

Aetzen sehr lichter Stellen wird der verdünnten Salpetersäure noch Weingeist zugesetzt, wodurch ihre Wirkung auf das Metall sehr verlangsamt wird; in diesem Falle muss aber ein Aetzgrund gewählt werden, der von dem Weingeist nicht angegriffen wird. Auf dieselbe Art werden Stahlplatten, die Figuren auf Rasirmesserklingen etc. geätzt. In der Lithographie wird die Oberfläche der Steine mit verdünnter Salpetersäure hinweggenommen, auf ähnliche Art wird durch eine Mischung von Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure weißes Blech zum Behuf des Hervorbringens kristallinischer Zeichnungen (*Moiré metallique*), der Damascenerstahl etc. geätzt.

Aetzendes Sublimat s. Quecksilberchlorid.

Aetzkali s. Kalihydrat.

Aetzkalk s. Kalk.

Aetzlauge (Kaustische Kalilauge). Man bezeichnet damit unter allen Umständen eine concentrirte Auflösung von Kalihydrat. Diese Bezeichnung nimmt häufig eine verschiedene Bedeutung an. Bei Beschreibung von chemischen Analysen versteht man darunter stets das von allen fremden Materien befreite Kalihydrat; bei pharmaceutischen Operationen ist aber darunter durch Kochen mit Kalk ätzend gemachte gereinigte oder gewöhnliche Pottasche verstanden.

Bei ihrer Darstellung aus Pottasche (s. Kalihydrat) ist besonders zu beachten, dass die Pottasche wenigstens in 10 Theilen Wasser aufgelöst werden muss; einer concentrirten Auflösung entzieht der Kalk die Kohlensäure nicht, im Gegentheil wird kohlensaurer Kalk durch Kochen mit concentrirter Aetzkalilauge ätzend, indem ihm die Kohlensäure entzogen wird. Wenn man ferner den Kalk langsam und in kleinen Portionen zusetzt, und immer wartet, bis die zugesetzte Portion einige Minuten mit der Lauge gekocht hat, so wird das höchst unangenehme Aufquellen des Kalks gänzlich vermieden, er setzt sich als schweres, körniges Pulver mit Leichtigkeit ab, die Lauge wird ohne Filtriren klar, und das Auswaschen des Rückstandes kann ohne Verlust zu Ende gebracht werden. Man muss das Filtriren durch Papier oder Leinwand zu vermeiden suchen, denn stets nimmt die Lauge etwas organische Substanz auf, die die Lauge oder das daraus erhaltene Kalihydrat schwärzt oder dunkel färbt. Da die Kalilauge die Wolle zu einer schleimigen, seifenartigen Materie auflöst, so muss natürlich jede Berührung damit vermieden werden.

Aetzlithion s. Lithion.

Aetznatron s. Natron.

Aetzstein. Gewöhnliche aus Pottasche erhaltene Aetzlauge wird in blanken Eisen- oder Silbergefäßen abgedampft, bis sie ruhig wie Oel, ohne das geringste Schäumen, fließt; sie wird nun in Formen von Metall von der Dicke eines Federkiels gegossen, wodurch längliche Stängelchen erhalten werden, deren man sich in der Chirurgie zur Hervorbringung eines Schorfs, zum Zerstören von Fleischauswüchsen etc. bedient.

Aetzstrontian s. Strontian.

Affiniren (Feinmachen des Silbers. — *Affinage*). Mit diesem Aus-

druck bezeichnet man das Verfahren, Silber von seinen Legirungen zu scheiden und rein darzustellen. Die in dem Artikel Abtreiben beschriebene Kupellation und die Säigerung wurden früher ausschließlich und werden noch jetzt auf Hütten angewendet; allein in neuerer Zeit ist ein Verfahren allgemein geworden, nach welchem das Silber reiner (feiner), mit geringerem Verlust und mit weniger Unkosten, von seinen Legirungen geschieden wird, und das noch den besonderen Vortheil mit sich führt, dass der  $\frac{1}{5000}$  bis  $\frac{1}{1000}$  betragende Goldgehalt des Silbers ebenfalls gewonnen wird. Dieses Verfahren besteht im Allgemeinen darin, dass die Silberlegirung durch Kochen mit concentrirter Schwefelsäure in schwefelsaures Salz, das Silber in schwefelsaures Silberoxyd, das Kupfer in schwefelsaures Kupferoxyd, das Zink, was als Lösung ebenfalls in diesen Legirungen vorkommt, in schwefelsaures Zinkoxyd verwandelt wird. Gold wird von Schwefelsäure nicht angegriffen, es bleibt als schwarzes Pulver unaufgelöst zurück; durch bloßes Waschen wird es von den entstandenen und damit gemengten schwefelsauren Salzen geschieden. Aus der Auflösung der schwefelsauren Salze wird sodann durch Einlegen von Kupferplatten alles Silber ausgefällt, und als Product erhält man mithin neben dem Silber noch eine große Menge schwefelsaures Kupferoxyd (Kupfervitriol).

