

liche Wirkungen auf öligte und andere im Wasser unauflöslliche Körper äußern, und sie wenigstens mit dem Wasser mischbar machen. Solche Eigenschaft zeigt nun der Zucker gegen die ätherischen Oele, die ganzen Mandeln, die Eydotter, und die dicken Schleime vom arabischen Gummi, Tragant, den Quittenkernen und der Altheewurzel, gegen Kampfer, Terpentin, Wachs und verschiedene Harze; wozu auch die Seife selbst mit Nutzen angewendet werden kann.



### Zweyte Abtheilung.

#### Die Lithurgie oder Steinchemie.

§. 1089.

**H**ier machen alle Körper des Steinreichs den Gegenstand aus, welche nach chemischen Erkenntnissen zu mancherley Endzwecken zubereitet und benützet werden können. Es werden auch darunter alle Zubereitungen begriffen, bey welchen die erdigten Körper den vorzüglichsten Bestandtheil mit ausmachen. Erden und Steine werden hier, ohne Rücksicht auf ihre unterschiedenen Grade der Festigkeit, da solche in den chemischen Eigenschaften keine Veränderung machen, für einerley Körper angenommen, die nur lediglich nach dem Grade der Härte und des Zusammenhanges von einander abweichen.

§. 1090.

§. 1090. Alle diese Körper unterscheiden sich von den übrigen unorganischen Körpern, durch den Mangel der Dehnbarkeit, durch ihre Unauflösbarkeit in Wasser, Weingeist, Oelen und Quecksilber, durch ihre Feuerbeständigkeit, und durch die Geschicklichkeit zu Glase geschmolzen zu werden. Diese Eigenschaften besitzen die meisten vornehmlich im reinen Zustande, verändern sich aber durch die Verbindung mit andern auflöselichen und flüchtigen Substanzen.

§. 1091. Es können mit hinlänglichem Grunde alle und jede erdigte oder steinigte Körper, so wie sie in der Natur sich befinden, als solche angesehen werden, die aus verschiedenen Erdsorten zusammengesetzt sind, wovon oftmals wieder eine jede von diesen aus den vorne beschriebenen einfachen Erdarten (§. 159 — 163) gemischt bestehet. So mannigfaltig aber die daraus entstandenen erdigten Körper sind, welche in der Natur angetroffen werden, so können sie doch insgesamt, nach Anleitung der erkannten einfachen Erdarten, unter folgende fünf Geschlechter der Kalch-, Schwer-, Speck-, Stein- und Thon- und Kieselarten geordnet werden; zu deren Benutzung nunmehr Anleitung gegeben werden soll.

§. 1092. Die Kalcharten werden insgesamt durch starkes anhaltendes Glüfeuer mürbe. Der festern Sorten ihr Grad der Härte ist nie so stark, daß damit aus dem Stahl Funken gezogen werden könnten; wovon der Marmor zum Beyspiel dienet; besitzen sie aber eine ansehnliche Portion Kieselerde in ihrer Grundmischung,  
so

so erlangen sie dadurch eine viel größere Härte, und geben mit dem Stahl bisweilen Funken, wie solches vom Feldspat bekannt ist. Sie kommen bisweilen in der Natur in einer durchsichtigen kristallinischen Gestalt, worinn eine schrägwürfliche blättrige Bildung erkannt wird, vor, da sie dann den Namen Kalchspate führen. Dieser letztere Umstand setzt nothwendig eine in der Natur vorhergegangene Auflösung der Kalcherde in Wasser zum voraus, welche durch Hülfe der Luftsäure mag bewirkt worden seyn. Alle Kalcharten brausen mit den Säuren mehr oder weniger auf, nach dem Grade ihrer mehr oder weniger enthaltenden Kalcherde.

§. 1093. Die reinen Kalcharten brausen mit allen Säuren sehr lebhaft auf, und werden von den meisten vollkommen aufgelöst. Die Aufbrausung zeigt die Gegenwart einer großen Menge verkörperter Luftsäure in denselben an. Die merkwürdigste unterscheidende Eigenschaft äußert sich durch die Wirkung des Feuers. In einem acht bis zehnstündigen Glüfeuer verlieren sie alle diese Luftsäure nebst dem zugleich darinn befindlichen Wasser; dagegen aber nun die solchergestalt ausgeleerte Erde eine beträchtliche Menge Feuermaterie anziehet und eine Zeitlang mit sich locker verbunden erhält. In diesem Zustande wird die Kalcherde gebrannter oder lebendiger Kalch genennet. Hundert Pfund rohe Kalcherde verlieren auf solche Art ohngefähr 34 Pfund Luftsäure und 11 Pfund Wasser. Wenn aber die Kalcherde bey einem sehr lang anhaltenden verstärkten Glüfeuer behandelt wird, so wird daraus ein untauglicher Kalch erlangt,  
von

von dem man zu sagen pflegt, daß er todt gebrannt sey; wovon der Grund wahrscheinlich darinn liegen mag, daß hiebey die Feuermaterie durch die anhaltende starke Hitze genauer mit der Erde verbunden, und diese dadurch der Verglasung näher gebracht worden ist.

§. 1094. Die Eigenschaften des auf solche Art erlangten lebendigen Kalchs sind von jenen, die er im rohen Zustande besitzt, sehr unterschieden. Jetzt löset er sich, wenn er zuvor in Wasser abgelöscht worden, in Säuren, ohne Aufbrausung, aber mit Erhitzung, auf. Bey dem ungelöschten ist die Erhitzung viel stärker, woran aber die gebrauchten Säuren keinen Antheil haben, da auch das bloße Wasser diese Erhitzung bewirkt, die bey einer großen Menge Kalch und einer geringen Menge Wasser so stark werden kann, daß andre trockne Körper dadurch entzündet werden können. Unter dieser Beschaffenheit wird ein guter Theil des lebendigen Kalchs auch vom Wasser aufgelöset; er besitzt einen alkalischen Geschmack, und löset auch, wie es die alkalischen Salze zu thun pflegen, den Schwefel und fettige Körper auf.

§. 1095. Die salzige Eigenschaft des lebendigen Kalchs und die davon herrührende Auflösbarkeit desselben in Wasser gründet sich wahrscheinlicher Weise auf der mitverbundenen Feuermaterie. Eben darauf scheint auch die Erfahrung zu beruhen, daß der gebrannte Kalch mit den Kieselarten, durch Hülfe des Wassers verbunden, eine steinharte Zusammensetzung hervorbringt. Der Erfolg dieser letztern Wirkung ist bekannter, als die wahre Erklärung der Grundursache. So viel man davon er-

kennen kann, so ziehet sich der mit Wasser erweichte und aufs zarteste zertheilte gebrannte Kalch in die allerfeinsten Zwischenräume eines jeden Sandkörnchens im Mörtel und wird allda durch gegenseitige Anziehungskraft verhärtet und zu einer gemeinschaftlichen Verbindung gebracht. Vielleicht trägt hiezu eine zarte Auflösung der Kieselarten durch die Kalcherde zur folgenden Verhärtung derselben etwas bey. Sämmtliche besondere Eigenschaften des lebendigen Kalchs müssen demselben durch eine hinlängliche Glüung verschafft werden, worauf er sodann durch gebührende Ablöschung zur erwähnten Verbindung mit kieselartigen Zusätzen geschickt gemacht werden muß.

§. 1097. Die Brennung wird nach der Verschiedenheit der Kalcharten in Ansehung ihrer Festigkeit eingerichtet. Härtere Kalchsteine erfordern ein stärkeres und länger anhaltendes Feuer, als die weichern Sorten. Gemeiniglich geschieht sie im freyen Feuer; sie kann aber auch eben so glücklich mit kleinen Portionen in verschlossenen Gefäßen vollbracht werden. Bey der Bearbeitung im Großen muß die Einrichtung nach der Beschaffenheit der verschiedenen Brennmaterialien gemacht werden.

§. 1097. Zum Flammenfeuer werden oben offene elliptische, oder würflichtsäulenförmige Oefen gebrauchet, worinn man die Bänke mit Kalchsteinen voll leget und selbst oben damit zuwölbet, das Gewölbe aber ferner damit voll füllet. Die weichern Kalcharten, die sich in einer mehr staubigten Gestalt befinden, müssen erst mit Wasser angeknetet,  
in

in Ziegelformen gebracht und dann auf gleiche Art gebrannt werden.

§. 1098. Hiebey ist es nothwendig, eine ununterbrochene starke Flamme zu erhalten, wozu allerley Arten von Holz, in Ermangelung dessen aber auch Reißbündel, Heydefraut, oder andere dergleichen hartstängliche Gewächse dienen können, die zur Erhaltung der nöthigen Hitze in die Schürflöcher des Ofens eingeschoben werden, davon die Flamme durch die Zwischenräume und Zuglöcher streichet. Nach Beschaffenheit der Hitze muß damit 24 Stunden und länger angehalten werden.

§. 1099. Bey Anwendung solcher Materien, die nur ein schwaches glimmendes Feuer verursachen, pflegt man die zusammengebackenen Kalcherden und Steine mit den Brennmaterialien schichtweise in verkehrt kegelförmige, halbelliptische, viereckigtpyramidenförmige oder walzenförmige Oefen zu bringen. Die Anzündung geschieht von unten, allwo auch nach der verfloffenen erforderlichen Zeit der gut ausgebrannte Kalch ausgezogen, und oben mit frischen Steinen wieder angefüllt wird. So, daß auf solche Art halbe Jahre lang die Kalchbrennung fortgesetzt werden kann.

§. 1100. In diesem Falle gebrauchet man Steinkohlen, Erdkohlen, Torf oder Holzkohlen. Bey den Steinkohlen müssen hiezu alle kiesigte und stark schwefelige vermieden werden, weil die daraus unter der Entzündung entweichende Vitriolsäure den Kalch verändert wird, welches ihm aber bey verschiedener Anwendung nicht sehr nachtheilig seyn dürfte. Eine vorhergegangene

Abschwefelung könnte diesen Umstand verhüten. Reinerere erdharzige Kohlen sind allemal vorzuziehen; auch in solchen Umständen, so viel möglich, auf die Absonderung der sich mit den Steinen vermengenden Erde, von dem angewendeten Brennmaterial, Rücksicht zu nehmen; die außerdem, besonders die Erde der Holzasche, den Kalch bey der Löschung mit Wasser sehr verdirbt. Diese Einrichtung kann übrigens an manchen Orten eine Ersparung an den Feuerungskosten verschaffen.

§. 1101. In Ermangelung eines besonders erbaueten Kalchofens können auch wohl in bloßer freyer Luft aus rohen Kalchsteinen **Kalchmeiler** oder **Kalchhaufen** aufgeführt und mit den Feuermaterialien geschichtet werden. Noch vortheilhafter wird es allemal seyn, wenn man den Kalch bey Gelegenheit durch die Hitze solcher Oefen brennen kann, in welchen zu anderer Absicht ein starkes Feuer unterhalten werden muß. Dieses kann sowohl bey dem Ziegelofen als auch bey den hohen Eisnöfen bewirkt werden.

§. 1102. Die vorzüglichsten Erfordernisse der Kalchsteine zu einem tauglichen gut bindenden und scharfen Kalch, bestehen darinn: 1) daß man dazu die reinsten und festesten Kalchsteine erwähle, und 2) solche dann in dem gehörigen Grade des Feuers lange genug erhalte. Die erforderliche Beschaffenheit der rohen Kalchsteine erkennt man durch den Grad ihrer Auflösbarkeit in den Säuren. Eine Kalcherde oder Kalchstein, so von den Säuren gänzlich aufgelöset wird, kann den allerbesten Kalch liefern; schlechter ist dagegen eine  
Sorte,

Sorte, welche nur zu sieben Achtel oder drey Viertel aufgelöst wird; noch schlechter aber, wenn man nur die Hälfte einer Kalchart auflöslich befindet; der schlechteste Kalch wird von einer solchen Kalchsorte erlanget werden, davon die Säuren nur ein Viertel aufzulösen vermögend sind. An reinem Kalchstein wird der erforderliche Feuersgrad dadurch bestimmt, wenn der gebrannte Kalch sich im Wasser lebhaft erhitzt, scharf am Geschmack ist, und in der Mitte keinen harten Steinkern bey der Lösung zurückläßt. Das brennbare Wesen, so gemeinlich in den Kalcherden angetroffen wird, kann zu der Güte des Kalchs nichts beytragen, weil man auch aus den allerreinsten Kalcherden, in welchen nur eine sehr unbedeutliche Menge eines phlogistischen Wesens bewiesen werden kann, dennoch den besten Kalch gebrannt hat. Die ganze phlogistische Mischung muß ja überdies nothwendig unter der starken und anhaltenden Wirkung des Feuers ausgetrieben und zerstört werden, wobey das Phlogiston auf den Kalch nichts anders bewirken dürfte, als daß dessen reine Feuermaterie von der ausgebrannten Kalcherde angezogen würde, die dagegen nunmehr um desto weniger von dem Feuerwesen aus dem Feuer wird zur gänzlichen Erfüllung annehmen können; welches außerdem in reichlicherer Maasse in den Kalch würde eingetreten seyn. Ueberdies ist auch die Erfahrung jener Meynung offenbar entgegen, indem alle phlogistische Körper, wenn sie mit dem Kalch verbunden werden, seine Schärfe mildern; es wäre denn, daß sie wieder aufs neue damit ausgebrannt würden.

§. 1103. Auf der beschriebenen Beschaffenheit der rohen Kalcharten beruhet der ganze Unterschied des gebrannten Kalchs, den man aus den verschiedenen hiezu dienlichen Körpern erlangt. Keine Kalchspathe, Auster-Muschel- und Eyserschaalen, ingleichen reine Kreide geben den allerbesten Kalch, der wirkliche Vorzüge vor demjenigen hat, welchen man aus den Marmorarten und gemeinen Kalchsteinen bekommt. Auf nichts als auf der Reinigkeit der Kalcherde beruhet dieser Vorzug. Die der rohen Kalcherde beywohnenden fremdartigen Erdsorten haben auf die Güte des Kalchs noch einen besondern Einfluß. Ein thonigter Antheil ist dem Kalchstein nachtheiliger, als eine Portion gipsiger Erde, und um so mehr schadet ihm auch ein längeres Brennen, weil hierdurch die thonigte Erde leichter zur Erhärtung gebracht wird\*).

§. 1104. Die unter der Brennung mit der luftleeren Kalcherde vereinigten Feuertheile sind mit solcher nach den Gesetzen der natürlichen Anziehungskraft verbunden, wodurch also auch ihre erhitzende Kraft so lange unterdrückt wird, als sie der Erde anhangen; eben so, als wie die Säuren ihre besondern Eigenschaften so lange verlieren, als sie mit alkalischen Salzen verbunden sind.  
Diesem-

\*) Verlangt man zu chemischen Versuchen ganz reine Kalcherde, so löset man einen von den reinsten kalchigten Körpern in Salzsäure auf, und schlägt die filtrirte Auflösung mit reinem Weinsteinpulver, oder besser, mit flüchtigem Alkali nieder. Der Präcipitat muß dann verschiedenes male mit kochendem Wasser übergossen, und von aller Salzigkeit möglichst befreuet werden. Es muß aber zugleich mit darauf gesehen werden, daß der kalchigte auflösende Körper nicht eisenhaltig sey.

