a) Alkalische Erden.

1. Baryterde.

Diese Erde wurde im J. 1774 von Scheele entdeckt. Ihrer Schwere wegen wurde sie anfangs Schwererde genannt, erhielt aber nachher den gleichbedeutenden Namen Baryt oder Baryterde. Sie kommt in der Natur am häufigsten mit Schwefelsäure verbunden vor, in einer schweren, spathartig krystallisirten Steinart, welche man Schwerspath nennt; aufserdem findet sie sich zuweilen mit Kohlensäure verbunden, in dem sogenannten Witherit.

Aus dem schwefelsauren Baryt oder Schwerspathe zieht man die Baryterde gewöhnlich auf folgende Weise: 8 Theile feingeschlämmter Schwerspath und 1 Th. Kohle werden zum feinsten Pulver zerrieben, ganz genau mit einander gemengt und dann mit 2 Th. Harz und Roggenmehl zusammengerieben. Das Gemenge wird dann in einem hessischen Tiegel $\frac{3}{4}$ Stunden lang im Windofen einer, dem Weifsglühen nahe kommenden Hitze ausgesetzt. Während dieses Glühens verbindet sich die Kohle mit dem Sauerstoffe der Schwefelsäure und der Baryterde zu Kohlen-Oxydgas, welches entweicht, und der Schwefel bleibt mit dem Metalle der Baryterde verbunden zurück. Das Harz oder Mehl wird defswegen zugesetzt, weil es durch die Hitze geschmolzen wird und mit der Kohle vollkommener in die Masse eindringt, dadurch wird aber bewirkt, dafs das an sich unschmelzbare Kohlenpulver und der Schwerspath in mehrere Berührung kommen. Die erhaltene Masse ist blafs leberfarbig. Sie wird in 20 Th. kochendem Wasser aufgelöst und damit in einem wohl verschlossenen Gefäfse einige Stunden lang digerirt, wobei das Gemenge oft umgeschüttelt wird. Die Lösung wird filtrirt und der Rückstand von neuem ausgelaugt, wenn man bemerkt, dafs es noch etwas Schwefelbarium enthält. Die erhaltene Lösung von Schwefelbarium wird darauf mit einer Auflösung von reinem, von Kieselerde und Schwefelsäure be-

freitem, kohlensaurem Kali, so lange gemengt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dabei verbindet sich das Kalium mit dem Schwefel, und das Barium fällt mit dem Sauerstoff und der Kohlensäure des kohlensauren Kali's verbunden in der Gestalt eines weifsen lockeren Pulvers nieder. Es gehen dabei $2\frac{1}{2}$ Th. kohlensaures Kali auf, und man erhält dabei etwas mehr als 5 Theile kohlensauren Baryt, welcher mit kochendem Wasser wohl ausgewaschen und dann getrocknet wird. Um ihn von dem noch anhängenden Schwefel völlig zu befreien, mufs man ihn wieder in Salzsäure auflösen und nach der Abrauchung und Glühung des Salzes, mittelst eines kohlensauren Alkali's daraus niederschlagen.

Man erhält die Baryterde auch, wenn man fein gepulverten Schwerspath eine Stunde lang mit doppelt so viel kohlensaurem Kali schmelzt, oder mit einer Auflösung desselben lange kocht. Die Schwefelsäure des Schwerspaths verbindet sich dann mit dem Kali zu schwefelsaurem Kali und die Kohlensäure mit der Baryterde; das erstere löst sich dann in kochendheifsem Wasser auf und der kohlensaure Baryt bleibt zurück. Auf diese Weise wird jedoch der Schwerspath unvollkommen zerlegt und der kohlensaure Baryt von einer Menge noch unzerlegtem Schwerspathpulver verunreiniget. Er mufs defshalb wiederum in Salpeter, oder Salzsäure aufgelöst und nachher mit kohlensaurem Kali gefällt werden.

