hauptaxen um $65^\circ 35'$ von einander ab. Wendezwillinge mit drei bis zu



rings geschlossenen mit sechs Individuen kommen öfter vor, ebenso Wiederholungszwillinge und netzartige Bildungen. Die radförmigen Zwillinge mit acht Individuen von Graves Mount und Magnet Cove gehorchen, wie G. Rose und v. Rath zeigten, demselben Gesetze.

Spaltb. nach (110) und (100) vollk., nach (111) unvollk. Bruch muschelrig bis uneben. $H. = 6.65$. Farbe braun und roth: hyacinthroth, blutroth, auch gelb und gelblichbraun, Strich gelblichbraun, auf glatten Flächen metallartiger Diamantglanz. Durchsichtigkeit meist gering, positive Doppelbrechung. $G. = 4.2$ bis 4.3 .

Chem. Zus.: TiO_2 , entsprechend 60 Titan, 40 Sauerstoff, jedoch ist fast immer auch etwas Eisenoxyd vorhanden. V. d. L. ist der R. unschmelzbar, durch Säuren wird er nicht angegriffen. In der Schmelze mit Phosphorsalz erhält man die Titanreaction. Die künstliche Darstellung des R. ist mehrfach gelungen, mit dem meisten Erfolge bei den Versuchen Hautefeuille's, pag. 269. Derselbe zeigte, dass je nach der Temperatur entweder Rutil oder Anatas oder Brookit erhalten werden kann, wodurch die Trimorphie des Titandioxydes bestätigt wurde.

Der R. bildet öfter sitzende Krystalle, nicht selten als feine Nadeln, auf Klüften der krystallinischen Schiefer, auch im Granit neben Quarz, Feldspath, Eisenglanz, bisweilen auch in der Nachbarschaft von Brookit oder Anatas. Oft

Fig. 1.

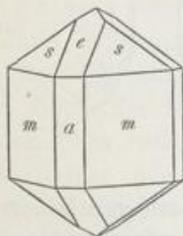


Fig. 2.

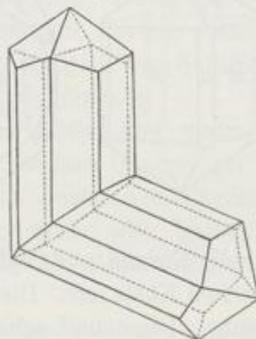
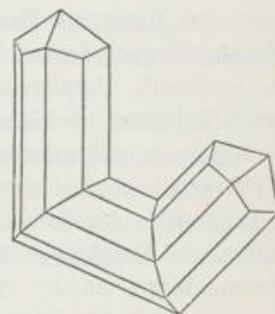


Fig. 3.



werden die Nadeln von Bergkrystall eingeschlossen. Bemerkenswerth ist die zuweilen vorkommende regelmässige Verwachsung von Rutil mit Eisenglanz, die seltenere mit Magnetit. Feine blondgelbe Netze von Rutil wurden Sagenit, die schwarzen eisenreichen Krystalle und Körner wurden Nigrin, jene von Miask Ilmenorutil genannt. Grosse schöne Krystalle von R. kommen von Graves Mount in Georgia, wo sie zwischen Disthen und Pyrophyllit gefunden werden.

Stark verbreitet ist der R. in Krystallen, auch eingesprengt in herzförmigen Zwillingen, in Körnern oder körnigen Aggregaten in den krystallinischen Schiefen und deren Trümerquarzen, selten im körnigen Kalk und Dolomit, häufig vererbt in sedimentären Gesteinen. Schöne grosse, meist einfache Krystalle werden im Quarz bei Modriach in Steiermark angetroffen. In den Phylliten wird er in kleinen Krystallen allgemein wahrgenommen, auch die merkwürdigen von Zirkel entdeckten mikroskopischen Nadeln im Dachschiefer sind nach Werveke und Cathrein Rutil.

Interessant sind die Paramorphosen von Rutil nach Arkansit (Brookit) von Magnet Cove, von R. nach Anatas aus Brasilien. Der Edisonit aus Nordcarolina, welcher für rhombisch gehalten wurde, gehört zum Rutil.

Auf secundären Lagerstätten findet sich der R. öfter in Sand mit Quarz, Turmalin etc., bisweilen mit Gold, der Nigrin in kleinen Geschieben bei Olahpian in Siebenbürgen.

Anatas, Hawy.

Tetragonale diamantglänzende Krystalle, in der Grundform von der vorigen Gattung verschieden, da der Winkel $(111) 43^{\circ} 24'$. Die zuerst bekannt gewordenen Krystalle sind indigoblau bis schwarz, von spitz pyramidalem oder tafelförmigem Typus mit $p = (111)$ und $c = (001)$. Später lernte man auch stumpf pyramidale und säulenförmige Krystalle kennen, die meist honiggelb bis braun sind. An diesen herrschen Pyramiden, wie $v = (117)$, $z = (113)$, oder Flächen wie $m = (110)$, $a = (100)$, $e = (101)$. (S. Klein im Jahrb. f. Min. 1871, pag. 900, und 1875, pag. 337.)

Spaltb. nach p und c vollk. H. = 5.5 . . 6, G. = 3.83 bis 3.93, also beide geringer als bei der vorigen Gattung, auch durch negative Doppelb. davon verschieden, chemisch aber derselben gleich. Zus.: TiO_2 . Durch Glühen erhält der A. das G. des Rutils.

Der A. bildet meistens sitzende Krystalle, die sich auf Klüften, oft neben Bergkrystall, in krystallinischen Silicatgesteinen finden. Tavetsch, Gotthardgebirge, Binnenthal, Bourg d'Oisans. Aus der brasilianischen Provinz Minas Geraes wurden bisweilen farblose und gefärbte Krystalle von ungewöhnlicher Grösse gebracht. Als Gemengtheil wurde A. in Porphyren Thüringens beobachtet.

Die gelben bis braunen Krystalle aus dem Binnenthal wurden früher irrigerweise als Wiserin bezeichnet.

Brookit, Lévy.

Rhombische Krystalle von Diamantglanz, bisweilen auch von halbmattlichem Aussehen und von tafelförmiger, säulenförmiger und pyramidaler Ausbildung. An den Tafeln herrscht $a = (100)$, welches gewöhnlich eine Längsriefung zeigt, $p = (110)$, $c = (001)$, und meist kommen $e = (122)$, $t = (021)$, $x = (102)$ hinzu. An den pyramidalen, halbmattlich aussehenden, von den Hot springs Arkansas, welche Arkansit genannt werden, herrscht e (Fig. 3). Winkel $(110) = 80^{\circ} 10'$, $(102) = 58^{\circ} 36'$.

Spaltb. 010. Härte wie bei der vorigen Gattung, G. = 3.8 . . 4.1, also etwas grösser. Farben wie beim Rutil. Optisch merkwürdig, da Platten parallel a im convergenten pol. Tageslichte vier hyperbolische Streifensysteme zeigen. Benutzt

Fig. 1.

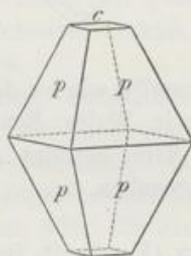
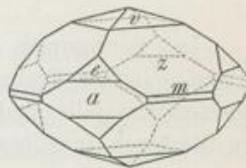


Fig. 2.



man jedoch Natriumlicht, so hat man die gewöhnliche Figur zweiaxiger Medien und A. E. parallel 001. Im blauen Lichte erhält man A. E. parallel 010, also Zerstreuung in zwei Hauptschnitten. — Chem. Zus.: TiO_2 , wie in den beiden vorigen Gattungen. Durch Glühen erhöht sich ebenfalls das spec. Gewicht bis zu jenem des Rutil.

Fig. 1.

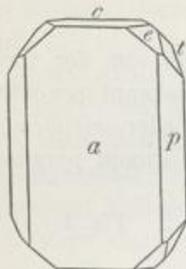


Fig. 2.

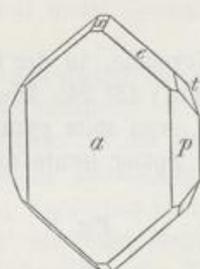
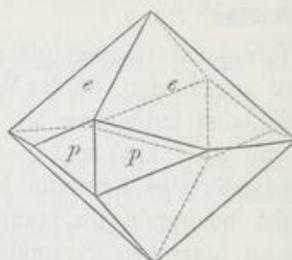


Fig. 3.



Das Vorkommen ist dasselbe wie bei der vorigen Gattung. Schöne tafelförmige Krystalle liefern Tremadoc in Wales, Bourg d'Oisans, das Gotthardgebirge. Die grössten Krystalle sind aus Tirol bekannt. Pseudomorphosen nach Titanit werden von Markkirch in Elsass angegeben.

Zinnstein oder Zinnerz (Kassiterit *Beudant*).

Tetragonal, vorwiegend kurze, dicke Krystalle, welche meistens die Flächen $s = (111)$, $m = (110)$, $a = (100)$, $e = (101)$ tragen, aber öfter noch andere Formen,

Fig. 1.

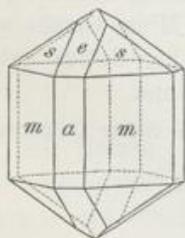


Fig. 2.

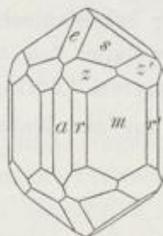
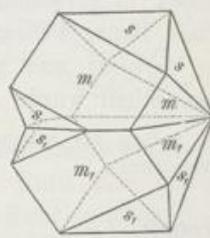


Fig. 3.



wie $r = (210)$, $z = (321)$, erkennen lassen. An den spitzen und nadelförmigen Krystallen (Nadelzinnerz) wurden auch steile Pyramiden wie (551), (552) beobachtet.

Winkel $(111) = 92^\circ 53'$. (Ueber die Formen: Becke in Tschermak's Min. Mitth. 1877, pag. 243, Kohlmann, Zeitschr. f. Kryst., Bd. 24, pag. 350.)

Die Flächen der Prismen haben gewöhnlich eine Längsriefung. Einfache Krystalle sind nicht häufig, dagegen Zwillingskrystalle nach (101) sehr gewöhnlich. Die Hauptaxen der beiden Individuen weichen von einander um $67^\circ 50'$ ab. Wiederholungszwillinge, ferner Wendezwillinge von der Bildung wie beim Rutil, kommen öfter vor. — Spaltb. (100) und (110) unvollk. H. = 6 . . 7. Farbe gelblich- oder

röthlichbraun bis schwarz, selten roth, grau, gelblich. Strich gelblich oder weiss. Diamantglanz oder Fettglanz, unvollkommene Durchsichtigkeit, positive Doppelbrechung. $G. = 6.8$ bis 7 , jenes des reinen $Z. 6.844$ nach Forbes.