Diesemnach müssen nun auch die der Kalcherde anhängenden Feuertheile durch solche beytretende Körper wieder abgeschieden werden können, welche entweder mit ihnen selbst oder mit der Kalcherde eine nähere Verwandtschaft besitzen, wornach auch die Erscheinungen sehr verschieden seyn müssen.

§. 1105. Der erste Fall ereignet sich durch die zugesetzten alkalischen Salze; welche nach den Gesetzen der Verwandtschaft ihre Luft der Kalcherde abgeben und dagegen sich mit den Feuertheilen verbinden, und dadurch kauftisch werden, wovon in der Halurgie schon Erwähnung geschehen ist.

§. 1106. Nach dem andern Fall geschiehet es, daß der gebrannte Kalch, wenn er der freyen Luft ausgesetzt wird, die durchs Feuer ausgetriebene Luft und Wasser, welche mit der Kalcherde eine nähere Verwandtschaft besitzen, als die Feuermaterie, aus diesem Grunde wieder anziehet, dagegen letztere einbüßet, und wieder zu roher Kalcherde wird. Eben so gehet es auch mit dem bloßen Wasser, wenn man solches über gebrannten Kalch schüttet. Es entstehet dadurch ein starkes Geräusch und große Erhitzung; indem das der Kalcherde näher verwandte Wasser sich mit solcher vereinigt, so wird hiedurch die Feuermaterie schnell in Wirksamkeit gesetzt, die sich in allen Fällen, wo sie sich im verbundenen und zusammengehäuften Zustande befindet, durch Hitze äußert, wodurch also auch hiebey das aufgeschüttete Wasser kochend heiß wird. Geschiehet solches mit so wenig Wasser als möglich, so wird auch die Erhitzung um desto

stärker seyn, auch dabey um so mehr Feuertheile in die Luft entweichen. Wenn hingegen der lebendige Kalch mit einer solchen Menge Wasser überschüttet wird, daß er bey der Ablöschung immer noch eine breyigte Beschaffenheit behält, so wird hiedurch eine allzustarke Entweichung der Feuermaterie verhindert, der Kalch aber die vollkommenen Eigenschaften erlangen, die er nach seiner ganzen Bestimmung haben soll. Diese Behandlung wird das Löschen und der dabey erlangte breyigte Kalch, gelöschter Kalch, genennet \*).

§. 1107. Wird bey der Ablöschung des Kalchs eine stärkere Menge Wasser gebraucht, als dazu erforderlich gewesen ist, so wird das Wasser so viel vom Kalche auflösen, als es seinem Vermögen nach davon aufnehmen kann, welches ohngefähr  $\frac{1}{100}$  Theil beträgt. Dadurch erhält man das Kalchwasser, welches nichts anders als eine Auflösung des gelöschten Kalchs in Wasser ist, und auch alle Eigenschaften desselben besitzt, wiewohl nur in einem verhältnismäßigen Grade. Es löset den Schwefel auf und macht die alkalischen Salze kauftisch.

\*) Im Journal de Physique Juin 1782. führt Herr Peltier die Beobachtung an, als er ein gut gebranntes Stück Kalch im Dunkeln mit Wasser besprenge, daß der Kalch nach dem Zerfallen und Umrühren mit Feuer bedeckt worden. Eine Erscheinung, die vorstehende Theorie vom gebrannten Kalch überaus bestätigt. Man vergleiche auch damit Hermbstädt's Erfahrungen; in Chem. Annalen B. II. S. 44. Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte; von Lichtenberg B. I. St. 4. S. 40.

stisch. Die darinn aufgelöste Kalcherde wird daraus nach den Gesetzen der Verwandtschaft durch verschiedene Mittel, als durch die Säuren des Vitriols, des Zuckers, des Weins, sowie auch durch die alkal. Salze niedergeschlagen. Auch die bloße Luft bewirkt diese Abscheidung; indem an der Oberfläche des Wassers die mit der Kalcherde verbundene Feuermaterie vermöge der eindringenden Luft entweicht, so verliert der Kalch alle seine Eigenschaften, die er als lebendiger Kalch besaß, folglich auch seine Auflösbarkeit; daher wird das Kalchwasser anfänglich auf der Oberfläche trübe, woraus nach und nach ein erdigtes Häutgen gebildet wird, das unter dem Namen Kalchrahm bekannt ist, und aus roher Kalcherde besteht, die sich unter diesen Umständen zu überaus zarten Kalchspatartigen Kristallen gebildet hat \*).

§. 1108. Eben diese Veränderung erleidet auch der Kalch selbst an der Luft, woraus man den großen Unterschied zwischen einem an der Luft zerfallenen sogenannten Mehlkalch und einem gehörig abgelöschten Kalch erkennen kann. Hieraus erhellet auch der Grund von der Nothwendigkeit letztern vor dem Beytritt der Luft so viel möglich zu verwahren, wenn er eine Zeitlang aufbehalten werden soll. Zu dem Endzweck muß der abgelöschte Kalch in tiefe Gruben gelassen und oben mit Erde fest bedeckt werden; da er dann eingesümpfter

U 5

Kalch

\*) Weil das klare Kalchwasser sehr leicht verdorbt, so muß zu dessen Verhütung etwas vom Kalchbrey mit in die Flaschen gefüllet werden.

Kalch genennet wird. Unter dieser Vorsicht kann er 10 bis 20 Jahre lang aufbewahret werden, wobey er sich immermehr zum Vortheil verbessert.

§. 1109. In Rücksicht auf die mechanischen Bearbeitungen und Anwendungen der Kalcharten werden solche nach ihrer verschiedenen Härte vornehmlich in die staubigte Blecke, Kreide, Kalchspat, gemeine Kalchsteine und Marmor unterschieden. Der Vorzug des letztern besteht in einem feinern Korn und einer vorzüglichen Härte. Zum Schneiden und Schleifen desselben dienet klarer Quarzsand, und zum Poliren Tripel. Wegen der Auflösbarkeit des Marmors in Säuren können solche bey Bildhauerarbeiten von dieser Art mit zur Ausbesserung gebrauchet werden.

§. 1110. Die vermischten Kalcharten sind nach Beschaffenheit des mitverbundenen Körpers zu unterscheiden.

§. 1111. Unter die mit Flußspatsäure vermischten Kalcharten gehört vorzüglich der Flußspat. Er besteht nach den angestellten Untersuchungen von Marggraf \*) und besonders Scheelen \*\*) hauptsächlich aus Kalcherde und einer ganz besonders gearteten Säure (§. 835—37). Es hat sich zwar bey den Untersuchungen allezeit auch eine Portion Maunerde darinn gefunden; man will aber solche nur als zufällig ansehen.

Würde

\*) Mem. de l'acad. de Berlin T. XXIV. pr. ann. 1778. p. 3. übers. im N. Hamb. Magaz. B. 13. S. 211.

\*\*) Abb. d. K. Schwed. Akad. d. W. aufs Jahr 1771. ingl. Crells chem Journ. Th. II. S. 192.

Würde sich diese letztere Erde auch in ganz reinen Flußspatwürfeln finden lassen, so würde man auch wohl genöthiget seyn, sie als wahren Bestandtheil gelten zu lassen, oder man müßte Beweise von wahrem natürlichen Flußspate vorbringen, worinn keine Alaunerde befindlich wäre. Von der eigentlichen Flußspatsäure ist schon in der Halurgie das Nöthige angeführet worden. Nach dieser Grundmischung und den anerkannten Eigenschaften der einzelnen Theile läßt sich leicht einsehen, warum diese Steinart zu Verglasungen so gut anzuwenden ist. Seine äußerliche Farbe rührt in allen Fällen von Eisen, als einem zufälligen Bestandtheil her.

§. 1112. Mit Vitriolsäure vermischte Kalkerde findet sich sehr häufig in der Natur, und wird schlechweg Gips genannet. Von der künstlichen Bereitung derselben ist in der Salzchemie ein mehreres angeführet worden. Auch diese vermischte Kalkart wird in der Natur von einer sehr verschiedenen Festigkeit angetroffen. Bald findet man sie in einer mehligten Beschaffenheit; wovon das ohnweit Reblingen bey Halle im Jahr 1709. bemerkte Bergmehl, und das bey Auerstedt aus der Erde gequollene, abergläubischer Weise sogenannte Himmelmehl zum Beweise dienet; bald trifft man sie in einer mehr oder weniger reinern Spatgestalt an; bald kommt sie uns als ein harter gemeiner Gipsstein, bald aber als ein feinerer Alabaster vor.

§. 1113. Alle Gipsarten sind entweder vollkommen mit Vitriolsäure gesättiget, oder nicht. An den letztern bemerkt man daher noch einige Aufbrausung mit Säure

Säuren, welches völlig gesättigte Gipse nicht thun, auch von den Säuren gar nicht in der Maase, wie eine reine Kalcherde, aufgelöset werden. Dagegen aber löset reines Wasser davon eine stärkere Portion auf, als es von der reinen Kalcherde aufnehmen kann. Zum Beweiß von der natürlichen Grundmischung des Gipses kann das damit abgekochte Wasser mit einem im Wasser aufgelösten Alkali vermischt werden, wobey die reine Kalcherde niedergeschlagen, die Vitriolsäure aber mit dem Alkali in Verbindung gehen wird. Eben derselbe Erfolg äußert sich, wenn von feinem Gipspulver und fremm Alkali gleiche Theile, entweder eine halbe Stunde lang zusammen geglüet, und ausgekocht, oder gleich ohne Glüung mit Wasser eine Stunde lang gekocht werden, wobey hernach die freye Kalcherde zum Vorschein kommt, die sich jetzt durch Aufbrausung mit den Säuren zu erkennen giebt. Ein gleiches erfolgt, wenn eine Unze Gipspulver mit zwey Drachmen Kohlenstaub vermischt und zusammen bey mäßiger Hitze etliche Stunden lang im Feuer unterhalten wird. Diese Masse führet sich hernach bey der Auskochung mit Wasser wie eine Auflösung des Schwefels mit Kalch auf. Alle Gipse haben ferner eine gute Portion Kristallisationswasser bey sich. Pulverisirt man solche, und läßt sie über einem mäßig starken Feuer in starken eisernen Kellen so stark durchhizen, bis das Pulver in eine scheinbare Aufkochung geräth, so verlieren sie unter solcher Kalzination das Kristallisationswasser, und erlangen die Eigenschaft, wenn man dasselbe Pulver mit Wasser zu einem dünnen Teige anrühret, daß sie solches wieder begierig anziehen, und

und mit demselben schnell in eine steinharte Verbindung übergehen. Setzt man aber den Gips einem längern und stärkern Feuersgrade aus, so verliert er diese mit dem Wasser verhärtende Eigenschaft gänzlich, und wird todtgebrannter Gips genennet; wovon der Grund keinesweges in dem vermutheten Verluste von einem Theile der enthaltenen Bitriolsäure gesucht werden kann. Denn als Baumé gestoßenen Gipsstein in einer gläsernen Retorte vier Stunden lang einem starken Feuer ausgesetzt, dabey die Retorte beynahe zusammengeschmolzen gewesen, so ist dennoch davon nur ein ganz unschmackhaftes Wasser, das weder die Lackmustinktur noch den Violensaft verfärbet hat, erlanget worden. Der zurückgebliebene Gips aber hat sich mit dem Wasser nicht verhärtet, und ist also ein todtgebrannter Gips gewesen \*). Also muß diese Eigenschaft vielmehr in einer durchs Feuer bewirkten festern Verbindung der Säure mit der Kalcherde gegründet seyn. Bringt man ferner den Gips in einen sehr starken und anhaltenden Feuersgrad, wie er in einem Porcellainofen ist, so schmelzt er endlich nach Pörners Erfahrung zu einem wirklichen Glase, wobey vermuthlich die genaueste Vereinigung dieser Säuren vorgegangen seyn muß. Daraus läßt sich auch gar wohl die Ursach einsehen, warum ein mehremal gebrannter Gips immer weniger mit Wasser verhärtet. Es läßt sich auch auf etwas phlogistisches Wesen im Gipse aus dem erscheinenden Schwefellebergeruch urtheilen, den er bey der Bindung bemerken läßt.

§. IIII.

\*) Baumé ecl. exper. Chemie. Th. I. S. 282 f.

§. 1114. Die Brennung im Großen kann durch eine gelinde Erhitzung mit Flammenfeuer, wie bey den reinen Kalcharten angesetzt werden. Bey kleinerer Menge aber pülvert man die Gipsarten; zu welchem Ende die härtern Sorten vorher etwas mürbe gebrannt werden können; und brennt hernach das Pulver unter beständigem Umrühren, bis es, wie man sagt, gahr worden, oder zu kochen aufhört.

§. 1115. Die Eigenschaft des gebrannten Gipses, sich mit Wasser zu verhärten, macht ihn zur Anwendung zu allerhand Verzierungen bey dem Bau, wozu eine schnelle Trocknung nöthig ist, sehr geschickt; nicht weniger ist auch noch der Umstand sehr vortheilhaft, daß ein solcher Gipsbrey bey der Trocknung nicht schwindet, weshalb er zu den feinsten Formen und genauesten Abdrücken benuget werden kann. Auch kann der künstliche Marmor folgendermaßen durch ihn bereitet werden, woraus man Tischblätter zu bilden pflegt. Man macht zu dem Ende einen Rahmen von Holz, so lang und breit als man ihn verlanget, ohngefähr zwey Zoll dick, der aber so eingerichtet seyn muß, daß man ihn leicht auseinander nehmen kann. Auf einer Seite wird er mit einer dichten Leinwand überzogen, und diese auf dem Rande fest genagelt. Man rührt hierauf eine hinlängliche Menge feines Gipsmehl an; zugleich aber bereitet man auch die Farben, welche der künstliche Marmor bekommen soll, jede in einem besondern Gefäße zu, und mischt ferner einer jeden eine hinreichende Portion Gips und starken Leim bey. Darauf nimmt man von jeder eine Kelle

Kelle voll, und legt sie ohne Ordnung neben einander in einen Trog hin, ohne sie untereinander zu mischen, worauf man sie nur über das Kreuz und in die Quere mit den Kellen durchschneidet. Daraus entstehet eine angenehme Unordnung, wie sich solche natürlich in dem Marmor befindet. Hierauf legt man den erwähnten Rahmen horizontal nieder, mit der leinwandenen Seite unten, füllet ihn mit den beschriebener Maasse gefärbten Gipsbrey voll, und läßt alles in der Lage, bis zur gänzlichen Austrocknung. Worauf man dann den Rahmen auseinander nimmt, und anfänglich die Oberfläche der Tafel mit zarten Sand und Wasser, hernach mit Bimsstein und zuletzt mit Del polieret.