Dieses schöne Verfahren ist von D'Arcet 1802 beschrieben und und zuerst praktisch ausgeführt worden; der wohlfeile Preis der Schwefelsäure ist die erste Veranlassung zu dieser wichtigen Anwendung gewesen.

Im Besonderen verfährt man auf folgende Weise: Die Silberlegirung wird granulirt und in Gusseisen- oder Platinkeßeln in der Säure aufgelöst; es entwickelt sich dabei eine große Menge schwefliger Säure, die gewöhnlich wieder in eine Bleikammer geleitet und zu Schwefelsäure verdichtet wird. So leicht auch das Gusseisen von verdünnter Schwefelsäure angegriffen wird, so wenig erleidet es durch concentrirte Säure eine Veränderung, wenn es ganz damit bedeckt oder mit Kupfer oder Silber in Berührung ist \*). Aus diesem Grunde hat man es neuerdings dem theuren und so wenig dauerhaften Platin wieder vorgezogen, nachdem es D'Arcet zuerst dazu benutzte hatte.

\*) Gegen verdünnte Schwefelsäure, welche das Eisen mit Heftigkeit angreift, wird dieses Mittel positiv elektrisch, gegen concentrirte dagegen negativ. Da nun nach den gewöhnlichen Annahmen das Eisen positiv elektrisch seyn muss, wenn es sich mit dem unter allen Umständen negativen Sauerstoff verbinden soll, so folgt also daraus, dass sich Eisen in concentrirter Schwefelsäure nicht oxydiren und sich nicht damit verbinden kann. Warum überhaupt Eisen in dem einen Fall positiv und in dem andern negativ ist, weiß man natürlich nicht, wohl aber ist bekannt, dass verdünnte Schwefelsäure, wenn sie mit schwefelsaurem Eisenoxydul gesättigt ist, auf metallisches Eisen keine Wirkung mehr ausübt, wiewohl das Metall positiv elektrisch ist, und dass sehr fein zertheiltes Eisen, so wie man es durch Reduction von Oxyd mit Wasserstoffgas erhält, von concentrirter Schwefelsäure, unter Entwicklung von schwefliger Säure, in schwefelsaures Eisenoxydul verwandelt wird. So scheint die absolute Unauflöslichkeit des schwefelsauren Eisenoxyduls in concentrirter Schwefelsäure der Grund zu seyn, warum die eisernen Keßel ziemlich lange der Einwirkung der concentrirten Säure widerstehen können, indem die dünne Schicht von schwefelsaurem Eisenoxydul, die sich anfangs bildet, das Uebrige vor dem Angriff der Säure schützt; sie widerstehen übrigens nicht lange dieser Säure, aber ihre Erneuerung beträgt nicht viel mehr, als die Interessen des Capitals, welches in die Apparate von Platin verwendet werden muss.

Wenn die Legirungen in schwefelsaure Salze verwandelt sind, werden diese in Gestalt eines weichen Breis noch heifs aus den Auflösungskesseln in Behälter gebracht, die mit Bleiplatten ausgekleidet sind. Durch Zugiefsen von Wasser und durch eine Art von Schlämmen wird das Gold getrennt; da aber dieses noch Theile der Legirung und unlösliches schwefelsaures Kupferoxydul enthält, so wird es zum zweiten Mal mit Schwefelsäure gekocht, durch Waschen von den schwefelsauren Salzen befreit und, wie gewöhnlich, mit etwas Salpeter niedergeschmolzen.

