
Zweites Kapitel.

V o n d e n E r d e n .

E r s t e r A b s c h n i t t .

Von der Baryterde.

Die Entdeckung der Baryterde als einer eigenthümlichen Erde verdanken wir den Bemühungen von Scheele und Gahn. Scheele bemerkte ihr Daseyn bei seinen Versuchen mit dem Braunstein. (Phys. Chem. Schr. B. II. S. 64 ff.) Gahn zeigte, daß sie einen Bestandtheil desjenigen Fossils, welches von den Mineralogen Schwerspath genannt wird, ausmache, und daß sie in demselben mit Schwefelsäure verbunden sey. Wegen dem bedeutenden Gewichte des Fossils, aus dem sie erhalten wurde, nannte man sie Schwererde, wofür jetzt allgemein der Name Baryterde, auch Baryt, angenommen ist.

In der Natur kommt sie am häufigsten an Schwefelsäure in den mannigfaltigen Arten des Schwerspaths, mit Kohlensäure verbunden im Witherit vor.

Aus der natürlichen kohlenfauren Verbindung erhält man, nach Hope, diese Erde, wenn man das Fossil in eis

nem Schmelztiegel aus Graphit dem Feuer einer Schmelzdeesse aussetzt. Ein Zusatz von etwas Kohle befördert das Austreiben der Kohlensäure dadurch, daß diese in Kohlenoxyd verwandelt wird. Der Rückstand im Tiegel wird mit kochendem Wasser ausgelaugt, dadurch wird die Baryterde aufgelöst, und kann zum Krystallisiren gebracht werden. (Hope, Edinb. Philos. Transact. Vol. IV. p. 34.)

Bedient man sich der natürlichen schwefelsauren Verbindung dieser Erde, so mengt man das gepulverte Fossil mit einem Drittheil seines Gewichtes Kohlenpulver, und erhält das Gemenge zwei Stunden lang in einem bedeckten Schmelztiegel im Rothglühen, dadurch wird, indem sich die Kohle des Sauerstoffes der Säure bemächtigt, das schwefelsaure Baryt in Schwefelbaryt verwandelt. Der erkaltete Rückstand wird mit Wasser übergossen, und einige Zeit damit gekocht. Das Schwefelbaryt wird aufgelöst, und indem es auf das Wasser wirkt, veranlaßt es die Bildung von Schwefelwasserstoff, der sich mit dem Baryt vereinigt, und in der Auflösung befindet sich Schwefelwasserstoff-Baryt, oder vielmehr schwefelhaltiger Schwefelwasserstoff-Baryt. Durch einen Zusatz von kohlensaurem Natrum kann man die Baryterde aus dieser Auflösung in Verbindung mit Kohlensäure fällen, deren Zersetzung wie bei dem natürlichen kohlensauren Baryt bewirkt wird.

Man kann auch, nach Vauquelin's Vorschrift, zu dem Wasser, mit welchem das Schwefel-Baryt übergossen worden, so lange verdünnte Salpetersäure setzen, als noch ein Niederschlag von Schwefel oder die Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas erfolgt. Die Auflösung wird filtrirt, und das salpetersaure Baryt zum Krystallisiren gebracht. Man zersetzt es hierauf durch Glühen in einem Platintie-

gel. Man kann auch das natürliche kohlenfaure Baryt mit Salpetersäure behandeln, und dann das gebildete salpetersaure Baryt zerlegen.

1. Die durch Zerlegung des kohlenfauren oder salpetersauren Baryts erhaltene Baryterde stellt eine graue, feste, poröse Masse dar. Ihr specifisches Gewicht beträgt ungefähr 4. Sie hat einen herben, kaustischen Geschmack in einem noch höheren Grade als der gebrannte Kalk, und zerstört das Gefüge thierischer Körper. Innerlich genommen wirkt sie als Gift. Blaue Pflanzkörper werden von ihr grün gefärbt.

2. An der Luft bekommt sie Risse, springt in Stücke, und zerfällt zuletzt zu einem weißen Pulver, als Folge der Absorption der atmosphärischen Flüssigkeit — dieser Prozeß ist dem Lösen des Kalkes analog; auch zieht sie die in der atmosphärischen Luft enthaltene Kohlenensäure an. Ihr Gewicht wird dadurch bedeutend vermehrt; nach *Wauquelin* um 22 Procent. Man kann demnach die Baryterde nur in genau verschlossenen Gefäßen unverändert erhalten.

3. Schüttet man Wasser auf Stücken dieser Erde, so wird es begierig absorbirt, sie zerspringen mit zischendem Geräusch, es wird bedeutende Hitze erzeugt, und sie zerfallen zu einem voluminösen, weißen Pulver. Ist eine hinreichende Menge Wasser zugegen, so kocht es und löst einen beträchtlichen Theil der Baryterde auf, die beim Erkalten der Auflösung in durchsichtigen Prismen krystallisirt. Ist die Menge des Wassers nicht hinreichend, so erstarrt das Ganze zu einer festen, harten Masse.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre löst Wasser 0,05 seines Gewichtes von dieser Erde auf. Diese Auflösung, welche unter dem Namen des Barytwassers

bekannt ist, ist durchsichtig, farbenlos, hat einen scharfen Geschmack, verwandelt blaue Pflanzenfarben anfänglich in grün, und zerstört sie zuletzt. An der Luft überzieht es sich bald mit einem erdigen Häutchen, das aus Baryterde mit Kohlenensäure verbunden besteht.

Kochendes Wasser löst mehr als die Hälfte seines Gewichtes von dieser Erde auf. Bei dem Erkalten der Auflösung scheidet sich die Baryterde in Krystallen ab; deren Gestalt nach der Schnelligkeit, mit welcher sie gebildet werden, verschieden ist. Wurden sie langsam gebildet, und sind sie recht regelmäßig, so stellen sie flache, sechsseitige Prismen mit zwei breiten und dazwischenliegenden schmalen Seitenflächen vor, die Säulen endigen sich an jeder Seite in vierseitige Pyramiden, die zuweilen den größeren Theil des Krystalles ausmachen. Ist das Wasser mit Baryt gesättigt, so werden sie schnell abgesetzt, und sind gewöhnlich zarter und dünner. Sie sind dann häufig so an einander gefügt, daß sie eine farrenkrautartige Anordnung bilden.

Diese Krystalle sind durchsichtig und farbenlos und scheinen aus ungefähr 47 Baryt und 53 Wasser gebildet zu seyn. In einer Temperatur, welche der Siedhitze des Wassers gleich ist, zergehen sie in ihrem Krystallisationswasser. Eine mehr erhöhte Temperatur bewirkt die Entweichung eines Theiles des Wassers, nicht aber der ganzen Menge desselben. Aus der Luft ziehen sie Kohlenensäure an, und zerfallen in Pulver. Bei einer Temperatur von 60° sind $17\frac{1}{2}$ Theile Wasser zu ihrer Auflösung erforderlich; kochendes Wasser löst jede Menge davon auf. Der Grund ergibt sich aus dem Vorhergehenden, indem bei dieser Temperatur ihr Krystallisationswasser hinreicht, sie aufgelöst zu erhalten.

4. Es wurde bereits bemerkt, daß die Barytkrystalle,

wenn sie erhitzt werden, in ihrem Krystallisationswasser zergehen. Nach dem Verdunsten dieses Wassers bleibt die Baryterde als eine trockene Masse zurück. Wird diese wieder bis zum Glühen erhitzt, so schmilzt sie und fließt wie ein Del, wie Bucholz zuerst zeigte. (Beiträge z. Erweiter. der Chemie. B. II. S. 115 ff.) Baryterde hingegen, die aus der Verbindung mit Salpetersäure dargestellt worden, ist selbst in der stärksten Hitze, die durch unsere Oefen hervor gebracht werden kann, unerschmelzbar. (Man sehe: Bucholz und Gehlen im Journal für Chemie, Physik, Mineralogie B. IV. S. 258 ff.) Der Grund hiervon ist der, daß die Baryterde, die durch Hitze aus den Krystallen abgeschieden wird, sich im Zustande eines Hydrates befindet, während die Erde aus der salpetersauren Verbindung kein Wasser enthält.

Nach Dalton verbindet sich die Baryterde wenigstens in drei Verhältnissen mit dem Wasser, und bildet drei Hydrate im Zustande eines festen Körpers.

Das erste wird erhalten, wenn man krystallisirten Baryt einer starken Rothglühhitze aussetzt; das zweite, wenn man die Krystalle durch Hitze in ein trockenes Pulver verwandelt, und das dritte besteht aus dem krystallisirten Baryt. Das Verhältniß der Bestandtheile giebt er folgendemmaßen an.

| | Erstes Hydrat. | | Zweites Hydrat. | | Drittes Hydrat. | |
|-----------|----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|---------|
| Baryterde | 9,75 | 100 | 9,75 | 100 | 9,75 | 100 |
| Wasser | 1,125 | 11,53 | 5,625 | 57,69 | 22,50 | 230,76. |

(System des chem. Theiles der Naturwissenschaft. B. II. S. 347.)

5. Wird Baryterde in der atmosphärischen Luft oder in Berührung mit Sauerstoffgas erhitzt, so wird der Sauer-

stoff rasch absorbirt, die Baryterde verglast sich auf ihrer Oberfläche, und nimmt eine graue Farbe an. In diesem Zustande giebt sie Sauerstoff an brennbare Körper ab. Besprengt man sie mit Wasser, so bekommt sie Risse, zerfällt in Pulver, und erhitzt sich kaum. Einer heftigen Hitze ausgesetzt entwickelt sich aus ihr Sauerstoffgas. In Wasserstoffgas erhitzt, absorbirt sie dasselbe begierig, es wird Wasser gebildet; die oxydirte Baryterde kehrt in ihren anfänglichen Zustand wieder zurück, und absorbirt das gebildete Wasser. Die Verbindung der Baryterde mit Sauerstoff läßt sich nur dann bewirken, wenn die Baryterde so frei als möglich von Wasser ist. (Recherches phys. chim. T. I. p. 170.)

6. Die Baryterde verbindet sich mit Schwefel. Das Schwefelbaryt hat eine röthlichbraune Farbe, und schmilzt leicht. Es zerlegt das Wasser rasch, und erzeugt Schwefelwasserstoff, der sich mit der Baryterde verbindet.

7. Mit Phosphor verbindet sich die Baryterde unter Mitwirkung der Wärme. Das Phosphorbaryt hat eine dunkle, beinahe schwarze Farbe, zerlegt das Wasser und veranlaßt die Bildung von Phosphorwasserstoffgas.

8. Läßt man Chlorine im gasförmigen Zustande über glühende Baryterde streichen, so wird Sauerstoffgas aus der Baryterde ausgetrieben, und die Chlorine verbindet sich mit der ihres Sauerstoffes beraubten Baryterde.

Die Jodine verbindet sich mit der Baryterde, ohne daß Sauerstoff frei wird.

9. Aehnliche Versuche wie mit dem Alkalien wurden gemacht, um die Baryterde in den metallischen Zustand zurückzuführen. Herr H. Davy, indem er sie auf die gewöhnliche Art der Einwirkung der galvanischen Batterie

aussetzte, erhielt nur undeutliche Anzeigen von Metallisirung. Gelingener waren die Versuche von Berzelius und Pontin, die sie in Berührung mit Quecksilber mit dem negativen Pole der galvanischen Batterie in Verbindung brachten. Das Quecksilber wurde weniger flüchtig, und als sie das Amalgam der Luft aussetzten, überzog es sich mit einem Häutchen Baryterde; wurde es in Wasser geworfen, so entwickelte sich Wasserstoffgas und es wurde Baryterde hergestellt.

Vollständiger war die Reduktion, wenn die schwach angefeuchtete Erde mit dem dritten Theile rothem Quecksilberoxyd vermischt, in ein Schälchen von Platin gelegt, mit einer Schichte Narhta bedeckt und das Schälchen positiv, das Quecksilber negativ elektrisch durch Verbindung mit einer kräftigen Batterie gemacht wurden. Es wurde ein Amalgam erhalten, und da dieses der Hitze mit der nöthigen Vorsicht, um den Zutritt der Luft abzuhalten, ausgesetzt wurde, so verflüchtigte sich das Quecksilber. Es war jedoch äußerst schwierig, eine vollständige Zersetzung zu bewirken, indem hierzu eine Rothglühhitze erforderlich war. Bei dieser Temperatur wirkte die Grundlage der Erde auf das Glas. Es blieb daher immer die Unsicherheit, ob nicht die metallische Grundlage mit etwas Quecksilber verunreinigt worden sey.

Gay Lussac und Thenard versuchten, die Baryterde durch Einwirkung des Eisens auf die Art zu zerlegen, wie sie die Zerlegung des Kali bewirkten (man sehe Seite 59) allein ohne Erfolg; auch als sie dieselbe bei einer hohen Temperatur mit Kalium in Berührung brachten, zeigten sich keine deutliche Anzeigen von stattfindender Zersetzung.