§. 1116. In Absicht der Güte des Gipses kommt sehr viel darauf an, daß er nicht mit andern Erdarten vermischt sey, auch keine ungesättigte Kalcherde enthalte; nächstdem wird eine gnugsame Stärke des Feuers zur Brennung und reines Wasser zur Anrührung des Gipspulvers erfordert. Von allen andern Erdarten besitzt keine die Eigenschaft, mit dem Wasser so wie der Gips zu verhärten; also würden sowohl der Thon, als die übrigen Erdarten der Verhärtung nachtheilig seyn; wie denn auch ein mit Schleimigkeiten, Bligten oder salzigten Theilen vermishtes Wasser dem Endzwecke zuwider seyn muß. Da auch die Bindung des Gipses auf der Entziehung seines Wassers beruhet, so kann man leicht einsehen, woher das Gipspulver, wenn es eine Zeitlang an der Luft gelegen hat, seine bindende Kraft verliert, und daß es erst kurz vor dem Gebrauch gebrannt werden müsse.

§. 1117,

§. 1117. Der Mergel ist eine aus Kalch- und Thonerde bestehende Erdart, und zwar verdient sie eigentlich nur diesen Namen, wenn beyde sich zu gleichen Theilen darinn befinden, daß keine vor der andern den Vorzug besizet. Bald ist er von einer lockern erdigten und bald von einer härtern steinigten Beschaffenheit, wovon letzterer aber mit der Zeit an der Luft zerfällt. Bey den meisten Mergelarten findet man auch eine Portion Sand, der aber bey dem reinen Mergel wenig oder nicht angetroffen wird. Nach dem verschiedenen Verhältnisse dieser Theile müssen die Mergelarten durch verschiedene Nebenbenennungen unterschieden werden. Bey dem Kalchmergel macht die Kalcherde, bey dem Thonmergel die Thonerde, und bey dem Sandmergel der Sand, den größten Antheil aus. Durch Schlemmen wird das Verhältniß des Sandes, und aus der abgeschlemmten Erde mit Salpeter- oder Salzfäure die Proportion der Kalcherde gegen die Thonerde zu erkennen gesucht. Der Kalchmergel liefert nur einen schlechten Kalch, wegen der mitverbundenen Thonerde, so wie der Thonmergel zu töpfernen Gefäßen und Ziegeln, wegen der Kalcherde untauglich ist.

§. 1118a. Das zweyte Geschlecht der erdigten Körper, die schwererdigten, hat eine Erde zum Grunde, die zwar in verschiedenen Eigenschaften der Kalcherde ähnlich ist, aber auch durch andere ganz besondere Verhältnisse sich unterscheidet, weshalb man sie nunmehr für eine besondere Erdart halten muß. Dieselbe reine Schwererde mit Luftsäure vermischt ist noch

eine Seltenheit in der Natur. Sie muß durch die mit Säuren aufbrausende Eigenschaft, durch die leichte Kristallisation, wenn sie in Salpeter- und Salzsäure aufgelöst worden, und die übrigen vorne beschriebenen Kennzeichen erkannt werden; ihre natürliche Existenz ist schon vorne (§. 9 a) angeführet worden. Am häufigsten findet man sie mit Vitriolsäure verbunden, in welcher Beschaffenheit sie die verschiedenen Schwerspatarten ausmacht, und eben deswegen muß man sie nur daraus sich zu verschaffen suchen. Wenn man sie rein verlangt, so muß man den Schwerspat zart pulverisiren und z. B. 2 Unzen mit drittelhalb bis drey Unzen gereinigten Alkali vermischen, und in einem bedeckten Schmelzriegel eine Stunde lang gelinde durchglühen lassen. Die Masse wird darauf fein zerrieben und mit Wasser etlichemal ausgekocht, bis nicht der geringste salzige Geschmack mehr zu bemerken ist. Nach der Trocknung habe ich hievon anderthalb Unzen und zwey Skrupel rohe Schwerspaterde übrig behalten. Will man solche reiner haben, so überschüttet man sie zart gerieben mit ohngefähr 4 bis 5 Unzen von einer schwachen Salpetersäure, bis keine Aufbrausung mehr bemerket wird. Es scheint hiebey, als wenn die Salpetersäure eben nicht viel davon aufgelöst hätte, weil eine beträchtliche Menge Erde am Boden unaufgelöst liegen bleibt. Man muß sich aber dadurch nicht betrügen lassen, und noch eine vierfache Portion destillirtes Wasser zuschütten, das Glas in die Wärme stellen, dann das helle abgießen und wieder frisches Wasser darauf schütten; so wird man finden, daß alles bis auf eine halbe Drachme oder 2 Skrupel aufgelöst wird.

Aus dieser Auflösung kann nun entweder die reine Erde durch Weinsteinsalz oder flüchtiges Alkali niedergeschlagen werden, oder man läßt sie abdunsten und zu Salz anschießen, das sehr leicht geschieht. Diese Spatsorten unterscheiden sich von den Gips- und Flußspaten durch eine größere Schwere, von den Gipsspaten insbesondere durch ein mehr glasigtes Ansehen, und daß sie gebrannt keinen brauchbaren Gips liefern, auch mit Wasser in keine feste Masse zusammenpacken, welches alles von der besondern Grunderde herrührt. Von den Flußspaten unterscheiden sie sich im äußern Ansehen durch eine mindere Härte, ein deutlicher und gröber blätterigtes Gefüge, und durch die Verschiedenheit ihrer Kristallen; im innern aber durch die besondere Grunderde und die Vitriolsäure; daher sie auch durch Vermischung eines brennbaren Körpers, durch die Kalzination, eben so wie bloße Gipsspate Lichtmagnete abgeben können.

§. 1118b. Eine mit Kalcherde vermischte Schwererde wird ihrer Natur und Verhältniß nach durch Auflösung in Salzsäure und nachherige Kristallisation erkannt und bestimmt; weil damit nur die Schwererde sich kristallisirt, die Kalcherde aber nicht. Ein Beispiel der mit Kieselerde vermischten Schwererde ist Cronstedts Leberstein, welcher, nach Bergmanns Untersuchung, in 100 Theilen, aus 33 Theilen Kieselerde, 29 Theilen luftleerer Schwererde, 5 Theilen Alaunerde, und 3 bis 7 Theilen luftleerer Kalcherde, Wasser und Vitriolsäure obngerechnet, bestanden hat.

§. 1119a. Die Specksteinarten bestehen aus solchen Erdsorten, die sich gemeiniglich sanft und fettig, fast wie die thonigten anfühlen, und mit den Säuren nicht aufbrausen, aber doch durch starke Säuren nach ihren auflösllichen Theilen ausgezogen werden können. Sie schlagen mit dem Stahl kein Feuer, und lassen sich mit dem Messer schneiden. Vom Wasser erweicht werden sie nicht zähe, im Feuer aber brennen sie gemeiniglich hart. Nach ihrer Grundmischung sind sie aus einer sehr feinen Kieselerde und der Bittersalzerde zusammengesetzt; einige Sorten führen noch etwas brennbares Wesen, in gleichen metallische Theile bey sich. Man kann sie in weichere und härtere Sorten unterscheiden.

§. 1119b. Die charakterisirende Grunderde dieser Steinart, welche Specksteinerde, oder Talcherde, oder Bittersalzerde genennet wird, ist im reinern Zustande blos mit Luftsäure vermischet, noch nirgends in der Natur angetroffen werden, und eben deshalb ist sie so lange unbekannt geblieben. Wenn man solche rein verlangt, so müßte sie erst aus den genannten Erdarten geschieden werden, welches aber sehr mühsam und kostbar fallen würde. Sie wird auf die vortheilhafteste Art aus dem Bittersalze auf folgende Weise erlangt. Man löset eine beliebige Menge davon in einer doppelten, oder besser, dreyfachen Menge kochenden Wasser auf, und filtrirt die Lauge. Zu gleicher Zeit löset man auch eben so viel Pottasche am Gewichte in doppelter Menge kochenden Wasser auf, und filtriret solches gleichfalls. Indem nun beyde Laugen noch warm sind, schüttert man von der

letztern unter stetem Umrühren nach und nach so viel in die erstere, bis keine Trübung mehr zu bemerken ist, der erste bittersalzige Geschmack sich ganz verloren hat, und der Geschmack eines vitriolisirten Weinsieins zum Vorschein kommt. Hierauf schüttet man sogleich den Präzipitat auf ein linnen Tuch, damit die Salzlauge davon ablaufe, bringt ihn dann wieder zurück, und wäscht ihn hernach noch mit so viel Wasser aus, bis sich alle Salzigkeit verloren hat. Die erstern Laugen enthalten vitriolisirten Weinsiein, führen aber auch noch allezeit einen Theil Magnesia aufgelöst bey sich, der sich erst unter Abdunstung der Lauge ausscheidet.

§. 1120. Diese Erde wird durch eine zweyständige Kalzination nicht scharf, wie die Kalcherde, sie verliert nur dabey ihre Luftsäure, also auch die brausende Eigenschaft, und löset sich schwieriger in Säuren auf, als zuvor; dabey büßt sie auch ohngefähr zwey Drittel von ihrem Gewichte ein. Sie wird zu medicinischen Absichten unter dem Namen kalzinirte Magnesia gebraucht. Schlägt man aus der Auflösung des Bittersalzes die Erde durch kausisches Alkali nieder, so erhält man einen Präzipitat, welcher der kalzinirten Magnesia gleich ist, außer daß solcher sogleich in Säuren ohne Aufbrausung aufgelöset werden kann. Hieraus erkennet man, daß diese Erde durch die Kalzination einigermaßen verändert wird. Im reinen Zustand schmelzt sie nicht zu Glas. Ob aber gleich diese Erde bey starker Brennung nicht scharf wird, so halte ich dennoch dafür,

dafür, daß hier eben so, wie beym Kalk, Feuermaterie mit ihr verbunden wird \*).

§. 1121. Unter den weichern Sorten der daraus entsprungenen Specksteinarten mit Kieselerde vermischet, besteht der sogenannte Meerschäum, nach meiner Erfahrung, ohngefähr aus gleichen Theilen von einer feinen Kieselerde und Bittersalzerde, die von ersterer durch Hilfe der konzentrirten Vitriolsäure ausgezogen werden kann. Aus 1 Unze desselben habe ich eine halbe Unze und 8 Gran Bittersalzerde, nebst einer halben Unze und 20 Gran Kieselerde erhalten. Gleiche Bestandtheile, wiewohl in einem andern Verhältnisse, hat Rose im Talk gefunden. Aus 4 Drachmen mit Alkali kalzinirten und wieder ausgelaugten Talk hat derselbe 5 Skrupel Bittersalzerde durch konzentrirte Vitriolsäure ausgezogen und dabey 7 Skrupel unauflöset verbliebene Kieselerde übrig behalten. Die spanische Kreide enthält nach meiner eignen Untersuchung in einer Unze 3 Drachmen und 8 Grane Bittersalzerde, und 4 Drachmen 52 Grane Kieselerde.

§. 1122. Von den härtern Sorten besteht der Speckstein aus eben denselben Theilen, wie die weichere spanische Kreide. Im Serpentinstein hat Marggraf gefunden, daß solcher aus Bittersalzerde und einer feinen Kieselerde zu gleichen Theilen mit etwas Eisenerde

F 3 ver-

\*) Man vergleiche damit Westrumb's Abhandlung über die Entzündung der gebrannten Bittersalzerde mit Vitriolsäure; in Chem. Annalen 1784. B. II. S. 432.

vermischt, bestehe. Eben derselbe entdeckte in einer Unze **Vierenstein** eine halbe Unze und 20 Gran einer unauflösllichen Kiesel-erde, anderthalb Drachmen von einer eisenschüssigen Erde und sodann ohngefähr 2 Drachmen von einer durch **Vitriolsäure** ausgezogenen Bittersalzerde. Aus dem **Amianth** hat eben derselbe von 2 Drachmen, 1 Drachme und 5 Gran Bittersalzerde und 55 Gran von einer in Säuren unauflösllichen Kiesel-erde erhalten. In einer Unze von **Zöbliger Asbest** habe ich 3 Drachmen 44 Gran Kiesel-erde, 3 Drachmen 55 Grane Bittersalzerde, und 23 Grane Eisen — in einer Unze von **Ehrenfriedersdorfer Strahlschörl** 3 Drachmen 28 Gran Kiesel-erde, 1 Drachme 46 Grane Bittersalzerde, 2 Drachmen 45 Grane Eisen, und eine Spur **Flussspatssäure** — in eben soviel vom **Graubüntner Lavetstein** aber 3 Drachmen 4 Gran Kiesel-erde, 3 Drachmen 5 Grane Bittersalzerde, 1 Drachme 15 Grane Eisen, 32 Grane **Alaunerde**, 2 Gran **Kalcherde**, und ohngefähr 2 Gran **Flussspatssäure** angetroffen.

§. 1123. Mit den vorhergehenden Erdsorten kommen zwar die **Thonarten** darinn überein, daß sie, wie jene, weich und schlüpfrig anzufühlen sind, weshalb auch ehedem die erstern immer unter diese mitgerechnet worden; allein beyde haben einen ganz unterschiedenen Charakter, den man nicht leicht verkennen kann, wenn man mit ihnen eine chemische Untersuchung anstellt. Bey den vorhergehenden war es die Bittersalzerde, und bey diesen ist es die ganz eigenthümliche **Alaunerde**, welche bey einer genauen Vereinigung mit seiner Kiesel-erde

erde einen beständigen Bestandtheil der Thonerde ausmacht; mit welchen in manchen Sorten wohl noch eine Portion Kalcherde, Eisenerde und ein brennbares Wesen verbunden seyn kann. Gemeiniglich wird auch in den meisten Thonarten überdies noch eine Portion Vitriolsäure angetroffen. Die letztern Theile dürfen nur für zufällige und zum Wesen des Thons nicht notwendig gehörige Substanzen angesehen werden, wofür man nur die beyden erstern halten muß; inzwischen hanget von ihrem Verhältniß, so wie überhaupt, von derselben Gegenwart oder Abwesenheit, vieles ab. Die reinen Thonarten sind bis jezt auch im stärksten Feuersgrade ganz unerschmelzbar befunden worden, und werden nur im Glühfeuer hart gebrannt; die allereinsten davon unterscheiden sich durch eine weiße Farbe, die sie auch bey der Ausglühung behalten. Führen sie aber Kalcherde bey sich, so werden solche nach dem Verhältniß derselben mehr oder weniger zähe, und im starken Feuer leichtflüssiger seyn. Eben diese Leichtflüssigkeit bringt ihnen auch die beywohnende Eisenerde bey, die auch verursacht, daß dergleichen Thone von der Brennung eine rothe oder braune Farbe bekommen. Bloßes brennbares Wesen, ohne metallische Theile, das schon manchen Thonen ein graulichtes Ansehen verschaffen kann, ist in keinem Fall nachtheilig und wird gemeiniglich davon im Feuer ganz ausgebrannt.