Von der Kohlensäure kann die Baryterde auf folgende Weise befreit werden. 100 Theile schwach geglühten reinen kohlensauren Baryts werden auf das genaueste mit 6 bis 10 Th. fein gepulverter Holzkohle gemengt, dann mit etwas Tragantschleim zu einer steifen Masse, in Gestalt einer Kugel gebildet, und in einen Tiegel eingelegt, in Kohlenpulver eingefüttert und mit einem kleineren Tiegel gut verdeckt. Der Tiegel wird hierauf $\frac{3}{4}$ bis 1 Stunde lang unter der Esse der Hitze eines guten Blasebalges ausgesetzt. Hat man Gelegenheit gute Steingutretorten zu erhalten, so legt man die Masse in eine solche Retorte und setzt sie in einem Windofen

so lange dem Feuer aus, als noch Gas aus der Retorte entweicht. Während der erhöhten Temperatur wird die Kohlensäure von der zugesetzten Kohle zerstört und zu Kohlen-Oxydgas reduzirt, welches keine Verwandtschaft zur Baryterde hat und in Gasgestalt entweicht. Der Baryt bleibt rein zurück, jedoch mit etwas Kohlenpulver und zuweilen noch mit ein wenig unzerlegtem kohlensauren Baryt vermengt. In diesem Zustande wiegt er nur 80 bis 85 Prozent von dem Gewichte des dazu gebrauchten kohlensauren Baryts.

Man kann auf diese Weise die ätzende Baryterde auch aus dem natürlichen kohlensauren Baryt oder Witherit herstellen, doch wird dieser weit schwerer zerlegt, weil seine kleinsten Theilchen dichter zusammengefügt sind, als in dem durch Fällung erhaltenen. — Auch kann man den kohlensauren Baryt in Salpetersäure auflösen, und sodann das salpetersaure Erdsalz im Silbertiegel oder in einer Retorte von Steingut, oder am liebsten von ächtem Porzellan, erhitzen, bis die Säure zerlegt ist, worauf sodann der Baryt rein und ätzend zurück bleibt.

Die auf eine oder die andere Weise bereitete Baryterde ist nun wasserfrei und schmilzt nicht anders, als in einem brennenden Strahle von Sauer- und Wasserstoffgas, oder im Brennpunkte des Brennspiegels. Sie löst sich in 100 bis 200 mal soviel kochendem Wasser in einem, vor dem Zutritte der Luft gut verwahrten Gefäfse, auf. Wenn man die geklärte Lösung in einer Retorte bis zu $\frac{2}{3}$ abdampft und abkühlen läfst, so schiefst die Baryterde in Krystallen an. Die rückständige Mutterlauge wird dann wieder bis auf $\frac{2}{3}$ abgedampft und dem Krystallisiren überlassen, welches am besten vor sich geht, wenn die Flüssigkeit stark abgekühlt wird; und diefs wiederholt man, so lange noch Baryt krystallisiren will. Die gebildeten Krystalle sind ein Hydrat der Baryterde, und mit soviel Krystallwasser verbunden, dafs sie mehr wie doppelt soviel, als die wasserfreie Baryterde wiegen.

Das Hydrat besitzt einen scharfen, ätzenden, laugenartigen Geschmack und wirkt auf lebende Thiere wie

Gift. Sein specifisches Gewicht ist = 4,0. In höherer Temperatur schmilzt es in seinem Krystallwasser, welches allmählig verfliegt und das Hydrat ohne Krystallwasser, in Gestalt eines Pulvers zurückläſst. Es verliert dabei genau die Hälfte seines Gewichts. Bei einer noch etwas höheren Temperatur, welche jedoch die Schmelzhitze des Silbers nicht erreichen darf, schmilzt es für sich selbst und wird flüssig wie ein Oel. Beim Ausgieſsen gerinnt es und nimmt ein krystallinisches Aussehen an, das es dem geschmolzenen und gegossenen Kali nicht unähnlich macht. Es hat dabei das Wasser, wodurch es zum Hydrate wird, nicht verloren, weil dieses durch Feuer nicht ausgetrieben werden kann. Es wird in kaltem Wasser aufgelöst, welches bei + 12° $\frac{1}{24}$ seines Gewichts krystallisirtes, oder $\frac{1}{48}$ geschmolzenes Baryterdehydrat aufnimmt. Von kochendem Wasser soll es, nach Bucholz und Gehlen, in allen Verhältnissen aufgelöst werden. Uebergieſst man wasserfreien Baryt mit ein wenig Wasser, so erhitzt er dieses, ungefähr wie gebrannter Kalk, aber weit stärker; und war das Wasser hinreichend, so verhärtet er sich zu einem Steine von nadelförmigem krystallischen Gefüge.