Dr. Clarke glaubte, eine Zersetzung der Baryterde dadurch bewirkt zu haben, daß er sie mit Del angefeuchtet einem entzündeten Strom aus Sauerstoffgas und Wasserstoffgas aussetzte. Es zeigte sich ein Häutchen von weißer Farbe und metallischem Glanze auf der Oberfläche der entzündeten Masse. (Annals of Philosophy. Vol. VIII, IX, X, XI.) Die Versuche von Clarke sind jedoch nicht gegen Einwürdungen geschützt, und andere Chemisten, die sie wiederholten, erhielten keinesweges dieselben Ergebnisse.

Man hat der metallischen Grundlage der Baryerde den Namen Barium gegeben. Sie erscheint als ein Metall von grauer Farbe. Bei der gewöhnlichen Temperatur war sie fest, wurde jedoch bei einer Hitze, welche niedriger als das Glühen war, flüßig. In einer Glasröhre bis zum Rothglühen erhitzt verflüchtigte sie sich nicht. Sie wirkte jedoch heftig auf das Glas und erzeugte eine schwarze Masse, die Baryterde und eine alkalische Grundlage auf der ersten Stufe der Oxydation zu enthalten schien.

In der Luft lief sie bald an, und zerfiel zu einem weißen Pulver, das Baryterde war; und wenn dieser Prozeß in einer kleinen Menge Luft angestellt wurde, so wurde Sauerstoffgas absorbiert. Im Wasser sank das Barium zu Boden, es entwickelte sich Wasserstoffgas, und es wurde Baryterde gebildet. Das Barium sank übrigens nicht blos in Wasser, sondern auch in Schwefelsäure, ungeachtet es von Gasbläschen umgeben war, unter; hieraus geht hervor, daß es wenigstens vier bis fünf Mal schwerer als Wasser ist. Es wurde durch den Druck flach, hierzu war jedoch eine bedeutende Kraft erforderlich.

Die Bestimmung des Verhältnisses des Sauerstoffes zu der metallischen Grundlage in der Baryterde wollte unmit-

telbar nicht gelingen. Davy fand bei seinen Versuchen, daß das Metall in einer geringen Menge Luft brannte, Sauerstoff absorbirte, an Gewicht zunahm, und daß die dadurch erzeugte Erde sich im trockensten Zustande befand. Auf indirektem Wege, indem man von dem Grundsätze ausgeht, daß die Menge von Säure, welche sich mit einem Oxyd verbindet, mit der Menge von Sauerstoff im Verhältnisse stehe, die mit dem Metalle vereinigt ist, findet man, daß in der Baryterde 89,6 Barium mit 10,4 Sauerstoff verbunden sind.

Aus dem, was im Vorhergehenden (Seite 140 S. 5.) gesagt wurde, sieht man, daß die Baryterde nicht das mit Maximum von Sauerstoff verbundene Barium sey, sondern daß es sich mit einem noch größeren Antheil desselben verbinden könne. Das Verhältniß der Grundlage zum Sauerstoff in diesem Oxyd ist jedoch noch nicht bestimmt.

Nach Berzelius ist das Gewicht eines Massentheilschen Barium 1713,86; das Gewicht eines Massentheilschen Baryterde, das aus einem Massentheilschen Barium und zwei Sauerstoff gebildet ist, 1913,86.

Zweiter Abschnitt.

Von der Strontianerde.

Die Mineralogen hielten die Verbindung dieser Erde mit Kohlensäure, welche zu Strontian in Argyleshire gefunden wird, lange Zeit für kohlenfauren Baryt; dieses

begegnete selbst Pelletier, der eine chemische Analyse dieses Fossils veranstaltet hatte. (Memoires de Chimie. T. I. p. 386.)

Dr. Crawford, oder vielmehr sein Gehülfe, Herr Cruikshank, beobachtete einen Unterschied in der Auflöslichkeit zwischen der Verbindung dieser Erde mit Salzsäure und dem salzsauren Baryt. Dr. Hope bemerkte Verschiedenheiten zwischen dem natürlichen kohlen-sauren Baryt und dem zu Strontian vorkommenden Fossil, die ihn zu dem Schlusse vermochten, daß es nicht dem Barytgeschlechte beigezählt werden könne. Im Jahre 1792 stellte er Versuche damit an, die ihn überzeugten, daß es eine von den bisher bekannten verschiedene Erde enthalte, die er nach dem Namen des Fundortes des Fossils Strontianerde nannte. (Edinb. Philos. Transact. Vol. IV. p. 44.) Klaproth, ohne von Hope's Versuchen unterrichtet zu seyn, untersuchte dieses Fossil ebenfalls, und fand die neue Erde. (Weitr. B. I. S. 260.) Auch Pelletier erneuerte seine Untersuchung, und erkannte die Eigenthümlichkeit derselben. (Mem. de l'Inst. nat. I. p. 88.) Außer in Verbindung mit Kohlen-säure im Strontian hat man diese Erde mit Schwefelsäure vereinigt im Zulest in angetroffen.

Um sie rein darzustellen, kann man sich der Verfahrensarten bedienen, welche bei der Baryterde angegeben wurden. Man glühet die kohlen-saure Verbindung mit Kohlenpulver, und weicht den nach dem Glühen bleibenden Rückstand mit Wasser auf, um ihn von den unauflöslichen Beimischungen zu trennen. Die salpeter-saure Verbindung desselben läßt sich im Platintiegel durch Glühen ungleich leichter zersetzen, als die salpeter-saure Baryterde. Aus der natürlichen schwefel-sauren Verbindung stellt man die Strontianerde

Strontianerde durch dasselbe Verfahren her, wie die Baryterde aus dem natürlichen schwefelsauren Baryt.

1. Die reine Strontianerde hat eine grünlich graue Farbe und ein vordses Gefüge. Sie hat einen scharfen ätzenden Geschmack, doch in einem etwas minderen Grade, als die Baryterde. Sie ist nicht giftig. Ihr specifisches Gewicht ist gleich 1,6. Die blauen Pflanzenfarben verwandelt sie in grün.

2. Spritzt man Wasser auf Strontianerde, so wird sie heiß und zerfällt in Pulver, wie die Baryterde. Sie ist jedoch in Wasser nicht so auflöselich wie diese. Bei einer Temperatur von 60° Fahr. lösen ungefähr 162 Theile Wasser einen Theil Strontianerde auf.

Die Auflösung, welche Strontianwasser genannt wird, ist wasserhell und durchsichtig. Blaue Pflanzenfarben werden von ihr in grün verwandelt. Heißes Wasser löst die Strontianerde in noch reichlicherer Menge auf, und bei dem Erkalten der Auflösung setzt sich die Strontianerde in farblosen, durchsichtigen Krystallen ab. Sie haben die Gestalt dünner vierseitiger Blätter, die gewöhnlich Parallelogramme sind, von denen das größte selten über $\frac{1}{4}$ Zoll in der Länge hat. Häufig sind die Kanten mit zwei Flächen dachförmig zugespitzt. Diese Krystalle hängen gewöhnlich so mit einander zusammen, daß sie eine dünne Platte von einem Zoll und darüber in der Länge und einem halben Zoll in der Breite bilden. Zuweilen ist ihre Gestalt kubisch. Ihr specifisches Gewicht ist gleich 1,46.

Sie sind bei einer Temperatur von 60° in 51,4 Theilen Wasser auflöselich. Kochendes Wasser löst ungefähr die Hälfte seines Gewichtes von ihnen auf. An der Luft verlieren sie ihre Durchsichtigkeit, werden weiß, effloresciren und

zerfallen zuletzt zu einem Pulver, indem sie einen Theil ihres Krystallisationswassers verlieren und Kohlensäure aus der Atmosphäre anziehen. Werden sie erhitzt, so zergehen sie bei einem schwachen Glühen in ihrem Krystallisationswasser, und bleiben zuletzt im Zustande eines weißen Pulvers zurück. Hundert Theile dem Gewichte nach verlieren durch Entweichen des Wassers 68 Theile. Die krystallisirte Strontianerde ist auch in Alkohol auflöslich.

Aus den Versuchen von Bucholz (Veitr. III. 56.) geht hervor, daß Strontianerde, welche durch Erhitzen dieser Krystalle erhalten wurde, die Eigenschaft besitzt, beim Rothglühen zu schmelzen, während die aus der salpetersauren Verbindung gefällte Strontianerde unerschmelzbar ist.

3. Die Strontianerde besitzt die Eigenschaft, die Flamme purpurroth zu färben. Diese Bemerkung wurde zuerst von Dr. Ush im Jahre 1787 gemacht. Der Versuch läßt sich leicht machen, wenn man etwas von dem aus Salpetersäure und Strontianerde gebildeten Salze in den Docht einer brennenden Kerze bringt, oder Alkohol, der salzsaure Strontianerde aufgelöst hat, entzündet. In beiden Fällen wird die Flamme schön purpurroth gefärbt. Dadurch unterscheidet sie sich von der Baryterde, die, wenn man ähnliche Versuche mit ihr anstellt, der Flamme eine bläulich gelbe Färbung mittheilt.

4. Der Sauerstoff scheint keine Wirkung auf die Strontianerde zu äußern.

5. Setzt man ein Gemenge aus gleichen Theilen Schwefel und Strontianerde in einem bedeckten Schmelztiegel dem Feuer aus, oder zerlegt man schwefelsaures Strontian in der Rothglühhitze durch Kohle, so wird in beiden Fällen Schwefelstrontian gebildet. Aus den Beob-

achtungen von Berthollet geht hervor, daß wenn die Hitze verstärkt und ihre Einwirkung fortgesetzt wird, sich der größere Theil des Schwefels forttreiben läßt.

Die Schwefelverbindung ist in Wasser auflöslich, die Auflösung hat eine gelbe Farbe, und ist eine Schwefelwasserstoffverbindung mit Ueberschuß von Schwefel. Es bilden sich Krystalle, welche farblos sind, und die sich wie die analogen Verbindungen des Baryts verhalten.

6. Mit dem Phosphor läßt sich die Strontianerde durch das gewöhnliche Verfahren verbinden; diese Zusammensetzung verhält sich wie der Phosphor-Baryt.

7. Die Chlorine, so wie die Jodine, verbinden sich mit diesem Körper. Erhitzt man Strontianerde in gasförmiger Chlorine, so entwickelt sich Sauerstoffgas aus derselben.

Indem man dieselben Verfahrensarten, durch welche man die Zerlegung der Baryterde versuchte, und die im vorhergehenden Abschnitte beschrieben wurden, bei der Strontianerde anwandte, so erhielt man ebenfalls eine metallische Grundlage, welche man Strontium genannt hat.

Das Strontium hat im Aeußeren sehr viele Aehnlichkeit mit dem Barium. An der Luft geht es, indem es Sauerstoff absorbirt, in den Zustand der Strontianerde über. Eben so wie das Barium sinkt es in Schwefelsäure zu Boden, so daß demnach sein specifisches Gewicht ungleich größer als das des Wassers ist.

Das Verhältniß des Sauerstoffes zu der metallischen Grundlage in der Strontianerde ist nicht durch unmittelbare Versuche bestimmt, sondern mittelbar nach dem Seite 143. angegebenen Grundsatz ausgemittelt worden. Legt man die genaue Analyse des kohlen-sauren Strontians von Herrn

Professor Stromeyer zum Grunde, so findet man in 100 Theilen Strontianerde das Verhältniß von 84,66g Strontium gegen 15,33t Sauerstoff.

Berzelius bestimmt das Gewicht eines Massentheilschen Strontium gleich 1094,6; das eines Massentheilschen Strontianerde, welches nach ihm aus einem Massentheilschen Strontium und zwei Massentheilschen Sauerstoff gebildet ist, gleich 1294,6.

Dritter Abschnitt.

Von der Kalkerde.

Die Kalkerde kommt in sehr großer Menge in der Natur vor. Sie ist der Hauptbestandtheil des Marmors, Kalksteines, Gypses, Mergels und mehrerer anderen Fossilien. Sie ist in dem Quell- und Flußwasser, so wie in dem Meerwasser enthalten. Sie macht einen Bestandtheil mehrerer Vegetabilien aus, und ist die Grundlage der Gehäuse der Schalthiere, der Knochen u. s. w. der Thiere.

Um diese Erde im reinen Zustande zu erhalten, setzt man weißen Marmor oder Muschelschalen einem heftigen Feuer aus, und treibt dadurch die Kohlensäure aus, mit welcher die Kalkerde in diesen Körpern verbunden ist. Da jedoch die durch dieses Verfahren erhaltene Erde noch nicht chemisch rein seyn möchte, indem der aus den Muschelschalen dargestellte etwas phosphorsaure Kalkerde, der aus dem Marmor, selbst wenn man sich der reinsten Sorten bediente, andere

Erden, wiewohl in nur kleiner Menge beigemischt sind, so muß man sie dadurch reinigen, daß man sie in Säuren auflöst. Chenevix giebt hierzu folgende Vorschrift. Man löst weißen Marmor in verdünnter Salzsäure auf, und läßt einen Ueberschuß von Kalkerde unaufgelöst. Der Auflösung wird so lange Ammonium zugesetzt, als noch ein weißer Niederschlag sich ausscheidet, und dann filtrirt. Man mischt sie hierauf mit einer Auflösung von reinem kohlen sauren Natrum, und erhitzt den Niederschlag, welcher kohlen saure Kalkerde ist, nachdem er wohl ausgewaschen und getrocknet worden, heftig in einem Platintiegel, so wird der Rückstand reine Kalkerde seyn.