§. 1124a. Die eben erwähnte reine Thon- oder Maunerde, welche die charakterisirende Erde aller Thonarten ist, ist in ihrem ganz einfachen Zustande noch nirgends in der Natur angetroffen worden. Wir müssen

solche in allen Fällen erst aus andern Zusammensetzungen scheiden. Der beschwerlichste Weg würde es seyn, wenn wir sie aus den Thonarten ziehen wollten. Am vortheilhaftesten gelangen wir aber dazu, wenn wir die Vorarbeit der Natur zu diesem Zwecke benutzen, wodurch eben diese Erde schon mit Vitriolsäure verbunden und dadurch aus den Thonarten abgeschieden worden ist; in welchem Zustande sie sich im Alaun befindet. Es kann demnach diese Erde am bequemsten erlangt werden, wenn man den Alaun in acht Theilen kochendem Wasser auflöst, filtriret, und mit einer ebenfalls filtrirten Pottaschenauflösung so lange vermischt, bis endlich auf Zugießen der letztern keine weitere Trübung in der Alaunlauge bemerkt wird. Die ganze Mischung wird dann auf ein ausgespanntes Tuch geschüttet, um die salzige Flüssigkeit davon zu scheiden. Der überbleibende dicke Brey wird darauf noch etlichemal zurück in kochendes Wasser gebracht, bis alle Salzigkeit davon ausgelaugnet worden ist. Dann wird er zuletzt wieder auf das Tuch gebracht und abgetrocknet. Dennoch ist von der reinsten Alaunerde zu merken, daß sie auch bey der sorgfältigsten Auslaugung mit kochendem Wasser immer noch eine Portion versteckte Vitriolsäure bey sich führt \*).

§. 1124 b. Ziemlich rein ist diese eigenthümliche Gruntherde des Thons an verschiedenen Orten gefunden worden; dürfte daher auch wohl bey mehrerer Aufmerksamkeit an noch mehrern Orten angetroffen werden.

\*) Die beste Art, die Vitriolsäure darinn zu entdecken, ist in Chem. Journal. Th. IV. S. 80. beschrieben.

den können. Hieher ist die **Zallische Mondmilch** zu rechnen, welche nach **Schreibers** Versuchen nach dem allergrößten Theil aus reiner **Alaunerde** bestanden hat, womit etwas sehr wenig **Kalch- und Kiesel-erde**, nebst einer Spur von **Eisen** und **brennbarem Wesen** verbunden gewesen ist \*). Herr **Dr. Gmelins** untersuchte **Thonerde** von **Urach** im **Württembergischen** bestund, aus ein **Viertel** **Kiesel-erde** und **drey Viertel** **Alaun- Kalch- und Eisenerde** \*\*). Auch beschreibt Herr **Bergr. Gerhard** eine ähnliche reine **Thonerde**, aus dem **Fürstenthum Münsterberg** in **Schlesien** \*\*\*).

§. 1124c. Die **Hauptbestandtheile** des **gemeinen Thons** werden nach der **Marggrafischen Art** zum **Vorschein** gebracht, indem man einen **Theil Thon** mit **zwey Theilen Vitriolöl** vermischt, und bey **starkem Feuer** bis zur **Trockne** aus einer **gläsernen Retorte** alle **Flüssigkeit** übertreibt. Der **Rückstand** wird alsdann mit **heißem Wasser** gehörig **ausgelauget**, da man denn **gemeinlich** findet, daß **ohngefähr drey Viertel** **zarte Kiesel-erde** von einer in **Säuren** ganz **unauflöslchen** **Natur** überbleiben, ein **Viertel** aber in der **konzentrirten Vitriolsäure** **aufgelöst** wird, welches die **eigenthümliche Alaunerde** ist. Von dieser **letztern** rührt alle **Schlüpfrigkeit** und **Zähigkeit** des **Thons** her. Die **Kalcherde** **erkennt** man in den **Thonen**, wenn solche mit **Säuren**

E 5                      auf.

\*) **Naturforscher** St. 15, Halle 1781.

\*\*) **Neueste Entd.** in d. **Chemie**, Th. III. S. 2-40.

\*\*\*) **Geschichte** des **Mineralreichs** Th. II. S. 290.

aufbrausen, wie sie denn auch durch Salpeter- oder Salzsäure daraus zum Vorschein gebracht werden kann. Die Eisenerde wird in den meisten Fällen schon aus der natürlichen Farbe der Thone, noch mehr aber, wenn solche im Feuer roth brennen, erkannt. Am allerdeutlichsten aber kann der Eisengehalt nach starkem Ausglühen mit Fett, durch den Magnet entdeckt werden; oder, wenn der Thon durch Salzsäure ausgezogen, und daraus alsdenn die Eisenteile wieder abgeschieden worden. Der Sand, wenn solcher im Thone befindlich ist, wird durch Schlemmen daraus abgefondert.

§. 1125. Von dem **Ursprung** des Thons kann wohl nichts gewisses behauptet werden, außer diesem, daß die Hypothese des **Baumei** gar nicht wahrscheinlich ist, welcher sich einbildet, daß derselbe aus Gips entstanden sey, der ursprünglich Kiesel Erde gewesen wäre.

§. 1126. Die reinen erweichlichen Thone lassen sich mit Wasser leicht erweichen, werden dadurch zu einer zähen Masse, woraus allerhand Gefäße gedrehet und geformet werden können. Das Abtrocknen gehet mit ihnen langsam vor sich, weil sie das Wasser stark anhalten, weshalb auch dabey die Arbeiten gemeinlich sehr schwinden und leicht Risse bekommen. Bey den reinsten und fettesten Arten ist dieses am gewöhnlichsten. Vom Feuer werden sie hart gebrannt und klingend. Nach der obervähnten thonigten Vermischung können die verschiedenen Arten, nach der Anwendung, wozu sie geschickt seyn, ferner noch unterschieden werden.

§. 1127. Ganz feuerfeste Thone sind solche, die in starkem Feuer sich so hart brennen, daß sie mit dem Stahl Junken schlagen. Sie dürfen so wenig als möglich Eisenerde bey sich führen. Sie haben zwar gemeiniglich eine weiße Farbe, doch findet man auch Sorten, die durch allerhand eingemischte brennbare Theile grau oder schwärzlich gefärbet sind. Diese letztern sind deshalb gemeiniglich fettiger anzufühlen, sie verlieren aber durch die Brennung alle Farbe und werden weiß. Enthalten sie aber eine kleine Portion Eisenerde, so verursacht solche gemeiniglich eine röthlichte Farbe. In Ansehung des Sandes findet sich solcher bald in mehrerer, bald in geringerer Proportion bey ihnen. Die feinen Porcellain- und Pfeifenthone sind Beyspiele hievon. Es sind solche im eigentlichen Verstande reine Thone.

§. 1128. Die Fayence-Thone haben gemeiniglich von Natur eine graulichte oder blaulichte Farbe, die sich hernach durch die Brennung in eine gelblichte verändert; bey starkem Feuer aber können sie zu einem schwarzgrünen Glase zusammen geschmolzen werden.

§. 1129. Der gemeine Töpferthon ist schon etwas mehr zusammengesetzt, und enthält vornehmlich mehr Eisenerde. Seine natürliche Farbe ist gemeiniglich gelbbraun oder grau, welche schon eine Anzeige der enthaltenen Eisenerde ist, die sich auch noch deutlicher dadurch zu erkennen giebt, daß er sich meistens roth brennt, und zu einem schwarzbraunen Glase zusammenfließt. Die ganze Güte desselben beruhet, nächst dem brennbaren Wesen, auf einem mäßigen Verhältniß der  
zugleich

zugleich mitenthaltenden Kalcherde und des Sandes. Der gemeine Ziegelthon ist eine magere Abartung desselben, und besteht aus Thon, Eisenerde, Sand und etwas kalchiger Erde. Die schlechteste Sorte ist der Leimen, der nach seiner Grundmischung verschiedene Farbe und Zähigkeit besitzt. Gemeinlich enthält derselbe eine starke Portion Kalcherde mit Thonerde vermischt; je geringer nun die Menge der letztern ist, je schlechter auch derselbe bey der Anwendung befunden werden wird.

§. 1130. Ein guter **Walterthon** muß sehr weich und schlüpfrig anzufühlen seyn, leicht vom Wasser erweicht werden, und wie alle Thonarten Fettigkeiten in sich nehmen, haben aber keinen Sand besitzen. Eine Portion Kalcherde ist seiner Anwendung nicht entgegen. Nach Bergmanns Untersuchungen besteht der ächte englische Walterthon aus Bittersalz = Thon = und Kieselerde, mit ein wenig Eisenerde und Salzsäure vermischt.

§. 1131. Unter dem Namen **Bolus** kommen allerhand gefärbte Thonarten vor, die in vorigen Zeiten zur Arzenei mit gebraucht worden sind. Sie sind insgesamt nichts anders als feine Thone, die wenig oder keine sandigte Erde bey sich führen; die allermeisten davon besitzen eine starke Portion Eisenerde. Unsere Vorfahren pflegten sie in gewisse Formen zu bringen, mit gewissen Stempeln zu bezeichnen und unter dem Namen **gesiegelter Erden** für Arzeneymittel zu gebrauchen, die aber unsere Mägen nicht mehr verdauen wollen.

§. 1132. Wenn die kleinsten Theile aller dieser verschiedenen Thonarten durch Länge der Zeit einen höhern Grad der Verbindung erlangen, so verlieren sie die Eigen-

Eigenschaft vom Wasser erweicht zu werden; daraus entstehen dann die halberweichlichen Thonsorten, welche sich bisweilen finden. Diese kann das Wasser nicht mehr in die kleinsten Stäubgen zertheilen, sondern sie zerfallen nur darinn zum Theil mit Bemerkung eines gelinden Geräusches, erhalten auch dadurch nicht mehr die Zähigkeit der erstern Sorten. An der Verhärtung kann auch eine andere untergemischte Erdart mit Schuld haben.

§. 1133. Nimmt bey eben denselben Sorten die Verhärtung noch mehr zu, so entstehen daraus ferner unerweichliche Thonsorten, die nunmehr vom Wasser gar nicht mehr erweicht werden können. Diese besitzen eine größere Festigkeit, sind nur selten ohne Messer zu schaben, und kommen sonst unter allerhand Gestalt vor. Das Steinmark, die sogenannte Wundererde und der Röhel, dienen hier zu Beyspielen, wie solches Marggraf erwiesen hat.

§. 1134. Durch mehrere Verhärtung sind endlich die festeren Thonarten, oder die thonigten Steine entstanden. Hierunter rechne ich den Zeolith, dessen Eigenschaften, daß er im Feuer ein schaumigtes milchweißes Glas giebt, und mit Säuren ein gallertartiges Ansehen bekommt, schon dunkle Spuren, von der in seiner Grundmischung befindlichen Alaunerde sind, welches Weyer noch deutlicher bewiesen hat; indem derselbe in dem strahligten gefunden hat, daß er aus der Hälfte Kieselerde, einem Drittel Alaunerde, und einem Sechstheil

theil Kalcherde zusammengesetzt gewesen \*). Hundert Grane spatartiger Zeolith haben aus  $58\frac{1}{2}$  Gran Kieselerde,  $17\frac{1}{2}$  Gran Maunerde,  $6\frac{2}{3}$  Gran Kalcherde und  $17\frac{1}{2}$  Gran Wasser bestanden \*\*). Nach Bergmann hat ein Zeolith von Adelfors in 100 Theilen, 80 Theile Kieselerde, 11 Theile Maunerde und 9 Theile Kalcherde enthalten. Der gemeine Dach- oder Tafelschiefer, so wie der schwarze Provierstein können ohne Zweifel für versteinerten Thon angesehen werden.

§. 1135 a. Auch der Jaspis, ohnerachtet einige stark Feuer schlagen, ist nichts anders als ein eisenschüsfiger thonigter Stein. Nicht allein sein ganzes Ansehen, das einem feinen gebrannten Thone sehr ähnlich ist, sondern auch, daß unter andern Beweisen Ferber in Sardinien einen Jaspis gesehen hat, der an einer Seite noch weicher rother Bolus war, vielmehr aber die chemische Untersuchung, nach welcher derselbe aus Kieselsaun- und Eisenerde besteht, bestätigen das Angeführte. Wozu auch noch kommt, daß wirklich aus dergleichen gefärbten Bolareerden durch die Brennung eine künstliche Jaspisart bereitet werden kann, welche Feuer schlägt.

§. 1135 b. Von den Opalen, die nach zunehmiger Erkenntniß unter die thonigten Steine gerechnet werden, meldet Gerbard, daß die Säuren weder auf die rohen, noch gebrannten Steine gewirkt hätten; nachdem sie aber mit Alkali kalzinirt worden, habe sich durch

\*) Beschäft. der Berl. Gesellsch. naturf. Freunde. B. II. S. 462 — 81.

\*\*) Das. B. IV. N. 17.

durch Vitriolsäure ein Fünftheil Alaunerde ausziehen lassen, das übrige sey Kieselerde gewesen. Herr Hofrath Mayer hat durch gleiche Behandlung 182 Theile Kieselerde, 36 Theile Alaunerde und 1 Theil Eisen daraus geschieden. Wenn in der Folge kein stärkeres Verhältniß von Alaunerde darinn gefunden wird, so dürften sie doch mit mehrerm Rechte unter die thonigten Kieselerden gezählt werden müssen. In einem Quentgen Weltauge will Gerhard 40 Gran Alaunerde, 10 Gran Kieselerde und etwas fettiges Grundwesen gefunden haben; und Mayer fand darinn, außer etwas Eisen, 131 Theile Alaunerde, 18 Theile Kieselerde und 5 Theile Bittersalzerde. Letzterer glaubt, daß die Opale zu Weltaugen würden, wenn ihnen durch Verwitterung ein Theil Kieselerde entzogen würde. Vom Katzenauge behauptet Gerhard, daß ebenfalls Alaun- und Kieselerde darinn befindlich sey, nur mit dem Unterschiede, daß in einem Quentgen 5 Gran der letztern, und 55 Gran der erstern anzutreffen wären. Diese Angabe scheint mir, aber durch einen Schreib- oder Druckfehler verkehrt zu stehen, weil es gleich darauf heißt: „daher rührt es auch wohl, daß er in der Härte die beyden vorhergehenden Gattungen übertrifft, auch mit dem Stahl etwas Feuer schlägt“ \*). Daraus läßt sich nämlich ehe vermuthen, daß die Kieselerde den Vorzug vor jener haben müsse.

§. 1136. Vom Feldspat behauptet Gerhard, daß er aus Kiesel- Alaun- und Kalcherde bestehe, auch etwas

\*) a. a. Orte S. 402.

etwas Brennbares enthalte. Er fließe leicht zu einem dichten milchfarbigten Glase, bringe auch fast alle übrige Steinarten in Fluß. Bey meinen Versuchen habe ich darinn keine Kalscherbe angetroffen, sondern aus der Unze 5 Drachmen 13 Grane Kiesel-erde, 2 Drachmen 36 Grane Maunerde, 8 Grane Eisen und etwas Flußspat-säure erhalten. Vom Labrador- und Mondstein, als Feldspatarten sind die Bestandtheile noch nicht bekannt.