In der Luft zieht er Kohlensäure an sich und zerfällt zu kohlensaurem Baryt. Wenn eine Lösung von Baryt in Wasser mit der freien Luft in Berührung kommt, so überzieht sie sich mit einer Rinde von kohlensaurem Baryt, die am Ende zu Boden fällt, und so oft von einer neuen ersetzt wird, als noch etwas Baryt in der Lösung vorhanden ist. Läſst man das Barytwasser langsam gefrieren, so krystallisirt die Baryterde, und man kann auf diese Weise sehr groſse und regelmäſsige Krystalle erhalten. Aetzende Baryterde wird auch im Alkohol aufgelöst; doch wird dazu 150 bis 200 mal soviel kochender Alkohol erfordert.

Gegen die Thon- und Kieselerde verhält sich Baryterde stets wie das Kali und Natron. Barytwasser löst die Thonerde auf; mit der Kieselerde aber verbindet sie sich nur durch Schmelzen und giebt dann ein grünliches Glas.

Selbst

Selbst Metalloxyde werden davon aufgelöst und geben damit eigene salzartige Verbindungen.

Die Baryterde ist merkwürdig wegen ihrer starken Verwandtschaft zur Schwefelsäure, worin sie alle andere Stoffe übertrifft. Ihre Verbindung mit dieser Säure ist im Wasser gänzlich unlöslich, daher der Baryt bei chemischen Versuchen benutzt wird, die Anwesenheit und Menge der Schwefelsäure zu bestimmen. Selbst bei Analysen schwefelhaltiger Stoffe ist sie das sicherste Mittel, die Menge des Schwefels auszumitteln. Diefs geschieht, indem man den Schwefel durch Salpeter oder Salpetersäure in Schwefelsäure verwandelt, und diese sodann mit irgend einem Barytsalze niederschlägt. 100 Theile schwefelsaurer Baryt enthalten 34,4 Theile Schwefelsäure und 13,78 Th. Schwefel.

Die Baryterde besteht aus 89,55 Th. metallischem Radikal und 10,45 Th. Sauerstoff.

2. Strontianerde.

Diese Erde hat ihren Namen von Strontion in England, wo sie zuerst in Verbindung mit Kohlensäure gefunden wurde, in einem Fossile, welches man Strontianit nannte, und lange mit dem kohlensauren Baryte oder Witherite verwechselte. Crawford und Cruikschank, besonders der letztere, ahneten erst im J. 1790, dafs der Strontianit eine eigene Erde enthalte, und Klaproth und Hope bewiesen diefs drei Jahre später.

Die Strontianerde verhält sich zur Baryterde, wie das Natron zum Kali. Sie kommt in der Natur selten vor, und ist dann immer mit Schwefel- oder Kohlensäure vereiniget.

Man erhält sie ganz auf dieselbe Weise, wie die Baryterde, rein und ätzend. Die natürliche kohlensaure Strontianerde, oder der Strontianit, wird durch Brennen mit Kohlenpulver weit leichter zerlegt, als der Witherit. Die dadurch erhaltene, mit Kohlenpulver gemengte, ätzende, wasserfreie Strontianerde ist, wie die Baryterde, un-

schmelzbar. Sie ist im Wasser löslich und kann in Krystallgestalt dargestellt werden, wenn man sie mit 50 bis 100 Theilen Wasser kocht, noch kochendheifs filtrirt, und in einem gut verschlossenen Glasgefäfse langsam erkalten läfst, worauf kleine nadelförmige Krystallchen anschiefsen. Aus der rückständigen Lösung können, durch Abdampfen im Destillationsgefäfs, noch mehrere Krystalle gewonnen werden. Diese Krystalle sind das Hydrat der Strontianerde, mit Krystallisationswasser verbunden. Sie sind durchsichtig, und bilden, je nachdem die Lösung verschieden gesättiget war, oder mehr und minder schnell abgekühlt wurde, entweder Nadeln, oder zusammengehäufte Tafeln. Sie enthalten bis 0,68 Krystallwasser, welches sie in der Luft verlieren, während die Erde kohlensauer wird und zerfällt.

Sie ist leichter als Baryterde, hat auch einen weniger scharfen kaustischen Geschmack als diese, aber einen stärkeren als die Kalkerde, und ist nicht giftig, wie der Baryt. Bei + 15° erfordern 2 Theile krystallisirte Strontianerde 104 Th. Wasser zu ihrer völligen Auflösung. Kochendes Wasser löst die Hälfte seines Gewichtes davon auf. Im Platintiegel erhitzt, verliert das Hydrat sein Krystallwasser, schmilzt aber nur erst bei sehr hoher Temperatur, wobei es jedoch sein Wasser nicht verliert. Im Thontiegel schmilzt es mit der Masse des Tiegels zu einem grünlichen Glase zusammen. Auch in der Löthrohrflamme ist es unschmelzbar, giebt aber ein so blendendes Licht von sich, dafs das Auge es kaum zu ertragen vermag.