1. Die Kalkerde hat eine weiße Farbe. In zusammenhängenden Stücken ist sie mäßig hart, spröde und hat ein specifisches Gewicht gleich 2,3. Sie hat einen ägenden, bitteren Geschmack, und zerstört kräftig den Zusammenhang thierischer und mehrerer Pflanzenkörper. Man hat daher die Kalkerde in diesem Zustande kaustisch oder ätzend, auch wohl gebrannten Kalk (von der Operation, durch welche sie in diesen Zustand versetzt wird) genannt, und unterscheidet von ihr die milde Kalkerde, welche die Verbindung derselben mit Kohlen Säure ist.

Sie färbt blaue Pflanzenfarben grün, und zuletzt, wenn sie in Wasser aufgelöst auf sie wirkt, gelb.

2. Sie widersteht der stärksten Hitze unserer Oefen. Lavoisier vermochte sie nicht vor dem Löthrohre, durch das ein Strom von Sauerstoffgas hindurchging, zu schmelzen; sowohl bei seinen, als bei Guyton's Versuchen bildete sich, wenn kleine Stücke derselben der Flamme ausgesetzt wurden, an den Ecken bloß eine Art von Email. Selbst bei dem höheren Grade von Hitze, der durch einen

entzündeten Strom von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas hervorgebracht wurde, erfolgte eine nur sehr unvollkommene Schmelzung. Herr Hare erhielt schwarze glasige Kügelchen, als er unter den angeführten Umständen die Schmelzung derselben versuchte. Vollständiger war der Erfolg, den Dr. Clarke erhielt. Die Kalkerde schmolz zu einem glänzenden, durchsichtigen Glase, und während des Schmelzens bemerkte man eine leckende Flamme von schön amethystrother Farbe. (Journ. of the Royal Instit. II. 113.)

3. Wird Wasser auf frisch gebrannten Kalk geschüttet, so schwillt er auf, fällt in Stücke und wird bald in ein sehr feines Pulver verwandelt. Zu gleicher Zeit wird so viele Hitze erzeugt, daß ein Theil des Wassers als Dunst entweicht. Ist die Menge des gelöschten Kalkes (man nennt diese Operation das Löschen des Kalkes) bedeutend, so ist die erzeugte Hitze oft so groß, daß sie brennbare Körper in Brand setzt. So hat es sich schon mehrere Male ereignet, daß Fahrzeuge, die mit gebranntem Kalk beladen waren, von dem die Feuchtigkeit nicht sorgfältig genug abgehalten wurde, in Brand geriethen. Löscht man große Mengen Kalk an einem dunkelen Orte, so bemerkt man eine Phosphorescenz oder Lichtentwicklung.

Der Geruch, welcher während des Löschens des Kalkes wahrgenommen wird, rührt von einem Theile Kalkerde her, der zugleich mit dem Wasserdunste fortgeführt wird. Man sieht dieses aus dem Umstande, daß die blaue Farbe der Pflanzen davon in Grün verwandelt wird.

Das trockene Pulver, in welches der Kalk zerfällt, ist ein Hydrat, das ungefähr den vierten Theil seines Gewichtes Wasser enthält. Gelöschter Kalk, dem fremdartige Feuchtigkeit durch mäßige Hitze entzogen wurde, ist nach Dalton aus 100 Kalkerde, 33 Wasser zusammengesetzt.

4. Den Versuchen von Thomson zufolge, lösen 758 Gran kaltes Wasser 1 Gran Kalkerde auf. Nach Dalton, der diesen Gegenstand mit Aufmerksamkeit untersucht hat, löst kaltes Wasser eine größere Menge davon auf, als wärmer. Nachstehende Tabelle giebt die Auflöslichkeit der Kalkerde und ihres Hydrates bei verschiedenen Temperaturen, den Versuchen von Dalton zufolge, an:

| Ein Theil Wasser bei | Löst auf Kalk- erde | Löst auf von dem trockenen Hydrat. |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 60° | $\frac{1}{774}$ | $\frac{1}{514}$ |
| 130° | $\frac{1}{572}$ | $\frac{1}{729}$ |
| 212° | $\frac{1}{1270}$ | $\frac{1}{932}$ |

Man nennt die Auflösung der Kalkerde in Wasser Kalkwasser. Dasselbe ist wasserhell, hat einen scharfen Geschmack, und verändert blaue Pflanzenfarben in Grün. Man bereitet es gewöhnlich auf die Art, daß man zu Pulver zerfallene Kalkerde in Wasser wirft, und damit in verschlossenen Gefäßen einige Zeit stehen läßt, worauf man dann die durchsichtige Auflösung von dem unaufgelösten Rückstande abgießt.

Wird Kalkwasser der Luft ausgesetzt, so bildet sich auf der Oberfläche desselben bald ein erdiges Häutchen, das aus kohlensaurer Kalkerde besteht. Nach einiger Zeit zerbricht dasselbe, sinkt zu Boden, und wird durch ein neues ersetzt. Auf die Art wird bald aller Antheil Kalkerde dadurch abgeschieden, daß sie Kohlensäure aus der Atmosphäre absorbiert.

Eine ähnliche Absorbition der Kohlensäure findet statt, wenn in Pulver zerfallener Kalk der Atmosphäre ausgesetzt wird, nur ungleich langsamer. In einer völlig trockenen Atmosphäre scheint fast gar keine Absorbition statt zu finden.

Auch frisch gebrannter Kalk zieht nach und nach Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an, zerfällt in Pulver, und sättigt sich hierauf bald mit Kohlensäure. Man kann sich daher des Kalkes mit Vortheil bedienen, um einem gegebenen Volumen Luft die Feuchtigkeit zu entziehen.

Es scheint, daß die Kalkerde im kausischen Zustande in einigen Mineralquellen in reichlicher Menge aufgelöst angetroffen wird. Hier wird, im Widerspruche mit der Bemerkung von Davy, die Auflöslichkeit durch Erhöhung der Temperatur befördert. Ein Beispiel dieser Art bietet uns das Wasser eines heißen Bades unweit Pisa dar, dessen Temperatur 110° ist. Dieses Wasser setzt bei'm Erkalten eine bedeutende Menge der aufgelösten Kalkerde ab. (Journ. of the Royal Instit. Vol. I. p. 260.)

5. Herr Gay Lüssac hat gezeigt, daß die Kalkerde fähig ist, zu krystallisiren. Er setzte Kalkwasser in einem offenen Gefäße zugleich mit Schwefelsäure in einem andern offenen Gefäße unter die Glocke einer Luftpumpe, und brachte einen luftleeren Raum hervor. Wurde die Säure in Folge der Verdunstung des Kalkwassers zu sehr verdünnt, so wurde sie hinweggenommen und durch frische, concentrirte Säure ersetzt. Nach und nach setzte sich die Kalkerde in kleinen Krystallen an, welche Fragmente von sechsseitigen Prismen waren. (Annales de Chimie et de Physique. I. 334.)

6. Die Verbindung der Kalkerde mit Phosphor läßt sich durch nachstehendes Verfahren bewerkstelligen. In eine an dem einen Ende zugeschmolzene Glasröhre schüttet man 1 Theil Phosphor, und indem man die Röhre in waagerechter Richtung erhält, 5 Theile Kalkerde in kleinen Stücken, so daß sie sich ungefähr zwei Zoll über dem Phos-

phor befindet. Die Röhre wird hierauf wagerecht auf glühende Kohlen gelegt, und der Theil, welcher den Kalt enthält, zum Glühen erhitzt, während der Theil, in welchem sich der Phosphor befindet, kalt bleibt. So wie die Kalkerde rothglüheth, erhebt man die Röhre, und zieht sie längs den Kohlen hin, bis der Theil derselben, in welchem sich der Phosphor befindet, der Einwirkung der Hitze ausgesetzt wird. Der Phosphor wird unmittelbar verflüchtigt, und verbindet sich, indem er durch die heiße Kalkerde hindurch geht, mit dieser. Während der Verbindung wird die Masse rothglühend, es entweicht eine bedeutende Menge Phosphorwasserstoffgas, das, so wie es in Berührung mit der atmosphärischen Luft kommt, sich entzündet.

Der Phosphorkalk hat eine dunkelbraune Farbe. In der Luft zerfällt er in Stücken. In Wasser ist er unauflöslich, besitzt aber die Eigenschaft, dasselbe zu zersehen. Es wird Phosphorwasserstoffgas entwickelt, das sich entzündet, so wie es zu der Oberfläche des Wassers gelangt.

7. Erhitzt man Schwefel und Kalkerde, beide gepulvert, in einem Schmelztiegel, so erfahren sie eine angenehme Schmelzung, und es wird ein röthlicher schwarzer Körper gebildet, welcher Schwefelkalk ist. In der Luft, oder wenn man ihn mit Wasser befeuchtet, wird seine Farbe grünlich gelb, es wird Schwefelwasserstoff gebildet, und der Schwefelkalk geht in Schwefelwasserstoffkalk über, der einen sehr widrigen Geruch nach Schwefelwasserstoffgas ausstößt.

8. Läßt man gasförmige Chlorine über rothglühende Kalkerde hinstreichen, so wird Sauerstoffgas entwickelt, und die Chlorine verbindet sich mit der Kalkerde, der Sauerstoff entzogen worden. Die Jodine verbindet

sich, den Versuchen von Gay Lussac zufolge, mit der Kalkerde, ohne daß Entwicklung von Sauerstoffgas stattfindet, und bildet damit Jodinealk.

9. Eine der wichtigsten Anwendungen, die man von der Kalkerde macht, ist die Bereitung des Mörtels. Derselbe bestehet aus gebranntem Kalk und Sand, beide mit Wasser zu einem Teige gemacht. Wenn er trocken ist, wird er hart wie Stein und eben so dauerhaft. Er haftet fest an der Oberfläche der Steine, für die er als Bindemittel dient. Diese Eigenschaften kommen ihm jedoch nur dann im erforderlichen Grade zu, wenn er mit der nöthigen Sorgfalt bereitet wurde.

Der Kalk muß recht rein, ganz frei von Kohlensäure und im Zustande eines feinen Pulvers seyn. Der Sand muß keine Thonerde enthalten, zum Theil aus feinem Sande, zum Theil aus Kiesand bestehen. Das Wasser muß rein seyn, wurde es vorläufig mit Kalkerde gesättigt, so ist es um so vorzüglicher. Das beste Verhältniß zum Mörtel ist, den Versuchen von Dr. Higgins zufolge: 3 Theile feiner Sand, 4 Theile gröberer Sand, 1 Theil frisch gelöschter Kalk und so wenig Wasser als möglich.

Die Erhärtung des Mörtels rührt zum Theil von der Absorption der Kohlensäure, vorzüglich aber von der Verbindung eines Theiles Wasser mit der Kalkerde her. Dieser letzte Umstand erklärt die Erscheinung, daß wenn man dem gewöhnlichen Mörtel ein Viertel gepulverten, ungelöschten Kalk zusetzt, derselbe eine größere Härte erhält, als es sonst der Fall ist. Dieses wurde zuerst von Poriot vorgeschlagen; in der Folge hat Morveau eine zahlreiche Menge von Versuchen über diesen Gegenstand gemacht. Das Verhältniß, welches dieser Naturforscher als das vorzüglichste gefunden hat, ist folgendes:

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Feiner Sand | 0,3 |
| Cement von gut gebrannten Ziegeln | 0,3 |
| Gelöschter Kalk | 0,2 |
| Ungelöschter Kalk | 0,2 |
| | <hr/> |
| | 1,0 |

Den selben Vortheil erreicht man, wenn zum Löschen des Kalkes so wenig Wasser als möglich angewandt wird. Diese Bemerkung verdanken wir la Faye.

Higgins fand, daß ein Zusatz von gebrannten Knochen dem Mörtel eine größere Zähigkeit gebe, und er dann beim Trocknen weniger Risse bekomme; dieser Zusatz darf jedoch nicht mehr als ein Viertel von dem angewandten Kalle betragen.

Der Wassermörtel oder der Mörtel, welcher unter Wasser erhärtet, verdankt nach Descotils diese Eigenschaft der Gegenwart der Kieselerde in den Kalksteinen, aus denen der Kalk bereitet wurde. Als Beweis für diese Behauptung führt er die Thatsache an, daß in Kalksteinen dieser Art sich die Kieselerde vor dem Brennen nicht in Säuren auflöse, nach dem Brennen sich hingegen fast ganz auflöse, indem sie durch Verbindung mit der Kalkerde auflöslich geworden. (Journ. de Mines T. XXXIV. p. 308.)

Nach andern ertheilt die Gegenwart der Thonerde in den Kalksteinen diesen die Eigenschaft, einen zum Wassermörtel tauglichen Kalk zu liefern. Dergleichen Kalksteine werden bei dem Brennen braun. Morveau giebt folgende Vorschrift, um einen guten Wassermörtel zu bereiten. Man mische vier Theile blauen Thon, sechs Theile schwarzes Manganoxyd und neunzig Theile Kalkstein, sämmtlich gepulvert.