§. 1137. Die Bestandtheile des Stolpener Basalts werden von Herrn Meyer in Stettin in folgendem Verhältniß angegeben, daß in 100 Theilen 50 Theile Kiesel-erde,  $14\frac{7}{8}$  Maunerde,  $8\frac{1}{2}$  Kalscherde,  $2\frac{1}{2}$  Bittersalzerde und 25 Theile Eisen angetroffen worden. Nach Herrn Prof. Mönch haben 4 Drachmen hessischer Basalt aus 2 Drachmen 36 Granen Kiesel-erde, 77 Granen Maunerde, 2 Granen Kalscherde und 5 Granen Eisen bestanden. Ihr Ursprung ist immer noch sehr zweifelhaft. Einige Naturforscher haben sie für kristallisirte Laven angesehen, die während der Schmelzung die bekannte Bildung erhalten hätten, weil man sie sehr oft bey und unter andern Laven, auch in der Nachbarschaft alter Vulkane antrifft; wenn sie dies sind, so müssen sie aus keinen gliend-schmelzenden Laven entstanden seyn, weil man keine Spuren einer glasigten Schmelzung an ihnen bemerkt. Vielleicht sind sie aus einem besondern siedendheißen feuchten thonigten Lavaström entstanden. Andere hingegen glauben, daß sie eben sowohl auf dem nassen Wege hätten entstehen können.

§. 1138a. Bey meiner letztern Untersuchung des schwarzen Stangenschörts aus Schneeberg habe ich von einer halben Unze, 1 Drachme 22 Grane Kiesel-erde, 1 Drachme 39 Grane Maunerde, 49 Grane Eisen und 13 Grane Braunstein erhalten. Nach den Versuchen, welche Hr. Bergr. Gerhard mit dem Turmalin angestellet hat, sind darinn Maunerde, Kiesel-erde und etwas phlogistisches Wesen gefunden worden, das sich durch bloße Kalzination nicht von den Erdtheilen hat trennen lassen \*). Der tyrolische Turmalin schlägt mit Stahl lebhaft Feuer, schneidet Glas, so gut wie Diamant, und läßt sich schleifen und poliren. Er schäumt vor dem Blaserohr wie Borax, giebt dabey einen schönen blendenden Phosphorglanz von sich, und fließet sehr geschwind zu einer weißen halbdurchsichtigen Perle. In der geringsten Wärme wird er elektrisch, und bey der Hitze des kochenden Wassers erstreckt sich seine elektrische Atmosphäre gegen einen Zoll weit von seinen Polen. Unter der Röstung verliert er nicht das Geringste von seinem Gewichte, auch durch wiederholtes Glühen verliert er weder Durchsichtigkeit noch die elektrische Eigenschaft. Mit gleichviel Borax geschmolzen, giebt er ein schwarzbräunlichtes durchsichtiges Glas, das in kaltem Scheidewasser zu einer durchsichtigen Gallerte wird. Von der konzentrierten Vitriolsäure wird er kaum angegriffen.

§. 1138b. Der Traß kann seine thonigte Grundmischung auch nicht verläugnen, wie solches Cartheuser erwie-

\* ) Nouv. Mém. de l'acad. R. des Sc. a Berl. pr. Ann. 1777.

erwiesen hat, daß er größtentheils aus Kiesel-erde, und ohngefähr zum vierten Theil aus eisenschüssiger Alaun-erde bestehe \*). Eben so besteht auch der Trapp aus bloßem verhärteten Thone. In dem rheinischen Mühl-  
steine hat Herr Pr. Succow Kiesel- Alaun- Kalch- und Eisenerde, und in dem damit verwandten Back-  
ofensteine zu Bell, Kiesel- Alaun- und Eisenerde ent-  
deckt, darunter die erstere den größten Theil, die Alaun-  
erde aber ohngefähr den vierten Theil betragen hat. Nach  
Achards Versuchen sollen 120 Grane Bimsstein aus  
99 Gran Alaun-erde, 14 Granen Kiesel-erde, sechsthalb  
Granen Kalcherde und 2 Granen Eisen bestehen. Nach  
meinen eignen jüngsten Versuchen habe ich aber aus einer  
Unze 5 Drachmen 27 Grane Kiesel-erde, 1 Drachme 57  
Grane Alaun-erde, 12 Grane Eisen und 6 Grane Kalch-  
erde erhalten.

§. 1139a. In den glimmerigten Wegsteinen  
erkennt man die Zusammensetzung aus eisenschüssigen  
Thon, Quarz und Glimmer nicht undeutlich. Auch die  
Glimmerartigen selbst, welche aus biegsamen, glän-  
zenden, dünnen, mehr oder weniger durchsichtigen, theil-  
baren Blättgen bestehen, geben bey chemischer Untersu-  
chung die thonigte Grundmischung zu erkennen, wovon  
das sogenannte Katzen- und Katzen-  
gold Beispiele sind. Hieher gehört auch mit das Russische Frauen-  
glas (Vitrum moscoviticum, ruthenicum) davon  
Rose erwiesen hat, daß es aus einem Drittel Alaun-  
und zwey Dritteln Kiesel-erde bestehet.

§. 1139b.

\*) Mineralogische Abhandl. Th. II. S. 19 f.

§. 1139b. Zu den mit Kalcherde vermischten Thonarten gehört der Thonmergel welcher ohngefähr aus zwey Dritteln Thon und einem Drittel Kalcherde bestehet. Fast gleiches Verhältniß findet sich auch im Steinmergel, der vom Wasser, seiner Härte wegen, nicht mehr erweicht werden kann.

§. 1140. Die vorerwähnten Thonsorten können ihrer erkannten natürlichen Beschaffenheit nach zu mancherley Endzwecken angewendet werden. Die festern Arten müssen vorhero auf die vortheilhafteste Weise zerfeinert und zur Anwendung geschikt gemacht werden. Die reinern davon dienen vornehmlich wegen ihrer Unschmelzbarkeit zu feuerfesten Gefäßen und Defen. Die halberweichlichen werden gemeiniglich nur, da wo sie häufig anzutreffen sind, zur Verbesserung einer unfruchtbaren Beschaffenheit des Erdbodens auf den Fruchtfeldern angewendet. Von ausgebreiteterm Nutzen ist hingegen die Anwendung der erweichlichen Thonsorten, die dadurch zu einem zähen Teige werden, und auf allerhand beliebige Art gebildet werden können. Diese müssen nur zu jeder Absicht nach ihren erkannten Eigenschaften ausgewählt, auch nach Beschaffenheit von einigen fremdartigen nachtheiligen Substanzen befreuet und also vorbereitet werden. Die reinern feuerfesten Sorten können vornehmlich zur Erbauung allerhand Defen, zu Schmelztiegeln, Pfeifen, Porcellain und zu andern dergleichen Arbeiten benuset werden, die das stärkste Feuer aushalten müssen.

§. 1141. Vornehmlich müssen demnach die Glas- Fayence- Porcellain- und andere Schmelz-

**Ofen**, in welchen die darinn anzuwendende große Hitze gemeinen Thon schmelzen würde, im innern Raume mit reinen feuerfesten Thonen überstrichen werden. So können auch eben diese Arten zu den Backsteinen selbst, woraus dergleichen Oefen erbauet werden sollen, angewendet werden; indem man solche, nach dem natürlichen Grade ihrer Geschmeidigkeit, entweder mit reinem Sande, oder mit schon ganz durchgebranntem Thone vermischet, und daraus Mauerziegeln verfertiget. Eben dieselbe feuerfeste Mischung gebrauchet man auch zu Bänken in den Glasöfen, worauf die Töpfe mit der zu schmelzenden Materie gesetzt werden.

§. 1142. **Schmelzriegel, Duten, Retorten und Calcinierscherven** erfordern ebenfalls reinen feuerfesten Thon; es müssen aber gemeiniglich noch allerhand Zusätze angewendet werden, damit das Schwinden und Reißen des Thons verhindert werde. Zu den bestischen Riegeln, die noch immer vor allen andern Sorten den Vorzug haben, wird mit dem Thon reiner Quarzsand vermischet, der gemeiniglich etwas grob ist. Von dieser Art werden auch in Sachsen solche Gefäße verfertiget, die jenen nahe kommen. Anstatt des Sandes können auch grobgestoffene Topf- alte Schmelzriegel- oder Steingutscherben, oder festgebrannter zerstoßener feuerfester Thon zugesetzt werden. Diese Materien gehen in eine halbe Verglasung untereinander und geben gute Schmelzriegel. Das beste Verhältniß dieser Dinge gründet sich auf die eigentliche Beschaffenheit des Thons, nachdem derselbe mehr bindende Kraft oder mehr oder weniger

weniger Strengflüssigkeit besizet. Zu einem Theile Thon kann man eben soviel oder anderthalb bis zwey Theile von einer oder der andern der angezeigten Materien nehmen. Die Ipfertiegel werden aus zween Theilen Wasserbley, und einem Theile blauen fetten Thone bereitet. Anstatt des Wasserbleyes können auch andere Glimmerarten dienen. Die letztern sind vornehmlich zur Schmelzung der Metalle in starken Portionen geschickt, (ob sie gleich bey dem ersten Gebrauch die Dehnbarkeit der edlen Metalle und ihre Farbe in etwas verändern sollen) von Salzen werden sie aber zerfressen. Die erstern hingegen können zur Schmelzung der Salze und metallischen Gläser besser gebraucht werden.

§. 1143. Zur vollkommensten Erlangung des erwähnten Endzwecks müssen die nöthigen Materialien gehörig vorbereitet werden. Die Thone werden soviel als möglich von gröbern Steingen, wie auch von Schwefelkiesen gereinigt, bisweilen auch der Verwitterung eine Zeitlang überlassen. In vorkommenden Fällen können auch wohl, nach genauer Beurtheilung der Grundmischung, mangelhafte Thonarten, durch Versezung mit andern zu dergleichen dauerhaften Gefäßen dienen. Wenn der Sand mit erdigten Theilen vermischt wäre, so müste solcher mit Wasser durch Abschleimmen davon befreyet werden. Der gebrannte Thon oder die Scherben von dergleichen thönernen Gefäßen, so wie auch das Wasserbley, müssen zart gepucht und durchgeseibet werden.

§. 1144. Eine umständliche Beschreibung des Verfahrens bey der eigentlichen Vereitung selbst wird

ganz unmöglich seyn, weil wohl selten ein Scheidekünstler genöthiget seyn dürfte, sich dergleichen Gefäße selbst zu verfertigen, da man sie viel wohlfeiler kaufen kann. Die Handarbeit besteht überhaupt darinn, daß der Thon nebst den verkleinerten Zusätzen eingeweicht, und durch Treten und Schlagen zu einer gleichartigen Vermischung gebracht wird. Die großen Tiegel für die Glasöfen werden aus freyer Hand gebildet und abgetrocknet, die kleinern aber, auf der Scheibe gedrehet und nach der Abtrocknung entweder in einem stehenden oder liegenden Ofen mit Flammenfeuer gehörig durchgebrannt. Den hessischen Tiegeln pflegt man, wie verschiedenen andern töpfernen Geschirren, eine Art von Glasur zu verschaffen, indem etwas Küchenalz unter dem Brennen ins Feuer geworfen wird.

§. 1145. Die Tabakspfeifen erfordern einen sehr feinen, zähen und feuerfesten Thon; der entweder schon von Natur eine ganz weiße Farbe hat, oder wenn er etwas graulicht ist, sich nothwendig weiß brennen muß. Eine solche Farbe darf also nur vom brennbaren Wesen herrühren, das im Feuer zerstört werden kann. Kalch- und Eisenerde darf ein solcher Thon durchaus nicht besitzen, wie er denn auch vom Sande durch Schlemmen sorgfältig befreyet werden muß. Er muß auch noch die Haupteigenschaft besitzen, daß er im Feuer wenig schwindet. Erforderlichen Falls kann er auch wohl, wenn er nicht zähe genug seyn sollte, durch Versezung mit einer andern Sorte zurecht gebracht werden. Man schlägt, knätet, mahlet, schlemmet und siebt ihn, bis er die gehörige Härte und Zähigkeit bekommt.

§. 1146.

S. 1146. Wenn der Thon nach dieser Vorbereitung die erforderliche Zähigkeit erlangt hat, so wird er in kleinen Portionen bis zur Länge einer Pfeife ausgerollt, mit einem Draht durchbohret, und mit demselben in eine mit Del bestrichene messingene Forme gedrückt, um ihm die äußere Form zu geben, worauf er zwischen eine Schraube gebracht und die Hölung des Kopfes mit dem Stopfer gebildet wird. Die geformten Pfeifen werden vom übrigen Thone auf den Nätzen abgeputzt, am Kopfe gerändert, mit einem eisernen Stempel an der Ferse gezeichnet und geglättet. Wenn sie alsdann wohl ausgetrocknet, werden sie in Kapseln gelegt und im Ofen ausgebrannt. In den holländischen Fabriken bestehen diese Kapseln aus thönernen kegelförmigen Töpfen, mit einem kegelförmigen Deckel, mit einer in der Mitte durchlaufenden Röhre, woran die Pfeifen gelehnet werden; oder es sind lange thönerne Kasten, dazinn man die Pfeifen mit kleinzerstossenen Pfeifenscherben schichtet.

S. 1147. Die gebrannten Pfeifen werden endlich mit einer Lünche oder Firniß bestrichen und mit einem Luche abgerieben. Dieser Firniß besteht aus einem viertel Pfund Seife, einem achtel Pfund weißen Wachse, einer Unze arabisch Gummi oder Traganth, so man zusammen in fünf Pfund Wasser etliche Minuten lang kochen läßt.

S. 1148. Eben so muß auch das sogenannte Steinzeug aus sehr feuerfestem Thone bereitet werden, der entweder für sich allein, oder mit einem andern Thone, oder mit feinem Sande, oder mit gebrannten und gepül-

verten Kieseln verſetzt wird. Dieſe feinere Töpferwaare muß im Feuer bis zum Zuſammenſintern, auf der Oberfläcche aber bis zum Verglaſen gebracht werden. Lezteres wird bewirkt, wenn man etwas Kochſalz in den Ofen wirft, oder die Waare damit beſtreuet, oder vor der Brennung mit etwas Salzlaake überſtreichet. Außer dieſer Art kann es auch noch mit eigenen Glasuren überzogen, gemahlt und noch einmal gebrannt werden. Das braune Steingut wird entweder aus bloßem rothen Bolus, oder aus einem Thon, der durchs Brennen roth wird, gemacht. Es wird auch ſonſt Jaspisporcellain genennet. Dergleichen Gefäße werden zu Waldenburg im Erzgebürgiſchen Kreiße, zu Creußen im Brandenburg: Culmbachiſchen, zu Burgdorf im Herzogthum Lüneburg, ingleichen in mehreren Dörfern in der Gegend von Hameln verfertigt.

§. 1149. Die beſte Gattung iſt das engliſche Steingut von einer weißen oder gelblichten Farbe, welches bey Worceſter, Derby, Burslem, um Newcaſtle und in andern Gegenden von England verfertigt wird. Zu dem weißen vermiſchet man geſchlemmten, geſiebten und in Waſſer zertheilten Pfeifenthon, mit calcinirten, kleingestoſſenen und durch Seidenſtor geſiebten Feuerſteinen, oder derben Quarzen. Das Gemenge ſucht man ſo ſchnell als möglich vom überflüſſigen Waſſer zu beſreyen, damit ſich beyde Erden nicht durch ihre verſchiedene Schwere von einander trennen. Bey dem Brennen der daraus geformten Gefäße wird Küchensalz in das Feuer geworfen. Das gelbe Steingut wird nach dem Bren-

Brennen mit einer schwefelgelben Glasur überzogen, mit allerhand Farben bemahlt und um solche einzubrennen nochmals in den Ofen gesetzt.

