

Erde einen Namen zu geben; die Herausgeber der Annales de chimie nannten sie von ihrer Eigenschaft, süß schmeckende Salze zu bilden, Glycimerde, zu Deutsch Süßerde (*γλυκύς*, süß). Die deutschen Chemiker (namentlich Linné 1799 und Klaproth 1800) verwarfen diese Benennung, weil noch andere Körper süße Salze bilden, und schlugen dafür die Bezeichnung Beryllerde vor.

Ueber die Reduction dieser Erden vergl. Seite 60 im III. Theil.

Klaproth untersuchte 1803 das jetzt als Cerit benannte Mineral von der Bastnäsgrube bei Niddarhyttan in Schweden (dieses war früher für Lungstein gehalten, aber von den Brüdern d'Elhujart 1783 als verschieden davon erkannt, sodann von Bergman für eine Verbindung von Kieselerde, Eisen und Kalkerde gehalten worden), und fand darin einen neuen eigenthümlichen erdartigen Bestandtheil, welchen er von seiner Eigenschaft, bei dem Glühen hellbraun zu werden, Dicroiterde und das Mineral selbst Dicroit nannte. Gleichzeitig untersuchten dasselbe Mineral Berzelius und Hisinger, entdeckten gleichfalls den neuen Bestandtheil, betrachteten ihn aber als ein Dryd, dessen Metall sie nach dem damals von Piazzi (1801) neu entdeckten Planeten Ceres Cerium, das Mineral selbst Cerit, nannten; sie fanden, daß verschiedene Drydationsstufen dieses Metalls existiren. Klaproth trat diesen Ansichten bei, wählte aber das Metall Cererium. Mosander's Arbeiten darüber, daß die früher für rein gehaltenen Verbindungen des Ceriums Gemenge aus Verbindungen dreier Metalle, des Ceriums, Lanthans und Didyms, sind, gehören der neuesten Zeit an.

Cererde.

Ich habe schon im III. Theil, Seite 54, angeführt, daß Berzelius früher einen Körper für eine eigenthümliche Erde ansah und als Thorerde bezeichnete, welchen er später als basisch-phosphorsaure Yttererde erkannte. 1828 entdeckte er in einem (seitdem als Thorit benannten) Mineral aus der Nähe von Brevig in Norwegen eine eigenthümliche Erde, welche er jetzt als Thorerde unterschied, da sie mehrere Eigenschaften zeigt, welche der früher so benannten Substanz beigelegt wurden.

Thorerde.

Die an Kieselerde reichen Mineralien wurden schon frühe wegen ihrer Härte und ihrer Anwendbarkeit zur Glasbereitung unterschieden. Ein

Kieselerde.

Kieselerde. gemeinsamer Grundstoff wurde in ihnen zuerst während des 17. Jahrhunderts angenommen; Becher glaubte, die eine seiner drei elementaren Erden (vergl. Theil II, Seite 277 f.), die terra vitrescibilis, sei in vorzüglicher Menge in den kieselartigen Mineralien enthalten. Aus der genaueren Untersuchung dieses hypothetischen Grundstoffs, der im Deutschen gewöhnlich als glasartige oder glasachtige Erde bezeichnet wurde, bildeten sich unsere jetzigen Kenntnisse über die Kieselerde aus.

Verbindung derselben mit alkalischen Substanzen.

Als Kennzeichen der glasartigen Erde werden schon im 17. Jahrhundert angegeben, daß sie mit Säuren nicht aufbrause, im Feuer für sich keine Veränderung erleide, aber mit passenden Zusätzen zu Glas schmelze. Auf der letzteren Eigenschaft beruht die genauere Erkenntniß vieler kieselhaltiger Körper; wir wollen gleich hier Einiges darüber mittheilen, wie man die Verbindungen der Kieselerde mit basischen Körpern kennen lernte.

Ich habe über die Glasbereitung schon im II. Theil, Seite 123, 125, 127, 131, Mehreres angeführt, wohin ich hier verweise *. Als die eigentlichen Bestandtheile desselben giebt schon Plinius Sand

Färbung des Glases.