Dieses Gemenge erhitzt man, bis alle Kohlenensäure entwichen ist, dann setzt man 60 Theile Wasser hinzu, und

rührt mit der erforderlichen Menge Wasser den Mördel ein. (Ann. de Chimie. XXXVII. 259.)

Kalkerde, die der Wirkung einer sehr kräftigen galvanischen Batterie ausgesetzt wurde, gab Anzeigen von Zersetzung. Ließ man auf sie, zugleich mit Quecksilber, unter den früher angegebenen Umständen die Batterie wirken, so wurde ein Amalgam gebildet. Wenn man auf dieses die Luft wirken ließ, so wurde Kalkerde erzeugt. Durch Einwirkung von Wasser wurde diese Wirkung unmittelbar erhalten, es wurde Wasserstoffgas entwickelt, und das Quecksilber wieder hergestellt.

Diese Erscheinungen führten zu dem Schlusse, daß auch die Kalkerde aus einer metallischen Grundlage und Sauerstoff gebildet sey. Es wollte jedoch Herrn Davy nicht gelingen, die metallische Grundlage der Kalkerde, der er den Namen Calcium gegeben hat, isolirt darzustellen. In dem Versuche, in welchem er durch Destillation die größte Menge des Quecksilbers abgeschieden hatte, zerbrach die Röhre, während sie noch warm war, und in dem Augenblicke, da die Luft eindrang, fing das Metall, welches die Farbe und den Glanz des Silbers hatte, augenblicklich Feuer, brannte mit einem lebhaften weißen Lichte, und als Rückstand des Verbrennens wurde Kalkerde vorgefunden. Aus dem im Vorhergehenden angeführten Grundsätze läßt sich folgern, daß die Kalkerde aus 71,8 Calcium und 28,2 Sauerstoff gebildet sey.

Nach Berzelius ist das Gewicht eines Massentheilschen Calcium 512,06; das eines Massentheilschen Kalkerde, die nach ihm aus einem Verhältnisse Calcium und zwei Verhältnissen Sauerstoff besteht 712,06.

Vierter Abschnitt.

Von der Kalkerde.

Im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts bot ein römischer Canonikus ein Pulver als Heilmittel gegen alle Krankheiten zum Verkauf aus. Dieses nannte er Magnesia alba. Die Art der Bereitung wurde von ihm geheim gehalten. Im Jahre 1707 machte Valentini bekannt, daß man dasselbe darstellen könne, wenn man die Lauge, welche nach der Bereitung des Salpeters übrig bleibt, gähret, und Slevogt fand zwei Jahre später, daß man es durch Kali aus der Mutterlauge des Salpeters niederschlagen könne.

Allgemein wurde dieses Pulver für Kalkerde gehalten, allein Friedrich Hoffmann zeigte, daß es mit Schwefelsäure ein ganz anderes Salz als die Kalkerde bildet. Dr. Black unternahm im Jahre 1755 eine genaue Untersuchung dieser Erde. Er that überzeugend dar, daß sich dieselbe in ihren Eigenschaften von allen anderen Erden unterscheide. Marggraf machte 1759 eine Abhandlung über denselben Gegenstand bekannt. In Bergmann's Abhandlung, welche im Jahre 1775 erschien, findet man die Beobachtungen der beiden zuletzt genannten Naturforscher vereinigt und mit mehreren eigenen Beobachtungen bereichert. (Opuse. I. 365.) Butini's im Jahre 1779 über denselben Gegenstand bekannte Schrift verdient ebenfalls einer rühmlichen Erwähnung.

Die Kalkerde ist noch nicht rein in der Natur angetroffen worden. Sie macht einen Bestandtheil mehrerer Fossilien aus. Diejenigen, in welchen sie als vorwaltender

Bestandtheil vorkommt, bilden ein eigenes Geschlecht, das Talkgeschlecht. Man findet sie ferner in reichlicher Menge mit Säuren verbunden in dem Wasser mehrerer Mineralquellen und in dem Wasser des Oceans. Aus diesen salzigen Verbindungen wird sie durch einen künstlichen Prozeß abgeschieden.

Gewöhnlich bedient man sich der Verbindung der Talkerde mit Schwefelsäure zu diesem Zweck. Man löst einen Theil derselben in 20 Theilen heißem Wasser auf, filtrirt die Auflösung und setzt zu ihr, während sie noch heiß ist, so lange als noch ein Niederschlag fällt, eine Auflösung von Kali oder Natrum. Das Alkali verbindet sich mit der Schwefelsäure, die Talkerde wird abgeschieden, und die Trennung dadurch befördert, daß man die Flüssigkeit bis zum gelinden Kochen erhitzt. Sie wird hierauf ausgewaschen, und in mäßiger Wärme getrocknet. Vorzüglicher ist das Verfahren, indem dadurch die Schwefelsäure vollständiger abgeschieden wird, wenn man zur Fällung die Verbindungen des Kali oder Natrum mit Kohlensäure anwendet. In diesem Falle scheidet sich die Talkerde in Verbindung mit Kohlensäure aus. Letztere entfernt man durch Glühen des Niederschlages.

1. Die durch das angegebene Verfahren dargestellte Talkerde ist ein weißes, leichtes Pulver, das sich sanft anföhlen läßt, ohne Geruch ist, und einen schwachen, bitterlichen Geschmack hat. Die zarteren blauen Pflanzenfarben werden von ihr in Grün verwandelt. Ihr spezifisches Gewicht ist gleich 2,3.

2. Sie ist in der stärksten Hitze unserer Oefen unschmelzbar. Darcet bemerkte, daß sie in einer sehr hohen Temperatur etwas zusammensinterte. Dasselbe fand

Herr Children, als er sie der Wirkung einer sehr starken galvanischen Batterie aussetzte. Dr. Clarke schmolz sowohl die reine Erde als auch das Hydrat derselben vermittelst der durch einen Strom von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas angefachten Flamme zu einem weißen Email.

Herr Tingry bemerkt, daß wenn sie auf einer heißen, eisernen Platte gerieben wird, sie die Eigenschaft erhalte, im Dunkeln zu leuchten.

3. Sie kann als unauf löslich im Wasser betrachtet werden. Nach Kirwan sind 7900, nach Dalton 16000 Theile Wasser, dem Gewichte nach, erforderlich, um einen Theil von dieser Erde aufzulösen. Wenn sie trocken ist, so absorbirt sie ein ihr gleiches Gewicht Wasser, bildet aber keinen sich anhängenden Teig. Fällt man sie durch ein Alkali aus irgend einer ihrer salzigen Verbindungen, so behält sie beim Trocknen eine Art gallertartiger Consistenz, und wenn sie trocken ist, eine gewisse Festigkeit. In diesem Zustande scheint sie Wasser in einer schwachen Verbindung zurück zu halten. Davy schätzt die Menge desselben gleich dem vierten Theile ihres Gewichtes. Im Mineralreiche fand Dr. Bruce von Neu York ein Hydrat derselben in Massen von blätterigem Gefüge, von weißer Farbe und in dünnen Platten durchsichtig, das aus 70 Zalkerde und 30 Wasser bestand.

4. Aus der Luft zieht die Zalkerde sehr langsam Kohlenensäure und Feuchtigkeit an. Butini ließ zwei Jahre lang Zalkerde in einer porzellanenen Schale bloß mit Papier bedeckt stehen; ihr Gewicht war nur um $\frac{1}{47}$ vermehrt worden.

5. Eine Verbindung der Zalkerde mit Schwefel läßt sich bewirken, wenn man zwei Theile Zalkerde und eis

nen Theil Schwefel in einem Schmelztiegel einer gelinden Hitze aussetzt. Das Produkt ist ein gelbes Pulver, welches schwach zusammengebacken ist, und das, wenn es in Wasser geworfen wird, die Entwicklung einer geringen Menge Schwefelwasserstoffgas veranlaßt.

6. Die Chlorine bewirkt in der Rothglühhitze die Entbindung von Sauerstoffgas aus der Erde, und verbindet sich nachmals mit der desoxydirten Zalkerde. Jodine geht mit ihr eine Verbindung ein.

7. Die Wirkung der galvanischen Säule auf diese Erde war ohne sonderlichen Erfolg. Als aber einige Salze (z. B. schwefelsaure oder salpetersaure Zalkerde) in Verbindung mit Quecksilber der Einwirkung der Säule ausgesetzt wurden, so schien eine Zersetzung statt zu finden, und ein Amalgam gebildet zu werden. In den Versuchen von Davy fand die Widererzeugung von Zalkerde statt, wenn die metallische Substanz der Luft ausgesetzt wurde. Es wollte ihm nicht gelingen, das Quecksilber von der metallischen Grundlage der Zalkerde zu trennen, indem das Glas der Röhre früher angegriffen wurde, ehe diese Abscheidung völlig stattfand.

In einem Versuche, in welchem der Prozeß früher unterbrochen wurde, als alles Quecksilber abgeschieden war, wurde ein fester Körper erhalten, welcher dieselbe weiße Farbe und denselben Glanz hatte, wie die anderen aus den Erden dargestellten Metalloide. Dieses Erzeugniß sank in Wasser schnell unter, ungeachtet es von Gasbläschen umgeben war, und es wurde Zalkerde gebildet. An der Luft veränderte es sich schnell, belegte sich mit einer weißen Rinde, die in Pulver zerfiel, und Zalkerde war.

In einem anderen Versuche ließ Davy Kalium über
Zalkerde

Zalkerde bei einer hohen Temperatur gehen, und brachte in die Röhre, während sie noch heiß war, Quecksilber. Es wurde ein Amalgam erhalten, dem das Kalium durch Einwirkung des Wassers entzogen wurde. Der Ueberrest erschien als eine feste, weiße, metallische Masse, die sich an der Luft mit einem trockenen weißen Pulver bedeckte, aus der bei der Einwirkung von schwacher Salzsäure sich eine bedeutende Menge Wasserstoffgas entwickelte, und die eine Auflösung von Zalkerde gab.

Davy schlägt vor, der metallischen Grundlage den Namen Magnium zu geben, wofür andere den Namen Magnesium gewählt haben.

Das Verhältniß des Sauerstoffes zur metallischen Grundlage wurde nicht unmittelbar, sondern nach dem im Vorhergehenden angeführten Grundsatz bestimmt. Ihm zufolge ergiebt sich das Verhältniß in 100 Theilen Zalkerde, 60 Magnesium, 40 Sauerstoff.

Das Gewicht eines Massentheilschen Magnesium ist nach Berzelius 316,72; das eines Massentheilschen Zalkerde, die nach ihm aus einem Verhältnisse Magnesium und zwei Verhältnissen Sauerstoff besteht, 516,72.

Fünfter Abschnitt.

Von der Maunerde.

Die Maunerde kommt fast rein in einigen Edelsteinen vor, allein der Aggregatzustand in diesen ist so bedeu-

tend, daß sich in diesem Zustande ihre chemische Verhältnisse nicht wohl erkennen lassen. Man stellt sie daher künstlich dar, und bedient sich hierzu eines bekannten Salzes, des Alauns, der eine Verbindung dieser Erde mit Schwefelsäure und einem Theile Kali ist. Man löst dieses Salz in zwanzig Theilen Wasser auf, und setzt zu der filtrirten Auflösung so lange aufgelöstes Ammonium, als noch ein Niederschlag fällt. Dieser wird wohl ausgewaschen, und würde sonst für reine Alaunerde gehalten. Er ist jedoch mit einem kleinen Antheil Schwefelsäure verbundene Alaunerde. Um ihr diesen Antheil Säure zu entziehen, löst man sie in Salpetersäure auf, schafft die Schwefelsäure durch salpetersaure Baryterde fort, und fällt hierauf die Erde wieder durch Ammonium. Der Niederschlag wird wohl ausgewaschen, getrocknet und einer schwachen Rothglühhitze ausgesetzt.

Im Handel kommen verschiedene Abänderungen des Alauns vor, die aus Alaunerde, Ammonium und Schwefelsäure bestehen. Aus diesen läßt sich die Alaunerde dadurch rein darstellen, daß man sie der Rothglühhitze aussetzt, wo dann das Ammonium und die Schwefelsäure ausgetrieben werden. Gay Lussac giebt dieses als das leichteste Verfahren an, um Alaunerde rein darzustellen. (Annales de Chimie et de Physique. T. V. p. 101.)

Geoffroy der jüngere zeigte im Jahre 1728 zuerst, daß die im Alaun enthaltene Erde nicht, wie man sonst allgemein glaubte, Kalkerde sey, und daß sie einen Bestandtheil des Thones ausmache. (Mem. Par. 1728. p. 303.) Im Jahre 1754 bewies Marggraf, daß die Grundlage des Alauns eine Erde von eigenthümlicher Beschaffenheit sey, die sich von jeder anderen unterscheide, und daß sie den Thonarten ihren eigenthümlichen Charakter ertheile; daher

nannte er sie Thonerde. Macquer in den Jahren 1758 und 1762, Bergmann in den Jahren 1767 und 1771 und Scheele im Jahre 1776 untersuchten ihre Eigenschaften genauer, auch verdanken wir Saussüre dem jüngeren manche schätzbare Bemerkung über dieselbe.