§. 1150. Das ächte halbdurchsichtige Porcellain, welches mit Recht für das größte Meisterstück der Töpferkunst gehalten werden kann, erfordert die saubersten und strengflüssigsten Erden, wenn es seine rechte Vollkommenheit erlangen soll. Die vorzüglichsten Eigenschaften desselben sind: Unschmelzbarkeit im heftigsten Ofenfeuer, eine Härte, daß es mit dem Stahle Funken schlägt; Glätte auf dem Bruche, doch nicht glasigt; ein reiner glockenartiger Klang; eine reine, glatte und glänzende Oberfläche; eine eigenthümliche Halbdurchsichtigkeit, die weder dem Glase noch dem Opal gleicht, und eine vollkommene blendende Weiße.

§. 1151. Von der Geschichte dieses schönen Werks der Kunst ist merkwürdig, daß die Chineser und Japaner solches schon vor einer sehr langen Zeit, davon sich nichts gewisses bestimmen läßt, erfunden haben. In Europa ist vor dem Anfange des jetzigen Jahrhunderts keines verfertigt worden. Ein Deutscher, Johann Friedrich Böttger, aus Schlaiz im Voigtlande gebürtig, hat unter den Europäern die Kunst Porcellain zu machen am ersten erfunden. Es hatte derselbe in Berlin bey dem Apotheker Jörn die Apothekerkunst erlernt, war aber daselbst ohnsehlbar von einem Alchemisten betrogen worden, der ihm, vielleicht für andere Gefälligkeiten, die Goldmacherskunst zu lernen, versprochen haben mag. Böttger bildete sich also ein, Gold machen

zu können; hielt sich nun für glücklich genug, und entwich von Berlin im Jahr 1700 nach Sachsen. Er wurde bis dahin verfolgt, daselbst aber in Schutz genommen, und endlich angehalten, sein Vorgeben zu beweisen; er konnte und wußte aber nichts, weil er betrogen worden war. Inzwischen geschah es, da er allerhand Erden, um dauerhafte Schmelztiegel daraus zu erlangen, untereinander gemischt hatte, daß er bey deren Brennung, zufälliger Weise die Kunst Porcellain zu machen erfand. Die abgezweckte Verwandlung der unedlen Metalle in Gold und Silber, die er nie hat bewirken können, gieng also mit seiner Person selbst vor; und es wurde, wie mit einer Zauberruthe gerühret, aus dem Goldmacher ein Töpfer. Das erste Porcellain, das 1706 in Dresden verfertiget worden, war von einer braunrothen Farbe, aus einem braunen Thone gemacht. Im Jahr 1709 ist schon das erste weisse verfertiget, und im folgenden Jahre die Fabrik zu Meissen angeleget worden \*). Inzwischen hat doch das Porcellain erst nach Böttgers Tode die größte Vollkommenheit erlanget.

§. 1152. Heut zu Tage ist, bey der so weit zugenommenen chemischen Erkenntniß, die Porcellainkunst kein so tiefes Geheimniß mehr, als anfänglich. Alles beruhet dabey auf der verhältnißmäßigen Zusammensetzung ganz unerschmelzbarer mit schwerflüssigen Körpern. Von der erstern Art ist reine Kieselerde und feuerfester Thon;

\*) J. Beckmanns Anleitung zur Technologie 10. Göttingen 1777. S. 220-25.

Thon; von der zweyten Art aber sind verschiedene Sorten der Gipsspate. Die letztern bewirken, mit den erstern vereinigt, die nöthige halbe Verglasung.

§. 1153. Die Kieselerde muß höchst rein, weiß, und von allen metallischen Antheilen frey seyn, auch bey der Brennung diese Farbe behalten. Keine Quarze und weisse Kiesel können hiezu dienen, wo man nicht schon in der Natur einen ganz reinen feinen Quarzsand finden kann. Erstere müssen durch Glühen und Ablöschen mürbe gemacht, gepocht, gemahlen, und durch ein feines seidenes Sieb geschlagen werden. Eben so darf auch der Thon, so hiezu angewendet werden soll, keine Eisenerde und allenfalls nur wenige brennbare Theile enthalten, und deshalb bey einer damit anzustellenden Verglasung kein gefärbtes Glas liefern. Die gewöhnlichen Thonforten, welche diese Eigenschaften besitzen, sind erweichliche Sorten, weiß oder nur hellgrau von Farbe, die sie aber im Brennen verlieren müssen. Es dienet solcher theils zur Bindung, theils aber auch den schwachen Grad der Schmelzbarkeit bey den übrigen sonst unsmelzbaren Körpern zu bewirken. Vor der Anwendung muß er durch Schlemmen von dem dabey befindlichen Sande befreuet werden. Der zu gebrauchende Gips muß gleichfalls sehr rein seyn, weshalb besonders der kristallisirte erwählet wird; er wird vorher zerstoßen, in einem kupfernen Kessel gahr gebrannt, gemahlen und zu einem sehr feinen Mehle durchgeseibt. An dessen Statt können auch Fluß- und Schwerpat, ingleichen Porcellainscherben von dergleichen zerbrochenen Gefäßen zu dem  
erfor-

erforderlichen Anfange der Verglasung zugesetzt werden; welche letztere in steinernen Mörsern zerstoßen, feingemahlen und durchgeseiht werden müssen.

§. 1154. Die Mischung von Kiesel- und Gipsstaub wird **Porcellainfritte** genennet, welche man mit dem abgeschlemmten und wieder abgetrockneten Thone, oder auch allenfalls dem Mehle von Porcellainscherben aufs genaueste vermischt. Das nothwendige Verhältniß aller dieser Dinge läßt sich nicht allgemein bestimmen, und kann daher nicht in allen Manufakturen einerley seyn. Das meiste gründet sich auf die Beschaffenheit des Thons, der nicht allenthalben gleich ist, und muß daher bey jeder Art zuvor durch angestellte Proben aufgesuchet werden. Nächstdem beruhet auch vieles auf der Beschaffenheit der Defen und dem darinn zu bewirkenden Grade der Hitze; in welchen Fällen mehr oder weniger Gips genommen werden kann. Wenn endlich alles im gehörigen Verhältnisse mit einander vermischt worden ist, so wird alles mit Regenwasser zu einem Teige gemacht und so lange aufbewahrt, bis die ganze Masse einen unangenehmen Geruch, eine graue Farbe und teigartige Zähigkeit erlangt hat. Diese letztere Einbeihung der Porcellainmasse wird für sehr nothwendig gehalten. Es entsteht dabey ein Geruch nach faulen Eiern, der von Einwirkung der vitriolischen Säure des Gipses in die phlogistische Theile des Thons zu entspringen scheint.

§. 1155. Aus dem fettigen Teig werden dann die gewöhnlichen Gefäße auf der Töpferscheibe gedrehet, Gruppen und andere Figuren aber einzeln in Formen gedruckt, zusammengesetzt, und mit allerhand hölzernen oder

oder elfenbeinernen Werkzeugen, Pinsel und Schwamm kunstmäßig ausgebildet. Die gedrehte Waare wird nach einiger Abtrocknung in Formen gedrückt, um allen Stücken einerley Größe und Gestalt zu geben, und wieder auf der Scheibe mit scharfen stählernen Werkzeugen abgedrehet.

§. 1156. Alle diese Stücke werden hernach in besondern Kapseln oder Kästen, die ebenfalls aus Porcellainmasse bereitet worden, in einen Ofen gebracht und darinn mäßig gebrannt, jedoch nur dergestalt, daß sie noch Wasser einziehen, worauf sie nun erst glasurt werden.

§. 1157. Zu solcher Glasur wird Quarz, Porcellainscherben und gebrannte Gipskristalle, so wie sie zur Porcellainmasse selbst gebraucht worden, genommen, und nach der feinsten Zerreibung mit reinem Wasser stark verdünnet. Darcin tunkt man die rohgebrannten Porcellainstücke schnell hinter einander, die gleich davon soviel als nöthig einsaugen, auch gleich abtrocknen, und nun erst in Kapseln, die aus feuerfestem gebrannten und ungebrannten Thone bereitet werden, auf Sand gestellet, völlig ausgebrannt werden, bis die Glasur gut geflossen ist.

§. 1158. Der Porcellainofen, der gemeinlich geheim gehalten wird, muß so eingerichtet seyn, daß er den erforderlichen hohen Grad der Hitze, ohne Gebläse, lange genug leistet, und doch auch räumig genug ist, eine beträchtliche Menge Waare mit den Kapseln auf einmal zu fassen. Die vortheilhaftesten Ofen sind diejenigen, welche in ihrem ganzen Gewölbe ein vollkommen

kommen gleiches Feuer haben können. In den deutschen Fabriken soll der Ofen ein Parallelepipedum seyn, darinn der obere Theil hohl, mit einem Gewölbe geschlossen seyn und die Waare enthalten soll. Der Heerd, wo das Feuer unterhalten wird, ist auswendig an der schmalen Seite des Ofens, dem Schornsteine gegen über, welcher sich also an der andern schmalen Seite befindet. Die Flamme schlägt, durch verschiedene zu diesem Zwecke angebrachte Oefnungen, in die Kammer, läuft in derselben um, und nimmt ihren Ausgang durch den Schlot. Der Heerd und die Kammer müssen ganz aus feuerfesten Steinen, die deswegen aus der Porcellainmasse selbst gebacken sind, aufgeführt werden. Auch der Kof, worauf das Feuer brennt, muß aus solchen Steinen bestehen; denn ein eiserner würde schmelzen und färben. Das ganze Gebäude bekommt einen dicken Mantel aus gemeinen Steinen, aus denen auch der ganze untere Theil aufgeführt werden kann.

§. 1159. Zur Feuerung dienet wohl gedörretes und kleingespaltenes Holz, das leicht Flamme fängt und nicht rauchet.

§. 1160. Wenn die Waare genug ausgebrannt worden, welches man an den herausgenommenen Probestücken erkennet, wird der Ofen abgekühlet und von den herausgenommenen Waaren der am Fuße der Porcellainstücke angeschmolzene Sand, womit der Boden der Kapsel bestreuet gewesen ist, auf einer kleinen Schleismühle abgeschliffen. Worauf diejenigen Stücke, die nicht weiß bleiben sollen, mit allerhand verglasenden Farben bemahlet

let werden, die darauf nochmals in einem besondern Ofen unter Muffeln von Porcellainmasse eingeschmolzen werden.

§. 1161. So viel von den Materialien bekannt worden ist, woraus die Chineser ihr Porcellain bereiten, so gebrauchen diese nur zwey Stücke dazu. Das eine heißt in ihrer Sprache Kaolin, und das andere Petuntse. Kaolin wird für eine unerweichliche fetter Thonart gehalten, an deren Stelle wohl auch eine Talkerde sollte dienen können, wie denn solche auch in Frankreich dazu wirklich angewendet werden soll. Auch der Sächsische Porcellainthon scheint davon im Grunde nicht verschieden zu seyn, der völlig weiß, leicht zerreiblich, mager, mit vielen glimmerartigen Theilchen vermengt seyn, und mit den Säuren nicht aufbrausen soll. Das Petuntse wird bald für einen Gipspat, bald für einen Schwespat und bald für einen Feldspat gehalten. Marggraf erklärt es für einen Flußpat, der unter dem Namen Pseudo-Smaragdus, Pseudo-Hiacinthus und Pseudo-Amethystus bekannt ist \*).

§. 1162. Die Anwendung des gemeinen Thons geschieht nach den verschiedenen Beschaffenheiten desselben zu den geringen Töpferarbeiten, Siegeln und zum Bau.

§. 1163. Unter den geringern Töpferarbeiten hat die Fayence den Vorzug. Diese Art von Thongeschirren, so in der ältern Zeit Majolica genennet worden,

\*) S. dessen Chym. Schr. Th. II. S. 45.

den, ist eigentlich eine Nachahmung des ächten Porcellains, und macht ein Mittelding zwischen diesen und der gemeinen Töpferwaare aus. Durch die äußere Glasur ist es dem Porcellain ähnlich; im Innern aber sieht es auf dem Bruch rauh wie eine jede Töpferwaare aus. Es giebt davon zweyerley Sorten; die eine ist aus einem feinen weißen oder gelblichten Thone gemacht, und mit einer milchweißen Glasur überzogen. Die zweyte Sorte ist zwar auch mit Email überzogen, welche aber nicht so weiß, als bey der erstern ist; inzwischen ist auch die Waare selbst nicht so fein verarbeitet.

§. 1164. Man nimmt hiezu recht zähe und fette sandigte Thonforten, die wenig oder keinen Eisengehalt in sich haben, und suchet sie durch Schlemmen vom gröbern Sande zu befreien; oder man gießet den aufgeweichten Thon durch ein Sieb. Ist der Thon wieder gehörig abgetrocknet, so wird er mit den Füßen recht fleißig durchgetreten und auf der Töpferscheibe oder durch Hülfe der Formen zur Verfertigung allerhand Waaren und Gefäße angewendet. Die geformte und halbtrocken abgedrehte Arbeit wird nach der Abtrocknung roh gebrannt, mit einer milchweißen Glasur überzogen und nochmals in Kapseln ausgebrennet. Das Email hiezu bestehet aus hundert Pfund Mennige, hundert Pfund Sand, und vierzig Pfund Zinnasche. Dieses wird in eine glasartige, milchweiße, undurchsichtige Masse zusammenschmelzen, welche man zu einem gröblichen Pulver stößet, und mit Wasser zwischen zwey Sandsteinen zu einem höchst zarten feinen dünnen Brei reibet. Dergleichen Waaren können auch mit feinen Farben bemah-

let werden, die man in kleinern Oefen einbrennet. Zu größern Arbeiten pflegt man den Thon, damit er nicht zu sehr reiße, mit gröberm Sande zu versehen und die geformten Arbeiten mit einem feinern Fayence-Schlich zu überziehen. Wenn dergleichen Waaren mit dunkeln Glasuren überzogen werden sollen, so kann man auch zur Ersparung der Unkosten den gemeinen Töpferthon anwenden, der auch zu den Kapseln oder Rößern, die man zu solcher Waare braucht, gut genug ist. Der Braunstein giebt schwarzen Glasuren ein besonderes schönes Ansehen.