*) Es mag hier Einiges über die Färbung des Glases im Allgemeinen Plätzen finden; genauere Angaben darüber werde ich bei der Geschichte der einzelnen Metalle beibringen. Bei dem häufigen Vorkommen von Metalloryden in den Körpern, welche zur Glasbereitung dienen, mußte man wohl eher farbiges Glas, als weißes erhalten, und noch Plinius sagt, das geschätzteste Glas sei dasjenige, welches dem Krystall an Farbenlosigkeit am nächsten komme (vergl. die zunächst angeführte Stelle). Gefärbt sind die ältesten Gläser, welche man unter den ägyptischen Antiquitäten gefunden hat. Nach dem Zeugniß des L. A. Seneca soll Demofrit von Abdera (im 5. Jahrhundert vor Chr.) die Kunst, den Smaragd künstlich nachzubilden, erfunden haben, und Theophrast (um 300 vor Chr.) gedenkt in seiner Schrift *περι λίθων* der Färbung des Glases durch Kupfer. In dem Anfange unserer Zeitrechnung werden gefärbte Glasflüsse sehr oft erwähnt, und Plinius sagt ausdrücklich, man verfertige Glas von allen Farben. (Fit et tincturae genere Obsidianum, et totum rubens vitrum, atque non translucens, haematinon appellatum. Fit et album, et murrhinum aut hyacinthos sapphirosque imitatum, et omnibus aliis coloribus. Nec est alia nunc materia sequacior, aut etiam picturae accommodatior. Maximus tamen honos in candido translucenibus, quam proxime crystalli similitudine.) Klaproth fand in altem römischem Glas von rother Farbe vorzüglich Kupfer(orydul), in grünem gleichfalls Kupfer(oryd), in blauem vorzüglich Eisen. Nach Klaproth war in dem letzteren fein Kobalt enthalten; H. Davy fand dieses aber in allen von ihm untersuchten antiken blauen Gläsern. Porta in seiner *Magia naturalis* (1567), Libavius in seiner *Alchymia* (1595) u. A. bestimmten genauer, durch Zu-

und Soda an; er sagt überdies, in Indien werde auch Glas aus Kry- Verbindung derselben mit alkalis-
 stall (Bergkry stall oder Kiesel) gemacht. Später machte Porta in sei- chen Substanzen.

schon welcher metallischen Substanzen dem Glase bestimmte Farben mitge- Färbung des
 theilt werden können. Glases.

Die Anwendung des Braunsteins zur Darstellung farblosen Glases scheint schon den Römern bekannt gewesen zu sein (vergl. Braunstein). Eine Beobachtung, die darauf beruht, daß die gewöhnlichen Ingredienzien zur Glasbereitung unter dem Einflusse desoxydirender Substanzen ein gelbes Glas geben, theilt Thomas von Aquino im 13. Jahrhundert mit; in seinem Tractat de esse et essentia mineralium giebt er zur Nachahmung des Topases die Vorschrift, über das Gefäß, in welchem das Glas schmilzt, Aloeholz zu legen.

Die Anfertigung emaillirter Gegenstände war bereits den alten Aegyptern bekannt. Genauere Angaben über die Bereitung von Emailfarben gaben aber erst Porta in seiner *Magia naturalis* 1567 und der unermüdlische B. Palissy in seiner Schrift *de l'art de terre* um dieselbe Zeit.

Daß das Glas in der Hitze opac werde, äußert, aber in sehr unbestimmten Ausdrücken, Cardanus in seiner Schrift *de rerum varietate* (1557); wo er die Eigenschaften von Mischungen untersucht, stellt er das Glas dem Urin gegenüber; ersteres werde durch Hitze trübe, letzteres klar. Deutlich beschrieb die Umwandlung des Glases in eine porzellanartige Masse zuerst Réaumur 1739. Er nannte den entstehenden Körper *porcelaine par dévitrification*, und schrieb zu seiner Bereitung vor, Glas in einer Umgebung von Sand oder Gyps anhaltend zu erhitzen. Anfangs glaubte man, die Umwandlung beruhe darauf, daß aus dem umgebenden Stoff etwas in das Glas übergehe; nach Macquer sollte dieses Schwefelsäure aus dem Gyps sein, nach Pott Kalkerde, nach Anderen Phlogiston u. s. w. Daß die Umwandlung auf einer Verflüchtigung von Alkali beruhe, behauptete zuerst der Engländer Lewis in seinem Werke *Commercium philosophico-technicum or the philosophical commerce of arts* (1763).