In die in den Bleibehältern enthaltene Flüssigkeit legt man nun Platten von Kupfer, die sich nach und nach auflösen, indem alles Silber des schwefelsauren Silberoxyds als Metall in Gestalt einer grauen, schwammähnlichen Masse davon niedergeschlagen wird. Dieser Niederschlag wird nun mit Wasser vollständig ausgewaschen, getrocknet und mit Pottasche und etwas Salpeter zusammengesmolzen. Das andere Product dieses Affinirverfahrens ist also schwefelsaures Kupferoxyd, zum Theil gebildet auf Kosten des Kupfers der Legirung, theils auf Kosten des Kupfers, welches zum Niederschlagen des Silbers gedient hatte. Der Hauptnutzen besteht nun in dem Gewinne des Goldes und des Kupfers der Legirung, so dass, wenn man z. B. Barren von slöthigem Silber dem Affinirer giebt, man alles Silber der Legirung als fein Silber zurückerhält, ohne etwas für das Reinigen selbst bezahlen zu müssen, weil der Goldgehalt und das Kupfer nicht allein die Kosten deckt, sondern der Anstalt auch noch einen nicht unbedeutenden Gewinn abwirft. Für Silberlegirungen, welche über 10 Loth Silber in der Mark enthalten, wird eine Kleinigkeit aufbezahlt.

Ein anderes vortheilhaftes Affinirverfahren, welches jetzt sehr häufig, aber nur im Kleinen, angewendet wird, um Silber aus silberhaltigen Legirungen, Tiegeln, Kehrlicht aus Gold- und Silberwerkstätten, aus sogenanntem Schlich, Krätze etc. ausziehen, ist auf die Anwendung der jetzt so wohlfeilen Salpetersäure gegründet. Diese Gegenstände werden mit verdünnter Salpetersäure heifs behandelt, wodurch sich Silber, Kupfer, Zink etc. auflöst. Die Auflösung wird abfiltrirt, der Rückstand mit Regenwasser ausgewaschen und in diese Flüssigkeiten Kupferbleche gelegt, wodurch alles Silber, wie bei dem obigen Verfahren, regulinisch gefällt wird.

Die erhaltene salpetersaure Kupferauflösung dient entweder zur Darstellung von Farben, oder man schlägt durch eingelegte Eisenstücke das Kupfer nieder, was immer aufs Neue wieder zum Niederschlagen des Silbers dienen kann.

Affinität s. Verwandtschaft.

Afterkohle ist in der Mineralogie eine Bezeichnung für bituminöses Holz; erdige Afterkohle s. Alaunerde.

Afterkristalle (*Crystalli spuria*. — Metamorphosirte oder parasitische Kristalle, Pseudomorphosen. — *Epigénies*) nennt man Kristalle, deren Form dem Stoff, aus welchem sie bestehen, nicht angehört, sondern irgend einem anderen. Von den echten Kristallen unterscheiden sie sich überdies in der Regel durch Mangel an blättrigem Gefüge, durch erdigen oder dichten Bruch, matte Flächen, abgerundete Kanten und Ecken, zuweilen auch dadurch, dass sie hohl sind. Nicht immer trifft man aber alle diese Kennzeichen vereint bei ihnen an, häufig nur das eine oder das

andere; und in einigen Fällen sind sie den echten Kristallen so ähnlich, dass es einer sehr sorgfältigen Untersuchung bedarf, um sie als unecht zu erkennen.

Die Afterkristalle finden sich sowohl im Mineralreich als unter den durch die Kunst des Chemikers dargestellten Producten. Ihre Entstehungsweise ist mannichfaltig, doch lässt sie sich auf zwei wesentlich verschiedene Vorgänge zurückführen, auf Abformung und Umwandlung.

Die gewöhnlichste Art, wie Afterkristalle durch Abformung gebildet werden, ist die, wo ein echter Kristall zunächst mit einer fremdartigen Substanz bekleidet und darauf aufgelöst wird, so dass dadurch ein hohler Raum entsteht, den die fremde Substanz gewöhnlich auch noch entweder ganz oder theilweise und drüsenartig zu erfüllen pflegt. Diesem Vorgang kann man den Namen Abformung durch Umhüllung geben.

Seltner entstehen Afterkristalle durch Abformung auf die Weise, dass echte Kristalle, die von einer derben Masse umschlossen sind, aufgelöst oder weggeführt werden, und in die zurückbleibende Höhlung eine fremde Substanz (die umschließende) eintritt, sie ausfüllt und darin erhärtet. Diese letztere stellt alsdann ein Abbild von der Kristallform des ursprünglichen Stoffes dar, die mit der ihr eigenthümlichen in der Regel nichts gemein hat. Diese Bildungsweise kann man die Abformung durch Ausfüllung nennen.

Indess ist die Vorstellung, dass der Ausfüllung die Auflösung, und demgemäß die Bildung eines hohlen Raumes, vorangegangen sey, wohl nicht ganz die richtige, vielmehr lassen Beobachtungen an vorhandenen stufenweisen Uebergängen von wahrscheinlich so gebildeten Afterkristallen schliessen, dass beide Prozesse, die Wegführung der ursprünglichen Substanz und die Ersetzung durch eine neue, wenigstens in manchen Fällen, gleichzeitig stattgefunden haben.