Chem. Zus.: SnO_2 , entsprechend 78.6 Zinn und 21.4 Sauerstoff, jedoch fast immer etwas Eisen, Kiesel, auch Tantal als Beimischung. V. d. L. unsmelzbar und unveränderlich, gibt mit Soda auf Kohle metallisches Zinn, wird durch Säuren nicht angegriffen, durch schmelzendes Kali aufgelöst. — Die künstliche Darstellung gelang Deville u. A. nach der beim Rutil angegebenen Methode. Das Vorkommen als Pseudomorphose, ferner die Auffindung als Neubildung in fossilen Knochen im Pentewan- und Carwonthale in England lassen die Bildung aus Lösungen erkennen.

Der $Z.$ hat sein hauptsächliches, ursprüngliches Verbreitungsgebiet in alten Silicatgesteinen, in welchen er sammt den begleitenden Mineralen sowohl Gänge und mannigfach verzweigte Trümer als auch gleichzeitig Imprägnationen bildet, so dass die ganze, in solcher Art durchtränkte, oft quarzige Gesteinsmasse (Stockwerk) sich wie eine allerdings arme Erzmasse verhält, aus welcher der $Z.$ durch Pochen und Schlämmen gewonnen wird.

Der gewöhnliche Begleiter ist Quarz, charakteristisch sind die Wolframate: Wolframit und Scheelit, von Silicaten: Beryll, Topas, Zinnwaldit. Apatit, Fluorit sind auch häufig. Die vier letzten sind fluorhaltig. Man hat daher dem Fluor eine Rolle bei der Bildung der Zinnerzgänge zugeschrieben. Molybdänglanz, arsenhaltige Kiese, Bleiglanz, Blende begleiten auch öfter die Zinnerzformation. Die dicken Zwillingkrystalle, Zinngraupen, sind oft von Zersetzungsproducten, wie Steinmark, Nakrit umgeben.

Bei Altenberg, Marienberg, Geyer in Sachsen ist das erzführende Gestein Granit und Gneiss, ebenso dieser letztere bei Schlaggenwald und Graupen in Böhmen, bei Zinnwald ist es Porphyry und Granit. Aehnliche Verhältnisse zeigen sich in den Lagerstätten in der spanischen Provinz Galicien und in der Bretagne. In Cornwall verbreitet sich das Erz in Gemeinschaft mit Kupfererzen im Thonschiefer. Bei St. Agnes fand sich der Stannit, ein Gemisch von Zinnstein und Quarz, ferner kommen von dort schöne Pseudomorphosen, in welchen die beiden Minerale in der Form von Orthoklas erscheinen. Auf Gängen im Trachyt und Andesit Boliviens erscheint der $Z.$ in Gesellschaft von Silbererzen und Fahlerz, bei Durango in Mexico im Rhyolith mit Eisenglanzblättchen. Als eine Ausnahme erscheint die allerdings zinnerzarme Lagerstätte von Campiglia marittima, welche von geschichtetem Kalkstein umschlossen wird.

Auf secundärer Stätte findet sich der $Z.$ in Geröllen und Geschieben auf den Zinnseifen der Halbinsel Malacca, der Insel Banca etc. In dem Seifenzinnerz von Cornwall, von Mexico zeigte sich zuweilen auch Holzzinnerz, ein haarbrauner, radialfaseriger bis dichter $Z.$ vom $G. = 6.4$.

Der Zinnstein ist das einzige Zinnerz. Schon im Alterthum war das Mineral bekannt und wegen der Brauchbarkeit zur Herstellung der Bronze hoch geschätzt. Die Verwendung des Zinnes zu Geschirren hat abgenommen, doch wird das Metall im Zingguss, der Legirung von Zinn und Blei, in der Bronze verwendet und zum Verzinnen etc. benutzt. Das Britanniametall ist eine Legirung mit Antimon. Die

jährliche Gesamtproduction wird auf nahe 700.000 Ctr. angegeben. Das Meiste liefern Australien und Banca. (Geologisches und Technisches in Reyer: Das Zinn, 1882. Collins, On Cornish tin ores, Truro 1888.)

Hier sind mehrere Oxyde von Schwermetallen einzuschalten, wie die Bleiglätte (Massicot), welche in gelblichen Blättchen, die aus Bleioxyd PbO bestehen, in Mexico gefunden wurde, die Mennige (Minium) Pb_3O_4 von morgenrother Farbe von Bolanos in Mexico, Badenweiler etc., das Schwerbleierz (Plattnerit) PbO_2 von Leadhills in Schottland.

Das Rothzinkerz (Zinkit) bildet selten hexagonal-hemimorphe Krystalle, gewöhnlich aber grosse schalige Körner von blutrother Farbe, welche senkrecht zur Absonderung nach einem sechseitigen Prisma spalten und wesentlich aus Zinkoxyd ZnO bestehen. Dieselben kommen mit Franklinit und Kalkspath im Staate New-Jersey vor. Die rothe Farbe rührt von Mangan her. Das künstlich dargestellte farblose Zinkoxyd krystallisirt auch hexagonal.

Rothkupfererz (Cuprit, *Haidinger*).

Die Krystalle sind gewöhnlich Oktaëder, seltener Würfel- oder Rhombendodekaëder, auch andere Formen, wie (221) oder (211), kommen damit vor. Miers beobachtete gyroidal-hemiëdrische Formen. Die Aggregate sind körnig. Spaltb. (111) zieml. vollk. $H. = 3.5 . . 4$. Farbe cochenilleroth bis bleigrau, Strich bräunlichroth, glatte Flächen zeigen metallartigen Demantglanz, die Lichtbrechung ist ausserordentlich stark, doch ist das Mineral oft kaum durchscheinend. $G. = 5.7$ bis 6.

Chem. Zus.: Cu_2O Kupferoxydul, entsprechend 88.8 Kupfer, 11.2 Sauerstoff, demnach ist es das reichste Kupfererz. V. d. L. auf Kohle erhitzt, wird das B. zuerst schwarz, worauf es ruhig schmilzt und ein Kupferkorn liefert. In Säuren, aber auch in Ammoniak löslich.

Krystalle von der Zusammensetzung des Rothkupfererzes hat man wiederholt als zufälliges Hüttenproduct in Kupferofenschlacken gefunden, ferner auch als Neubildung in der Rinde antiker Kupfer- und Bronzegegenstände. Die Verwandlung natürlicher Kupferkrystalle in R. beobachtete Blum an Stücken von Rheinbreitbach. Für die Bildungsgeschichte sind die Versuche von Mitscherlich wichtig, welcher eine Lösung von Kupfervitriol mit Stärkezucker versetzte und nach längerer Zeit Krystalle von den Eigenschaften des R. erhielt. Die Entziehung von Sauerstoff, welche hier durch eine organische Substanz bewirkt wird, erfolgt nach Knop unter Umständen auch durch Eisenvitriol.

Das Rothkupfererz ist vorzüglich dort verbreitet, wo Lagerstätten von Kupferglanz, Kupferkies u. dgl. einer Verwitterung unterlegen sind, es findet sich demnach oft in den oberen Regionen solcher Erzgänge, welche tiefer unten geschwefelte Kupfererze führen. Diese Erscheinung beobachtet man auf den Gängen in Cornwall, von welchen öfter prächtige Drusen glänzender und durchsichtiger Krystalle in die Sammlungen gelangen. Ebenso bei Rheinbreitbach, bei Gumeschewsk und Nischni Tagil am Ural, bei Burra-Burra in Australien. Meistens ist an diesen Fundstätten gediegen Kupfer der Begleiter, und oft sind Pseudomorphosen von Kupfer nach Cuprit beobachtet worden. Knop zeigte, dass man diese Umwandlung durch Behandlung von Cuprit mit sehr verdünnter Schwefelsäure nachahmen könne. (S. pag. 310.)

Schwebend gebildete Krystalle, welche das Oktaëder und Rhombendodekaëder zeigen, wurden im Thon bei Chessy gefunden, doch sind dieselben oberflächlich

in Malachit verwandelt. Aehnliche Vorkommen sind vom Altai und aus dem Damaraland in Afrika bekannt.

Kupferblüthe oder Chalkotrichit nennt man die haarförmigen oder netzartigen Krystallbildungen, aus verzerrten Hexaëdern bestehend, von prächtig rother Farbe, von Rheinbreitbach, Gumeschewsk am Ural, Redruth in Cornwall etc.

Das Ziegelerz ist ein ziegelrothes erdiges Gemenge von Cuprit mit Brauneisenerz. Dillenburg, Turjinsk.

Das Rothkupfererz wird mit den zugleich vorkommenden Mineralen, wie Malachit, Azurit etc., auf Kupfer verhüttet.

4. Ordnung: Ocher.

Meist erdige, seltener krystallinische Minerale. H. gewöhnlich unter 3. Strich weiss oder nur blass gefärbt. G. = 3.6 bis 6.3. Mehrere werden durch Erhitzen v. d. L. verflüchtigt. Alle sind Verwitterungsproducte.

Arsenit	As_2O_3	tesseral	Claudetit	As_2O_3	monoklin	0.4040 : 1 : 0.3445, $\beta = 86^\circ 3'$.
Senarmontit	Sb_2O_3	"	Valentinit	Sb_2O_3	rhombisch	0.3910 : 1 : 0.3364.
Tellurit	TeO_2	rhombisch				0.4566 : 1 : 0.4693.

Arsenit (Arsenikblüthe).

Kommt als mehliges Beschlag auf Arsen, Arsenkies, Speiskobalt etc. vor, wo diese verwittern, z. B. bei Andreasberg. — Chem. Zus.: Arsenoxyd oder arsenige Säure As_2O_3 . Die oktaëdrische Form und Spaltbarkeit kennt man von den sublimirten Krystallen her, welche beim Rösten der arsenhaltigen Minerale die Abzugsröhren auskleiden. (Hüttenrauch.)

Der so erhaltene Arsenit (Arsenikmehl, Giftmehl), welcher auch oft zur amorphen Masse zusammengeschmolzen (weisses Arsenikglas) aus den »Giftfängen« herausgekehrt wird, kommt als weisser Arsenik in den Handel. Er wird in der Farbenfabrication, in der Färberei, Zeugdruckerei, bei der Emaildarstellung, der Glasfabrication, in der Medicin angewandt, auch zur Conservirung zoologischer Objecte und gegen schädliche Thiere benutzt.

Der Arsenit hat einen süsslich-herben Geschmack. Er ist ein heftiges Gift, doch gibt es in den Alpenländern Arsenikesser.

Valentinit (Antimonblüthe, Weiss-Spiessglanz).

Rhombische Prismen oder Tafeln, diese oft fächerförmig, büschelig, sternförmig angeordnet. Nicht selten derb, stengelig, schalig. H. = 2.5. Farbe gelblich bis grau. Auf der Längsfläche Perlmutterglanz, sonst auf glatten Flächen Demantglanz. Chem. Zus.: Sb_2O_3 . Sehr leicht zu schmelzen und zu verflüchtigen, in Salzsäure leicht löslich. Mit Bleiglanz, Antimonit etc. bei Bräunsdorf, Příbram, Allemont, Sansa in Constantine u. a. O. Pseudomorphosen, welche die Entstehung aus Antimonit und Antimonblende verrathen, sind nicht selten.