Réaumur's
Porzellan.

In der oben angeführten Stelle aus Plinius wird auch *vitrum murrhinum* genannt. Die *vasa murrhina* der Alten waren kostbare Gefäße, über deren Substanz sich die Alterthumsforscher vielfach gestritten haben. Nach einigen soll sie eine Art Harz, nach anderen Porzellan, nach anderen die Schale einer Muschel, nach anderen Obsidian, nach anderen Sardonir, nach anderen Agalmatolith, nach anderen Glas, und nach noch anderen Flußspath gewesen sein. Der Gegenstand steht der Chemie zu fern, als daß hier ausführlicher darüber gehandelt werden könnte; nur will ich hier kurz auf die Behauptung eingehen, die in einem neueren historisch-chemischen Werke aufgestellt wurde, daß die *vasa murrhina* aus Glas bestanden haben. Dies soll besonders daraus hervorgehen, daß bei den Alten die Bezeichnung *vitrum murrhinum* vorkommt. Dieser Grund beweist nichts; Rubin und (Berg-) Kry stall bestehen nicht aus Glas, obgleich die Bezeichnungen Rubinglas und Kry stallglas vorkommen. Daß die *vasa murrhina*

Vasa murrhina.

Kieselerde.
Verbindung derselben mit alkalischen Substanzen.

ner *Magia naturalis sive de miraculis rerum naturalium* (1567) wieder darauf aufmerksam, daß sich der Bergkrysal mit Weinstein Salz zu klarem Glase schmelzen läßt; daß es der Kieselstein thut, sagt Agricola in seiner Schrift *de re metallica*. Daß die Verbindung aus Kiesel mit vielem Alkali an feuchten Orten zerfließt, wußte van Helmont um 1640, und auch, daß Säuren aus dieser Flüssigkeit die Kieselerde mit ihrem ursprünglichen Gewicht wieder niederschlagen (vgl. Theil II, S. 344 f.). Dasselbe Präparat aus Kiesel oder Sand und Weinstein Salz zu bereiten, lehrte Glauber in seinen *Furnis novis philosophicis* (1648), und gab ihm den Namen *oleum* oder *liquor silicum*, wofür später im Deutschen die Bezeichnung Kieselweichigkeit allgemeiner wurde. Glauber wußte, daß bei dem Zusammenbringen dieser Flüssigkeit mit Metalllösung das Metall(oryd) mit Kieselerde gemischt niedergeschlagen wird (vergl. Theil II, Seite 293); er wollte die Kieselweichigkeit auch in der Arzneikunst anwenden, und behauptete, sie sei vortrefflich gegen Blasensteine und alle tartarischen (vergl. Theil I, Seite 101) *coagulationes*. — Das Wasserglas beschrieb Fuchs 1818.

Aufschließen.

Kieselerdehaltige Mineralien durch Glühen mit kohlen saurem Alkali der Analyse zu unterwerfen, lehrte zuerst Bergman, hauptsächlich in seiner Abhandlung *de terra gemmarum* 1780. Er gebrauchte dazu kohlen saures Kali. Die Methode, schwer aufschließbare Mineralien feingepulvert mit Natrikalilauge einzudampfen und zu schmelzen, führte Klaproth 1790 ein, und wandte sie vorzugsweise an. Die Aufschließung solcher Mineralien, welche neben Kieselerde auch Alkalien enthalten, mittelst salpetersauren Baryts rührt von Valentin Rose d. j. her, welcher sie zuerst bei einer Feldspathanalyse 1802 anwandte. Das kohlen saure

Vasa murrhina.