1. Die durch das oben angegebene Verfahren erhaltene Alaunerde ist ein leichtes, weißes Pulver, das schwammig ist, sich sanft anföhlen läßt, und an der Zunge hängt. Es ist ohne Geschmack und Geruch.

2. Wird Wasser auf diese Erde gegossen, so wird dieselbe eingesogen, knetet man die Erde damit zusammen, so wird eine sich anhängende bildsamer Masse gebildet, und diese Erde ist es, welche den Thonarten die Bildsamkeit ertheilt. Sie läßt sich sehr gut in Wasser vertheilen, ist aber vollkommen unaufldslich in demselben.

Es scheint jedoch, daß die Alaunerde eine chemische Verbindung mit dem Wasser eingeht. Saussüre bemerkte (Journal de Phys. LI. p. 281.), daß der Niederschlag, welcher aus einer Auflöfung des Alauns durch ein Alkali gefällt wird, sich in seinem Ansehn unterscheidet, je nachdem die Menge Wasser, mit der die Auflöfung verdünnt wurde, mehr oder weniger beträchtlich ist. War die Auflöfung concentrirt, so erscheint der Niederschlag, wenn er trocken ist, als ein leichtes, zerreibliches Pulver, das an der Zunge hängt, während, wenn sie verdünnt war, der getrocknete Niederschlag durchsichtig, gelb und spröde ist, einen kleineren Raum einnimmt, und nicht an der Zunge hängt. Die erstere nennt er schwammige, die letztere gallertartige Alaunerde. Aus beiden treibt Hitze eine beträchtliche Menge Wasser aus; letztere hält, seinen Erfahrungen zufolge, das Wasser fester an sich, als erstere. Nach dem Glühen enthielt sie noch

0,15 Wasser; die Alaunerde scheint demnach eine chemische Anziehung gegen das Wasser zu äußern, und ist in ihrem gewöhnlichen Zustande ein Hydrat. Auch die Natur bietet uns die Alaunerde als Hydrat z. B. im Wawellit dar.

3. Der Teig, welcher durch Zusammenkneten der Alaunerde mit Wasser erhalten wird, schwindet oder zieht sich in der Hitze zusammen, selbst nachdem alles Wasser fortgetrieben worden ist. Man sehe, was hierüber B. I. S. 136 ff. gesagt wurde. Die gebrannte Thonerde verliert ihre Bildeisigkeit, und wird härter. Die Härte kann so sehr zunehmen, daß sie Glas ritzt und mit dem Stahle Funken giebt.

4. Wird Alaunerde einer sehr heftigen Hitze ausgesetzt, die man dadurch hervorbringt, daß man sie auf einer durch einen Strom von Sauerstoffgas angefachten Kohle erhitzt, so findet ein anfängendes Schmelzen derselben statt, und sie wird in ein weißes, halb durchsichtiges, ungemein hartes Email verwandelt. Nach Saussüre beträgt die Temperatur, bei welcher dieses stattfindet, 1575° Wedgwood.

5. Die feuerbeständigen Alkalien verbinden sich auf nassem Wege mit der Alaunerde. Bringt man letztere in eine Auflösung von Kali oder Natrum, und wendet man Wärme an, so wird sie aufgelöst. Wird irgend ein Salz, das Alaunerde zur Grundlage hat, durch Kali oder Natrum zersetzt und wird ein Uebermaaß von Alkali angewandt, so wird der Niederschlag, der anfänglich gebildet wurde, wieder aufgelöst. Setzt man eine Säure zu der Auflösung, so wird die Erde niedergeschlagen. Durch dieses Verfahren kann man sich eine sehr reine Alaunerde verschaffen. Auch auf dem trockenen Wege findet eine Verbindung unter ihnen statt. Tropfbarflüssiges Ammonium

löst von frisch gefällter Alaunerde eine äußerst kleine Menge auf.

6. Die Alaunerde äußert gegen die anderen Erden eine starke chemische Anziehung. Sie vereinigt sich mit Baryterde, Strontianerde, Kalkerde, Talkerde und Kieselerde, sowohl auf nassem als trockenem Wege. Die Baryterde ertheilt ihr Auflöslichkeit. Kocht man gleiche Theile von beiden Erden in Wasser, so werden zwei Zusammensetzungen gebildet, die eine, welche einen Ueberschuß von Alaunerde enthält, bleibt in dem Zustande eines unauflöselichen Pulvers zurück, die andere mit einem Ueberschuß von Baryterde bleibt in der Auflösung. Wauquelin fand, daß die Baryterde die Alaunerde ihren Auflösungen in Säuren entzieht; denn es wird ein Niederschlag gebildet, der aus beiden Erden besteht, wenn Barytwasser einer Auflösung der Alaunerde in Salzsäure zugesetzt wird; Darracq und Chenevix widersprechen jedoch dieser Behauptung. (Wauquelin, Ann. de Chim. XXIX. 270; Bucholz, Beitr. träge III. 58.)

Die Strontianerde bringt auf die Alaunerde eine der Baryterde ähnliche Wirkung hervor. Wird Alaunerde in Kalkwasser gebracht, so zieht sie, den Erfahrungen von Scheele zufolge, die Kalkerde an, und es entsteht eine aus beiden Erden gebildete unauflöseliche Zusammensetzung. Chenevix bemerkte, daß, wenn Kalilauge mit einer Mischung aus Kalkerde und Alaunerde gekocht wurde, letztere zugleich mit einer größeren Menge Kalkerde aufgelöst wurde, als das Wasser allein aufgelöst haben würde; wird hingegen die alkalische Lauge mit Kalkerde allein gekocht, so wird von dieser nicht mehr aufgelöst, als das Wasser der alkalischen Auflösung aufzunehmen vermag; die Auflöslichkeit

ber einen dieser Erden wird demnach durch die andere befördert. (Philos. Transact. 1802. p. 346.)

Die Verwandtschaft zwischen Talkerde und Alaunerde geht aus den Umständen hervor, daß Talkerde aus ihren Auflösungen durch Ammonium nicht vollständig gefällt wird, während, sobald Alaunerde zugegen ist, sie ganz niedergeschlagen wird. Chenevix fand, daß wenn ein Uebermaaß von Ammonium zu einer Auflösung von salzsaurer Talkerde, die mit einer reichlichen Menge salzsaurer Alaunerde vermischt war, gesetzt wurde, in der Auflösung nichts als salzsaures Ammonium zurückblieb, indem beide Erden in Verbindung gefällt worden waren. (a. a. O. S. 345.)

Auf dem trockenen Wege verbinden sich Baryterde und Strontianerde mit der Alaunerde nur bei einem sehr hohen Grade von Hitze. Das Resultat ist eine grünlich oder blau gefärbte Masse, die nur unvollkommen zusammenhängt. Talkerde und Alaunerde sind im Ofenfeuer unschmelzbar; waltet aber die Alaunerde vor, so können sie durch die mit Sauerstoffgas genährte Flamme geschmolzen werden.

Talkerde und Alaunerde äußern auf trockenem Wege, selbst wenn sie einer Hitze von 150° Wedgewood ausgesetzt wurden, keine Wirkung auf einander.

7. Davy fand die Verfahrensarten, durch die er die Zersetzung der anderen Erden bewirkt hatte, bei der Alaunerde unzureichend. Das gelungenste Resultat erhielt er, wenn er Alaunerde im Fluß mit Kali oder Natrium der Wirkung der galvanischen Säule aussetzte. Es wurden metallische Kügelchen erzeugt, die hauptsächlich aus der metallischen Grundlage des Alkali bestanden, allein auch wenn sie oxydirt wurden, Spuren von Erde zugleich mit wiederherges

stetstem Alkali gaben. Uehnliche unvollkommene Ergebnisse fanden bei der Wirkung des Kalium allein, oder mit Quecksilber verbunden, auf die Alaunerde statt. Wurde die bis zum Weißglühen erhitzte Erde dem dunstförmigen Kalium ausgesetzt, so wurde Kali gebildet, welches eine Drydation des Kalium anzeigte, und in der Masse bemerkte man kleine Theilchen von grauer Farbe und metallischem Glanze, die unter dem Zutritt der Luft erhitzt, weiß wurden, und mit Wasser schwach brausten. Die metallische Grundlage dieser Erde ist Aluminium genannt worden.

Berzelius findet aus der Menge von Säure, welche die Alaunerde sättigt, das Verhältniß der Bestandtheile in derselben folgendermaßen: 46,7 Sauerstoff; 53,3 metallische Grundlage. Das Gewicht eines Massentheilchens Alaunerde bestimmt er gleich 642,33, das eines Massentheilchens Aluminium gleich 342,33. Erstere bestehet nach ihm aus einem Verhältnisse Aluminium und drei Verhältnissen Sauerstoff.

Sechster Abschnitt.

Von der Glycine.

Haupt bemerkte eine Identität in der Krystallenform des Berylls und Smaragds. Dadurch wurde Bauques in veranlaßt, beide zu untersuchen, um zu sehen, ob ihre chemische Mischung ebenfalls übereinstimmend sey. Er fand in beiden eine neue Erde als Bestandtheil. (Ann. de Chim.

XXVI. 155.), Klaproth (Veitr. B. III. S. 214, 221.) und andere bestätigten und erweiterten Bauquelin's Entdeckung.

Das Verfahren, durch welches Bauquelin zuerst diese Erde darstellte, war folgendes. Er schmolz einen Theil geschliffenen Beryll mit drei Theilen Kali in einem silbernen Schmelztiegel, weichte die geschmolzene Masse mit Wasser auf, und übergoss sie mit Salzsäure. Die dadurch bewirkte Auflösung wurde hierauf zur Trockniß verdunstet und in Wasser aufgelöst, wo dann beim Filtriren die vorhandene unauflösbare Kieselerde zurückblieb. Die Auflösung wurde durch Ammonium zersezt, und der Niederschlag in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst. Zu der Auflösung wurde schwefelsaures Kali gesetzt, und sie zum Krystallisiren gebracht. Durch wiederholtes Krystallisiren wurde die Alaunerde entfernt. Die rückständige Flüssigkeit, welche dick und klebrig ist, wurde in einer großen Menge Wasser vertheilt, und ihr so lange kohlensaures Ammonium zugesetzt, bis sich so weit ein Uebermaaß davon vorfand, daß es sich durch den ammonischen Geruch zu erkennen gab. Die Mischung wurde vier und zwanzig Stunden lang bei Seite gestellt, dann filtrirt, um die Spuren von Eisen und Alaunerde zu entfernen, zuletzt kochte man sie, um das kohlensaure Ammonium zu verflüchtigen. Die Glycinerde schied sich mit Kohlsäure verbunden in kleinen sphärischen Konkretionen aus, die ungemeyn leicht und weiß sind. Der Hitze ausgesetzt, verlor sie ungefähr die Hälfte ihres Gewichtes, und die Erde blieb rein zurück.

1. Die durch das angegebene Verfahren dargestellte Glycinerde fühlt sich sanft an, und hängt an der Zunge. Sie hat weder Geruch noch Geschmack. An und für sich

ist sie unerschmelzbar. Mit Borax schmilzt sie zu einem Glase. Ihr specifisches Gewicht ist gleich 2,96.

2. In Wasser ist sie unauf löslich; sie bildet aber damit einen Teig, der einige Dehnbarkeit hat. Dieser Teig wird im Feuer nicht hart, auch zieht er sich nicht zusammen.

3. Die feuerbeständigen Alkalien lösen diese Erde auf, nicht aber das Ammonium; vom kohlensauren Ammonium wird sie hingegen aufgelöst. Auch das kohlensaure Kali und Natrum lösen sie auf.

4. Der Schwefelwasserstoff löst sie auf, und bildet damit eine Schwefelwasserstoffverbindung. Sie verbindet sich mit allen Säuren, und stellt damit süßschmeckende Salze dar, daher ihr Name Glycine, Süßerde, von γλυκύς süß. Andere nennen sie, da sie im Beryll entdeckt wurde, Beryllerde.

5. Die Versuche von H. Davy machen es wahrscheinlich, daß diese Erde ebenfalls aus einer metallischen Grundlage und Sauerstoff besteht. Es wurde, wenn er sie mit Quecksilber und Kalium in die galvanische Kette brachte, ein Amalgam gebildet, welches das Wasser zersetzte, und wenn das Alkali in der Flüssigkeit durch eine Säure neutralisirt wurde, so wurde Glycine gebildet. Ein ähnliches Resultat brachte die Wirkung des Kaliums bei einer hohen Temperatur hervor. Berzelius folgert auf indirektem Wege, daß 100 Theile Glycinerde aus 69 Theilen metallischer Grundlage und 31 Sauerstoff gebildet sind. Der metallischen Grundlage hat man den Namen Glycium gegeben. Nach Berzelius wird ein Massentheilchen des Glycium durch 662,56, ein Massentheilchen der Glycinerde (die noch ihm aus einem Verhältnisse Glycium und

drei Verhältnissen Sauerstoff gebildet ist) durch 962,56 ausgedrückt.