Die Strontiansalze haben die Eigenschaft, die Flammen brennender Körper schön purpurroth zu färben, wenn man z. B. den Docht eines brennenden Lichts mit ein wenig salzsaurer Strontianerde bestreicht, oder Alkohol über Baumwolle verbrennen läfst, die mit diesem Salze bestreut ist. Man bedient sich dieser Erscheinung, um Strontianerde schnell von der Baryterde zu unterscheiden.

Wasserfreie Strontianerde erhitzt sich, wenn sie mit Wasser übergossen wird und erstarrt damit in Krystall-

form. Sie verhält sich übrigens zu Schwefel, Phosphor, Kieselerde, Thonerde und den Metalloxyden völlig so, wie die ätzenden Alkalien. Das Schwefel-Wasserstoffgas, welches durch Säuren aus dem geschwefelten Strontium entwickelt wird, hat die Eigenschaft, mit rother Flamme zu brennen, wahrscheinlich von ein wenig Strontianerde, die es mit sich führt.

Die Strontianerde besteht aus 84,55 Th. metallischem Radikal und 15,45 Th. Sauerstoff. Sie ist in ihren Verwandtschaften schwächer, als Kali, Natron und Baryt.

3. Kalkerde.

Die Kalkerde war schon im Alterthume bekannt und macht einen der allerhäufigsten Bestandtheile der Masse unseres Erdkörpers aus. Sie kommt niemals rein, sondern stets in Verbindung mit Säuren vor, z. B. mit Kohlensäure in der Kreide, dem Marmor, Kalkspath, Kalkstein, in den Schneckenschaalen; mit Schwefelsäure in den verschiedenen Arten des Gypses, und mit Phosphorsäure in den thierischen Knochen.

Um die Kalkerde rein zu erhalten, braucht man bloſs kohlensauren Kalk in einem Windofen zwischen Kohle zu brennen, wobei die Kohlensäure und das Krystallwasser verfliegen und die Kalkerde rein und ätzend zurückbleibt. Zu chemischem Gebrauche wendet man dazu den weiſsen Marmor an, der bei den Bildhauerarbeiten abfällt, oder auch Schnecken- und Austerschaalen, und im Nothfalle Kreide. Der Kalk von Schneckenschaalen ist bisweilen von geschwefeltem Calcium verunreiniget, das vom Schwefel thierischer Stoffe herrührt.

Im Handel kommt unter dem Namen ungelöschter Kalk eine Art ätzende Kalkerde vor, die man durch das Brennen des gemeinen Kalksteins in besonders dazu eingerichteten Oefen erhält; allein diese Kalkerde ist unrein, mehr oder weniger grau oder gelblich von Farbe, und enthält Thon, Kieselerde, Eisenoxyd, zuweilen auch etwas Talkerde und Manganoxyd.

Wenn Marmor, Kreide oder Schneckenschaalen zwischen glühenden Kohlen gebrannt werden, werden die Stücken auf der Oberfläche grau und bräunlich, von der Asche, die sich daran hängt und zuweilen mit der Kalkerde zusammenschmilzt. Diese unreine Rinde muſs man abschaben und jedes Stück entzweibrechen, weil es zuweilen der Fall ist, daſs inwendig noch ein unzerstörter Kern von kohlensaurem Kalke sitzt, der vom gebrannten abgesondert werden muſs. Die gebrannte Kalkerde wird in wohlverschlossenen Gefäſsen, am besten in verkorkten Glasflaschen aufbewahrt. Wenn unreine Kalkarten bei zu hoher Temperatur gebrannt werden, so verbindet sich die Kalkerde genauer mit den fremdartigen Beimengungen, verliert an Aetzkraft und an Löslichkeit im Wasser und wird todtgebrannt genannt. Dasselbe soll auch bei reineren Kalkarten vorkommen, wenn die Temperatur so hoch ist, daſs die Kalkerde zum Erweichen kommt, und sonach gewissermaſsen dem Schmelzen sich nähert.