Beide Arten der Abformung hat man bis jetzt nur im Mineralreich beobachtet, aber hierin findet sich die erstere ziemlich häufig. Es ist indess in vielen Fällen sehr schwierig, zu entscheiden, auf welche Weise ein Afterkristall entstanden sey, da wir nicht den Act seiner Bildung beobachten können, sondern nur aus den Umständen seines Vorkommens, aus seiner Beschaffenheit und aus den allmäligen Uebergängen, die sich zuweilen an mehren solcher Aftergebilde verfolgen lassen, einen Schluss auf seine Entstehungsweise zu ziehen vermögen.

Zu Abformungen durch Umhüllung hat besonders der Kalkspath vielfach Gelegenheit gegeben. Ganz offenbar ist dies Mineral häufig erst mit einer Kruste kleiner Quarzkristalle überzogen, und darauf aufgelöst worden, denn es finden sich hohle Schalen, die aus Quarz bestehen und die ein Kalkspathrhomboëder genau einschliessen würden. Oft sind diese Schalen ganz leer, zuweilen schliessen sie aber noch einen Kalkspathkristall von kleinerem Volum ein, dessen Oberfläche angefressen ist. Bei einem solchen in den Zinkgruben von Somersetshire gefundenen Afterkristall hat der ursprüngliche Kalkspathkristall sichtlich Risse gehabt, und diese sind, vor seiner Auflösung, mit der Quarzmasse ausgefüllt worden; denn das Aftergebilde besteht aus einer hohlen Quarzkruste von der Form des Kalkspaths, inwendig getheilt in Zellen durch Quarzlamellen, welche den Blätterdurchgängen des Kalkspaths parallel gehen, ohne dass von diesem letztern Minerale etwas mehr vorhanden ist.

Als durch vorangegangene Umhüllung der ursprünglichen Kristalle gebildet, muss man ferner die massiv aus Quarzmasse bestehenden Aftergebilde betrachten, deren es eine beträchtliche Anzahl giebt, z. B. den Quarz von Beralston in Form des Flussspaths (die dem regulären Systeme angehört); den Chalcedon von Trestyan in Siebenbürgen, ebenfalls in Würzelform; den Hornstein von Schneeberg, in Form des Kalkspath-rhomboëders, so wie auch den von Bristol, welcher noch mit einer drüsigen Hornsteinmasse bekleidet ist, die sich als eine Schale von dem festen Afterkristalle abheben lässt.

Zu dieser Klasse von Afterkristallen gehört auch aller Wahrscheinlichkeit nach der Haytorit, ein vor wenigen Jahren in den Eisensteingruben von Hay-Tor in Devonshire, indess nur einmal, gefundenes Mineral, über dessen Echtheit und Unechtheit, was seine Kristallform betrifft, verschiedene Erörterungen gepflogen worden sind, der aber doch unzweifelhaft für eine Afterbildung zu halten ist. Er besteht aus einem gelblichen Quarz und hat die Form des Datoliths ( $\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_6 + \text{CaO} \cdot \text{Si}_2\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O}$ ).

Von der zweiten Art der Abformung, der durch Ausfüllung, lässt sich kein recht zweifelfreies Beispiel anführen. Wahrscheinlich gehören indess hierher die zu Göpfersgrün, im Baireuthischen, vorkommenden Afterkristalle von Speckstein (neutraler kieselsaurer Talkerde,  $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_3$ , einer derben, in echten Kristallen noch nicht bekannten Verbindung) in der Form des Bergkristalls oder des Kalkspaths, umschlossen von dichter Specksteinmasse, auf welcher Masse auch die ursprünglichen Kristalle schon gesessen haben.

Vielleicht kann man auch hierher die Thierversteinerungen rechnen, bei denen immer die thierische Substanz unter Beibehaltung ihrer Form durch Kieselerde ersetzt ist.

Unzweifelhafte Fälle von Abformungen durch Ausfüllung sind, wie oben bemerkt, nicht leicht zu finden. Eindrücke dagegen in eine Substanz, die echte Kristalle umschloss, und wobei der Raum, den diese einnahmen, nicht wieder gefüllt wurde, sind häufig, so z. B. die Eindrücke von Flussspath- und Bleiglanzkristallen in eine Quarzmasse, die diese Kristalle sicher einst bedeckt hat.