Siebenter Abschnitt.

Von der Yttererde.

Die Yttererde wurde von Gahn in einem Fossil, das zu Ytterby in Schweden vorkommt, und nach ihm den Namen Gadolinit erhalten hat, entdeckt. In diesem ist sie mit Kieselerde, Kalkerde und Eisen verbunden. Diese Entdeckung wurde durch Cleberg, Klaproth und Bauquelin bestätigt. Sie ist auch in einigen anderen Fossilien, als dem Ytrotantalit in Verbindung mit Tantalum angetroffen worden.

Aus dem Gadolinit läßt sich die Yttererde durch nachfolgendes Verfahren darstellen. Das gerülberte Fossil wird mit einer Mischung aus Salpetersäure und Salzsäure behandelt, bis es vollständig zersetzt ist; die Auflösung wird alsdann filtrirt, beinahe bis zur Trockene verdunstet, und hierauf mit Wasser verdünnt und filtrirt. Durch dieses Verfahren wird die Kieselerde abgetrennt. Die durch das Filtrum gegangene Flüssigkeit wird zur Trockene verdunstet, der Rückstand eine bedeutend lange Zeit in einem verschlossenen Gefäße bis zum Rothglühen erhitzt, dann wieder in Wasser aufgelöst und filtrirt. Das was durch das Filtrum hindurchläuft, ist farblos. Bei der Behandlung mit Ammonium fällt ein Niederschlag, welcher ein Gemenge aus Yttererde und Cereriumoxyd ist, nie

ber. Dieser wird bis zum Rothglühen erhitzt, in Salpetersäure aufgelöst und zur Trockene verdunstet, um den Ueberschuß von Salpetersäure fortzutreiben. Man verdünnt den Rückstand mit 150 Theilen Wasser, und bringt in die Flüssigkeit Krystalle von schwefelsaurem Kali. Diese werden nach und nach aufgelöst, und nach einigen Stunden findet sich ein weißer Niederschlag ein. Dieser enthält das Cereriumoxyd. Das Verfahren wird wiederholt, um überzeugt zu seyn, daß dieses Oxyd gänzlich fortgeschafft wurde. Die Flüssigkeit wird hierauf filtrirt, die Yttererde durch reines Ammonium gefällt, der Niederschlag wohl ausgewaschen, und bis zum Rothglühen erhitzt. Der Rückstand ist reine Yttererde.

1. Die durch das angegebene Verfahren dargestellte Erde erscheint als ein feines, weißes Pulver, das weder Geruch noch Geschmack hat. Sie wirkt auf blaue Pflanzenfarben nicht. Ihr specifisches Gewicht übertrifft das der anderen Erdarten. Eckberg fand es gleich 4,842.

2. An und für sich ist die Yttererde unschmelzbar; mit Borax hingegen schmilzt sie und bildet ein weißes Glas.

3. In Wasser ist sie unauflöslich. Wenn sie aber aus ihren Auflösungen gefällt wird, verbindet sie sich mit einem Antheile Wasser, so wie dieses bei der Alaunerde der Fall ist. Klaproth fand, daß 100 Theile Yttererde, die aus Salzsäure durch Ammonium gefällt, und bei mäßiger Hitze getrocknet worden, 31 Procent verloren, wenn sie in einem Schmelztiiegel bis zum Rothglühen erhitzt wurden.

4. Den Versuchen von Klaproth zufolge, scheint sich die Yttererde nicht leicht mit dem Schwefel zu verbinden.

5. Die tropfbarflüssigen Alkalien lösen die Yttererde nicht auf, selbst dann nicht, wenn man ein Uebermaaß derselben auf die aus ihren Auflösungen frisch gefällte Erde wirken läßt. Dieses Verhalten unterscheidet sie von der Glycine. Vom kohlensaurem Ammonium so wie von allen übrigen kohlensauren Alkalien wird sie aufgelöst. Diese Erde erfordert jedoch zu ihrer Auflösung fünf bis sechsmal mehr kohlensaures Ammonium, als die Glycine.

6. Mit den Säuren verbindet sie sich, und äußert bedeutend starke chemische Anziehungen, indem sie die Alaunerde, Glycine und Zirkonerde aus ihren Auflösungen fällt; sie wird hingegen von den Alkalien und alkalischen Erden niedergeschlagen. Die Salze, welche sie bildet, haben einen süßen und zugleich etwas herben Geschmack.

7. Läßt man Kalium durch rothglühende Yttererde hindurchgehen, so wird es, den Erfahrungen von Davy zufolge, in Kali verwandelt, zugleich bemerkt man graue metallische Theilchen, welche dem Kali beigemischt sind. Diese sind wahrscheinlich die metallische Grundlage dieser Erde, welche man Yttrium genannt hat. Aus der Menge Kohlen Säure und Schwefel Säure, welche die Yttererde sättigen, schließt Berzelius, daß 81,5 metallische Grundlage mit 18,5 Sauerstoff in ihr verbunden sind.

Nach eben diesem Chemisten beträgt das Gewicht eines Massentheilchens Yttrium 805,14; eines Massentheilchens Yttererde, die aus einem Verhältnisse Yttrium und zwei Verhältnissen Sauerstoff besteht, 1005,14.

Achter Abschnitt.

Von der Zirkonerde.

Die Zirkonerde wurde von Klaproth im Jahre 1789 in dem Zirkon, einem Edelsteine, der aus Ceylon zu uns gebracht wird, entdeckt. Im Jahre 1795 fand er sie ebenföls im Hyacinth. Guyton Morveau wurde dadurch veranlaßt, die Hyacinthe von Expailly in Frankreich zu untersuchen (Annales de Chimie. XXI p. 72.), wodurch, so wie durch Vauquelin's Versuche (a. a. O. V. XXII. 158.), Klaproth's Entdeckung vollkommen bestätigt wurde.

Um diese Erde darzustellen, wird die fein gepölvete Zirkonerde mit ihrem fünf bis sechsfachen Gewichte Kali geschmolzen, und zwei Stunden lang im Fluß erhalten. Die Masse wird hierauf mit Wasser ausgelaugt, um das überflüssige Kali hinwegzunehmen. Man löst sie alsdann in verdünnter Salzsäure auf, kocht die Auflösung, um die Abscheidung der Kieselerde zu bewirken. Die Flüssigkeit wird filtrirt, und durch kohlensaures Natrum gefällt, wobei man zugleich Sorge tragen muß, dieses nicht im Uebermaaß zuzusetzen. Die kohlensaure Zirkonerde, welche dadurch niedergeschlagen wurde, wird geglüheth, um die Kohlensäure fortzutreiben.

Herr Chevreul bedient sich nachstehendes Verfahrens, um die Zirkonerde rein — vorzüglich frei von Eisen, das einen Bestandtheil des Zirkons ausmacht — welches früher nicht erreicht wurde — darzustellen.

Der Zirkon, welcher Eisen enthielt, wurde mit Kali in einem silbernen Ziegel geschmolzen, dann wurde durch Wasser alles in dieser Flüssigkeit Auflösliche aus dem geschmolzenen Rückstande ausgezogen. Als Rückstand blieb eine Verbindung der Zirkonerde mit Kali, gemischt mit Oxyden von Eisen, Kupfer und Silber. Die beiden letzten rührten vom Ziegel her. Die Verbindung der Zirkonerde mit Kali wurde mit concentrirter Salzsäure übergossen. Es fand Erhitzung statt, und es entwickelten sich Wasserdämpfe und gasförmige Salzsäure. Jetzt schüttete er die Masse, welche sich im Zustande eines weichen Teiges befand, in einen Glaszylinder von einem Zoll im Durchmesser und fünf Zoll Höhe, dessen eines Ende an der Lampe ausgezogen worden. Er ließ hierauf auf die Masse im Zylinder concentrirte Salzsäure so lange wirken, bis die Säure nichts mehr von derselben in sich nahm als salzsaure Zirkonerde und Chlorine Kalium. Die mit Salzsäure ausgewaschene Masse wurde mit Wasser verdünnt, filtrirt, und durch Ammonium die Zirkonerde rein niedergeschlagen. Dadurch erhielt er die Zirkonerde im Zustande eines Hydrates, welches in einer Glasschale ausgeglühet wurde. (Man sehe: Ann. de Chimie et de Phys. T. XIII. p. 245.)

1. Die durch das beschriebene Verfahren dargestellte Zirkonerde ist ein weißes, unschmackhaftes, geruchloses, weißes Pulver, das sich etwas rauh anfühlt. Vor dem Löthrohre ist diese Erde unschmelzbar. Im Kohlentiegel in dem Feuer der Schmiedeeffe wird sie halb verglast. Sie wird so hart, daß sie mit dem Stahle Funken giebt, hat einen glänzenden glasigen Bruch und eine graue Farbe. In diesem Zustande ist ihr specifisches Gewicht 4,3.

2. Die Zirkonerde ist in Wasser unauflöslich; wird sie mit Wasser gemischt, so saugt sie dasselbe ein, und bildet eine halb durchsichtige Gallerte. Bei dem Trocknen hält sie davon so viel zurück, daß sie eine im Außern dem Gummi ähnliche Substanz bildet. Sie äußert demnach eine bedeutende Anziehung gegen das Wasser. In dem Zustande des gallertartigen Hydrates scheint ihr Wassergehalt 0,20 zu betragen.

3. Die Zirkonerde ist in den tropfbarflüssigen kauftischen Alkalien unauflöslich, auch läßt sie sich nicht durch Hitze mit denselben zusammenschmelzen; von den kohlen sauren Alkalien wird sie hingegen aufgelöst.

4. Ihr Verhalten zu den Erden ist wenig untersucht. Sie läßt sich mit Kieselerde und Alaunerde durch Zusammenschmelzen vereinigen, und ein Gemenge aus diesen drei Erden ist schmelzbarer als aus zwei derselben. Mit den Säuren verbindet sie sich zu Salzen.

Herr Davy, welcher die Zirkonerde der Wirkung des Galvanismus in Verührung mit Kalium und Quecksilber aussetzte, bemerkte Spuren von Zersetzung. Das Produkt zerlegte Wasser und es wurde ein weißes Pulver gebildet, welches die Kennzeichen der Zirkonerde besaß. Bei einem dieser Versuche wurde das Kalium in Kali verwandelt, und man bemerkte kleine Theilchen von metallischem Glanze durch die Masse vertheilt. Die metallische Grundlage würde der Analogie nach Zirkonium genannt werden müssen.

Neunter Abschnitt.

Von der Kieselerde.

Die Kieselerde ist ein Hauptbestandtheil einer großen Anzahl von Fossilien, als des Bergkrystalles, Quarzes, Feuersteines, Sandsteines und vieler anderen. In einigen Arten Bergkrystall macht sie 99 Theile von 100 aus, in den Feuersteinen 97 bis 98 Procent.

Um sie darzustellen, kann man sich nachstehendes Verfahren bedienen. Ein Theil gepulverter Quarz oder Feuerstein wird mit drei bis vier Theilen basischem, kohlensaurem Kali in einem silbernen Schmelztiegel geschmolzen, und einige Zeit im Fluß erhalten. Nach dem Erkalten wird der Inhalt des Tiegels in Wasser aufgelöst, und der Auflösung so lange, als noch ein Niederschlag erfolgt, verdünnte Schwefelsäure zugesetzt. Der Niederschlag wird mit Wasser ausgewaschen, bis dieses geschmacklos abläuft, und dann getrocknet. Dieser ist Kieselerde. Wurde die Schmelzung in einem irdenen Schmelztiegel verrichtet, so ist die Kieselerde mit Alaunerde vermischt.

Herr Dalton bemerkt, daß die so dargestellte Kieselerde mit einem Antheile Alkali verbunden ist, indem die zur Fällung derselben erforderliche Säure nicht mehr als die Hälfte derjenigen Menge beträgt, die zur Sättigung des in die Zusammenfegung eingegangenen Alkali erfordert wird, der Niederschlag ferner vor dem Löthrohre zu Glas schmilzt, und das Gewicht des geglühten Niederschlages $\frac{2}{3}$ von dem Gewichte der rothglühenden, Kali haltenden Kieselerde beträgt, ungeachtet die Kieselerde nur ungefähr $\frac{1}{2}$ so viel als die

die Zusammensetzung wiegt. (Dalton's System der Naturwissenschaft u. s. w. B. II. S. 368.)

Um die Kieselersde völlig rein zu erhalten, schlägt er vor, eine Mischung aus Schwefelsäure und flüßsaurer Kalkersde aus gläsernen Gefäßen, oder mit einem Zutage von gepulvertem Feuerstein zu destilliren, wodurch flüßsaure Kieselersde mit einem Ueberschuß der Basis in einem elastischen Zustande hervorgebracht wird. Dieses Gas wird über Wasser aufgefangen, wo sich dann auf der Oberfläche desselben eine Rinde, welche flüßsaure Kieselersde ist, absetzt. Nachdem diese Rinde durch Filtriren oder auf andere Art hinweggenommen worden, so sättigt man die klare Flüssigkeit mit Ammonium, worauf reine Kieselersde zu Boden fällt.