Um der Verunreinigung der Kalkstücken auf ihrer Auſsenseite vorzubeugen, hat man vorgeschlagen, den Marmor oder Kalkspath in einem bedeckten Tiegel oder in einer steinernen Retorte zu brennen. In diesem Falle wird aber eine vielfach gröſsere Hitze zur Austreibung der Kohlensäure erfordert, und wenn man den Kalk zu stark zusammendrückt und einer zu schnellen Hitze aussetzt, so schmilzt er um den Rand des Tiegels herum, ohne seine Kohlensäure zu verlieren, und widersteht sodann der Einwirkung des Feuers. Leitet man dagegen Wasserdämpfe über den Kalk, wenn das Brennen in der Retorte geschieht, so entwickelt sich die Kohlensäure weit schneller und der Kalk wird fast eben sobald durchgebrannt, als im offenen Feuer. Diese Erscheinung, die gemeiniglich unrichtig erklärt wird *) und zu mehreren

*) Man behauptete nämlich, daſs ein Körper nicht Gasgestalt annehmen könne, ohne zugleich eine gewisse Menge Wasser zu binden, und daſs das kohlensaure Gas in der strengsten Hitze mit dem Kalke vereiniget bleiben könne, wenn ihm das zu seiner Gasgestalt nöthige Wasser abgehe.

verschiedenartigen Meinungen über die Natur der Gasarten Anlaſs gegeben hat, entsteht nicht bloſs durch die Wasserdämpfe, sondern auch durch die atmosphärische Luft und durch jede andere Gasart, mit Ausnahme des kohlensauren Gases. Die Ursache davon ist, daſs das kohlensaure Gas in einer anderen Gasart sich leichter verflüchtigt, als wenn es die Schicht von reinem kohlensauren Gase füllen muſs, welches den Apparat anfüllt und durch seine Trägheit oder seinen Druck der Entwickelung des übrigen entgegenwirkt. Dieses Verhältniſs ist ganz einerlei mit dem, wenn das Wasser in einer mit Wassergas gesättigten Luft nicht mehr verdunstet, dagegen aber sich desto schneller verflüchtiget, je öfter die Luft über der Oberfläche desselben wechselt. Auf dieselbe Weise verliert ein mit kohlensaurem Gase geschwängertes Wasser, in freier Luft, und bei der gewöhnlichen Temperatur derselben, seinen ganzen Gasgehalt sehr schnell, dahingegen zur Austreibung desselben im Destillir-Apparat völliges Kochen erfordert wird. Sowie die Entwickelung des kohlensauren Gases durch Wasserdämpfe befördert wird, kann auch die Entwickelung anderer Gasarten, wenn sie durch Brennen geschieht, dadurch beschleuniget werden, wie z. B. die Entwickelung des Sauerstoffgases aus Braunstein, welches man in weit gröſserer Menge erhält, wenn der Apparat so eingerichtet ist, daſs Wasserdämpfe über den glühenden Braunstein geleitet werden können.

Ich muſs hierbei nochmals erinnern, daſs alle andere Luftarten, mit Ausnahme derjenigen, welche entwickelt werden soll, ganz auf gleiche Weise, wie das Wassergas wirken; allein das letztere verdient den Vorzug, theils wegen seiner leichten Anwendung, theils weil es sich wieder verdichtet, ohne in dem Gas eine andere Beimengung zurück zu lassen, als die atmosphärische Luft, die im Wasser enthalten ist, wenn man dasselbe ungekocht in den Apparat bringt. — Will man zu chemischem Behuf eine Kalkerde haben, die ganz vollkommen frei von Kohlensäure ist, so löscht man sie mit ein wenig Wasser,

und brennt sie von neuem sehr stark in einem bedeckten Platintiegel. Auf diese Weise erhält man sie ohne Schwierigkeit so ätzend, dafs sie sich in der Salpetersäure ohne das mindeste Brausen auflöst.