Die zweite und unstreitig weit zahlreichere Klasse von Afterkristallen begreift die durch Umwandlung entstandenen. Sie finden sich nicht bloß im Mineralreich, sondern auch unter den künstlich dargestellten chemischen Verbindungen. Zu dieser Klasse kann man wohl alle diejenigen Afterkristalle zählen, deren Masse mindestens noch einen der Bestandtheile der ursprünglichen Substanz einschließt.

Diese Klasse zerfällt naturgemäÙ in vier Abtheilungen. Die erste umfasst die Fälle, wo die spätere Masse von der ursprünglichen nicht verschieden ist; die zweite die, wo die ursprüngliche durch Verlust eines oder mehrer ihrer Bestandtheile die spätere gebildet hat; die dritte die, wo die ursprüngliche durch Aufnahme eines oder mehrer neuen Bestandtheile zur Bildung der späteren Anlass gegeben; und die vierte endlich die, wo die ursprüngliche Masse sowohl durch Abgabe als durch Aufnahme, also durch einen Umtausch, von Stoffen in die spätere übergegangen ist.

1) Umwandlungen ohne Abgabe oder Aufnahme von Stoffen. Diese Fälle können nur bei den dimorphen Substanzen vorkommen, d. h. bei denjenigen Substanzen, die zweierlei, von einan-

der unabhängiger, Kristallformen fähig sind. Afterkristalle dieser Art bestehen aus einem Aggregat kleiner Kristalle von der einen Form, welches die Gestalt eines größeren Kristalls der andern Form besitzt und aus einem solchen entstanden ist. Diese interessanten Afterkristalle, deren Kenntniss wir Mitscherlich verdanken, haben nur geringen Zusammenhang, zerfallen bei leichtem Druck in die kleineren Individuen von der andern Form.

Beispiele von ihnen liefern das schwefelsaure Nickeloxyd und das selensaure Zinkoxyd. Beide Salze kristallisiren mit sieben Atomen Kristallwasser und sind mit diesem Wassergehalt dimorph und in beiden Formen isomorph. Die eine Form gehört dem prismatischen oder zwei- und zweigliedrigen Kristallsystem an, die andere dem pyramidalen oder viergliedrigen. (Das schwefelsaure Nickeloxyd schießt auch in Kristallen des hemiprismatischen oder zwei- und eingliedrigen Systems an, hat aber muthmaßlich dann nur sechs Atome Kristallwasser.) Legt man nun einen Kristall von der prismatischen Art eines dieser Salze auf einige Zeit in Sonnenschein, so ist er, ohne seine äußere Begrenzung zu verändern, in ein Aggregat von kleinen Quadratoctäedern, also Kristallen des pyramidalen Systems, verwandelt. Die letzteren Kristalle bilden sich auch, wenn man die Salze aus einer wässerigen Lösung in höherer Temperatur anschiefen läßt \*).

Ein ferneres Beispiel bietet das Quecksilberjodid dar, und zwar ist hier die Erscheinung noch auffallender, da sie sich mit einem Farbenwechsel verbunden zeigt. Sublimirt man dieses Jodid, so bekommt man kristallinische Blättchen, die, so lange sie warm sind, eine gelbe Farbe haben, beim Erkalten aber roth werden, auch bei abermaliger Erwärmung wiederum ihre gelbe Farbe annehmen, ohne dass es nöthig ist, sie gerade zu schmelzen und zu sublimiren. Die gelben Blättchen bestehen aus Kristallen, die dem prismatischen Systeme angehören, die Individuen der rothen Kristalle aber (die man auch aus einer Auflösung von Quecksilberjodid in wässeriger Jodkaliumlösung erhält) dem pyramidalen. Vermuthlich sind die rothen Kristalle Aftergebilde der genannten Art von den gelben.

Ein ähnlicher Vorgang scheint den Farbenwechsel des sauren chromsauren Kali's zu begleiten, eines Salzes, welches ebenfalls in der Wärme gelb, erkaltet aber roth ist. Nur scheinen hier die gelben Kristalle beim Erkalten ganz in die rothen zu zerspringen, letztere also nicht mehr zu der Aftergestalt vereinigt zu bleiben.