Das Arsenoxyd As_2O_3 erscheint in dem Claudetit von den San Domingo-Gruben in Portugal in monoklinen Krystallen; in einem Hüttenrauch fand Wöhler auch derlei Formen. Das Antimonoxyd Sb_2O_3 bildet als Senarmontit oktaëdrische Krystalle, die ein abnormes optisches Verhalten zeigen. Die schönsten kommen von Sansa in der Provinz Constantine (Algerien).

Von Antimonverbindungen reihen sich hier an: der Cervantit Sb_2O_4 , der Stiblich $H_2Sb_2O_5$, gelblich, erdig, welcher oft als Pseudomorphose nach Antimonit gefunden wird, und der beiden ähnliche Antimonocher; endlich gehört zu der Gruppe auch der Wismutocher, Bi_2O_3 .

Als Seltenheiten sind noch zu nennen: Tantalocher, Tellurocher (Tellurit) TeO_2 , Molybdänocher MoO_3 , gelb, Wolframocher WO_3 , grünlich, der zugehörige wasserhaltige Meymacit, gelb, der Uranocher, gelb. An letzteren reiht sich das Gummierz (Gummit), der Eliasit (Pittinerz), der Uranosphärit.

5. Ordnung: Erze.

Dunkelfarbige, undurchsichtige, zum Theil halbmattlich aussehende Minerale, alle von farbigem bis schwarzem Strich. H. = 2 bis 6. V. d. L. meist unerschmelzbar, seltener schwierig schmelzbar, nicht flüchtig.

Manganit $MnHO_2$	rhombisch	0.8441 : 1 : 0.5448	Hämatit	Fe_2O_3	rhomboedr.	1 : 1.36557
Göthit $FeHO_2$	"	0.9185 : 1 : 0.6068	Ilmenit	$FeTiO_3$	rhedr. tet.	1 : 1.38458
Limonit $Fe_2H_6O_9$	rhombisch		Pyrophanit	$MnTiO_3$	" "	1 : 1.3692
Polianit MnO_2	tetrag.	1 : 0.66476	Hausmannit	Mn_3O_4	tetrag.	1 : 1.1571
Pyrolusit MnO_2	dicht, pseudom.		Magnetitgruppe	Fe_3O_4	tesseral, Mischgn.	
Braunit $Mn_2O_3?$	tetrag.	1 : 0.9924	Pseudobrookit	$Fe_4Ti_3O_{12}$	rhombisch	
						[0.87776 : 1 : 0.88475.

Manganit, Haidinger. (Graubraunstein z. Th.)

Häufig krystallisirt, lange rhombische Prismen bildend, an welchen $m = (110)$ und $c = (001)$ herrschen, Fig. 1. Die ersteren Flächen sind stark vertical gerieft,

Fig. 1.

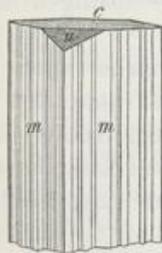


Fig. 2.

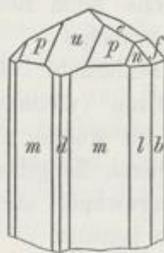
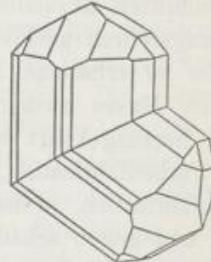


Fig. 3.



die Endfläche parallel der Queraxe gerieft oder auch gekrümmt. An solchen Krystallen findet sich $u = (101)$. Die kurzen Krystalle sind oft flächenreich und zeigen häufig ausser m und u noch $b = (010)$, $l = (120)$, $d = (210)$, $p = (111)$, $n = (121)$, $e = (011)$, $f = (021)$, Fig. 2. Zwillinge nach 011 sieht man öfter, Fig. 3. Winkel $(110) = 80^\circ 20'$, W. $(011) = 57^\circ 10'$, W. $111 : \bar{1}\bar{1}1 = 49^\circ 11'$. Nach Haidinger's und Busz' Beobachtungen kommt zuweilen eine hemiädrische Vertheilung von Pyramidenflächen wie beim Bittersalz vor (pag. 56). Groth lieferte eine sorgfältige Bearbeitung der Formen (Min.-Samm. d. Univ. Strassb.).

Oft sieht man radialstengelige, faserige, auch körnige Bildungen.

Die Spaltb. parallel der Längsfläche (010) ist sehr vollkommen, weniger vollkommen dagegen nach dem Prisma (110) und nach (001) . H. = 3.5..4. Farbe stahlgrau oder eisenschwarz bis bräunlichschwarz. Strich braun. Unvollk., aber entschiedener Metallglanz. G. = 4.3 bis 4.4.

Chem. Zus.: Secundäres Manganhydroxyd, $MnHO_2$ oder $Mn_2O_3 \cdot H_2O$, analog dem Diaspor und Göthit, welchen er auch in der Form ähnlich ist. Die Formel entspricht 90.9 Manganoxyd und 9.1 Wasser. V. d. L. unschmelzbar, beim Erhitzen geht das Wasser erst bei einer Temperatur über 200° fort. Starke Salzsäure löst das Mineral unter Chlorentwicklung.

Man kennt den Manganit als Absatz mancher Quellen, ferner in schönen Verdrängungs-Pseudomorphosen nach Kalkspath. Blum beschrieb eine solche von Ilfeld, welche noch nicht vollendet war. Dadurch ist die Bildung aus wässriger Lösung documentirt. Der Manganit unterliegt aber auch häufig der Veränderung in Pyrolusit. Die Veränderung lässt sich durch langsames Erhitzen an der Luft nachahmen (Gorgeu).

Sehr bekannt sind die schönen Stufen von Ilfeld am Harz, wo der Manganit mit Baryt oder Kalkspath und mit anderen Manganerzen bis 60 Cm. mächtige Gänge im Porphyrit bildet. In Drusenräumen und Nestern findet er sich mit anderen Manganerzen von Kalkstein umgeben in Nassau. Fernere Fundorte sind Ilmenau und Oehrenstock in Thüringen, Cornwall, Udenäs in Schweden etc.

Der rhomboëdrische Chalkophanit $(Mn, Zn)O \cdot 2MnO_2 + 2H_2O$, ein Umwandlungsproduct des Franklinit, findet sich bei Sterling in New-Jersey.

Der Braunit, welcher grösstentheils aus Mn_2O_3 besteht, aber auch $MnSiO_3$ enthält, findet sich in schwarzen, oktaëderähnlichen, tetragonalen Krystallen mit Pyrolusit, Hausmannit bei Elgersburg, Oehrenstock, St. Marcel in Piemont (Marcelin). Der Langbanit (hexagonal) enthält ausser den im Braunit enthaltenen Stoffen auch Eisen und Antimon.

Der Polianit Breithaupt's, ein wenig verbreitetes, aber theoretisch interessantes Mineral, nach E. Dana tetragonal, isomorph mit Zinnstein. (111) = $93^\circ 32'$. Licht stahlgrau, unvollk. metallglänzend. H. = 6..6.5, G. = 4.9 bis 5.0. Chem. Zus. MnO_2 , also Manganhyperoxyd. Verhalten wie bei der folgenden Gattung. Zuweilen pseudomorph nach Manganit. Platten, Schneeberg, Joachimsthal, Nassau, Cornwall.

Pyrolusit, Haidinger. (Graubraunstein z. Th.)

Oft in Krystallformen, welche rhombische Prismen mit der Endfläche, auch dem Längsprisma, oder kleine Tafeln darstellen, häufig erscheinen sie spiessig. Die Prismenflächen sind vertical gerieft. Die prismatischen Gestalten gehen oft in viele feine Spitzen aus. Man sieht Drusen und verschiedengestaltige Aggregate von strahliger bis faseriger Textur. Oft ist das Mineral dicht, auch erdig, abfärbend. Spaltb. (110), auch nach den Endflächen. H. = 2..2.5, fast mild. Farbe dunkel stahlgrau, Strich schwarz, halbmatalischer Glanz auf glatten Flächen. G. = 4.7 bis 5.

Chem. Zus.: Manganhyperoxyd MnO_2 , entsprechend 63.2 Mangan und 36.8 Sauerstoff. V. d. L. unschmelzbar, durch Glühen wird er braun, indem er Sauerstoff verliert, durch warme Salzsäure wird er unter starker Chlorentwicklung aufgelöst.

Der P. hat eine indirecte Bildung, indem er aus anderen manganhaltigen Mineralen entsteht, deren letztes Verwitterungsproduct er darstellt, oder indem er Carbonate verdrängt. Daher zeigt das Mineral so lockere Beschaffenheit. Die früher als Pyrolusitkrystalle betrachteten Vorkommen sind Pseudomorphosen, zumeist mit der Form des Manganits. Man findet öfter auch unvollendete

Bildungen, die noch einen Kern von Manganit enthalten. Auch aus dem Manganspath $MnCO_3$ bildet sich der P. häufig, aber nicht nur aus dem reinen Carbonat, sondern auch aus dem manganhaltigen Eisenspath. Dieser liefert aber häufig ein pulveriges oder schaumiges oder erdiges Gemenge (Manganschaum).

Verdrängungs-Pseudomorphosen nach Kalkspath sind nicht selten. Schöne Exemplare hat man von Ilmenau und von Oehrenstock. Bisweilen ist es nicht schwierig, daran zu erkennen, dass der Pyrolusit zunächst in der Form des Manganits erscheint, dass also zuerst eine Verdrängung des Kalkspathes durch Manganit und später die Umwandlung dieses Mineralen in P. stattgefunden habe. Die Pseudomorphose nach Bitterspath ist auch bekannt. Der P. stellt sonach ein Mineral dar, welches immer eine secundäre Bildung verräth und als eine zweite, und zwar dichte oder amorphe Modification des Manganhyperoxyds erscheint, das in Krystallen von grosser Härte den Polianit bildet.

Schöne Drusenformen von Pyrolusit kennt man von Johanngeorgenstadt in Sachsen, von Hirschberg in Westphalen u. a. O. Grössere Mengen des derben Mineralen werden in Gängen des Porphyrs bei Elgersburg in Thüringen, bei Vorderehrnsdorf in Mähren, bei Platten in Böhmen, Romanèche in Frankreich, an mehreren Punkten des Staates Vermont in N.-Am. u. a. O. gefunden.

Der Varveit, welcher in Pseudomorphosen nach Kalkspath bekannt ist, scheint ein Gemenge von Manganit und Pyrolusit zu sein.

Hausmannit, Haidinger.

Die Krystalle sind tetragonal. Winkel (111) $63^\circ 1'$. Die gewöhnliche Form ist die Pyramide (111), deren Flächen horizontal gerieft sind. Zwillinge und Fünflinge nach (101), wie beim Kupferkies, pag. 355. Fig. 7 und 8 sind nicht selten. Spaltb. (001). H. = 5.5.4. Metallglanz. Farbe eisenschwarz. Strich braun. G. = 4.7 bis 4.8. Chem. Zus. Mn_3O_4 , entsprechend 72 Mangan, 28 Sauerstoff. V. d. L. unschmelzbar, mit Salzsäure Chlor gebend. Krystallisirt von Ilmenau, Oehrenstock, Ilfeld. Körnige Massen in Dolomit bei Pajsberg, Nordmark in Schweden.