Die reine Kalkerde ist weifs und fühlt sich in Stücken leicht an, wiewohl ihr specifisches Gewicht 2,3 beträgt. Sie hat einen scharfen, fressenden Laugengeschmack, und, wenn sie mit Wasser übergossen wird, einen eigenthümlichen Geruch, fast wie die Beuchlauge. Zum Wasser hat sie eine starke Verwandtschaft; wenn man gebrannten Kalk damit übergiefst, erhitzt er sich, braust, als ob man Wasser auf heifsen Sand gösse, und zerfällt zu einem weifsen voluminösen Pulver, welches das Hydrat der Kalkerde ist, und in trockener Gestalt 25 Prozent Wasser enthält. Sie bindet dabei das Wasser in einer weit festeren Gestalt, als es im Eise hat; denn aus Kalkerde, die mit Schnee zusammengerieben wird, entwickelt sich ebenfalls Wärme. Man hat das Kalkhydrat gelöschten Kalk, zum Unterschiede von ungelöschtem genannt, worunter man im gemeinen Leben ätzende und wasserfreie Kalkerde versteht. Uebergiefst man sie mit mehr Wasser, als zu ihrem Ablöschen erfordert wird, so erhärtet sie beim Austrocknen zu einer festen, zusammenhängenden Masse. — In der Luft zerfällt der gebrannte Kalk allmählig, während er Feuchtigkeit und Kohlensäure an sich zieht, mit welcher letztern er langsamer, als die Baryt- und Strontianerde gesättiget wird. Man nennt ihn dann zerfallenen Kalk. Der Unterschied zwischen dem gelöschten und zerfallenen Kalke liegt darin, dafs der erstere aus Kalkerdehydrat besteht, der letztere aber ein Gemenge aus Kalkhydrat und kohlensaurem Kalke ist, das desto mehr von letzterem enthält, je älter es ist.

Die reine Kalkerde wird ebenfalls, doch in weit geringerer Menge im Wasser gelöst, als die beiden vorhergehenden Erdarten. Ein Theil Kalk erfordert 450 bis 520 Theile Wasser zu seiner vollkommenen Auflösung. Der Unterschied zwischen seiner Löslichkeit im kalten

und warmen Wasser ist nicht untersucht. Dalton hat gezeigt, dafs kaltes Wasser eine gröfsere Menge davon auflöse, als warmes. Nach seiner Angabe würden zur Auflösung eines Theils wasserfreier Kalkerde 1270 Theile kochendes Wasser und nur 778 Theile + 15° warmes Wasser erforderlich sein, daher trübt sich auch kalt bereitetes Kalkwasser, wenn man es aufkocht.

Eine Auflösung von reiner ätzender Kalkerde in Wasser nennt man Kalkwasser. Es überzieht sich in der Luft mit einer Haut von kohlensaurem Kalk, die späterhin zu Boden sinkt, worauf sich eine neue bildet, welches so lange fortgeht, bis die Kohlensäure der Luft den ganzen Kalkgehalt der Lösung niedergeschlagen hat, ganz so wie beim Baryt- oder Strontianwasser. Kocht man das Kalkwasser in einer Retorte zur Hälfte ein und läfst es dann langsam abkühlen, so schiefst die Kalkerde daraus in kleinen nadelförmigen Krystallen an. Gay-Lussac hat gefunden, dafs, wenn man Kalkwasser unter der Glocke der Luftpumpe abdunstet, das Kalkerdehydrat in regelmäfsigen sechsseitigen Prismen krystallisirt.

Die Kalkerde ist für sich unschmelzbar. Mit Phosphor verbindet sie sich bei höherer Temperatur sehr leicht. In einen kleinen Kolben mit langem Halse legt man 3 Theile ungelöschten Kalk, setzt den Kolben in einen Tiegel mit Sand, und erhitzt ihn bis zum Dunkelrothglühen, über welches hinaus die Hitze nicht gehen darf. Hierauf bringt man mittelst einer kleinen Zange 1 Theil in Stückchen geschnittenen Phosphor hinein, und zwar ein Stückchen schnell nach dem andern. Das erste entzündet sich auf Kosten des Sauerstoffs der im Kolben eingeschlossenen atmosphärischen Luft; die übrigen aber verbinden sich mit der Kalkerde, die davon aufschwillt und sich in eine dunkel chokoladenbraune Masse verwandelt. Zu starke Hitze verjagt den Phosphor wieder. Der Kolben wird schnell aus dem Feuer genommen, seine Oeffnung mit einem passenden Kreidepfropf verschlossen, und die Masse erst nach dem völligen Erkalten herausgenommen. Man mufs sich dabei in Acht