Das Trübwerden der auf dem Wege der Schmelzung erhaltenen Kristalle des Schwefels (einer ebenfalls dimorphen Substanz), so wie

\*) Früher wurden zu diesen Fällen auch das schwefelsaure Zinkoxyd und die schwefelsaure Bittererde gezählt; allein durch neuere Erfahrungen von Mitscherlich hat sich ergeben, dass sie nicht hieher gehören. Beide Salze kristallisiren zwar sowohl nach dem prismatischen als nach dem hemiprismatischen Systeme, und wenn man einen Kristall der ersteren Art, welche die gewöhnlichere ist, bis etwa 40° C. in Oel oder an der Luft erhitzt, so verwandelt er sich in ein Aggregat kleiner Kristalle, welches den Umriss des größeren besitzt; allein es geht Wasser hiebei fort. Die kleinen hemiprismatischen Kristalle, die man auch größer durch Kristallisation in höherer Temperatur erlangen kann, enthalten sechs Atome Wasser, die prismatischen dagegen sieben. — Deutlicher zeigt sich diese Erscheinung, nach Wöhler, beim blauen essigsauren Kupferoxyd, welches 5 Atome Wasser enthält und dem prismatischen Systeme angehört. Erwärmt man einen solchen Kristall bis 30 oder 35° C., so geht er, unter Abscheidung von 4 At. Wasser, in ein Aggregat von Grünspankristallen über, die nur 1 At. Wasser einschließen und hemiprismatisch sind.

das Absterben klarer Zuckermassen (s. Absterben) beruht auch auf den eben beschriebenen Vorgängen.

Im Mineralreich kennt man bis jetzt nur einen einzigen Fall von der hier betrachteten Afterbildung, und dieser ist von Mitscherlich beobachtet worden an einem Kristall von kohlen-saurem Kalk, der die Form des Arragonits, d. h. die prismatische Form des kohlen-sauren Kalks, besitzt, im Innern auch noch aus Arragonit besteht, rund herum aber mit einer Schicht sehr kleiner Kalkspathkristalle, d. h. Kristalle von der rhomboëdrischen Form des kohlen-sauren Kalks, bekleidet ist. Dieser Kristall stammt vom Vesuv. Er muss einst mit dem Gestein, auf welchem er sitzt, in flüssige Lava gefallen seyn, und durch die Hitze die eben erwähnte Umwandlung auf seiner Oberfläche erlitten haben, ohne dabei zu schmelzen, noch seine äußere Begränzung zu ändern.

Wenn man einen Arragonitkristall in einem Glasrohr erhitzt bis zu einer Temperatur, in welcher ein daneben befindlicher Kalkspathkristall noch keine Veränderung erleidet, so zerspringt er in kleine Stücke, ohne dass Kohlensäure entweicht. Sehr wahrscheinlich erfolgt dies Zerspringen, wie Haidinger bemerkt, aus dem Bestreben des Arragonits, in die Kalkspathform überzugehen; aber da der Kalkspath in dem Verhältniss 29 : 27 mehr Raum einnimmt als der Arragonit, so bleiben bei der verhältnissmäßig raschen und von keinem äußern Druck unterstützten Erwärmung die vermuthlich gebildeten kleinen Kalkspathindividuen nicht zur Bildung eines Afterkristalls vereint.

2) Umwandlungen durch Verlust von Bestandtheilen. Einen der ausgezeichnetsten Fälle der Bildung von Afterkristallen durch diese Art von Umwandlung bietet das doppelt kohlen-saure Kali dar. Erhitzt man einen Kristall desselben zweckmäßig, so geben Kohlensäure und Wasser fort, und es bleibt einfach kohlen-saures Kali zurück, ganz in der Form des doppelt kohlen-sauren (welche dem hemiprismatischen oder zwei- und eingliedrigen Kristallsysteme angehört). Hieher sind auch alle verwitterten Salze zu rechnen, welche, ungeachtet sie durch die ganze Masse, oder wenigstens von der Oberfläche ab bis zu einer gewissen Tiefe, ihren Wassergehalt verloren, doch ihre ursprüngliche Form behalten haben. Beispiele hiervon sind das verwitterte kohlen-saure oder schwefelsaure Natron, und im Mineralreich der Laumonit ( $3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_3 + 4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Si}_2\text{O}_6 + 18\text{H}_2\text{O}$ ), der bei der Verwitterung, mit Beibehaltung seiner Form, die Hälfte seines Wassers verliert.