§. 1165. Zu der gewöhnlichen gemeinen Töpferwaare können fast alle Arten des gemeinen Thons dienen, die beyhm Brennen roth oder anders gefärbt werden; wenn sie nur so geschmeidig sind, daß Gefäße daraus gebildet werden können, und sich hart brennen lassen. Unter diesen schlechten Thonarten ist der Unterschied zu bemerken, daß diejenigen Sorten, welche bey einem mäßigen Feuer bald hart brennen, bey einem stärkern aber fließen, zu den wohlfeilsten und nützlichsten Gefäßen am tüchtigsten sind. Weil die daraus gefertigten Gefäße etwas porös sind, so pflegen sie überdem im Feuer nicht so leicht zu springen; dagegen sie eben wegen dieser Beschaffenheit innwendig glasurt werden müssen, um dadurch das Eindringen der Feuchtigkeiten zu verhüten. Andere dergleichen Thonarten hingegen, die bey einem starken Feuer zusammensintern und einen kleinen Anfang der Schmelzung dadurch zu erkennen geben; doch aber nicht gänzlich in Fluß kommen, geben zwar harte und feste

festen Gefäße, die von den Flüssigkeiten nicht so leicht durchdrungen werden können, auch zur Einkochung salziger Laugen geschickter als jene sind, aber sie springen leichter auf dem Feuer. Noch andere Thonarten pflegen im Feuer sehr hart zu werden, ohne zusammen zu sintern, und diese geben die dauerhaftesten Gefäße. Durch Verfeinerung dergleichen verschiedener Thonarten kann mancher Nachtheil der einen Sorte gehoben und eine mehr nützlichere Masse erlangt werden.

§. 1166. Bey Verfertigung geringer Töpferwaare muß alles vermieden werden, was den Aufwand vergrößert; mithin muß hier das Schlemmen weggelassen, und es ist schon genug, wenn der Thon, nach vorgangener Erweichung, durch Schneiden, Treten, Schlagen von den groben Unreinigkeiten befreuet und zur Formung vorbereitet wird. Woraus dann ferner die Gefäße entweder aus freyer Hand, oder auf der Scheibe, oder in Formen gedruckt, gebildet werden.

§. 1167. Die verfertigte Waare wird zuvörderst an der Luft abgetrocknet, die gemeinere mit einigen Farben überstrichen und sogleich mit Glasur überzogen. Feinere Waare sucht man auf der Scheibe mehr auszubilden und zu glätten; darauf sie aber erst gebrannt, glasurt, abgetrocknet, bemahlt und nochmals gebrannt wird. Die erstere Art heißt die **Mahlerey** unter der Glasur; die letztere aber, die **Mahlerey** auf der Glasur.

§. 1168. Wenn die Glasur vor dem Brennen aufgetragen wird, so pflegt man nur die Seite, welche glasurt

glasurt werden soll, mit Thonwasser zu benehen, und mit der trocknen pulverisirten Glasurmasse zu bestreuen. Nach dem Brennen aber wird die Glasur gemeiniglich naß aufgetragen, indem man entweder die Waaren darinn eintunkt, oder die Glasur mit einer Quaste darauf sprühet. Bey der letztern Art hat man den Vortheil, daß man auf keine andere Gefäße die Glasur zu tragen braucht, als welche bey dem ersten Brande gut geblieben sind; dagegen bey der erstern die Glasur bey den misrathenen Stücken verloren geht; und die Zeit und Feuerungskosten der andern Art auch mit in Anschlag zu bringen sind.

§. 1169. Am gewöhnlichsten wird die bald mehr oder weniger dunkelgefärbte Bleyglasur gebraucht. Die gebräuchlichsten Materialien sowohl zur Glasur selbst, als zur Färbung derselben sind: Glätte, Mennig, Bleyglanz, Braunstein, Schmalte, Zaffer, Zinnasche, Eisensafran, Kupferocher, Kupferasche, Spiesglas, leichtflüssiger Thon, Sand, Glas u. d. m. Alle dergleichen Stücke pflegen auf einer Handmühle oder auf einem Reibesteine klar gerieben zu werden. Die Brennung solcher Waaren geschieht gemeiniglich in länglich viereckigten Ofen die mit einem Heerd versehen sind, worüber ein Rost liegt, worauf die Waare gestellet wird.

§. 1170. Zu Siegelarbeiten können die schlechtesten Thonarten gebraucht werden. Die meisten Arten von Siegeln werden aus gemeinen oder unreinen Thone gemacht. Die gewöhnliche Ziegelerde ist von einer mehr zusammengesetzten Natur, und besteht vornehmlich aus Thonerde, mit Eisenerde, Sand, und auch wohl etwas

Kalcherde vermischt. Die beste Art ist diejenige, welche am meisten von der Thonerde enthält; je weniger dagegen Thon darinnen ist, desto magerer wird solche bey der Bearbeitung, und desto schlechter bey dem Brennen befunden. Was einer Thonart von Natur fehlt kann ihr durch die Kunst verschaffet werden, so daß eine jede Sorte zu guten Ziegeln muß verarbeitet werden können, indem einer Sorte die erforderliche Beschaffenheit, bald durch einen Zusatz von Sand, bald durch eine Verfehlung mit andern Thonarten von entgegengesetzten Eigenschaften verschaffet werden kann. In Ansehung des nöthigen Verhältnisses der Grundmischung ist zu merken, daß wenn ein Thon viel Eisenerde, aber weniger Sand und Kalcherde enthält, bey der Brennung kein heftiges Feuer verträgt, und leicht in Fluß kommt. Führt der Thon viel Kalcherde bey sich, so taugt er wieder nichts, indem die daraus gefertigten Ziegeln von der Luft und Feuchtigkeit bald angegriffen werden, und gerne zu zerfallen pflegen. Die beste Ziegelerde muß viel Thon, von Eisen und Sand nur eine mäßige Menge, und noch weniger oder gar keinen Kalk enthalten. Führt die Thonerde von Natur keinen Sand, so muß solcher zugesetzt werden, damit der Thon dadurch mager und fest werde, und die Ziegeln nicht so leicht zum Fluß kommen; da im Gegentheil von zu viel Sand keine feste Ziegeln erhalten werden. Viel Thon und Eisenerde verträgt eine ziemliche Menge Sand. Versuche und Erfahrungen müssen das beste Verhältniß bestimmen.

§. 1171. Der gegrabene Thon wird in den Ziegelhütten anfänglich in besondern Gruben mit Wasser eingesümpfet, und wenn er hinlänglich erweicht ist, bedürftigen Falls mit Sand oder andern Thonarten vermischt, getreten und zu einem gleichartigen Teige durchgearbeitet; woraus alsdann die Ziegeln gestrichen, getrocknet und gebrannt werden, die man in Dach und Mauerziegel unterscheidet.

§. 1172. Die Dachziegel erfordern vor andern einen etwas fettern Thon und vertragen noch weniger Kaltherde als jene. Entweder verursacht die Kaltherde bey einem starken Brande, daß diese schwächern Ziegeln sinken, oder sie bewirkt bey einer schwächern Brennung, daß die Ziegeln nicht lange dauern, Wasser anziehen und davon nach und nach noch mürbe werden. Alle Dachziegel können überhaupt durch eine Verglasung auf der Oberfläche sehr dauerhaft gemacht werden; entweder durch die bloße Stärke des Feuers, oder durch in den Ofen geworfenes Kochsalz. Wenn unter dem Brennen verschiedene Bündel grünes Ellernholz in den Ofen geworfen werden, so bekommen sie eine eisengraue Farbe davon.

§. 1173. Zu Mauerziegeln oder Backsteinen kann dagegen schon ein viel magerer oder mehr mit Sand versetzter Thon gebrauchet werden, je mehr sie dicker und größer gebildet werden; aber um desto stärkeres Feuer sie auch alsdann verlangen. Die Pflasterziegel pflegt man dünner zu formen, damit sie recht durchaus hart gebrannt werden, und ihrer Bestimmung nach mehrere Dauer erlangen. In Holland hat man noch eine beson-

dere Sorte, die Klinker genennet werden. Es sind solches gelbliche Backsteine, die zu Harlingen in Friesland aus einem weißen Thone gemacht werden, der etwas Kalcherde bey sich führt, und dem man noch etwas zarten Sand zu einiger Verglasung untermischet. Sie sind vornehmlich beym Wasserbau wegen ihrer Dauerhaftigkeit mit Nutzen zu gebrauchen.

§. 1174. Bey allen Arten von Ziegeln kommt überhaupt sehr viel auf den Grad der Brennung an. Es ist wahrscheinlich, daß in ganz Deutschland, aus einer sehr übel angebrachten Ersparniß des Holzes, die meisten Ziegelarbeiten nicht genug gebrannt werden; daher es dann auch kommen mag, daß unsere Arbeiten mit denen von unsern Vorfahren überbliebenen in keine Vergleichung gesetzt werden können. An vielen von den Römern noch überbliebenen Werken findet man Backsteine, an denen eine wirkliche vorgegangene Verglasung nicht verkannt werden kann. Dies ist der Umstand, auf welchem die Dauer aller Ziegelarbeiten beruhet. Diese künstliche Steinmassen müßten ganz ohnfehlbar Luft, Wasser und der Zeit widerstehen, wenn wir ihnen einen Grad der Verglasung verschafften, welches aber immerhin vernachlässiget wird. Von der Brennung selbst ist noch anzumerken, daß ein starkes und nicht allzulang anhaltendes Feuer besser, als ein schwächeres und lange fortdauendes ist, weil bey einem schwachen Feuer die Arbeiten mehr mürbe gebrannt, und mithin weniger dauerhaft werden. Je größer und stärker die Mauerziegel sind, und je größer der Grad der Magerkeit des Thons ist,

um

um desto stärkeres Feuer zu ihrer Brennung angewendet werden muß.

§. 1175. Der gemeine Leimen ist zwar von einer Ziegelerde nicht wesentlich, sondern nur nach dem Verhältniß der Mischung unterschieden, indem er weniger Thon- und Eisenerde enthält, auch weniger brennbares Wesen, und dagegen mehr von einer kalkigten und gipsigten Erde besitzt; weswegen er mager und kurz, und zur Bereitung der Ziegeln nicht tauglich ist.

§. 1176. Die Kieselarten unterscheiden sich von den vorhergehenden Sorten durch ihre vorzügliche Härte, weshalb sie mit dem Stahle Funken geben, und auch darum feuerschlagende Steine genennet werden. Von einigen werden sie mit dem ganz unbestimmten Namen Glasartige belegt, weil sie mit einem Zusatz von Alkali zu Glas geschmolzen werden können; da auch die übrigen Erdarten zur GlasSchmelzung geschickt sind. Keine Kieselerde wird von keinen Säuren, als von der einzigen Flußspatssäure angegriffen, noch durchs Feuer für sich allein geschmolzen. Alle Kieselarten müssen aber als zusammengesetzt angesehen werden, und bestehen keinesweges aus bloßer Kieselerde, wie man sonst in den Gedanken gestanden hat. Auf der mehrern oder wenigern Vermischung, und auf der Beschaffenheit der vermischten Theile beruhet ihr so sehr verschiedener Grad der Härte, und alle sonstige Eigenschaften dieser Arten, als Durchsichtigkeit, Farbe, Figur und sonstige Unterschiede.

§. 1177. Von ihrem Ursprunge läßt sich zur Zeit noch nichts gewisses bestimmen. Es ist blos wahrscheinlich, daß alle Kieselarten von der Thonerde entsprungen sind. Nicht allein die verschiedenen vorne angeführten Beobachtungen einiger Naturforscher, sondern auch die Grundmischung dieser Erdarten selbst, die dem Thone gleich ist, scheinen solches nicht undeutlich zu beweisen.

§. 1178. Unter die vermischten Kieselarten sind unter andern folgende zu rechnen. Der Granit besteht gemeiniglich aus einer gleichförmigen Zusammensetzung kleiner Bruchstücke des Feldspats, Glimmers und Quarzes. Granitarten können diejenigen Massen genannt werden, in welchen einer oder der andere dieser Bestandtheile fehlet, oder wenn Schörl oder Speckstein sich mit darunter befindet. Diese Bestandtheile sind meistens mit Augen zu unterscheiden, aber mit solcher Genauigkeit zusammengefügt, daß es scheint, als wenn sie in weicher Beschaffenheit mit einander zusammengeleimt worden wären. Die Meynung des Saussure daß die Granite ein Werk der Kristallisation seyn könnten, daß die Theile desselben in einerley Fluidum aufgelöst gewesen, und endlich im Grunde der Flüssigkeit zu Kristallen angeschossen wären, die bald abgefondert und bald vermischt sind; so wie in einem mit verschiedenen Salzen gesättigten Wasser in einerley Gefäß regelmäßige und unregelmäßige Kristallen unter einander anzuschließen pflegten, kommt mir nach verschiedenen Beobachtungen sehr unwahrscheinlich vor. Vielmehr dünkt mir diesem zu folge, daß zusammengeschlemmter grober Quarz, Feldspat-

spat- und Schörlgrus durch einen zart eingesprengten Glimmer, der entweder gleich Anfangs dabey gewesen, oder erst aus dem Feldspat in der Folge entstanden, mit Vorschub des Wassers in gemeinschaftlichen Zusammenhang gekommen sey. Es wird der Granit unter die ältesten Felsarten von der letztern Periode unsers Erdballs gerechnet. Der **Porphyrt** besteht eben so wie der Granit aus verschiedenen Steinarten zusammengesetzt; jedoch mit dem Unterschiede, daß hier regelmäßige Kristalle von Schörl oder Feldspat, oder Quarz, durch einen meist dunkeln undurchsichtigen Mörtel, der aus einer Jaspismasse besteht, zusammen verbunden sind. Von diesen letztern unterscheiden sich die **Puddingsteine**, daß sie aus abgerundeten oder eckförmigen Bruchstücken verschiedener Steinarten, meistens Kiesel, bestehen, welche ebenfalls durch eine mörtelartige undurchsichtige Masse zusammen verbunden, ein Ganzes ausmachen. Der **Gneuß** kommt einigermaßen mit dem Granit überein. Er scheint aus klar zertrümmerten Quarz, Feldspat und Glimmer zusammengesetzt zu seyn, unterscheidet sich aber durch das schieferartige blättrige Ansehen.