Psilomelan, Haidinger. (Hartmanganerz, schwarzer Glaskopf.)

Traubige, nierförmige, auch stalaktitische Bildungen von ebenem oder muscheligen Bruche und bedeutender Härte. H. = 5.5.6. Manche zeigen Spuren von Fasertextur, andere sind dicht mit schimmerndem Bruche, manche werden dem glatten Bruche zufolge für amorph gehalten. Im Striche glänzend. Farbe eisenschwarz, bläulichschwarz, Strich bräunlichschwarz. G. = 4.1 bis 4.3. Die chem. Zus. ist unregelmässig schwankend, wie dies bei nicht krystallisirten Mineralen gewöhnlich. Vorwiegend ist MnO_2 , ausserdem aber sind MnO , BaO , K_2O , H_2O etc. in variabler Menge vorhanden. Man hat barythaltige (bis 17perc. BaO) und kalihaltige (bis 5perc. K_2O) Psilomelane unterschieden, und Gorgeu hat darin salzartige Verbindungen wie $BaMn_3O_7$ angenommen.

In einigen Arten wurden kleine Mengen von Lithium und von Thallium nachgewiesen. V. d. L. ist er fast gar nicht zu schmelzen, färbt die Löthrohrflamme grün (Ba) oder violett (K). Durch Salzsäure wird er unter Chlorentwicklung gelöst. Concentrirte Schwefelsäure wird durch das Pulver roth gefärbt.

Der Psilomelan findet sich öfter für sich, Gänge im Porphyr oder Trachyt ausfüllend, öfter bildet er schalige Abwechslungen mit Pyrolusit, wie bei Elgersburg in Thüringen, zuweilen ist er mit Baryt oder Kalkspath verbunden, wie bei Ilfeld am Harz. Mit anderen Manganerzen vereinigt, begleitet er oft Rotheisenerzgänge, wie im Sächsischen Erzgebirge, oder er tritt im Bereiche von Eisenspath-Lagerstätten als Verwitterungsproduct auf.

Zunächst verwandt ist der Wad, ein zartschuppiges bis erdiges Mineral, das oft knollig, nierförmig, stalaktitisch vorkommt, öfter schalig und häufig locker und so leicht erscheint, dass es auf dem Wasser schwimmt. Er ist reicher an Wasser als der Psilomelan und enthält Baryum und Kalium blos in geringer Menge. Er scheint öfter aus Psilomelan entstanden zu sein, häufiger durch Verwitterung aus manganhaltigem Eisenspath.

In manchem Kalkstein, Mergel, Chalcedon, Opal etc. kommen schwarze bis braune, oft sehr zierliche dendritische Absätze vor, welche manganhaltig sind und bald als körperliche Dendriten, bald als zarte Zeichnungen auf den Klüftflächen erscheinen. Dieselben sind wohl zum Wad zu stellen.

Eine merkwürdige Bildung stellen die sogenannten Manganknollen dar, welche bei der Expedition des Schiffes Challenger auf dem Boden des pacifischen Oceans gefunden von Church als Pelagit bezeichnet wurden. Es sind braune Concretionen, welche vorwiegend aus Mangan- und Eisenoxyd, Kieselerde, Wasser bestehen und oft eine Beimischung von vulcanischem Tuff, sowie Reste von Organismen erkennen lassen.

Der Groröolith ist Wad. Zum Psilomelan ist auch der Lithiophorit Frenzel's zu stellen, der einen erheblichen Thonerdegehalt besitzt.

Die gewöhnlichen Manganerze: Manganit, Pyrolusit, Psilomelan, haben in ihrem Auftreten so viel Gemeinsames und sind so häufig mit einander verbunden, dass sie bestimmte Erzformationen bilden.

Eine sehr charakteristische Verbindung ist jene der gangförmig auftretenden Manganerze mit krystallinischen Silicatgesteinen, z. B. mit Porphyren und Melaphyren bei Ilfeld und Ilmenau, mit Granit bei Wittichen im Schwarzwalde. In diesen Fällen ist nach Sandberger die Bildung durch Secretion aus dem Nebengestein anzunehmen, weil die in letzterem enthaltenen Augite, Hornblenden, Biotite ausser den Eisensilicaten auch Mangansilicat enthalten. Diese werden unter dem Einflusse der Tagewässer zerlegt, und es werden die Oxyde abgeschieden. Daher sind auch überhaupt die Rotheisenerz- und Brauneisenerzgänge häufig von Manganerzen begleitet. Seltener ist das Auftreten der Manganerze im Sandstein, wie bei Vorderehrnsdorf in Mähren. Das Material solcher Lagerstätten dürfte aus tiefergelegenen krystallinischen Gestein abzuleiten sein.

Wiederum charakteristisch sind die Lagerstätten im Kalkstein, wie am Iberg im Oberharz, bei Wetzlar, Giessen und in Nassau, wo die Erze als gänzliche oder theilweise Ausfüllung unregelmässiger Hohlräume vorkommen. Hier ist es augenscheinlich, dass die Lösungen, welche das Erz absetzen, den Kalkstein zernagt und aufgelöst haben, und dass eine Verdrängung des letzteren durch die Oxyde stattgefunden habe. Solche Manganerze sind fast immer mit Eisenerzen

verbunden, oft von Dolomit begleitet, wie bei Ibbenbüren und Osnabrück. Die taschenförmigen Lagerstätten im Departement Hautes Pyrénées gehören auch hierher.

Endlich sind solche Lagerstätten häufig, welche durch Verwitterung von manganhaltigem Spatheisenstein entstanden. Die gleichzeitige Bildung von Brauneisenerz und Manganerzen lässt sich in dem Spatheisenstein von Hüttenberg in Kärnten im kleineren Maasstabe deutlich verfolgen. Eine grössere hierhergehörige Bildung ist der im Dolomit auftretende Erzstock zwischen Herges, Brotterode und Seligenthal im Thüringerwalde. Die Erzmasse ist Brauneisenerz mit begleitenden Manganerzen. »Das Ganze macht den Eindruck einer gewaltigen Höhle, welche von verwittertem Eisenspath erfüllt ist.«

Für die Manganerze ist die Bezeichnung »Braunstein« gebräuchlich, die schon bei Basilius Valentin im 15. Jahrhundert vorkommt. Der Name bezieht sich vielleicht, wie Quenstedt meint, auf die braune Glasur, welche sich mittels derselben herstellen lässt. Die Glasmacher des 16. Jahrh. nannten diese Minerale Manganes. Ob dies mit *Μάγικον*, Zaubermittel, zusammenhängt, ist fraglich. Ein späterer Name ist *Magnesia nigra*. Die Verwendung zum Entfärben des Glases ist eine sehr alte. Durch den beim Erhitzen abgegebenen Sauerstoff werden die im Glase vertheilte braunfärbende Kohle und das grünfärbende Eisenoxydsilicat oxydirt; daher der Name Pyrolusit: $\pi\upsilon\rho$, Feuer und $\lambda\omicron\upsilon\omega$, wasche. Die Eigenschaft, mit Salzsäure Chlor zu entwickeln, machte die Erze zur Grundlage der Kunstbleiche und damit den Pyrolusit, welcher sich als das geeignetste erwies, zu einem der hauptsächlichsten Rohstoffe der chemischen Grossindustrie. Die Bereitung von Sauerstoff aus dem letzteren Erze hat niemals grosse Dimensionen erreicht, dagegen sind in der neueren Zeit jene Verwendungen der Manganerze häufiger geworden, bei denen das Metall Mangan eine Rolle spielt, und zwar zuerst bei der Darstellung des übermangansauren Kali, das eine Zeitlang als Desinfectionsmittel verwendet wurde, dann der Legirung mit Eisen: Ferromangan, welche als Zusatz bei der Bereitung des Bessemerstahles dient.

Wie schon im Psilomelan eine salzartige Verbindung anzunehmen ist, so betrachtet man auch noch andere schwarze Minerale, die sich als Verwitterungsproducte auf Erzgängen finden, als derlei Verbindungen. Hierher sind zu zählen der Crednerit $3\text{CuO} \cdot 2\text{Mn}_2\text{O}_3$, körnigblättrig, der Hetairit (Hetärolith) $\text{ZnO} \cdot \text{Mn}_2\text{O}_3$, faserig, das Kupfermanganerz, die Kupferschwärze, beide amorph, ausser Manganoxyd auch Kupferoxyd und Wasser enthaltend, und der Asbolan (Kobaltmanganerz, schwarzer Erdkobalt), welcher überdies Kobaltoxyd hat und auf Kobaltgängen (pag. 345) vorkommt. Hieran reihen sich der Heubachit, Heterogenit, in welchen das Kobaltoxyd vorwiegt. Der Tenorit CuO bildet graue bis schwarze trikline Blättchen, Vesuv, oder erdige Massen: Melaeonit, Tennessee.

Göthit. *Lenz* (Pyrrhosiderit *Ullmann*).

Rhombische Krystalle, die säulenförmig bis haarförmig ausgebildet sind oder dünne Tafeln darstellen. Die gewöhnlichsten Formen sind: $d = (210)$, $m = (110)$, $b = (010)$, $p = (111)$, $e = (011)$, Fig. 1, aber auch $a = (100)$, $x = (401)$, Fig. 2. Isomorph mit Diaspor.

Winkel $(110) = 85^\circ 8'$, W. $(011) = 62^\circ 30'$, W. $111 : \bar{1}\bar{1}1 = 53^\circ 42'$.

Spaltb. nach $b = (010)$, sehr vollk. H. = 5 . . 5. Dünne Schichten sind durchsichtig, glatte Flächen diamantglänzend. Farbe schwärzlichbraun bis gelblichbraun. Strich hell gelblichbraun. G. = 3.8 bis 4.3.

Chem. Zus.: $FeHO_2$ oder $Fe_2O_3 \cdot H_2O$, entsprechend 89.9 Eisenoxyd und 10.1 Wasser. Zuweilen wird ein geringer Gehalt an Kieselsäure oder Mangan gefunden. Gibt im Kölbchen erhitzt Wasser, wird durch Glühen roth, schmilzt äusserst schwer, wird im Reductionsfeuer schwarz und magnetisch. Durch Salzsäure wird das Pulver vollkommen aufgelöst. Es ist bisher noch nicht gelungen, Krystalle von der Zusammensetzung des Göthits darzustellen. Die Verwandlung des G. in Rotheisenerz wurde von Haidinger an Pseudomorphosen erkannt.

Man unterscheidet gegenwärtig:

Nadeleisenerz: Die nadelförmig krystallisirten, sowie die strahligen Vorkommen, wie solche von Lostwithiel und Botallak in Cornwall und von Příbram herrühren. Kleine Büschel feiner Nadeln finden sich zuweilen in den Kammern der Ammoniten in Württemberg, Büschel oder einzelne Nadeln im Quarz der Wolfsinsel im Onegasee (Onegit), im Amethyst von Oberstein.

Sammtblende heissen die feinfaserigen traubigen Ueberzüge mit sammtartiger Oberfläche, die bei Příbram vorkommen.