Einen andern und eigenthümlichen Fall dieser Art von Afterbildung liefert der Eisenvitriol. Erhitzt man einen Kristall desselben in Alkohol fast bis zum Sieden, so behält er zwar seine äußere Gestalt, aber er ist nun, wie sich beim Herausnehmen und Zerschneiden zeigt, hohl, und stellt eine Geode von glänzenden Kristallen dar, die dem prismatischen Systeme angehören und 3 Atome Wasser enthalten, während der Eisenvitriol sechs Atome Wasser enthält und eine zum hemiprismatischen Systeme gehörige Kristallform besitzt. — Diese Umwandlungsart ist von der in der ersten Abtheilung verhandelten nur durch den dabei stattfindenden Wasserverlust verschieden; die dort angeführten Beispiele würden hieher zu rechnen seyn, wenn es sich zeigen sollte, dass der Wassergehalt bei jenen nicht ganz unverändert bleibt.

3) Umwandlungen durch Aufnahme von Bestandtheilen. Ausgezeichnete Beispiele von so gebildeten Afterkristallen finden sich besonders im Mineralreich. So zunächst der Gyps (wasserhaltig-

ger schwefelsaurer Kalk ( $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ), dessen eigenthümliche Form dem hemiprismatischen Systeme angehört, in der zum prismatischen Systeme gehörigen Form des Anhydrits (wasserfreien schwefelsauren Kalks), aus welchem er durch Wasseraufnahme entstanden ist. — Dann das Weifsspießglanzerz (Antimonoxyd), dessen echte Form dem prismatischen Systeme angehört, in den Rhomboëdern des Antimonmetalls, aus dessen Oxydation es sich gebildet. — Ferner der Bleivitriol ( $\text{PbO} \cdot \text{SO}_3$ ), dessen echte Form prismatisch ist, in compacten Massen, die noch Risse zeigen parallel den Würfeln des Bleiglanzes (Schwefelbleis,  $\text{PbS}$ ), aus denen sie erzeugt worden. Auch die Umwandlungen des Rothkupfererzes (Kupferoxydul, von regulärem Kristallsystem) in Kupferoxydhydrat, Malachit und Kupferlasur gehört hieher, so wie die des Magneteisensteins ( $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ), mit Beibehaltung seiner Form (reguläres Octaëder) in Eisenoxyd,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , dessen echte Form rhomboëdrisch ist. —

4) Umwandlungen durch Umtausch von Stoffen. Diese Afterbildungen sind die häufigsten, und finden sich sowohl im Mineralreich, als sie sich auch künstlich darstellen lassen. Unter den im Mineralreich vorkommenden können folgende als Beispiel dienen:

Schwefelkies (Schwefeleisen,  $\text{FeS}_2$ ), eine dimorphe Substanz, deren eine Form zum regulären und deren andere zum prismatischen System gehört, geht unter beiden Gestalten und mit Beibehaltung derselben in Eisenoxydhydrat über, und zwar, nach Kobell, in dasjenige, welches aus gleichen Atomen Eisenoxyd und Wasser besteht ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ) und unter dem Namen Nadeleisenstein in echten, dem hemiprismatischen Systeme angehörigen Kristallen vorkommt. Das gewöhnliche Eisenoxydhydrat, der Brauneisenstein, ist  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  und kristallisirt nicht. — Spatheisenstein (kohlen-saures Eisenoxydul =  $\text{FeO} \cdot \text{CO}_2$ ) geht mit Beibehaltung seiner rhomboëdrischen Form ebenfalls in Eisenoxydhydrat über, vermuthlich auch in Nadeleisenerz.

Kupferlasur ( $\text{Cu}_2\text{O}_2 \cdot \text{CO}_2 + \text{CuO} \cdot \text{H}_4\text{O}_2$ ) mit Beibehaltung ihrer Form, die dem hemiprismatischen Systeme angehört, in Malachit ( $\text{Cu}_2\text{O}_2 \cdot \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ), dessen echte Form zwar demselben Systeme angehört, aber andere Winkel besitzt. — Kupferglanz (Schwefelkupfer,  $\text{CuS}$ ), mit Beibehaltung seiner Form, eine zum prismatischen Systeme gehörige, erst in Buntkupfererz ( $\text{Fe}_2\text{S} \cdot 2\text{Cu}_2\text{S}$ ), dessen ächte Form ein reguläres Octaëder ist, und dann in Kupferkies ( $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$ ), dessen Form, ein Quadrat-Octaëder, ins pyramidale System gehört.

Grauspießglanzerz (Schwefelantimon,  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ) mit beibehaltener Form, die ins prismatische System gehört, in Weifsspießglanzerz (Antimonoxyd,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ), dessen echte Form zwar demselben Systeme angehört, aber andere Blätterdurchgänge und andere Winkel besitzt.

