§. 359.

Die Kieselfeuchtigkeit dient auch, um die Kieselerde **rein** darzustellen, wie wir sie in der Natur nicht antreffen (§. 344.). Man setzt nemlich zu der aus reinen Kieselarten bereiteten, in destillirtem Wasser aufgelösten Kieselfeuchtigkeit eine starke Säure, und zwar im Uebermaaß, am besten Salzsäure, digerirt den Niederschlag in der Wärme, damit sich die überschüssige, mit niedergeschlagene, fremde Erde auflöse, seihet alles nach gehöriger Verdünnung mit destillirtem Wasser durch, süßt sie damit aus, und trocknet sie. Das specifische Gewicht dieser getrockneten, reinen Kieselerde ist 1,975.

Bergman a. a. O.

Kalkerde.

§. 360.

Die **Kalkerde** (Calcaria, Terra calcarea, *Chaux*) wird auch nicht in chemisch reinem Zustande in der Natur angetroffen, sondern muß erst durch Kunst darin gebracht werden. Wir treffen die Kalkerde immer in Verbindungen mit Säuren, besonders mit Kohlensäure und Wasser, und es ist gewöhnlich, die kohlensaure Kalkerde **rohe Kalkerde** zu nennen. Sie braust bey der Auflösung in andern Säuren auf, eben wegen des kohlensauren Gas, das sich dabey entwickelt. Achtet man auf diese Kohlensäure und auf das natürliche Crystallisationswasser nicht, so kann man freylich sagen, daß die Kalkerde oft in einem sehr reinen Zustande, wie in dem ungefärbten körnigen Kalksteine und den weißen Kalkspathen, natürlich vorkomme.

Das Verzeichniß der natürlichen luftsauren Kalkarten in der Folge bey der Kohlensäure.

§. 361.

Da die Kohlensäure und das Wasser der natürlichen, reinen, rohen Kalkerde im Feuer flüchtig sind, so läßt sich auch daraus durch das Brennen im Feuer die chemisch reine Kalkerde darstellen, von welcher hier die Rede ist. Man fülle zu dem Ende eine irdene Retorte mit reinem, rohen Kalkstein, Kalkspath, ungefärbten Marmor, u. dergl. an, kütte an ihre Mündung eine blecherne Röhre gehörig an, verbinde sie mit dem pneumatischen Apparat, und gebe anfangs gelindes Feuer, das man nach und nach bis zum völligen Glühen der Retorte verstärkt. Anfangs entwickelt sich zuerst die in der Retorte und Röhre befindliche atmosphärische Luft, dann aber folgt kohlensaures Gas, das sich bey allen Untersuchungen als wahres kohlensaures Gas (§. 263.) verhält. Wenn man die Retorte so lange in der Hitze anhaltend läßt, bis sich alle Kohlensäure aus der Kalkerde entwickelt hat, so findet man diese beträchtlich verändert. Sie hat nemlich einen beträchtlichen Theil ihres vorigen Gewichts verlohren, ist undurchsichtig, wenn sie vorher durchsichtig, oder durchscheinend war; sie löst sich nun in den Säuren, ohne Aufbrausen, und mit beträchtlicher Erhitzung und Aufwallung auf und hat einen sehr scharfen und brennenden Geschmack. Sie heißt jetzt **gebrannter**, **lebendiger** oder **ungelöschter Kalk** (calx viva, calcaria usta), und in diesem Zustande ist sie **reine Kalkerde**.

§. 362.

Wenn man auf den gebrannten Kalk etwas Wasser gießt, so dringt dasselbe mit einem Gezische in jenen hinein, er zerspaltet, schwillt mit sehr starker Erhitzung auf, und zerfällt zu einem feinen Brey oder Teig, welcher **gelöschter Kalk** (calx extincta) genennt wird. Gießt man nachher

nachher Wasser in genugsamer Menge hinzu, so löst er sich, wenn er rein und gut gebrannt ist, völlig in dem Wasser auf, obgleich nur in sehr geringer Menge, indem 680 Theile siedendes Wasser zu einem Theile Kalk erforderlich sind. Diese Auflösung heißt **Kalkwasser** (Aqua calcariae).