1. Die auf dem beschriebenen Wege erhaltene Kieselersde ist ein feines, weißes Pulver, ohne Geruch und Geschmack. Ihre Theilchen fühlen sich rauh an, als wenn sie aus ganz feinen Sandkörnchen beständen. Ihr specifisches Gewicht ist nach Kirwan 2,66.

2. Selbst bei einem sehr heftigen Feuersgrade ist sie unerschmelzbar. Lavoisier und Morveau setzten sie einem durch Sauerstoffgas genährtem Feuer aus, ohne daß sie sich veränderte. Sauffüre gelang es doch, vermittelst des Röchrohres sie zu schmelzen, jedoch war das geschmolzene Theilchen so klein, daß es fast nur durch das Vergrößerungsglas bemerkbar war. Nach der Berechnung dieses Naturforschers ist die Temperatur, welche zur Hervorbringung dieser Wirkung erfordert wird, gleich 4043° Wedgwood. Herr Hare fand, daß sie in der Flamme, die durch einen entzündeten Strom von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas hervorgebracht wurde, zu einer Art von Email schmolz. Einige Beobachtungen scheinen dahin zu führen, daß sie bei eis

nem sehr heftigen Feuersgrade sich verflüchtigen läßt, und daß der Dunst sich in krystallinischen Fäden verdichtet, (Geological Transact. Vol. II. p. 73.)

3. In Wasser ist sie in äußerst geringer Menge auflöslich, und unter den gewöhnlichen Umständen kann man sie als unauflöslich ansehen. Bergmann machte jedoch die Bemerkung, daß wenn die Kiesel Feuchtigkeit oder die Auflösung der Verbindung von Kali und Kieselersde in Wasser, durch Säuren zerlegt wird, sich in dem Falle, wenn die Auflösung vorher stark mit Wasser verdünnt wurde, kein Niederschlag zeigt, ja daß dieselbe nicht einmal merklich trübe werde — dieses dient zum Beweise, daß im Zustande einer sehr feinen Zertheilung die Kieselersde bis zu einem gewissen Grade in Wasser auflöslich sey. Man hat sie späterhin in mehreren Mineralwässern als Bestandtheil angetroffen. In dem Wasser des Geysers, einer heißen Quelle in Island, ist sie in der Menge von 9 bis 10 Gran in 100 Kubikzoll Wasser enthalten, und ungeachtet eine geringe Menge Alkali ebenfalls zugegen ist, die nach Black 1,5 Gran, nach Klaproth 3 Gran beträgt, so ist doch diese Menge viel zu gering, als daß sie die Auflösung der Erde bewirken könnte, auch ist das Alkali mit Kohlensäure verbunden, wodurch seine auflösende Kraft ebenfalls geschwächt wird. Man findet ferner Kieselersde in anderen Mineralwässern, in denen man keine Spur eines Alkali entdecken kann, aufgelöst.

In dem Zustande einer durchsichtigen Gallerte, in welchem die Kieselersde aus ihrer Auflösung in Kali durch Salzsäure und langsames Verdunsten gefällt wird, enthält sie eine bedeutende Menge Wasser, und kann als ein Hydrat betrachtet werden; sie hält jedoch das Wasser mit nur

geringer Kraft zurück, indem die Feuchtigkeit, wenn sie der Luft ausgesetzt wird, entweicht.

Mit einer geringen Menge Wasser läßt sich ein Teig aus der Kieselerde bilden; derselbe besitzt aber nicht die mindeste Zähigkeit und Bindbarkeit, und wenn er getrocknet wird, stellt er eine wenig zusammenhängende, zerreibliche Masse dar.

4. Die Kieselerde vermag eine krystallinische Form anzunehmen. Beispiele hiervon bietet uns der Bergkrystall dar, welcher, wenn er rein ist, durchsichtig und farblos wie Glas ist. Diese Krystalle kommen unter verschiedenen Gestalten vor. Ihre primitive Form ist ein Rhomboëder, das wenig vom Würfel verschieden ist. Die gewöhnlichste Gestalt ist das sechsseitige Prisma an einem oder auch an beiden Enden mit sechs Flächen, die auf die Seitenflächen aufgesetzt sind, zugespitzt.

Die Krystallisation der Kieselerde läßt sich auch künstlich bewirken. Bergmann löste Kieselerde in Flußsäure auf, und ließ die Auflösung ruhig zwei Jahre lang stehen. Nach Verlauf dieser Zeit fand er auf dem Boden des Gefäßes Krystalle, die meistens eine unregelmäßige Gestalt hatten, von denen aber einige Würfel mit abgestumpften Ecken waren. Sie waren hart, doch aber in einem weit minderen Grade als Bergkrystall. Herr Professor Seigeling zu Erfurt bemerkte in einer Kiesel Feuchtigkeit, die stärker als gewöhnlich mit Wasser verdünnt war, und einen Ueberschuß von Alkali enthielt, nach acht Jahren Gruppen von vierseitigen Pyramiden, die vollkommen durchsichtig und so hart waren, daß sie mit dem Stahle Funken gaben.

5. Die feuerbeständigen Alkalien äußern eine sehr ausgezeichnete Wirkung auf die Kieselerde. Kocht man Kiesel-

erde im Zustande einer sehr feinen Zertheilung mit einer alkalischen Lauge, so wird ein Theil der Erde aufgelöst, und die Flüssigkeit bildet beim Erkalten eine Gallerre.

Setzt man einen Theil Kieselersde mit drei Theilen basischem kohlensaurem Kali einer heftigen Hitze aus, so kommen sie in Fluß, die Materialien schwellen auf, es erfolgt ein Aufbrausen, veranlaßt durch Entwicklung von Wasser und Kohlenensäure; es wird eine glasartige Masse gebildet, die an der Luft Feuchtigkeit anzieht. Wird Wasser zugesetzt, so findet eine Auflösung statt, gewöhnlich bleibt jedoch ein Theil der Erde unaufgelöst zurück. Wurde zu dem Versuche reines Kali genommen, so ist die Schmelzung vollständiger, das gebildete Glas vollkommener und gänzlich auflöslich in Wasser. Diese Auflösung wird Kieselfeuchtigkeit (Liquor silicum) genannt. Koncentrirt man sie durch Verdunsten, so nimmt sie eine gallertartige Consistenz an. Bei einer reichlichen Verdünnung mit Wasser wird sie zum Theil zersezt, und es wird ein Theil Kieselersde niedergeschlagen. Sie wird von allen Säuren zersezt, und die Erde im Zustande eines schwammigen Niederschlages gefällt.

Wird eine geringere Menge Alkali angewandt, so ist die Zusammensetzung weniger auflöslich in Wasser, und es wird ein höherer Grad von Hitze erfordert, um die Schmelzung zu bewirken. Beträgt das Verhältniß des Alkali nur die Hälfte von der Menge der Kieselersde, so ist die Zusammensetzung durchsichtig, an der Luft beständig und unaflöslich in Wasser. Sie ist unter dem Namen des Glases als eines der schönsten und nützlichsten Kunstprodukte bekannt.

Um Glas zu bereiten, nimmt man gegen einen Theil Sand oder überhaupt Kieselersde, etnen bis anderthalb Theile (dem Gewichte nach) Pottasche oder kohlensaures Kali, wie

ste im Handel vorkommen; diese werden innig gemengt, in einem Ofen stark erhitzt, um das Wasser und die Kohlensäure auszutreiben, und eine unvollkommene Verbindung zwischen der Erde und dem Alkali zu bewirken. Dieses wird die Glasfritte genannt. Die Fritte wird hierauf in thönernen Gefäßen (Glasbüßen) bei sehr heftigem Feuer geschmolzen. Von dem fließenden Glase wird mittelst der Pfeife, eines drei bis fünf Fuß langen, aus geschmiedetem Eisen verfertigten, und mit einem hölzernen Mundstück versehenen Blaserohres, ein kleiner Antheil der geschmolzenen Masse zum Verblasen abgehoben, und das geblasene Glas in dem wohlgeheizten Kühllofen abgekühlt, damit es nicht zu spröde und rissig werde.

Je größer die Sorgfalt war, mit welcher die Materialien ausgewählt wurden, je freier der Quarzsand so wie das Alkali von fremdartigen Theilen waren, um so reiner und schöner fällt das Glas aus.

Wird Glas mit Gypspulver oder ausgelaugter Asche oder Pfeifenthon oder Sandstaub auf seiner ganzen Oberfläche umgeben in einem Schmelztiegel langsam bis zum Weißglühen erhitzt, so erhält es ein porzellanartiges Ansehen, eine sehr große Härte und Strenghäufigkeit, und läßt sich glühend in Wasser tauchen, ohne zu zerspringen. Das so veränderte Glas wird nach seinem Entdecker *Reaumur'sches Porzellan* genannt.

Glasflüsse werden farbige Gläser genannt, die in Hinsicht der Farbe die Edelsteine nachahmen. Die Basis derselben ist ein reines Krystallglas, zu dessen Fritte man recht reinen Bergkrystall oder Quarz nimmt, das durch Metalloryde gefärbt wird. (Man sehe: *Schrader in Hermbstädt's Bulletin B. IV. S. 216.*)

6. Die Kieselersde äußert chemische Anziehung gegen andere Erden. Mit der Barytersde löst sie sich durch Schmelzen vereinigen, auch auf nassem Wege findet unter beiden Erden eine Anziehung statt. Wird ein Gemenge aus einem Theile Kieselersde und drei Theilen Barytersde im Platintiegel erhitzt, so wird eine Zusammensetzung erhalten, die nicht den ätzenden Geschmack der Barytersde hat, im Wasser sich nicht löset, sich aber in allen Säuren auflöst. Auch aus ihren alkalischnen Auflösungen wird die Kieselersde durch Barytersde gefällt, indem beide Erden eine Verbindung eingehen.

Das Verhalten der Kieselersde zu der Strontianerde ist dem beschriebenen ähnlich. Bauquelin fand, daß wenn ein Gemenge aus drei Theilen Strontianerde und einem Theile Kieselersde einem heftigen Feuer ausgesetzt wird, eine Masse gebildet werde, die sich im Wasser nicht löset; wird sie aber gepulvert und in Wasser gekocht, so wird ein Theil davon aufgelöst, und aus dieser Auflösung wird die Kieselersde durch Salpetersäure niedergeschlagen.

Die starke chemische Anziehung, welche zwischen Kieselersde und Kalkerde stattfindet, ersieht man daraus, daß ein Niederschlag erfolgt, wenn Kalkwasser in Kieselersde feuchtigkeit geschüttet wird. Dieser Niederschlag ist eine Zusammensetzung aus beiden Erden. Beide Erden lassen sich auch durch Zusammenschmelzen vereinigen. Nimmt man von ihnen gleiche Theile, so kommen sie, nach Kirwan, bei einer Temperatur, die 150° Wedgwood nicht übersteigt, in Fluß, und bilden ein weißes, halbdurchsichtiges Email, das mit dem Stahle Funken giebt. Beträgt die Menge der Kalkerde nur ein Viertel von der der Kieselersde, so schmilzt die Zusammensetzung selbst bei 156° nicht.

Zwischen Kieselerde und Talkerde ist die gegenseitige Anziehung nur schwach. Ein Gemenge aus gleichen Theilen von beiden Erden verbindet sich nur bei einer Hitze, die durch einen Strom Sauerstoffgas, den man auf brennende Kohlen leitet, hervorgebracht wird.

Die chemische Anziehung, welche zwischen Kieselerde und Alaunerde stattfindet, ist sehr bedeutend. Mischt man gleiche Theile von Kieselerdehaltigem und alaunerdehaltigem Kali, so kommt unmittelbar ein brauner Ring zum Vorschein; durch Schütteln kann man bewirken, daß derselbe sich durch die ganze Flüssigkeit erstreckt. Nachdem die Mischung etwa eine Stunde gestanden hat, nimmt sie die Consistenz einer Gallerte an. Macht man aus Kieselerde und Alaunerde einen Teig, so hängen sie zusammen, und nehmen einen beträchtlichen Grad von Härte an. In einer Temperatur von 160° Wedgwood wird diese Zusammensetzung sehr hart, ohne zu schmelzen. In einem sehr heftigen Feuer wird die Verbindung aus diesen beiden Erden in eine Art von undurchsichtigem Glas oder vielmehr Email verwandelt.

Porzellan, Steingut, das gewöhnliche irdene Geschirr, Ziegeln u. s. w. bestehen größtentheils aus einer Zusammensetzung dieser beiden Erden in verschiedenen Verhältnissen. Die verschiedenen Thonarten sind Mischungen aus Kieselerde und Alaunerde in mannigfaltigen Verhältnissen, meistens noch durch andere Stoffe verunreinigt.

7. Die Kieselerde widersteht der Auflösung der Säuren, und bildet mit ihnen keine neutrale Salze. Die einzige Säure, welche die trockene Kieselerde aufzulösen vermag, ist die Flußspathsäure. Diese Eigenschaft unterscheidet sie von allen übrigen Erden.