Manganit (Manganoxydhydrat,  $\text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ) mit Beibehaltung seiner prismatischen Form in Pyrolusit (Manganhyperoxyd,  $\text{MnO}_2$ ), dessen echte Form ebenfalls dem prismatischen Systeme angehört, aber nicht isomorph mit jener ist.

Weifßbleierz (kohlen-saures Bleioxyd,  $\text{PbO} + \text{CO}_2$ ) mit Beibehaltung seiner Form, die ins prismatische System gehört, in Mennige ( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ), dessen echte Kristallgestalt man noch nicht kennt. — Bleivitriol (schwefelsaures Bleioxyd) mit Beibehaltung seiner dem prismatischen Systeme angehörigen Form in Weifßbleierz (kohlen-saures

Blei), dessen echte Form zwar in dasselbe System gehört, aber andere Blätterdurchgänge und andere Winkel besitzt. — Bleiglanz (Schwefblei,  $PbS$ ) mit Beibehaltung seiner Form (reguläres Octaëder) in eine körnige Masse von kohlensaurem und phosphorsaurem Bleioxyd. — Grünbleierz ( $PbCl_2 + 3Pb_3O_5 \cdot P_2O_5$ ) mit Beibehaltung seiner dem hemirhombödrischen Systeme angehörigen Form in körnigen Bleiglanz, dessen echte Form regulär (Würfel, Octaëder) ist.

Tungstein (wolframsaurer Kalk,  $CaO \cdot WO_3$ ) mit Beibehaltung seiner Form, die dem pyramidalen System angehört, in Wolfram ( $MnO \cdot WO_3 + 3FeO \cdot WO_3$ ) dessen echte Form hemiprismatisch.

Witherit (kohlensaurer Baryt,  $BaO \cdot CO_2$ ) mit Beibehaltung seiner dem prismatischen System angehörigen Form in Schwerspath (schwefelsauren Baryt,  $BaO \cdot SO_3$ ), dessen echte Form zwar in dasselbe System gehört, aber andere Winkel besitzt. — Baryto-Calcit ( $BaO \cdot CO_2 + CaO \cdot CO_2$ ), dessen Form hemiprismatisch, ebenso in schwefelsauren Baryt.

Von künstlichen Afterkristallen dieser Art, die, wenn man eigens auf deren Darstellung ausginge, sich ohne Zweifel in sehr großer Menge bilden lassen würden, sind folgende bemerkenswerth:

Die Umwandlung des Spatheisensteins (kohlensauren Eisenoxyduls) mit Beibehaltung seiner rhomboëdrischen Form in Schwefelkies,  $FeS_2$ , wenn man, wie Berzelius gezeigt, Schwefelwasserstoff über einen Kristall desselben in einer  $100^\circ C.$  übersteigenden Temperatur hinwegleitet. — Die Umwandlung des kohlensauren Bleioxyds in Schwefblei, wenn man einen Kristall von Weißbleierz in ein mit Schwefelwasserstoff geschwängertes Wasser legt; und die ähnliche Umwandlung eines Kristalls von demselben Salze in Mennige, wenn man ihn zweckmäÙig erhitzt.

Alle diese Umwandlungen haben die ursprünglichen Substanzen — so denken wir es uns wenigstens — im starren Zustande erlitten; denn wären sie im flüssigen Zustande geschehen, würden die neugebildeten Substanzen beim Erkalten unfehlbar die ihnen eigenthümliche Kristallform angenommen haben.

Würden bei diesen Umwandlungen im Zustande der Starrheit isomorphe Stoffe gegen einander vertauscht, z. B. Jod gegen Chlor, so könnte möglicherweise der Fall eintreten, dass die neugebildete Substanz sich in der ihr eigenthümlichen Form zeigte, ohne doch einen echten Kristall darzustellen.

In Betreff der hier für die Kristallsysteme gebrauchten Namen müssen wir auf den Artikel Kristallsysteme verweisen.

#### Afterschörl s. Axinit.

Agalmatholith. Ein grünlichgraues Fossil von Wachsglanz, fett im Anfühlen, derb, von splittrigem Bruch, schwach durchscheinend, zuweilen gelblich, gelb bis fleischfarbig; es ist sehr weich und lässt sich mit einem Messer schneiden. In China, wo es häufig vorkommt, werden daraus Figuren, Götzenbilder und Kunstgegenstände geschnitten, die nach Europa in den Handel gebracht werden. Es kommt, obwohl selten in Europa, in Ungarn und Sachsen vor. Die Hauptbestandtheile dieses Minerals sind Kieselerde, Thonerde und Wasser, verbunden mit wechselnden Mengen Kali, Kalk und Eisen.