§. 363.

Man gießt dies Kalkwasser von dem nicht aufgelösten, gelöschten Kalke sogleich ab, als es sich gesetzt hat. Es ist dann völlig durchsichtig und farbenlos, und hat einen eigenen, scharfen, schrumpfenden und alkalischen Geschmack; es färbt den Veilchensaft grün; es macht die rothe Farbe des Fernambucs bläulich, und die gelbe der Curcuma braun. Durch Destillation des Kalkwassers erhält man reines Wasser, und die Kalkerde bleibt rein zurück. Es gehört aber das Glühefeuer dazu, ihr den letzten Antheil Wasser zu entziehen.

§. 364.

Das Kalkwasser bleibt in genau verschlossenen und ganz damit angefüllten Gefäßen unverändert. Stellt man es aber an die freye Luft, so erzeugt sich auf der Oberfläche desselben ein Häutchen, der **Kalkrahm** (cremor calcis), das immer dicker und dicker wird, endlich wegen seines vermehrten Gewichts im Wasser zu Boden sinkt, und einem neuen Häutchen Platz macht. Dies dauert so lange, bis zuletzt aller vorher aufgelöste Kalk sich wieder abgeschieden hat, und das Wasser wieder zu reinem Wasser geworden ist.

§. 365.

Dieser Kalkrahm verhält sich aber nicht mehr wie gebrannter Kalk. Er löst sich im Wasser nicht mehr auf, er braust wieder mit Säure, und ist geschmacklos; kurz,

kurz, er ist wieder roher Kalk. Eben dies widerfährt auch dem gebrannten Kalk, wenn er der freyen Luft ausgesetzt wird. Er schwillt nemlich immer mehr und mehr auf, und zerfällt, ohne sich aber zu erhitzen. Sein Gewicht nimmt dabey immer mehr und mehr zu. Endlich erlangt er wieder mit der Zeit alle Eigenschaften der rohen Kalkerde. Man nennt ihn **zerfallnen Kalk**, **Staubkalk**, **Mehlkalk**. Frisch zerfallner Kalk unterscheidet sich aber allerdings von dem, welcher der Luft lange Zeit ausgesetzt gewesen ist. Wenn der lebendige Kalk vor dem Zugange der Luft wohl aufbewahrt wird, so läßt er sich unverändert erhalten.

§. 366.

Diese Veränderungen, welche das Kalkwasser und der gebrannte Kalk an der Luft erleiden, rühren von der Einsaugung der Kohlensäure der Atmosphäre, und beym letztern auch von der Einsaugung des Wassers her, gegen welche er einen sehr großen Hang hat. Wirklich kann man auch aus dem an der Luft zerfallnen Kalke wieder Wasser austreiben. Anfangs hat er auch nur erst wenig Kohlensäure.

§. 367.

Durch das Brennen verlohr der rohe Kalk die in ihm enthaltene Kohlensäure und sein Wasser; daher die Verminderung seines Gewichts. Er zeigt nun nach dem Brennen die ihm von Natur zukommende Auflösbarkeit im Wasser und alkalische Eigenschaft, da er hingegen als roher Kalk wegen der Kohlensäure in einem mittelsalzigen Zustande war. Beym Löschen (§. 362.) zieht der gebrannte Kalk das ihm dargebotene Wasser mit vieler Kraft in sich, und verwandelt es in festes oder Crystallisations-Wasser. Die dabey entstehende Erhitzung läßt sich leicht aus dem oben (§. 214. 2.) angeführten Gesetz des Wärmestoffs erklären.

§. 368.

§. 368.

Wenn man den gebrannten Kalk mit nicht zu vielem Wasser löscht, so bemerkt man im Dunkeln während dem Löschen an ihm ein Leuchten. Beweist dies nicht, daß der gebrannte Kalk Brennstoff enthalte, welchen er vielleicht beym Brennen aus der Zersetzung des Lichts eingesogen hat, und daß derselbe bey der Erhitzung durch den Wärmestoff wieder zum Licht werde?