8. Einige Naturforscher haben geglaubt, diese Erden Säuren beizählen zu müssen. Es scheint, daß Herr Smithson (*Philos. Transact.* 1811. p. 176.) diese Meinung zuerst aufstellt, die nachher Berzelius, Thomson und andere angenommen haben. Nach Berzelius ist sie mit den Grundlagen in solchen Verhältnissen verbunden, daß die Erde entweder so viel Sauerstoff als die Grundlage oder zwei, drei bis sechsmal so viel als diese enthält. Unter diesen Verbindungen scheint ihm diejenige, wo die Erde dreimal so viel Sauerstoff als die Grundlage enthält, neutral zu seyn — obgleich bei den Zusammensetzungen, die eine so schwache Säure bildet, nicht leicht gesagt werden kann, was mehr oder weniger neutral sey. Die Verbindungen der Kieselersde, in welchen sie die Rolle einer Säure spielen soll, mit Alkalien, Erdarten, Metalloxyden, werden von ihm Silikate (*Siliciates*) genannt. Der Umstand, daß in mehreren Zusammensetzungen, welche die Kieselersde mit den Alkalien und verschiedenen Erden (als der Baryterde, Strontianerde u. s. w.) eingeht, die kauftischen Eigenschaften von diesen aufgehoben werden, scheint ihn hauptsächlich zu dieser Ansicht zu bestimmen. Die meisten Fossilien, die man erdartige zu nennen pflegt, sind nach ihm Silikate, in welchen die Kieselersde die Stelle einer Säure vertritt. (Man sehe: *Essai sur la théorie des proportions chimiques etc.* p. 134.)

Die Eigenschaft eines Körpers, sich mit einem Alkali oder einer Erde zu verbinden, scheint jedoch nicht hinreichend zu seyn, jene Annahme zu rechtfertigen, denn wir trafen dieselbe Eigenschaft bei anderen Erden in mehr oder weniger ausgezeichnetem Grade an, ohne sie deswegen für eine Säure zu halten. Die Alaunerde verbindet sich z. B. eben so in

nig mit Kali wie die Kieselerde, und mit noch größerer Leichtigkeit. Sie vereinigt sich ebenfalls mit Baryterde, Strontianerde, Kalkerde u. s. w. und mit einer nicht unbedeutenden Energie, und doch wird man sie nicht den Säuren beizähnen wollen, da sie die Säuren neutralisirt. Auch haben die Zusammensetzungen, welche die Kieselerde mit den Alkalien und anderen Erden darstellt, in ihren Eigenschaften nicht die mindeste Aehnlichkeit mit Salzen.

9. Herr Davy versuchte, die Kieselerde durch Galvanismus zu zerlegen, und fand, daß die Wirkung nur schwach war, theils wegen ihrer Unauflöslichkeit, theils weil sie sich gewissermaßen in einem Zustande von Gleichgültigkeit befand, und wenn sie in Wasser vertheilt in die galvanische Kette gebracht wurde, nicht mehr Neigung zeigte, sich nach dem einen Pol als nach dem anderen hinzubegeben, sondern an jedem derselben haftete.

Wurde das Verfahren, welches, als von der Alaunerde die Rede war, beschrieben wurde, angewandt, so wurden doch Spuren von Zersetzung erhalten. Wurde Kieselerde mit sechs Theilen Kali in der galvanischen Kette geschmolzen, so wurde eine metallische Substanz erhalten, aus der, wenn sie der Luft ausgesetzt oder in Wasser geworfen wurde, sich eine geringe Menge Erde wiedererzeugte. Ein ähnlicher Erfolg wurde erhalten, wenn ein Amalgam aus einem Theile Quecksilber und drei Theilen Kalium in Verührung mit Kieselerde negativ elektrisirt wurde. Als die Erde der Wirkung des Kaliums in Verührung mit Eisen oder Quecksilber ausgesetzt wurde, so bildeten sich Zusammensetzungen, aus denen bei der Auflösung in Säuren die Erde wieder dargestellt wurde. (Philosophical Transact. 1808, 1810.)

Bei späteren Versuchen (a. a. D. 1814. S. 67.) ließ

Davy ein Uebermaaß von Kalium über in einer Platinsröhre glühende Kieselersde streichen. Das erhaltene Produkt bestand größtentheils aus Alkali, durch welches ein dunkel gefärbtes Pulver vertheilt war. Das Ganze wurde mit Schwefel geschmolzen, der sich mit dem Alkali verband. Wurde die Schwefelverbindung in Wasser aufgelöst, so schied sich der dunkelgefärbte Stoff ab, zu gleicher Zeit wirkte aber das Wasser auf denselben, es fand die Entwicklung von Gas statt, und fast das Ganze wurde in Kieselersde verwandelt.

Herr Davy betrachtet diesen Stoff, den er Silikon oder Silicium nennt, als die Grundlage dieser Erde. Wäre diese Ansicht richtig, so würde, da dieselbe kein metallisches Ansehn hat, sich die Kieselersde in ihrer Zusammensetzung von den übrigen Erden unterscheiden. Er hält die Grundlage derselben für einen brennbaren Körper, welcher dem Voron analog ist.

Wergelius versuchte, die Kieselersde dadurch zu zerlegen, daß er ein Gemenge aus ihr mit Kohle und Eisenfeile einem Feuersgrade aussetzte, bei welchem Eisen schmolz, in dem er voraussetzte, daß, wosfern in dieser Erde eine metallische Grundlage enthalten sey, ihre Zersetzung durch Kohle durch die Verwandtschaft zwischen der Grundlage und Eisen werde befördert werden. Es wurden Kügelchen erhalten, von denen einige eine silberweiße Farbe hatten, und sich unter dem Hammer streckten; andere waren spröde und schwarz, mit Kohle überladen. Beide gaben bei dem Verbrennen Kieselersde, auch durch die Einwirkung von Säuren wurde Kieselersde aus dem Metallgemische erhalten. Er schloß aus diesen Versuchen: daß die Kieselersde durch Kohle zu einem Körper reducirt werde, der mit Eisen eine Verbindung ein-

geht, und der, da er der Hämmerbarkeit desselben keinen Eintrag thut, von metallischer Natur seyn müsse. Dieser Versuch wurde von Herrn Professor Stromeyer mit glücklichem Erfolge wiederholt.

Nach Berzelius enthalten 100 Theile Kieselerde 50,3 Sauerstoff. Das Gewicht eines Massentheilchens Silicium (welches der Name ist, den man der metallischen Grundlage dieser Erde gegeben hat) bestimmt er gleich 296,42, eines Massentheilchens Kieselerde gleich 596,42.

Zehnter Abschnitt.

Von der Thorina.

Berzelius entdeckte 1816 bei Untersuchung des flüßigen sauren Cereriums und der dreifachen aus Flußsäure, Cererium und Yttererde bestehenden Verbindung, welche in der Grube bei Finbo gefunden wird, eine neue Erde, welche er bereits ein Jahr früher in dem Gadolinit von Koravet angetroffen hatte, nur war die Menge, welche aus dem zuletzt genannten Fossil ausgeschieden wurde, zu gering, als daß sich die Eigenschaften derselben mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmen ließen.

Den Namen Thorina hat Berzelius der neuen Erde von der alten scandinavischen Gottheit Thor gegeben.

Um die neue Erde aus den Fossilien, welche Cererium auf der niedrigsten Stufe der Oxydation und Yttererde enthalten, zu gewinnen, wird zuerst das Eisenoxyd durch bern-

steinsaures Ammonium abgeschieden. Das Cereriumoxyd wird nachmals durch schwefelsaures Kali gefällt, dann schlägt man die Yttererde und neue Erde zusammen durch kausisches Ammonium nieder.

Diese löst man in Salzsäure auf, verdunstet die Auflösung zur Trockene, und gießt kochendes Wasser auf den Rückstand, wodurch der größte Theil der Yttererde aufgelöst wird; im Rückstande bleibt jedoch ein Theil derselben, welcher nicht aufgelöst wurde, zurück. Den Rückstand löst man in Salzsäure oder Salpetersäure auf, und verdunstet die Auflösung, bis sie so genau neutral als möglich wird. Man schüttet alsdann Wasser zu, und kocht sie damit einen Augenblick. Die neue Erde fällt zu Boden, und die Flüssigkeit enthält freie Säure. Wird diese gesättigt und zum zweiten Male gekocht, so wird ein neuer Niederschlag dieser Erde erhalten.

1. Diese Erde hat, wenn sie durch's Filtrum geschieden wurde, das Ansehn einer halbdurchsichtigen, gallertartigen Masse. Nach dem Auswaschen und Trocknen wird sie weiß, absorbiert Kohlensäure und löst sich mit Aufbrausen in Säuren auf.

2. Nach dem Glühen behält sie ihre weiße Farbe, und wenn die Hitze, welcher sie ausgesetzt wurde, nur mäßig war, so löst sie sich mit Leichtigkeit in Salzsäure auf, war hingegen die Hitze sehr heftig, so ist sie nur dann auflöslich, wenn sie in starker Salzsäure digerirt wird.

Diese Auflösung hat eine gelbliche Farbe, sie wird aber, wenn man sie mit Wasser verdünnt, farblos, wie dieses der Fall mit der Glycine, Yttererde und Alaunerde ist. Ist sie mit Yttererde gemischt, so löst sie sich, wenn sie der Hitze ausgesetzt wurde, nur um so leichter auf.

3. Die neutralen Auflösungen dieser Erde haben einen rein adstringirenden Geschmack, der weder süß noch salzig, noch bitter, noch metallisch ist. Hiedurch unterscheidet sich diese Erde, mit Ausnahme der Zirkonerde, von allen übrigen Erden.

Eine Auflösung dieser Erde in Salzsäure oder Salpetersäure läßt, wenn man sie bei einer sehr erhöhten Temperatur verdunstet, an den Ecken des Gefäßes ein weißes, undurchsichtiges Häutchen zurück, welches das Ansehen des Email hat. Man bemerkt dasselbe sehr deutlich, wenn man die Flüssigkeit über die innere Seite des Gefäßes fließen läßt.

Diese dem Email ähnelnde Lage setzte Berzelius in Stand, mit ziemlicher Gewißheit voranzubestimmen, ob ein Fossil diese Erde enthalte oder nicht. Dieses Merkmal ist jedoch weniger in die Augen fallend, wenn die Erde mit einem beträchtlichen Antheil Yttererde und Cererium auf der ersten Stufe der Oxydation vermischt ist.

4. Kaustisches Kali und Ammonium sind auf die frisch gefällte Erde ohne Wirkung, selbst wenn Siedhize angewendet wird.

5. Die Auflösung des kohlensauren Kali oder kohlensauren Ammonium nimmt eine geringe Menge von dieser Erde in sich; diese scheidet sich wieder aus, wenn die Flüssigkeit mit einer Säure übersättigt und hierauf durch kaustisches Ammonium neutralisirt wird. Diese Erde ist jedoch in den alkalischen Verbindungen ungleich weniger auflöslich, als irgend eine der früher bekannten Erden, welche sich in denselben auflösen.

6. Zwölf Gewichtstheile dieser Erde wurden im Kohlentiegel der Temperatur, bei welcher das Santalum redu-

cirt wurde, ausgelegt, und in dieser Hitze eine Stunde lang erhalten. Es wurde keine andere Veränderung wahrgenommen, als daß sich dieselbe in ihren Dimensionen zusammengezogen hatte, und schwach durchsichtig geworden war; wahrcheinlich war sie ihrem Schmelzpunkte nahe gewesen. Von einer beginnenden Reduktion war keine Spur bemerkbar, und sie löste sich in der Siedhitze in Salzsäure auf.

Von den anderen Erden unterscheidet sich die Thorina durch nachstehende Eigenschaften.

Von der Alaunerde und Glycine durch ihre Unauflöslichkeit in Kalihydrat; von der Yttererde durch den rein adstringirenden Geschmack ihrer Salze, ohne einige Beimischung von Süße, und durch die Eigenschaft, welche die Auflösungen derselben besitzen, durch Kochen gefällt zu werden, wosfern sie nicht ein zu großes Uebermaas von Säure enthalten.

Folgende Merkmale unterscheiden sie von der Zirkonerde.

a) Nachdem sie bis zum Rothglühen erhitzt worden, ist sie noch immer in Säuren auflöslich.

b) Schwefelsaures Kali schlägt sie aus ihren Auflösungen nicht nieder, während es die Zirkonerde aus Auflösungen, welche sogar ein beträchtliches Uebermaas von Säure enthalten, fällt.

c) Sie wird durch kohlensaures Ammonium niedergeschlagen, welches bei der Zirkonerde keinesweges der Fall ist.

d) Schwefelsaure Thorina krystallisirt leicht, während schwefelsaure Zirkonerde, vorausgesetzt, daß sie frei von Alkali ist, wenn sie getrocknet wird, eine gallertar-

tige, durchsichtige Masse ohne Spur von Krystallisation bildet.

Unter allen bekannten Erden nähert sich jedoch die Thorina der Zirkonerde am meisten, und es verdient bemerkt zu werden, daß beide Erden zusammen zu Finbo vorkommen. (Man sehe: Neues allgemeines Journal für Chemie und Physik von Schweigger B. XXI. S. 25 ff.)