Rubinglimmer. Die tafelförmig krystallisirten und blättrigen Ausbildungen, welche besonders schön bei Eiserfeld im Siegen'schen, bei Raschau in Sachsen, Nadabula in Ungarn, und zwar mit Brauneisenerz vorkommen. Eine besondere Art bilden die kleinen tafelförmigen Kryställchen, die als Einschlüsse in manchen Mineralen, z. B. im Carnallit, beobachtet wurden.

Lepidokrokite. Schuppig faserig bis körnig, oft mit traubiger oder nierförmiger Oberfläche. Sayn in Rheinpreussen, Easton in Pennsylvanien, mit Brauneisenerz.

Dichter Göthit in Pyritform. Man pflegt die häufig vorkommende Pseudomorphose hierher zu rechnen, seit v. Kobell in mehreren solchen Bildungen einen dem Göthit entsprechenden Wassergehalt fand.

Der Göthit ist nicht sehr häufig, oft ist er mit Brauneisenerz und Rotheisenerz in Verbindung, auf Erzgängen erscheint das Nadeleisenerz jedoch selbstständig. Der Name soll ein Zeichen der Huldigung sein, dargebracht dem Genius des grossen Dichters, der auch dem stillen Reiche der Steine sinnige Betrachtung widmete.

Limonit, Beudant (Brauneisenerz).

Niemals krystallisirt, jedoch krystallinisch, und zwar faserig, dicht oder erdig. Krystallsystem rhombisch nach Pelikan. H. = 5 . . 5.5, spröde. Farbe nelkenbraun, gelblichbraun, schwärzlichbraun, Strich gelblichbraun, daher die schaumigen und erdigen Arten stark ins Gelbe spielen. G. = 3.5 bis 3.96.

Chem. Zus.: $Fe_4O_3(HO)_6$ oder $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$, entsprechend 85.6 Eisenoxyd und 14.4 Wasser, doch sind fremde Beimischungen häufig. Das Verhalten ist wie beim Göthit.

Fig. 1.

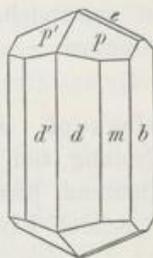
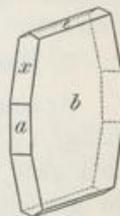


Fig. 2.



Eine vollständige Nachahmung des deutlich krystallinischen Limonits ist noch nicht gelungen. Der braune Niederschlag, welchen man in eisenoxydhaltigen Lösungen durch Ammoniak erhält, ist ein anderes Hydroxyd, nämlich FeH_3O_3 , wenn aber die siedende Lösung durch heisse Natronlauge gefällt wird, so hat der Niederschlag die Zusammensetzung des Limonits. Wird der bei gewöhnlicher Temperatur erhaltene Niederschlag jahrelang unter Wasser aufbewahrt, so wird er etwas krystallinisch, und seine Zus. entspricht dem Limonit. Die Bildung des L. ist eine sehr mannigfaltige, da derselbe so ziemlich überall entsteht, wo eisenhaltige Minerale verwittern oder Eisenoxydsalze gefällt werden. Die Gattung ist demnach ungemein artenreich. Nach den Texturverhältnissen zerfallen dieselben in mehrere Abtheilungen.

1. Faseriger L.

Brauner Glaskopf. Faserig, oft radialfaserig und zugleich concentrisch-schalig, als Auskleidung von Hohlräumen und Geoden. Die Oberfläche ist nicht selten glatt und glänzend, bisweilen bunt angelaufen. Stalaktitische Formen sind sehr gewöhnlich. Schöne Exemplare von Siegen, Horhausen, Schneeberg, Nadabula, Hüttenberg.

Manche Vorkommen enthalten weniger Wasser, als der Formel entspricht, und zeigen schon einen röthlichen Strich. Hierher gehört der Hydrohämatit Breithaupt's. Derlei Bildungen werden als Uebergänge zum rothen Glaskopf betrachtet, welcher nach Haidinger aus dem braunen durch allmäligen Verlust des Wassergehaltes entsteht (pag. 125). Dasselbe gilt von dichten Erzen jener Beschaffenheit, z. B. vom Turjit, doch zeigte Pelikan, dass mancher Glaskopf aus ursprünglich gebildeten abwechselnden Lagen von Limonit und Hämatit besteht.

2. Dichter L.

Die dichten Brauneisenerze umfassen viele Arten. Es gibt solche, die ausgedehnte Lager bilden. Sie haben oft eine oolithische Structur, indem sie aus unzähligen kleinen rundlichen Körperchen zusammengesetzt erscheinen, welche bisweilen Splitter von Organismenresten (Bryozoën, Foraminiferen, Conchylien oder Röhrechen von Algen) enthalten. Sehr bekannt sind die Lager von Kressenberg und Sonthofen in Baiern, jene von Aschaffenburg, Wasseralfingen, Harzburg, sowie die ausgedehnten Ablagerungen in Luxemburg, Lothringen und im Departement der oberen Marne. Unter den heute noch fortdauernden Bildungen zeigen die später zu erwähnenden See-Erze eine merkliche Analogie.

Gangförmige Brauneisenerze sind ebenfalls häufig. Hierher gehören jene im älteren Sandstein Westphalens, der Rheinlande, der Vogesen, ebenso jene im Schwarzwald, in der Haardt und in Nassau. In den krystallinischen Silicatgesteinen, z. B. im Melaphyr, Amphibolit, lässt sich die Bildung von Erztrümmern in Folge der Zersetzung des Nebengesteins öfter deutlich verfolgen. Hier concentrirt sich der Eisengehalt, welcher dem Gestein durch die Tagewässer entzogen wird, in den Gesteinsklüften. Mit den Erscheinungen der Verdrängung treten häufig Trümer und Nester im Kalkstein auf, bisweilen auch ganze Lagerstätten, z. B. in der Eifel, öfter sind es Erzanhäufungen am Contacte zwischen Kalkstein und Silicatgesteinen, wie in Nassau, in Mähren zwischen Kalkstein

und Diabas. Pseudomorphosen, welche die Verdrängung von Kalkspath durch Brauneisenerz beweisen, wurden bei Bodenmais gefunden (s. pag. 309).

Sehr gewöhnlich sind solche Brauneisenerze, welche durch Verwitterung von Eisenspath entstanden sind (s. pag. 310). Im Kleinen ergibt sich das Resultat dieses Vorganges an den Pseudomorphosen, welche die Rhomboëder des Eisenspathes vollkommen erhalten zeigen, z. B. an jenen von Hüttenberg und Eisenerz; aber auch ganze Lagerstätten lassen durch Pseudomorphosen, Ueberbleibsel, Erhaltung der Textur u. s. w. deutlich erkennen, dass sie früher aus Eisenspath bestanden. So der schon früher genannte mächtige Stock bei Herges und Brotterode im Thüringerwald, die unregelmässige Lagerstätte am Iberg und Winterberg im Harz u. a. m. Für das Verwitterungsproduct gebraucht man öfter die Namen Schwarzerz, Blauerz. Viele Eisenspathlagerstätten sind blos am Ausgehenden in Brauneisenerz verwandelt.

Durch Verwitterung der Eisenkiese sind auch bisweilen grössere Ablagerungen entstanden, wie z. B. jene in den Staaten Neu-England, Pennsylvanien, Tennessee etc. nach den Beobachtungen von Lesley. Kleine Mengen von Brauneisenerz erscheinen bisweilen durch Umwandlung von Eisenglanz (Fe_2O_3) und Magnetit (Fe_3O_4) gebildet. Eisenhaltige Silicate, wie Olivin, Augit, Hornblende, Biotit, liefern bei der Verwitterung oft Pseudomorphosen reich an Br. Auch Verdrängungs-Pseudomorphosen nach Gyps, Cerussit, Fluorit u. a. sind beobachtet worden.

3. Ocheriger L.

Lockere, gelblichbraune bis gelbe Ocher begleiten öfter in kleinen Mengen alle Limonite. Grössere, abbauwürdige Mengen des als Farbe verwendbaren Ochers bilden sich hie und da bei der Verwitterung eisenhaltiger Dolomite, z. B. am Semmering. Der geringe Eisengehalt liefert einen schaumigen Rückstand, weil die ganze übrige Substanz des ursprünglichen Minerals aufgelöst und fortgeführt wird. Als zum Limonit gehörige Ocher sind nach den Beobachtungen des Autors der Gelbeisenstein Hausm., welcher oft mit braunem Glaskopf verwachsen vorkommt, und der Xanthosiderit Schmid's anzusehen, während sonst darin ein Hydrat $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ vermuthet wurde. Aller Limonit erscheint bei feiner Vertheilung ocherig, z. B. im braunen Thoneisenstein. Hierher gehören auch die Gemenge, welche von Hausmann Umbra genannt wurden und welche etwas kieselsäurehaltig sind. Die Umbra von Cypem darf jedoch nicht mit der kölnischen Umbra des Handels verwechselt werden, die eine aus Braunkohle bereitete Farbe ist. Auch der Hypoxanthit, als Terra di Siena bekannt, ist ein Gemenge von Brauneisenerz mit Thon.

4. Fettglänzender (schlackiger) L.

Ein Gehalt an Kieselsäure oder Phosphorsäure verursacht einen glatten muscheligen Bruch mit fettglänzender Bruchfläche: Stilpnosiderit (Eisenpecherz), welcher als Verwitterungsproduct entsprechender Minerale nicht selten ist. Schöne Exemplare kommen von Siegen, aus dem Westerwald, von Czerhowitz in Böhmen. Heller gefärbt ist das Kupferpecherz, das nicht selten bei der Verwitterung von Kupferkies und verwandten Mineralen gebildet wird und etwas Kupfersilicat enthält.

5. Löcheriger, knolliger, erdiger L. mit Sand u. s. w.

Diese Limonitarten werden oft als Raseneisenerz zusammengefasst.

Dieselben finden sich vorzüglich in Sand- und Haidegrund, bilden einzelne knollige Stücke, grössere Klumpen, auch zusammenhängende Lager. Alle enthalten Kieselsäure und Phosphorsäure, manche haben einen höheren Wassergehalt, so dass ein Hydrat $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ darin zu vermuthen ist. Beimischung organischer Substanz ist häufig zu erkennen. (Quellerz wegen des Gehaltes an Quellsäure.) Gewöhnlich umschliessen sie Sand, Geschiebe, Glimmerblättchen und andere fremde Körper. Die Bildung wurde pag. 304 erwähnt.

Das Wiesenerz Werner's ist löcherig, dunkelfarbig, dem Stilpnosiderit ähnlich. Morasterz, Sumpferz ist bald mehr dicht und ocherig, bald wie Kalktuff löcherig und zeigt Pflanzenabdrücke.

In sandigem Wiesen- und Ackergrund bilden sich bisweilen Concretionen und Vererzungen von Wurzeln etc. Die Heimat aller dieser jugendlichen Bildungen sind die feuchten sandigen Niederungen in Norddeutschland, Dänemark, Finnland, Schweden, überhaupt der nördliche Theil der gemässigten Zone.