§. 369.

Auf das Orygengas und das Stickgas scheint die reine Kalkerde keine Wirkung zu haben, und also auch die atmosphärische Luft nicht weiter zu ändern, als daß sie daraus die Kohlensäure und das Wasser in sich nimmt. Was verursacht aber in der frischen Kalktünche den eigenen Geruch?

Versuche, um zu bestimmen, was das Löschen des gebrannten Kalks für Wirkungen auf die gemeine Luft und die verschiedenen Luftarten hervorbringt, von Achard; in Crells chem. Annalen, 1787. B. I. S. 99 ff.

§. 370.

Das Brennen des Kalks im Großen geschiehet aus den Kalksteinen, seltener in freyer Luft in den sogenannten Kalkmeilern, die man schichtweise mit Kalksteinen und dem Feuermaterial aufführt, und in Gruben, welche man mit Kalksteinen so anfüllt, daß unten ein Raum für die Feuerung bleibt; gewöhnlicher und vortheilhafter aber in eigenen Oefen von Mauersteinen von verschiedener Form, in würfligten, parallelepipedalischen und elliptischen, die mit Holz, oder in umgekehrt kegelförmigen, umgekehrt pyramidalischen, in walzenförmigen, die mit Steinkohlen, Erdkohlen oder Torf gefeuert werden. Besonders vortheilhaft sind die kegelförmigen Arten von

Stich-

Stichöfen, worin man den Kalkstein mit Stein- oder braunen Kohlen schichtweise legt und brennt, wo der gebrannte Kalk durch die untere Oeffnung immer herausgenommen, und durch die obere Oeffnung frische Steine und Feuerung nachgetragen werden kann. Ein solcher Ofen kann ohne viele Aufsicht und Mühe in stetem Gange erhalten werden. Der gebrannte Kalk, der auch **Lederkalk** heißt, muß durch und durch gleichförmig gebrannt seyn, sich schnell und stark im Wasser erhitzen, und gänzlich darin zerfallen. Er muß durchs Brennen alle seine Kohlensäure und sein wesentliches Wasser verlohren haben. Mergelartige Kalksteine aber, das ist, Kalksteine, welche in ihrer Mischung zugleich Thonerde enthalten, gehen bey zu lange anhaltendem starken Feuer in eine anfangende Verschlackung über. Man nennt dergleichen Kalk **todtgebrannt**, weil dessen Löschung und Auflösung im Wasser nur unvollkommen vor sich gehet.

§. 371.

Die Kalkerde ist für sich allein im strengsten Feuer unschmelzbar, nach **Ehrmann** und **Geyer** selbst bey der Anwendung des Oxygengas; auch mit der Kieselerde vermengt ist sie nach **Achard** nicht in Fluß zu bringen. Mit Thonerde hingegen verbunden, oder in Thontiegeln eingesetzt, erleidet sie in starkem anhaltenden Feuer eine Verglasung. Auch mit den feuerbeständigen Alkalien, besonders mit dem mineralischen, fließt sie in der Hitze zu einer Art von Glas, doch schwerer als die Kieselerde.

Achard Versuche über die Verglasung der mit den andern Erden auf alle mögliche Art verbundenen und in verschiedenen und bekannten Verhältnissen vermischten Kieselerde; in seiner Samml. phys. und chem. Abh. B. 1. S. 379. Ebendes. über die Verglasung der mit Salzen in verschiedenen Verhältnissen gemischten Kalkerde; ebendas. S. 444.

§. 372.

§. 372.