nicht aus Glas bestanden, ergibt sich evident daraus, daß Plinius sagt, die Substanz derselben werde aus der Erde gegraben, daß sie also ein natürlich vorkommendes Mineral war. (*Murrhina et crystallina ex eadem terra effodimus, quibus pretium faceret ipsa fragilitas; und: Oriens murrhina mittit. Inveniuntur enim ibi in pluribus locis. — Humorem putant sub terra calore densari.*) Nach der Beschreibung der Alten waren sie ziemlich leicht zerbrechlich, schimmernd, am geschäftigsten, wenn sie nicht ganz klar, sondern in mehreren Farben spielend waren. Die schon von mehreren vertheidigte Ansicht scheint auch mir die wahrscheinlichste zu sein, daß diese Gefäße aus Flußpath bestanden, aus welchem Material jetzt noch Vasen gefertigt werden.

Alkali an die Stelle des seit Klaproth vorzugsweise angewandten ägen-
den empfahl später wieder Gehlen, ebenso den kohlensauren Baryt an
die Stelle des salpetersauren. Die Vorzüge einer Mischung von kohlen-
saurem Kali und Natron erkannte Mitscherlich 1828. — Bleioryd
schlug zum Aufschließen Berthier 1821 vor; Berzelius führte das
Aufschließen durch Fluorwasserstoff 1823 ein.

Auf das Gelatiniren, welches manche kieselhaltige Verbindungen mit
Säuren zeigen, machte zuerst der Schwede Swab 1758 bei Gelegenheit
der Untersuchung eines Zeoliths aufmerksam; genauer untersuchte das Ein-
treten dieser Erscheinung Bergman 1777 in seiner Arbeit über vulka-
nische Mineralien.

Gelatiniren

In den chemischen Vorlesungen, welche von Scheffer 1750 gehalten
worden waren und die Bergman später (1775) veröffentlichte, wird
angeführt, daß die Kieselerde aus der Kieselweichigkeit durch Säuren ge-
fällt werde, aber man müsse den Sättigungspunkt genau in Acht nehmen,
denn wenn zu viel Säure zugegossen werde, so löse diese die Kieselerde
wieder auf. Mehrere andere Chemiker behaupteten Aehnliches, und glaub-
ten auch, die Kieselerde werde durch das Schmelzen mit Kali in eine andere
absorbirende und in Säuren lösliche Erde verwandelt (vergl. Seite 61 f.).
J. C. Meyer in Stettin berichtete diese Angaben zuerst (1775) dahin,
daß die Kieselweichigkeit bei Auflösung in sehr vielem Wasser mit Säuren
übersättigt werden könne, ohne daß sich Kieselerde niederschlage; dieses trete
erst bei dem Abdampfen ein. Bergman bestätigte dies in seiner Ab-
handlung von der Kieselerde 1779, wo er auch darauf hinwies, daß sich
wie frisch gefällte Kieselerde leicht in Kali löst.

Uebergang der Kie-
felsäure in eine
lösliche Modifica-
tion.

Daß in manchem Quellwasser Kieselerde aufgelöst ist, wies zuerst
Bergman 1770 in seiner Dissertation über die Upsaler Quellen nach.
— Den bedeutenden Kieselerdegehalt der vulkanischen Quellen von Island
fand zuerst Black 1794.

Obwohl früher mehrere Chemiker die Kieselerde für den Grundstoff
aller anderen Erden hielten, bemerkte man doch auch bald, daß die Kiesel-
erde von den anderen Erden insofern abweicht, als sie gar keine neutra-
lisirenden Wirkungen auf die Säuren zeigt. Schon Lachenius behaup-
tete in seiner Antiquissima medicinae Hippocraticae clavis (1666), der
Kiesel zeige eher saure Eigenschaften, als die entgegengesetzten; er verbinde
sich mit Alkali, werde aber von Säuren nicht angegriffen, wie dies doch

Ansichten über ihre
chemische Natur
und Constitution.