nehmen, sie nicht mit feuchten Händen zu berühren, wovon sie sich sogleich entzündet. Sie wird in wohlverschlossenen Glasgefäſsen vor Luft und Wasser verwahrt. Der Phosphorkalk ist im Wasser unlöslich, zerlegt aber dasselbe sehr schnell, und entwickelt Phosphorwasserstoffgas, das in kleinen Bläschen aufsteigt, die sich über der Oberfläche des Wassers entzünden. Der ungelöste Phosphorkalk wird dabei, auf dieselbe Weise wie der Phosphorbaryt, in ein Salz verwandelt, welches aus Kalkerde und der, den wenigsten Sauerstoff enthaltenden Säure des Phosphors besteht. Uebergieſst man Phosphorkalk, der im Wasser gelegen hat, mit Salzsäure, so entzündet er sich mit Heftigkeit, weil durch die Säure Phosphor und Phosphor-Wasserstoffgas entwickelt wird. Ob der Phosphorkalk eine Verbindung der Kalkerde mit dem Phosphor, oder ein Gemenge von Phosphorcalcium mit phosphorsaurer Kalkerde ist, wissen wir noch nicht. Eine Verbindung der Kalkerde mit Kohle ist nicht bekannt.

Zur Kiesel- oder Thonerde hat die Kalkerde starke Verwandtschaft, hauptsächlich zur erstern, mit welcher sie in einem, nicht sehr gemeinen Fossile, dem sogenannten Tafelspathe verbunden ist. Sie schlägt die Kieselerde aus ihrer Auflösung in ätzendem Alkali nieder und verbindet sich sogar mit feinerem und gröberem Quarzsande, wenn sie ungelöscht damit vermengt und dann mit Wasser übergossen wird. Sie erhärtet dabei zu einer steinartigen Masse, die man Mörtel nennt. — Gleiche Theile Kiesel- und Kalkerde kommen bei höherer Temperatur in Fluſs. Ein Theil Kalkerde schmilzt mit 3 Theilen Thonerde, und wenn man alle drei Erdarten mit einander vermengt, so wird die Schmelzung noch vollkommener. Sie löst verschiedene Metalloxyde auf, vornämlich die von Blei und Quecksilber.

Die Kalkerde wird im gemeinen Leben, in Fabriken und Künsten zu unzählig vielen Dingen angewandt. Am häufigsten benutzt man sie als Mörtel und zum Düngen der Aecker. Im letztern Falle wirkt sie jedoch nicht als Nahrungsstoff für die Gewächse, sondern nur dadurch,

dafs sie die in der Erde enthaltenen organischen Ueberreste schneller zerlegt, und diese dadurch für den Vegetationsprozefs tauglicher macht.

Sie besteht aus 71,91 Theilen metallischem Radikal und 28,09 Theilen Sauerstoff. In ihren Verwandtschaften steht sie meistens dem Baryt, Strontian, Kali und Natron nach, geht aber stets dem Ammoniak und der Talkerde vor.

4. Talkerde.

Im Anfange des letztverflossenen Jahrhunderts verkaufte man in Rom ein weifses Pulver, unter dem Namen *magnesia alba*, das alle Krankheiten heilen sollte. Zehn Jahre nachher fand man, dafs sich dieses Pulver, welches man für Kalkerde hielt, aus dem englischen Salze ziehen lasse, und 1755 bewies Black, dafs es eine eigene Erdart sei. Sie wird bald Magnesia, bald Bittererde, bald Talkerde genannt; das letztere, weil sie einen Bestandtheil des Talkes ausmacht. Sie kommt weniger häufig, als die Kalkerde, aber doch in allen drei Naturreichen vor.

Man erhält sie aus dem schwefelsauren Talk, der gewöhnlich englisches Salz genannt und aus einigen Quellen in England und Deutschland in Ueberflusse gewonnen wird. Man löst 1 Theil schwefelsauren Talk in 6 Theilen kochendem Wasser auf, und vermischt die filtrirte, noch heifse Lösung mit einer ebenfalls kochendheifsen Auflösung von 1 Theil reinen, kieselfreien, kohlensauren Kali in 4 Theilen reinen Wassers. Dabei entsteht ein Niederschlag, welcher abgesondert, gewaschen und getrocknet wird. Er besteht aus kohlensaurem Talk, und in der Lösung bleibt schwefelsaures Kali zurück. Die Fällung mufs bei Siedehitze geschehen, weil sonst die, für die Talkerde zu grofse Menge der Kohlensäure des Kali einen grofsen Theil davon aufgelöst hält. Der erhaltene Niederschlag wird bis zum Weifsglühen erhitzt, wobei er

seine Kohlensäure sehr leicht fahren läſst, und die Talkerde rein und ätzend zurück bleibt.