Die Anwendung der gebrannten und gelöschten Kalkerde zum Mörtel (Caementum) hängt von ihrer Fähigkeit ab, das Wasser zu binden, und mit den kieselartigen Steinen stark zusammenzuhängen. Man bereitet diesen Mörtel so, daß man den zu einem Teige gemachten gelöschten Kalk mit nicht zu feinem Sande sorgfältig vermengt. Er verhärtet erst nach dem völligen Austrocknen gehörig. Der Kalk kann nemlich nur eine bestimmte Menge Wasser in sich nehmen und binden; so lange er nun noch eine überflüssige Menge davon enthält, so ist auch dadurch seine Consistenz noch weich, und er läßt sich durch Wasser wieder abspühlen. Wenn aber dies überflüssige Wasser verdunstet ist, so erleidet der Kalk eine Art von Crystallisation, wird durch die allmählige Aufnahme der Kohlensäure wieder zum rohen Kalk, und verhärtet nun mit der Kieselerde zu einer steinharten Masse. Man sieht hieraus, daß der Kalkmörtel zum Wasserbau untauglich ist, wenn er mit dem Wasser wieder in Berührung kömmt, ehe er völlig ausgetrocknet und also völlig verhärtet ist. Loriot hat eben deswegen mit Grunde zum wasserfesten Mörtel beym Wasserbau vorgeschlagen, zu dem gewöhnlichen Mörtel aus gelöschtem Kalk und Sand noch ein Drittel frischen ungelöschten und gepulverten Kalk zuzusetzen, der das überflüssige Wasser des erstern sogleich in sich saugt, damit schnell erhärtet, und deswegen auch gleich verbraucht werden muß. Sonst empfiehlt er auch noch zu einem sehr festen Mörtel einen Theil fein gestoßene Ziegelsteine, zwey Theile feinen Flußsand, und so viel gelöschten Kalk mit einander zu vermengen, daß man beym Gebrauch noch ein Viertel der Summe der beiden erstern Ingredienzen vom ungelöschten und gepulverten Kalke hinzumischen könne. Uebrigens ist es zur Bereitung eines guten Mörtels nöthig, daß der dazu gebrauchte Kalk gehörig gebrannt sey, daß er

frisch

frisch gelöscht sey, ehe er noch zerfallen ist, daß, wenn der gelöschte Kalk aufbewahrt werden soll, beym Löschen überflüssig Wasser zugesetzt sey, damit er beym Aufbewahren nicht verhärte; daß er nach dem Löschen sorgfältig vor dem Austrocknen und vor dem Einsaugen der Kohlensäure verwahrt werde, wodurch er nach und nach die Natur des rohen Kalks wieder erlangen würde; ferner, daß der Sand, der beym Gebrauch dazu gesetzt wird, nicht zu fein und nicht zu grob sey, aber auch nicht in zu großer Menge darunter komme. Es erhellet zugleich aus dem Angeführten, warum Mauerwerk, dessen Mörtel gefriert, ehe er ganz ausgetrocknet ist, keine Festigkeit erlangt, indem die überflüssigen Wassertheilchen zu Eis werden, dann die Kalktheilchen von einander entfernt halten, und folglich das Zusammenbacken derselben verhindern. Die Figur des Sandes hat auf die Festigkeit des Mörtels ebenfalls Einfluß. Daher verwendet man auch Puzollane und Traß wegen ihrer porösen Beschaffenheit mit Nutzen zum Mörtel.

Mémoire sur une decouverte dans l'art de batir; faite par le Sr. *Loriot*. à Paris 1774. 8. Instruction sur la nouvelle methode, de preparer le mortier. à Paris 1775. 12. J. R. Forster Anleitung, den Kalk und Mörtel so zu bereiten, daß die damit aufzuführende Gebäude ungleich dauerhafter seyn, und auch im Ganzen genommen weniger Kalk verbraucht werde. Berlin 1782. 8. Abhandlung vom Mörtel; von Werner; in Crells chem. Annalen, Band 2. Jahr 1785. S. 107. Recherches sur la preparation, que les Romains donnoient à la chaux, par Mr. *de la Faye*. à Paris P. I. II. 1777. 1778. 8.

Talkerde.

§. 373.

Die Talkerde oder Bittererde, Bittersalzerde (Magnesia, Terra muriatica, *Magnesie*) unterscheidet sich