Kieselerde.
Ansichten über ihre
chemische Natur
und Constitution.

für alle anderen alkalischen Körper der Fall sei. Diese Ansicht, welche später so fruchtbar werden sollte, wurde zuerst wieder von Winterl im Anfang unseres Jahrhunderts aufgenommen, aber sie blieb unbeachtet unter den anderen Schwindeleien dieses Chemikers (vergl. Theil II. S. 282). Smithson erklärte 1811 die Kieselerde für eine schwache Säure, und fast gleichzeitig auch Berzelius; die Wichtigkeit dieser Betrachtungsweise trat besonders an den Tag, als Berzelius seit 1814 zeigte, daß sich die Kieselerde in bestimmten Verhältnissen mit Basen vereinigt, und daß die kieselhaltigen Mineralien sich als kiesel-saure Salze, die nach stöchiometrischen Proportionen zusammengesetzt sind, ansehen lassen.

In Beziehung auf die Constitution der Kieselerde waltete lange die Ansicht vor, sie sei einfacher in ihrer Zusammensetzung, als die anderen Erdenarten. Das hypothetische Element, welches von Becher als das verglasbare unterschieden worden war, glaubten die meisten Chemiker am Ende des 17. und im Anfang des 18. Jahrhunderts am reinsten in dem Kiesel zu sehen, und noch Buffon, Macquer und viele andere Chemiker dieser Zeit hielten die Kieselerde für die primitive Erde, die anderen Erden nur für Abänderungen derselben. Daß man selbst an eine künstliche Umwandlung der Kieselerde in eine in Säuren lösliche glaubte, sahen wir Seite 61 f. Aus dem Streite, der sich über diesen Gegenstand erhob, ging jedoch als Resultat nur hervor (um 1785), daß die Kieselerde durch chemische Mittel nicht in eine andre verwandelt werden könne.

Zu derselben Zeit waren andere Ansichten über die künstliche Erzeugung von Kieselerde beseitigt. Scheele hatte 1771 behauptet, Kieselerde bilde sich bei der Verbindung der Flußspathsäure mit Wasser. Ueber die Berichtigung dieses Irrthums wurde schon im III. Theile S. 368 f. das Nähere mitgetheilt. — Uchar d behauptete 1779 in seiner Schrift: „Bestimmung der Bestandtheile einiger Edelsteine“, Bergkrystall könne künstlich erzeugt werden durch Einwirkung von Wasser, welches mit Kohlensäure imprägnirt sei, auf Alaun- und Kalkerde; und er gab eine besondere Vorrichtung dafür an. Nach seinen Angaben arbeiteten sogleich Fontaineu in Paris 1780, Kraft und Georgi in Petersburg 1783, W. H. S. Buchholz in Weimar 1783, ohne jedoch das angegebene Resultat bestätigt zu finden, daß aus dem kohlen-säuerlichen Wasser, wenn es lange auf Alaun- und Kalkerde eingewirkt habe, bei dem Verdunsten sich wahrer Bergkrystall absege.

So blieb die Natur der Kieselerde unerforscht. Lavoisier meinte zwar Ansichten über ihre chemische Natur und Constitution. in einer Abhandlung über die neue chemische Nomenclatur (1787) die Zeit sei wohl nahe, wo die Kieselerde als ein zusammengesetzter Körper erkannt werde; ohne jedoch bestimmt anzugeben, welche Zusammensetzung er für sie vermuthe (hinsichtlich seiner Ansicht über die Zusammensetzung der Erden überhaupt vergl. Theil III. S. 57). Nachdem man 1808 für die meisten Erden nachweisen lernte, daß sie aus Metall und Sauerstoff bestehen, nahm man dies auch für die Kieselerde an, ohne daß man jedoch das in ihr enthaltene Metall im reinen Zustande erhalten konnte. H. Davy's Versuche, die Kieselerde durch Kalium zu reduciren, gaben ungenügende Resultate. In Verbindung mit Kohlenstoff und Eisen (durch Glühen von Kieselerde, Eisen und Kohle) erhielt das Silicium zuerst Berzelius (1810); derselbe lehrte 1823, es aus dem Fluorsiliciumkalium rein darzustellen.