In Schweden bildet sich am Grunde mancher Seen ein dunkler Schlamm, aus dem ocherige Schichten von See-Erz entstehen. Sie enthalten öfter Aggregate kleiner Kügelchen, analog den oolithischen Erzen. In 15 bis 30 Jahren kann eine Schichte von 10 bis 15 Ctm. Dicke gewonnen werden. Kleine Organismen, auf welche Ehrenberg aufmerksam machte, sollen bei diesem Absatze mitwirken. (Stapff, Zeitschr. d. geol. Gesellsch., Bd. 18, pag. 86.) Alle Erze dieser Abtheilung lassen sich leicht schmelzen, daher die Meinung entstand, dass mit diesen die Eisengewinnung begann. Linné's Name Tophus Tubalcaini spielt hierauf an.

6. Pisolithischer L.

Kügelchen von Erbsengrösse und darüber, welche schalige Textur zeigen, öfter durch ein Bindemittel verkittet, häufig mit einander zu Klumpen vereinigt sind, bilden die Bohnerze. Sie füllen Spalten und sackförmige Vertiefungen im Kalkstein oder lagern in Thalsenkungen. Sie sind als Quellenbildungen aufzufassen, analog dem Erbsenstein, pag. 298. Bekannte Fundorte sind Kandern und Mühlheim in Baden, Tuttlingen und Frohnstätten in Württemberg, auch sind die Bohnerze in Krain, in der Schweiz, im Franche Comté und anderwärts verbreitet. Manche derselben enthalten kleine Mengen von Titan, Chrom, Vanadin, Arsen. Jene, welche mit Säuren Kieselgallerte geben, nähern sich dem Chamosit.

7. Imprägnationen.

Das Bindemittel mancher Conglomerate und Sandsteine ist reich an Brauneisenerz. Sand, Gerölle, Thonablagerungen, Kalksteine und viele Kieselgesteine sind durch fein vertheiltes Brauneisenerz gelb oder braun gefärbt, auch die Ackerkrume zeigt oft durch ihre Farbe ihren Eisengehalt an. Im Sand, Mergel, Thon vereinigt sich das Erz häufig zu Concretionen, deren manche schalig erscheinen, wie die Eisenniere, während andere hohl sind, wie die Adlersteine, Klappersteine. Bisweilen lagern viele knollenförmige Concretionen in derselben Schichte. Davon sind jedoch solche Ablagerungen zu

unterscheiden, welche abgerollte Erzstücke auf secundärer Lagerstätte zeigen. (Unterkrain, Peine bei Hannover.)

Unter den Brauneisenerzen ist der Limonit das reinste, für die Stabeisenbereitung vorzüglich geeignet. Die Sumpferze und Raseneisensteine waren früher wegen des Phosphorgehaltes gering geachtet, indess werden dieselben gegenwärtig, da man die Entfernung des Phosphors durch Magnesit und Dolomit auszuführen gelernt hat, gleichfalls verhüttet.

Hämatit, Hausmann (Rotheisenerz).

Rhomboëdrisch. RW. $93^{\circ}50'$. Die Krystalle zeigen bisweilen das Grundrhomboëder R für sich, Fig. 1, z. B. jene von Altenberg, oft aber sind die Polkanten durch $e = -\frac{1}{2}R$ ($01\bar{1}2$) abgestumpft, Fig. 2. An den Krystallen von Elba, Fig. 3 und 4, ist die verwendete Pyramide $n = \frac{1}{2}P2$ ($22\bar{4}3$) die typische Form, doch kommen auch Skalenoëder, wie $i = \frac{2}{3}R3$ ($42\bar{6}5$) und stumpfe Rhomboëder vor. Von letzteren ist $s = \frac{1}{4}R$ (1014) gewöhnlich. In treppenförmiger Wiederholung mit $u = \frac{2}{3}R$ ($30\bar{3}5$) bildet es die Riefen, welche auf der Kuppe der Elbaner Krystalle fast immer zu sehen sind. An den tafelförmigen Krystallen

Fig. 1.

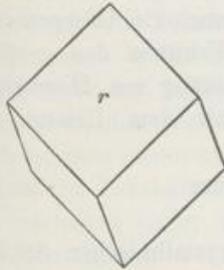


Fig. 4.

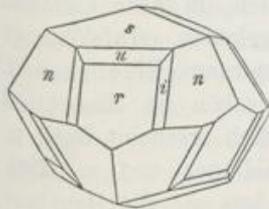


Fig. 2.

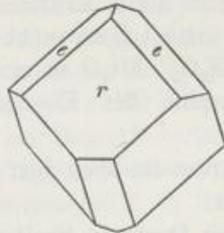


Fig. 5.



Fig. 6.

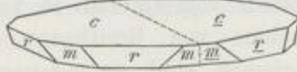


Fig. 3.

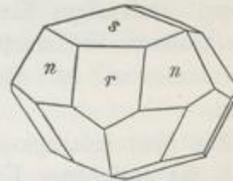
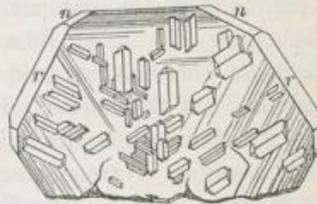


Fig. 7.



der alpinen Fundorte hat man ausser der herrschenden Endfläche $c = 0R$ (0001) eine ziemliche Mannigfaltigkeit in den Combinationen der schmalen Flächen, unter denen das verwendete Prisma $m = \infty P2$ ($11\bar{2}0$) und das verwendete Rhomboëder $d = -2R$ ($02\bar{2}1$) häufig sind, Fig. 5, 6. (Ueber die Formen: Strüver i. d. Schriften d. Akad. z. Turin, 1872. Bücking, Zeitschr. f. Kryst., 1877, I., 562, 1878, II., 423.)

Auf der Endfläche zeigt sich oft eine Treppenbildung parallel den Kanten $c:d$. Zwillinge sind nicht selten. Die Elbaner Krystalle haben OR als Zwillingen-

ebene (vergl. pag. 88), die tafelförmigen hingegen ∞R , wie in Fig. 6. Es kommen auch Zwillinge nach R vor und auch Zwillingslamellen, ähnlich wie beim Korund.

Eine deutliche Spaltb. ist nicht vorhanden, die Absonderungen nach r und c dürften bloß einer durch Zwillingsbildung bedingten schaligen Zusammensetzung entsprechen. $H. = 5.5-6.5$, spröde. Bruch muschelartig bis uneben und erdig. Die krystallisirten Arten haben Metallglanz, eisenschwarze oder dunkel stahlgraue Farbe. In sehr dünnen Schichten zeigt sich Durchsichtigkeit und ergibt sich negative Doppelbrechung. Strich kirschroth bis braunroth. Die Wirkung auf die Magnetnadel ist gering, die empfindlich gemachte Nadel wird aber deutlich angezogen. $G. = 4.9$ bis 5.3 .

Chem. Zus.: Eisenoxyd Fe_2O_3 , entsprechend 70 Eisen, 30 Sauerstoff. Manche Arten sind titanhaltig, fremde Beimischungen häufig. V. d. L. schmilzt er nicht, im Red.-Feuer geglüht, wird er stark magnetisch. Das Pulver löst sich nur langsam in Säuren.

Die künstliche Darstellung des krystallisirten Eisenoxydes ist schon oft ausgeführt worden, und zwar sowohl durch Schmelzprocesse als durch Anwendung von Dämpfen, pag. 269. Am leichtesten erhält man die Blättchen, nach G. Rose, durch Schmelzen von Eisenoxydpulver mit Borax.

Als zufälliges Product wurden derlei Krystalle bei mancherlei Ofenprocessen erhalten. Pulveriges Eisenoxyd erhielt Senarmont durch Erhitzen des gewöhnlichen braunen Niederschlages $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ in einer Auflösung von Meersalz.

Interessant ist die Isomorphie des Eisenoxydes mit dem Ilmenit und Korund.

Die Mannigfaltigkeit der Arten ist auch hier sehr gross.

1. Krystallisirter Eisenglanz.

Sitzende Krystalle, meist mit Quarz in Spalten der krystallinischen Schiefer und überhaupt der älteren Silicatgesteine, ferner auch in Hohlräumen von Eisenglanz-Lagerstätten sind ältere Krystallisationen. Dickere Krystalle in schöner Ausbildung finden sich auf Gängen bei Altenberg in Sachsen, in dem körnigen Eisenglanz der Insel Elba. Diese sind häufig bunt angelaufen. Tafelförmige Krystalle, bald einzeln, bald gehäuft in rosettenförmiger Gruppierung (Eisenrosen), kommen auf Spalten im Gebiete des Gotthard und sehr schön im Binnenthal vor. Auf manchen Eisenglanztafeln vom Cavradi in Tavetseh erscheint Rutil in regelmässiger Verwachsung, welche von Breithaupt, Haidinger und v. Rath beschrieben wurde. Die Rutilprismen sind so gelagert, dass sie die Hauptaxe senkrecht zu einer Prismenfläche am Eisenglanz und ihr 100 parallel zur Endfläche des letzteren haben. In Folge dessen spiegeln die Flächen 101 und 111 am Rutil annähernd gleichzeitig mit r und n am Eisenglanz, Fig. 7. Durch einen merklichen Titangehalt ergeben sich Uebergänge zum Titaneisenerz. Schöne Vorkommen sind auch jene von Traversella in Piemont, Framont in Nieder-Elsass, Capao in Brasilien. Dünntafelige Krystalle mit Quarz bilden schöne Drusen bei Cleator Moor in Cumberland, säulenförmige Krystalle kennt man von Reichenstein in Schlesien. Sowohl an dem Elbaner Eisenglanz als auch an alpinen Stufen wurde die Umwandlung in Magnetit mehrmals constatirt.

Als jüngere Bildung erscheint der vulkanische Eisenglanz in tafelförmigen, oft skelettartig gebildeten Krystallen in Spalten der Vesuvlava, ebenso am Aetna, der Insel Ascension, in Spalten des trachytischen Gesteines im Hargitagebirge Siebenbürgens. Ueber die Bildung s. p. 294.

Mikroskopische Täfelchen von Eisenglanz finden sich als Einschluss im Sonnenstein, Carnallit etc. und bedingen einen rothen metallischen Schiller (pag. 151).

Einzelne meist tafelförmige Kryställchen werden als accessorischer Gemengtheil in manchen Felsarten, besonders in älteren Silicatgesteinen, zuweilen auch im Steinsalz gefunden.

2. Blätteriger und körniger Eisenglanz.

Blätterige bis schuppige Massen (Eisenglimmer) treten untergeordnet in älteren schiefrigen Felsarten auf, zuweilen mit Eisenspath und Pyrit, z. B. bei Waldenstein in Kärnten. Locker verbundene Schüppchen geben den Eisenrahm. Im Eisenglimmerschiefer sind die Blättchen und Schuppen von Eisenglanz meist durch Quarz verbunden. Derselbe findet sich in ausgedehnten Lagern in Brasilien, Nordcarolina, ferner auch in der Marmaros und an a. O. Im Itabirit Brasiliens ist auch Magnetit beigemischt.