Die ätzende Talkerde erhitzt sich nicht mit dem Wasser, verbindet sich aber damit in fester Gestalt, und enthält dann 30,32 Prozent ihres Gewichts Wasser. Die Talkerde ist, wie die Kalkerde, im kalten Wasser leichter auflöslich, als in kochendem. Nach Fife werden 36000 Theile kochenden Wassers erfordert, um 1 Theil caustische Talkerde aufzulösen, da sie sich hingegen in 5142 Theilen + 15° warmen Wassers auflösen läſst. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,3; sie stellt die blaue Farbe des gerötheten Lakmuspapieres wieder her, und färbt das Fernambukpapier blau. Malven- und Rothkohl-Tinktur wird davon grün gefärbt. Sie ist für sich gänzlich unschmelzbar, selbst im Brennpunkte des Brennspiegels, und vermindert die Leichtschmelzbarkeit anderer Erdgemenge. Mit Wasser zu einer Kugel geformt und darauf hart und lange gebrannt, wird es leuchtend, wenn man sie im Dunklen gegen eine warme Eisenplatte streicht. In der Luft nimmt sie sehr langsam Kohlensäure auf. Mit Phosphor verbindet sie sich langsam. Die Verbindung ist dunkel von Farbe und übrigens wenig bekannt.

Unter den Erden verbindet sie sich vorzüglich mit der Thonerde, jedoch ist diese Verbindung nicht schmelzbar. Ihre Verwandtschaft zur Thonerde ist so groſs, daſs sie einen groſsen Theil derselben dem ätzenden Kali entzieht, welches eine bedeutende Schwierigkeit verursacht, wenn bei chemischen Analysen Thonerde aus talkhaltigen Erden getrennt werden soll. In der Natur kommt eine solche Verbindung der Thon- und Talkerde in einer eigenen Gattung von Edelsteinen, dem Spinelle, vor. Eine Verwandtschaft derselben zu Metalloxyden ist nicht bekannt.

Mit Säuren giebt sie sehr bittere, widerlich schmeckende Salze, woher sie auch den Namen Bittererde erhalten hat. Von anderen Erden zeichnet sie sich hauptsächlich durch die Eigenschaft aus, daſs sie mit Schwefelsäure ein leicht lösliches, neutrales, bitteres (englisches)

Salz giebt, wogegen die andern alkalischen Erden schwerlösliche, und die eigentlichen Erden süfse oder zusammenziehende Salze mit dieser Säure geben.

Die Talkerde wird nur in der Medicin benutzt. Sie besteht aus 61,29 Theilen metallischem Radikal und 38,71 Theilen Sauerstoff. In den Graden ihrer Verwandtschaft wetteifert sie mit dem Ammoniak, welches bisweilen von ihr ausgetrieben wird, dagegen aber umgekehrt auch die Talkerde zum Theil niederschlägt. Ammoniak und Talkerde bilden aufserdem mit den meisten Säuren häufig Doppelsalze.

b) Eigentliche Erden.

1. Thonerde.

Die Thonerde kommt in der Natur sehr häufig, aber *niemals rein*, sondern mit anderen Erden, mit Metalloxyden und zuweilen selbst mit Säuren verbunden, vor. Um sie rein zu erhalten, wird sie aus dem Alaun, einem aus Thonerde, Kali und Schwefelsäure bestehenden Doppelsalze ausgeschieden. Sie wird defshalb auch von einigen Alaunerde genannt.

Es ist schwierig, vollkommen reine Thonerde zu erhalten; doch kann es auf folgende Weise geschehen. Man *löst fein gepulverten Alaun in lauwarmem Wasser auf, mischt die erhaltene Lösung so lange mit blausaurem Kali (Blutlauge), bis sie eine grüne Farbe annimmt,* und läfst sie dann einige Tage lang in einem lose bedeckten Gefäfse stehen. Dabei setzt sich langsam blausaures Eisen (Berlinerblau) ab, das durch Filtriren abgesondert wird. Die nunmehr eisenfreie Flüssigkeit wird mit reinem, kieselerdefreiem, kohlensaurem Kali oder Natron gefüllt, welches in einem geringen Ueberschusse zugesetzt und womit die niedergeschlagene Thonerde digerirt wird. Das Alkali verbindet sich dabei mit der Schwefelsäure des Alauns, die Thonerde wird ausgeschieden und die Kohlensäure, welche keine Verwandtschaft zu dieser Erde