Der körnige Eisenglanz bildet viele bedeutende Lagerstätten, darunter die altberühmte von Elba: *Insula inexhaustis chalybum generosa metallis.* (Virgil Aen.) Die Erzmasse bildet ein stockartiges Lager, 1500 M. lang, 500 M. breit, zwischen Talkschiefer und aufliegendem körnigen Kalk. Sie zieht sich am Strande bei Rio Marina, wo der grosse Tagbau, bis zu 200 Metern hinauf. Der Eisenglanz ist mit Rotheisenerz, stellenweise auch mit Magnetit verbunden. Eingelagerter Eisenglimmer enthält die bekannten schönen Pyritkrystalle. In Spanien hat die Provinz Sevilla ein mächtiges Lager im Glimmerschiefer, in Schweden beherbergen die krystallinischen Schiefer von Gellivara, Grengesberg, Norberg, Langbänshytta die weltberühmten Lager von Eisenglanz und Magnetit, welche häufig von körnigem Kalkstein und verschiedenen Silicaten begleitet werden. Am Iron Mountain in Missouri durchsetzt eine Masse von dichtem Eisenglanz den Melaphyr und ist von Apatit begleitet. Gänge werden auch bei Rio Albano in Italien beobachtet. Verdrängungs-Pseudomorphosen nach Kalkspath kennt man von Sundwig bei Iserlohn, Markirch im Elsass, Andreasberg etc. Diese und das Vorkommen von Eisenglanz als Vererzungsmaterial von Muscheln bei Semur im Côte d'or zeigen die Bildung des Eisenglanzes aus Lösungen an.

3. Faseriges Rotheisenerz.

Der rothe Glaskopf (Blutstein) hat die doppelte Textur wie der braune Glaskopf, aus welchem jener nach Haidinger durch Verlust des Wassers hervorgegangen ist. Der Glanz ist gering, auf den glatten Schalenflächen ist er noch etwas metallisch. Farbe schon deutlich roth. Häufig in Sachsen, Böhmen, am Harz, in den Vogesen mit dichtem Rotheisenerz. Früher zum Poliren, gegenwärtig manchmal für Schmuckgegenstände benutzt.

4. Dichtes Rotheisenerz, Rotheisenstein.

Die kirschrothe oder braunrothe Farbe tritt stark hervor, Metallglanz mangelt. Die Erze sind compact, porös, oolithisch, oft mit Quarz, aber auch mit Kalkstein

gemengt. Sie scheinen in den meisten Fällen aus Brauneisenerz hervorgegangen zu sein. Dafür spricht auch die Wahrnehmung, dass Brauneisenerze in allen geologischen Formationen, Rotheisenerze vorwiegend in den älteren vorkommen. Lager von dichtem oder oolithischem Rotheisenstein sind in den alten sedimentären Schichten Böhmens verbreitet, ebenso bei Elbingerode am Harz, im rheinischen Schiefergebirge, in Westphalen, in Nassau. Sie sind öfter mit Diabas und Schalestein verknüpft. Ausgedehnte Lager werden auch im Steinkohlengebiete des nördlichen England, im Süden des Oberen Sees in Nord-Amerika und an a. O. abgebaut. Manche Rotheisensteine zeigen ein gangförmiges Auftreten, wie bei Zorge am Harz im Diabas, bei Altenberg, Geyer, Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Eibenstock in Sachsen im Granit, Porphyr und Gneiss, bei Diez in Nassau im Porphyr. Derlei Gänge zeigen häufig die Begleitung von Manganerzen.

Manche Rotheisenerze geben sich als Verdränger des Kalksteins zu erkennen, nicht bloß in Lagern, welche Ammoniten, Korallen etc. in vollständiger Vererzung darbieten, wie solche in Nassau, am Harz vorkommen, sondern auch trümerförmige und nesterartige Vorkommen von Rotheisenstein und Quarz, welche daselbst gefunden werden, sind hierher zu rechnen. Die Pseudomorphose nach Calcit findet sich überdies häufig auf den sächsischen Rotheisenlagerstätten, ferner bei Siegen, Dillenburg, Andreasberg, Iserlohn etc. Die übrigen aus Rotheisenerz bestehenden Verdrängungs-Pseudomorphosen (nach Dolomit, Fluorit, Anhydrit etc.) entsprechen jenen aus Brauneisenerz gebildeten. Die Umwandlung von Eisenkies und jene von Eisenspath in Rotheisenerz kann man häufig constatiren, die Pseudomorphose nach Magnetit, welche an Exemplaren von Rittersgrün in Sachsen und aus Brasilien mit Sicherheit erkannt werden kann, hat Anlass zur Controverse gegeben, da Breithaupt selbe als Martit bezeichnete und für eine besondere Gattung hielt, so dass eine Dimorphie des Eisenoxydes angenommen wurde. Eisenhaltige Silicate, wie Olivin, Biotit, Granat, geben bei der Verwitterung öfter Anlass zur Bildung von Pseudomorphosen, die viel R. enthalten.

5. Ocheriges Rotheisenerz.

Rother Ocher begleitet viele der genannten Erze; mit Thon gemengt, gibt er den rothen Thoneisenstein, der bisweilen durch Braunkohlenbrände eine stengelige Absonderung angenommen hat, und den Röthel. Dieser kann durch Glühen der Gelberde nachgeahmt werden.

6. Imprägnationen.

In dieser Form ist das Eisenoxyd in ähnlicher Weise verbreitet wie das Brauneisenerz: als Bindemittel in Sandstein, in feiner Vertheilung in Thon, Mergel, Kalkstein. Stark imprägnirte Gesteine nennt der Bergmann eisenschüssig. Die rothe Farbe der Gesteine rührt überhaupt von diesem Erz her und wird beim Porphyr, Granit, Marmor geschätzt.

Washingtonit, Hystatit wurden Minerale genannt, welche in der isomorphen Eisenglanz-Ilmenitreihe Mittelglieder bilden. Man kann auch den Basanomegan Kobell's, d. i. jene Eisenrose, welche schon einen schwarzen Strich zeigt, hierherstellen.

Ilmenit (Titaneisenerz, Kibdelophan, Crichtonit).

Rhomboëdrisch, in den Winkeln und der Zwillingsbildung mit Eisenglanz übereinstimmend, jedoch der rhomboëdrisch-tetartoëdrischen Abtheilung zugehörig.

Die Flächen der Skalenoëder und verwendeten Pyramiden treten demgemäss öfter bloß in halber Anzahl auf, wie dies beistehende Figur im Vergleiche zu Fig. 3 beim Hämatit angibt. R. Winkel schwankend, $93^{\circ}50'$ bis $94^{\circ}29'$. H. = 5...6. Farbe eisenschwarz, Strich schwarz oder braun, dadurch vom Eisenglanz verschieden. Oft nur wenig oder gar nicht, bisweilen aber stark magnetisch, durch Salzsäure nur sehr schwer zersetzbar, dadurch von dem ähnlichen Magnetit zu unterscheiden. G. = 4.3 bis 4.9. V. d. L. nicht schmelzbar, mit conc. Schwefelsäure erhitzt, eine blaue Färbung ergebend.

Chem. Zus.: $FeTiO_3$ oder $FeO.TiO_2$, entsprechend 47.4 Eisenoxydul und 52.6 Titandioxyd. Diese Formel gilt aber nur für das Endglied der Reihe; z. B. für die Ilmenite von Miask, Egersund, während andere Vorkommen sich als isomorphe Mischungen dieser Verbindung mit Fe_2O_3 darstellen. Einige enthalten auch $MgTiO_3$ (Pikrotitanit Dana's von Warwick). Der Ilmenit wäre demnach zu den Titanaten (V. Classe) zu stellen. Er ist nur wegen der Isomorphie und Aehnlichkeit mit Eisenglanz hier behandelt.

Man kennt mehrere Arten. Sitzende Krystalle mit Quarz, Albit, Anatas etc. in Spalten der krystallinischen Schiefer, z. B. im Dauphiné. Schwebend gebildete Krystalle im Miascit des Ilmengebirges, in krystallinischen Schiefen, z. B. mit Apatit bei Kragerö, mit Talk und Bitterspath vom Ingelsberg bei Gastein; schwebend gebildete Täfelchen als Gemengtheil eruptiver Gesteine, wie Dolerit, Diabas. Derbe Körner in Basalt bei Unkel am Rhein. Derbe Massen bei Egersund in Norwegen. Secundär, lose als kleines Gerölle (Iserin) auf der Iserwiese im Riesengebirge, als Sand (Menaccanit) in Cornwall. Grössere Mengen von Titaneisensand in den linken Zufüssen des St. Lorenzstromes in Canada etc. Wo der I. als Gesteinsgemengtheil auftritt, erscheint er bisweilen in Titanit verwandelt. (Leukoxen, Titanomorphit.)

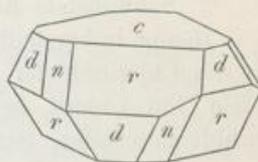
Mit dem Ilmenit isomorph ist der Pyrophanit $MnTiO_3$ von Pajsberg, tiefroth, stark glänzend. Der Pseudobrookit, $Fe_4Ti_3O_{12}$ rhombisch, dunkelbraun bis schwarz, in kleinen Krystallen auf Klüften am Aranyer Berge in Siebenbürgen, am Vesuv, Puy de Dôme, Jumilla, in grossen Krystallen bei Bamle in Norwegen.

Magnetit, *Haidinger* (Magneisenerz).

Krystalle tesseral, meist Oktaëder. Die selteneren Rhombendodekaëder zeigen fast immer eine Riefung parallel den Oktaëderkanten. Würfel und andere Formen kommen auch bisweilen vor. Zwillingsbildung nach 111 häufig, führt öfter zu schaliger Zusammensetzung. Keine deutl. Spaltb., Bruch muschelrig bis uneben. H. = 5.5...6. Farbe eisenschwarz, Strich schwarz, Metallglanz, vollständige Undurchsichtigkeit, starker Magnetismus. Manche Exemplare zeigen polaren Magnetismus, sind natürliche Magnete. Immer sind es rostige Stücke. Durch solche Funde wurden die Menschen zu Kenntniss des Magnetismus und zur Herstellung der Magnetnadeln geführt, G. = 4.9 bis 5.2.

Chem. Zus.: Fe_3O_4 oder $FeO.Fe_2O_3$, Oxyduloxyd, entsprechend 72.4 Eisen und 27.6 Sauerstoff. Oeften titanhaltig. V. d. L. schwer schmelzbar, gelulvert durch Salzsäure leicht auflöslich, die Lösung gibt mit Ammoniak einen

Fig. 1.



schwärzlichen Niederschlag. Dieselbe muss zuvor mit Salpetersäure gekocht werden, um den braunen flockigen Niederschlag zu liefern. Die künstliche Darstellung von krystallisirtem Eisenoxyduloxyd gelingt auf sehr verschiedenem Wege, im Kleinen nach G. Rose durch Schmelzen von Eisenoxyd mit Borax in der Reductionsflamme. Als zufälliges Hüttenproduct hat man Krystalle wiederholt beobachtet.

Man kennt viele Arten. Nach dem äusseren Aussehen hat man:

1. Sitzende Krystalle.

Auf Spalten krystallinischer Schiefer finden sich zuweilen schöne Krystalle, z. B. im Binnenthal in der Schweiz. Hier zuweilen nach Seligmann eine regelmässige Verwachsung von Rutil mit M. Einzelne Krystalle und Drusen auf derbem Magnetit kommen von Traversella, Morawitza, Nordmark, Blagodat etc.

2. Schwebende Krystalle.

Häufig in krystallinischen Schiefen als accessorischer Gemengtheil, wie im Chloritschiefer aus dem Zillerthal. Die Oktaëder von Fahlun sind mit Tafeln von Chlorit bedeckt. Im Talkschiefer von Zermatt, Zöptau öfter im Hornblendeschiefer, Serpentin, Kupferkies, Eisenglanz, letzteres in den schwe-

Fig. 1.

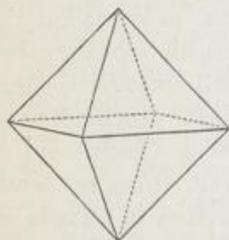


Fig. 2.

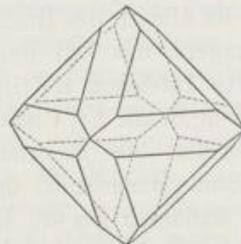
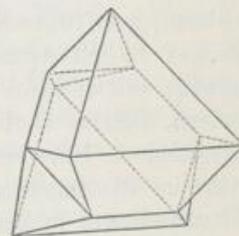


Fig. 3.



dischen Erzen. Merkwürdig sind die gestrickten Formen von M., welche nach Dana im Glimmer von Pennsbury vorkommen. Sie sind so dünn, dass zuweilen im durchfallenden Lichte eine braune Farbe erkennbar wird.

3. Deutliche Oktaëder bis zu mikroskopischen Krystälchen und Körnchen sind ein selten fehlender Gemengtheil der Massengesteine, wie Granit, Syenit, Diorit, Diabas, Melaphyr, Basalt, Trachyt. Sie sind häufig mit Augit, Hornblende, Biotit verwachsen. Die dunkle Farbe vieler Basalte, Melaphyre, Andesite etc. wird durch den Magnetit bedingt. Die im Basalt bisweilen vorkommenden derben Einschlüsse (schlackiges Magneteisen) enthalten viel Titan.

4. Körniger Magnetit.

Im Gebiete der krystallinischen Schiefer sind Lager von Magneteisenerz eine häufige Erscheinung. Kirlibaba in der Bukowina, Schmiedeberg in Schlesien, Berggiesshübel in Sachsen sind Beispiele geringerer Mächtigkeit. In Skandinavien und Finnland lagern aber kolossale Mengen von körnigem bis dichtem Magnetit, oft mit Eisenglanz vereinigt und mit Hornblende, Augit, Granat, Glimmer, Chlorit verwachsen und von mancherlei anderen Mineralen begleitet, im Gneiss, Chloritschiefer etc. Dannemora, Gellivara, Arendal bezeichnen einige der grössten Lagerstätten. Enorme Erzmassen treten aber auch in den Staaten New-York,

New-Jersey, Pennsylvanien auf, wo dieselben meist im Gneiss lagern. In ihrer Art unübertroffen sind die stockförmigen Massen im Ural, welche mit augit- und hornblendeführenden Massengesteinen verbunden sind. Von Nord nach Süd gezählt, folgen die Magneteisenberge Katschkanar, Blagodat, Wissokaja Gora und Magnitnaja Gora aufeinander. Die Wissokaja ist am reichsten, sie liefert jährlich über $3\frac{1}{2}$ Millionen Centner Erz. Am Katschkanar finden sich natürliche Magnete. Eine kleine, wegen des Mineralreichthums interessante Lagerstätte ist Traversella in Piemont. Auf Elba begleitet M. den Eisenglanz. Dass er hier wenigstens theilweise aus diesem Mineral entstand, beweisen die durch v. Rath entdeckten Pseudomorphosen. Die Umwandlung von Eisenglanz in Magnetit zeigen aber auch andere Vorkommen, z. B. von Morawitza, aus dem Binnenthal etc. Ein mulmiges Magneteisenerz (Eisenmulm) kennt man von Siegen. Es ist wahrscheinlich in Folge eines Braunkohlenbrandes aus Eisenspath entstanden.

5. Secundäre Lagerstätten.

Durch die Zerkleinerung jener Felsarten, welche Magnetit als Gemengtheil enthalten, und durch den natürlichen Schlammprocess bilden sich an vielen Orten Ablagerungen von Magneteisensand, welcher häufig titanhaltig ist (magnetischer Titaneisensand), wohl zum Theil durch beigemengten Ilmenit. So am Strande der Ostsee, stellenweise am mittelländischen Meer, an den Ufern des Lake Superior, am unteren St. Lorenzstrom. In Californien, Oregon, der Nordinsel Neuseelands, sind diese Eisensteinseifen auch goldhaltig. Grössere Stücke von Magneteisenerz finden sich oft lose in der Nachbarschaft der Lagerstätten, oder sie bilden, durch ein Bindemittel vereinigt, feste Massen, wie die Tapanhoacanga genannte Ablagerung Brasiliens, welche Stücke von Magnetit, Eisenglanz und Brauneisenerz und Gesteinstrümmer enthält.

Der Magnetit liefert bei der Verwitterung Brauneisenerz oder auch Rotherzeisenerz. Der letztere Vorgang lässt sich durch Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser erklären, welches Eisenoxydul auflöste, während Fe_2O_3 zurückblieb (s. pag. 306).

Der Limonit, Hämatit und Magnetit sind die Eisenerze, welche zusammen mit dem Eisenspath die Grundlage der Eisenindustrie bilden. Der Magnetit steht in der Reihe obenan, die Eisenglimmer und die titanhaltigen Erze werden am wenigsten geschätzt. Die Eisenerzeugung hat gegenwärtig eine erstaunliche Höhe erreicht. Das meiste Eisen produciren: Grossbritannien 7.1 Millionen Tonnen, die Vereinigten Staaten in N.-A. 7.2 Millionen Tonnen, Deutschland 4.9 Millionen Tonnen nach den Ausweisen für das Jahr 1893. Die Gesamtproduction auf der ganzen Erde wurde für dasselbe Jahr auf 25 Millionen Tonnen geschätzt. Die Darstellung des Eisens erfolgt gegenwärtig fast allgemein durch den Hochofenbetrieb. Das erhaltene erste Product wird meistens weiter gereinigt und zu Schmiedeeisen oder Stahl verarbeitet. Man unterscheidet:

A) Roheisen, welches nicht schmiedbar ist und 2.3 bis 5 Proc. Kohlenstoff enthält. Davon ist das graue Roheisen durch ausgeschiedene Graphitblättchen dunkel. Es wird öfter zu Gusswaaren verwendet (Gusseisen). Das Weisseisen ist licht, zeigt keinen Graphit und enthält bis 5 Proc. Mangan. Das

Spiegeleisen ist noch heller und härter, zeigt grosse Spaltflächen, 6 bis 20 Proc. Mangan; bei noch höherem Mangangehalt heisst das Product Ferromangan. Die drei letzten Eisensarten sind Zwischenproducte für die Stahlbereitung.

B) Schmiedbares Eisen, das nur bis zu 2·3 Proc. Kohlenstoff enthält und in Schmiedeeisen mit geringem Kohlenstoffgehalt, ferner in Stahl mit 0·6 bis 2·3 Proc. Kohlenstoff zerfällt. Diese beiden können entweder aus dem teigigen Zustande aus Roheisen erhalten werden (Schweisseisen oder Frischeisen, Puddel-eisen, ferner Schweisstahl oder Frisch- oder Puddelstahl), oder sie werden aus dem flüssigen Zustande erhalten (Flusseisen, wozu das Bessemereisen gehört; Flusstahl, wozu der Bessemerstahl und Gusstahl gehören). (Technisches in Stölzel's Metallurgie, Dürre's Handbuch des Eisengiessereibetriebes, Kerl's Grundriss der Eisenhüttenkunde.)

An den Magnetit schliessen sich die damit isomorphen: der Magnesioferrit (Magnoferrit), ein vulcanischer Magnetit vom Vesuv, Mont d'Ore, nahezu $MgO \cdot Fe_2O_3$, der Jacobsit $MnO \cdot Fe_2O_3$, der Franklinit, eine Mischung von $ZnO \cdot Fe_2O_3$ mit Magnetit und den vorigen Verbindungen. Letzteres Mineral bildet bei Franklin und bei Stirling in New-Jersey theils Lager für sich, theils wird es von Kalkspath umgeben und von Rothzinkerz, Willemit, Troostit etc. begleitet. Strich braun, Magnetismus sehr gering. Bleihaltig ist der Plumboferrit.

Chromit, *Haidinger* (Chromeisenerz).

Oktaëdrische Krystalle, Körner oder derbe körnige Massen in Serpentin, selten im Dolomit. Bruch muschelig bis uneben. H. = 5·5, Farbe bräunlich-schwarz, Strich braun, Glanz halbmatt bis fettartig, meist nicht magnetisch. Chem. Zus.: $FeO \cdot Cr_2O_3$ in isomorpher Mischung mit den Substanzen des Magnetits und Spinells. V. d. L. uneschmelzbar. Wird das Pulver mit Salpeter geschmolzen, die Schmelze mit Wasser behandelt, so erhält man eine durch chromsaures Kali gelbgefärbte Lösung. Krystalle von der Zus. des Chromits wurden von Ebelmen dargestellt, pag. 270.

Der Ch. hat seine Heimat im Serpentin, welcher keine ursprüngliche Felsart, sondern durch Metamorphose aus Olivinfels entstanden ist. Die Bildung wird dadurch erklärt, dass bei der Umwandlung des Olivins der Chromgehalt des letzteren in die Oxydform übergeführt wurde. S. pag. 124 und 311.

Serpentin mit Gängen und Nestern von Chromit findet sich bei Kraubat in Steiermark, Eibenthal im Banat, Tromsö, Rohammer in Norwegen, Wooded Peak in Neuseeland u. a. O. Uebergänge zum Picotit wurden Chrompicotit genannt. Der Chromit wird zur Herstellung der Chromfarben und überhaupt der Chrompräparate benutzt.

Wegen der chemischen Analogie ist hier noch das Uranpfecherz (Uranin, der Nasturan Kobell's) zu erwähnen, welches zuweilen in Oktaedern, meistens jedoch in derben oder auch nierförmigen Massen vorkommt und wesentlich U_2O_4 zu sein scheint. Joachimsthal in Böhmen, Marienberg, Annaberg in Sachsen, Mitchell Cty. in Nordcarolina, auch in Connecticut, Colorado u. a. O. Es wird zur Herstellung der theuren Uranpräparate benutzt.

Der Coracit nähert sich dem vorigen, auch der Cleveit, in welchem der neue Grundstoff Helium nachgewiesen wurde, ist demselben verwandt.