§. 1179. Die reinern **Kieselarten** besitzen einen viel stärkern Grad der Härte und mehrere Durchsichtigkeit, nehmen auch daher einen feineren Glanz bey der Politur an. Sie schlagen mit Stahl stark Feuer, und können durchs stärkste Feuer nur etwas mürbe gebrannt, aber nie geschmolzen werden. Hieher gehört vor allen der **Quarz**, welcher im Dunkeln gegeneinander stark gerieben einen Lichtschein von sich giebt, auch dabey einen

besondern Geruch bemerken läßt. Mit dem vierten oder dritten Theil fixen Alkali oder Borax geschmolzen, giebt er ein beständiges und festes Glas. Er wird sowohl derb in mächtigen Gängen, als auch kristallisirt in einzelnen Drusen gefunden. Man machte sonst zwischen ihm und Kiesel einen Unterschied, marterte sich solchen zu bestimmen, und konnte ihn nirgends finden. Jetzt aber weiß man gewiß, daß eigentlich zwischen beyden kein anderer wesentlicher Unterschied ist, als Abänderung der äußerlichen Bildung; und daß die sogenannten runden Feld- oder Backkiesel nichts anders als Quarzstücke sind, welche durch Länge der Zeit äußerlich ihre scharfen Ecken verloren haben, und abgerundet worden sind. Ich halte ihn; wie die meisten andern Steine, von einer zusammengesetzten Natur, weil ich bey meiner Untersuchung daraus  $\frac{1}{2}$  reine eigentliche Kieselerde,  $\frac{2}{5}$  Alaunerde und  $\frac{1}{5}$  Kalcherde geschieden habe \*). In dieser Absicht wird ein reiner Quarz pulverisirt mit viermal soviel Weinssteinsalz geschmolzen oder auch nur kalzinirt, die Masse in destillirtem Wasser aufgelöst mit Vitriolsäure niedergeschlagen, noch eine überflüssige Portion Vitriolsäure zugesetzt, in Digestion gestellt, dann filtrirt und vollkommen mit destillirtem Wasser alle Salzigkeit ausgelauget. Sämtliche Flüssigkeit wird endlich mit dem reinsten fixen Alkali vermischt, und der Niederschlag weiter untersucht. Der gemeine Feuerstein (Silex communis Cronst. Pyromachus) der auch, wegen sei-

\*) Disquisit. chem. de Silice. In novis act. Acad. Nat. Cur. T. IV. in append.

nes durchscheinenden Ansehens, Hornstein genennet wird, (wiewohl eigentlich in der Mineralogie unter letztern Namen ein anderer Stein verstanden wird), besteht wahrscheinlich aus gleicher Grundmischung, welche durch eine vorgegangene Auflösung zu einer solchen Verbindung und in einen solchen Zustand gerathen ist, worinn alles zu einer unförmlichen Masse verhärtet ist. Doch besitzt auch Herr Bergsekr. Voigt in Weimar eine kristallisirte Feuersteinstufe aus Johannegeorgenstadt. Obgleich diese Steine oft in Kreidenlagern angetroffen werden, so läßt sich doch nicht behaupten, daß sie daraus entstanden wären, und noch weniger, daß die Kreide von ihnen entsprungen: wahrscheinlich können sie von einer zart aufgelösten, hier oder anderwärts eingeschlemmten Thonerde entstanden seyn.

§. 1180. Die feinem Quarz- oder Kieselarten, die sich durch mehrere Klarheit und angenehmere Farben unterscheiden, und deswegen mehrern Werth haben, werden Salbedelsteine genennet.

§. 1181. Von dem hieher gehörigen Kalzedon giebt Bergmann, von einem aus Ferroe untersuchten, in 100 Theilen, 96 Theilen Kieselerde und 4 Theile Mauererde an. Herr Bindheim hat dagegen aus 240 Theilen isländischen Kalzedon, der an undurchsichtigen Stellen mit Stahl kein Feuer gab, 200 Theile Kieselerde, 20 Theile Kalkerde, 2 Theile Mauererde, 1 Theil Eisen und 11 Theile aus fixer Luft, Wasser, Phlogiston und Braunstein bestehend, gefun-

gefunden \*). Eine bloße Abartung von diesem scheint der Karneol zu seyn, dessen rothe Farbe von eingezogener rother Eisenerde vielleicht entstehen mag. Eben so ist auch Onyx nichts anders als Kalzedon, mit parallelaufenden verschiedenen Schichten durchzogen. Vom Agath lehrt der Augenschein ganz deutlich, daß er meistens ein Gemenge von Kalzedon, Feuerstein, Karneol, Jaspis, Quarz und Amethyst ausmacht, oft ist auch die eigentliche Grundlage bloß Feuerstein oder Kalzedon, mit andern eingeschlemmten Erden durchzogen und fleckweise gefärbt. Der Chrysopras von Rosemih ist bey Achards Versuchen nicht zum Fluß gekommen, wiewohl er seine Farbe verloren hat. In einer Unze wurden von ihm 456 Gran Kiesel-erde, 8 Gran Kalzedon-erde, 6 Gran Bittersalzerde, 3 Gran Kupferkalk, 2 Gran Eisenerde und etwas Flußspatssäure als Bestandtheile angetroffen.

§. 1182. Der reine Bergkristall wird seinem Werthe nach unter die Halbedelsteine gerechnet, wiewohl er sich nach seiner Härte, Kristallisation und Durchsichtigkeit an die Edelsteine anschließet. Quarz ist seine Mutter, und darum werden diese Steine auch Quarzkristalle genennet. Ueber ihre Entstehung und Grundmischung breitet die Beobachtung schon ein helles Licht aus, daß an ihren Geburtsörtern häufig eine thonigte Erde angetroffen wird, welches mit allem Angeführten zur merkwürdigen Uebereinstimmung dienet. Noch mehr wird

\*) Schriften der Berl. Ges. naturf. Freunde. Dritter Band.  
1782.

wird solches durch die chemische Untersuchung bestätigt, indem Herr Dr. Cartheuser ebenfalls befunden hat, daß der Bergkrystall aus Kieselerde, Alaunerde und Kalcherde zusammengesetzt sey; wiewohl er die bey seinen Versuchen wirklich erlangte Kalcherde noch nicht als einen Bestandtheil anzunehmen scheint, worüber aber gar kein Zweifel statt finden kann, da solche auch schon vor ihm von Westfeld durch Salpetersäure daraus gezogen und mit Vitriolsäure zum Selenit niedergeschlagen und also bewiesen worden ist. Nach Achards Untersuchungen wird der böhmische Granat bey starkem Feuer in Fluß gebracht. Dreyßig Grane haben aus  $14\frac{1}{2}$  Granen Kieselerde, 9 Granen Alaunerde,  $3\frac{1}{2}$  Granen Kalcherde und 3 Granen Eisenerde bestanden. Der orientalische Hyacinth verliert nach eben desselben Versuchen durch anhaltendes Glüen etwas von seiner Farbe, und geht bey der Schmelzfeuer in vollkommenen Fluß. Dreyßig Grane haben aus  $12\frac{1}{2}$  Granen Alaunerde, 12 Granen Eisenerde,  $6\frac{1}{2}$  Granen Kieselerde und 6 Granen Kalcherde bestanden. Bergmann giebt von 100 Theilen orientalischen Hyacinth, 40 Theile Alaunerde, 25 Theile Kieselerde, 20 Theile Kalcherde und 13 Theile Eisen an. Vom Sächsischen Amethyst sollen dreyßig Grane aus 18 Granen Alaunerde, 9 Granen Kieselerde,  $3\frac{1}{2}$  Granen Kalcherde und  $\frac{1}{2}$  Gran Eisen bestanden haben.

§. 1183. In den Edelsteinen macht sonder Zweifel die Reinigkeit, Farbe und der strahlende Glanz, nebst der Härte, zusammengenommen den Grund aus, daß sie im gemeinen Leben einen besondern höhern Werth

vor allen übrigen erlangt haben. In ihrer Klarheit und blättrigen Fügung ist die Ursach ihres vorzüglichen Glanzes zu suchen.

§. 1184. Der Sächsishe Topas vom Schneefensterne, welchen Herr Dir. Marggraf untersucht hat, soll aus Alaunerde und Kalcherde bestehen. Bergmann giebt von 100 Theilen desselben 46 Theile Alaunerde, 39 Theile Kieselerde, 8 Theile Kalcherde und 6 Theile Eisen an. Nach meiner eignen Untersuchung habe ich von einer Unze 4 Drachmen 11 Gran Kieselerde, 3 Drachmen 34 Gran Alaunerde, 12 Gran Kalcherde und anderthalb Grane Eisen ausgeschieden. Vom Chrysolith als einer Abartung desselben giebt Achard von 30 Theilen,  $19\frac{3}{4}$  Theile Alaunerde,  $4\frac{1}{2}$  Theile Kieselerde  $5\frac{3}{4}$  Theil Kalcherde und  $\frac{1}{2}$  Theil Eisen an. Der orientalische Smaragd verliert, nach Achard, bey starkem Glüen nur die Durchsichtigkeit, ohne dabey in Fluß zu kommen. Von dreißig Granen sind von demselben 18 Grane Alaunerde,  $6\frac{1}{2}$  Grane Kieselerde,  $2\frac{1}{2}$  Grane Kalcherde und 4 Grane Eisenerde als Bestandtheile gefunden worden. Bergmann giebt von 100 Theilen desselben 60 Theile Alaunerde, 24 Theile Kieselerde, 8 Theile Kalcherde und 4 Theile Eisenerde an. Der orientalische Saphir ist nach Achards Beobachtung bey langem Glüen nicht merklich verändert worden. Dreißig Grane davon haben  $17\frac{1}{2}$  Grane Alaunerde, 10 Grane Kieselerde, 2 Grane Kalcherde und 8 Grane Eisenerde enthalten. Bergmann hat in 100 Theilen 58 Theile Alaunerde, 35 Theile Kieselerde, 5 Theile Kalcherde und

und 2 Theile Eisen gefunden. Nach Achard hat der orientalische Rubin durch langes Glühen keine Veränderung erlitten, und von dreysig Granen  $12\frac{1}{2}$  Grane Kieselerde, 11 Grane Alaunerde,  $2\frac{1}{2}$  Grane Kalcherde und  $3\frac{1}{4}$  Grane Eisenerde als Bestandtheile ausscheiden lassen. Bergmann hingegen giebt von 100 Theilen 40 Theile Alaunerde, 39 Theile Kieselerde, 9 Theile Kalcherde und 10 Theile Eisen an. — Nach diesen angegebenen Bestandtheilen, unter welchen die Alaunerde in so starkem Verhältniß befindlich gewesen seyn soll, sollten der Granat, Hyacinth, Amethyst, Topas, Chrysolith, Smaragd, Saphir und Rubin mehr unter die rhonigten als kieseligten gerechnet werden. Ehe aber in dieser wichtigen Sache sicher entschieden werden kann, halte ich für rathsam, erst noch eine anderweite Bestätigung, durch die genauesten wiederholten Versuche, abzuwarten. Bis dahin habe ich also ihnen den bisherigen Platz noch vergönnen wollen.

§. 1185. So viel wissen wir von der Grundmischung verschiedener Edelsteine. Aber von dem Bestandwesen des Diamants — dem herrlichsten unter allen — wissen wir zur Zeit noch nichts. Die neuesten von seinen entdeckten Eigenschaften stimmen auf keine Weise mit unsern Begriffen überein, die wir uns bisher von diesem prächtigen Erdenkörper gemacht haben. Seine vorzügliche Härte vor allen übrigen Edelsteinen, und die neuerkannte Eigenschaft, daß er im starken Feuer unter einem phosphorischen Lichtschein ganz verrauchet, das  
schei.

scheinen solche widersprechende Eigenschaften zu seyn, die sich nach unsern Begriffen nicht wohl vereinigen lassen. Und dennoch ist es so! Die Schuld mag also wohl nicht in der Natur, sondern in unsern Begriffen liegen. Warum verbinden wir denn gleich mit dem Begriff von einem harten und schweren erdigten Körper, den Begriff von einer absoluten Feuerbeständigkeit? Kann nicht eine feste Erde, die sonst für sich allein ganz feuerbeständig ist, in einer andern Verbindung bey einem gewissen Grade des Feuers, besonders durch Vorschub einer beytretenden Luft verflüchtigt werden? Und kann dieses nicht gerade der Fall bey dem Diamante seyn? Er kann es freylich sowohl als nicht seyn. So lange der Diamant nicht, so wie die andern Edelsteine, einer nähern und wiederholten chemischen Untersuchung ausgesetzt werden wird, so lange werden wir in Ungewißheit bleiben müssen. Damit wird es aber noch so lange Anstand haben, bis die große Schwierigkeit, welche die Anstellung der nöthigen Versuche verhindert, durch die Unterstützung eines Landesfürsten gehoben werden wird. Bis dahin gilt also muthmaßen und ähnliche Umstände mit einander zu vergleichen. Seitdem ich an der im Flußspat befindlichen Säure die höchstmerkwürdige Eigenschaft wahrgenommen habe, daß sie die Kieselerde mit sich in Dunstgestalt entführen kann, so fiel mir dabey bald die Verflüchtigung des Diamants ein. Wie also, wenn im Diamant die Kieselerde mit Flußspatsäure verbunden wäre? Es ist Einbildung, vielleicht noch zu unreif, vielleicht aber gelangt sie mit  
der

der Zeit durch nähere Untersuchungen zur Reife. Inzwischen lege ich sie hiemit zur allgemeinen Prüfung vor.

§. 1186. Zu der chemischen Untersuchung der verschiedenen Erd- und Steinarten, zur Erforschung ihrer wahren Bestandtheile, muß man sich vornehmlich zuerst die vorne (§. 159 — 163) beschriebnen für einfach erkannten Erdarten, nach allen ihren Eigenschaften, die sie bey der Verbindung mit allerhand Säuren äußern, aufs genaueste bekannt machen; indem sich auf solche Erkenntniß diese ganze Untersuchung gründen muß.

§. 1187. Bey der überaus mannigfaltigen Grundmischung der großen Anzahl erdigter Körper dürfte es wohl nicht möglich seyn, eine allgemein passende Vorschrift zu geben, wie die Untersuchung derselben, und Scheidung ihrer Bestandtheile angestellet werden müsse. Dergleichen Unternehmungen gehören schon unter die wichtigern Arbeiten der Chemie und erfordern daher einen geübten Arbeiter. Die Anfänger werden deshalb am besten thun, wenn sie die Beschreibungen von den angestellten Untersuchungen verschiedener Erdarten, in den Schriften von Marggraf, Pott, Cartheuser, Achard, Bergmann, Scheele u. a. m. sich aufs genaueste zuvor bekannt machen und darnach ihre eignen Unternehmungen einrichten. Inzwischen kann das vorzüglichste Verfahren in folgendem bestehen.

§. 1188. Eine jede Erde oder Stein wird im möglichst reinem Zustande zur Untersuchung erwählt,  
Wiegels Chem. II Th.      A a      und

und von allen fremdartigen abgefondert. Die Erden werden darauf fein zerrieben, und die Steine, so aus vorzüglicher Härte eine freye Zerreibung nicht verstaten, durch Ausglüung und Ablöschung mürbe gemacht, damit sie sich zu feinem Pulver reiben lassen. Hiezu können keine andern als feste steinerne, oder besser, gläserne Mörsel gebraucht werden. In der Voraussehung, die sich auf die Erfahrung gründet, daß die allermeisten erdigten und steinigten Körper in der Natur aus verschiedenen erkannten einfachen Erdsorten zusammengesetzt sind, müssen nun solche durch verschiedene Säuren dergestalt von einander zu scheiden gesucht werden, daß man die auflösblichen von der einzigen mehr unauflösblichen Kiesel Erde ausziehet, und die aufgelösten Sorten alsdann aus der Auflösung einzeln wiederum von einander abscheidet.

§. 1189. Das dazu vorbereitete Erd- oder Steinpulver kann auf eine zwiefache Weise angegriffen werden. **Erstlich** kann man eine gewisse Menge desselben in einer Retorte mit starker Salzsäure überschütten, und dabey beobachten, ob eine Aufbrausung sich ereignet. Geschieht dies, so ist es gemeiniglich ein sicheres Zeichen, von einer sich auflösenden Kaltherde; jedoch darf man aus der nicht bemerkten Aufbrausung keinesweges sogleich urtheilen, daß keine Kaltherde vorhanden wäre, weil diese oft gegenwärtig seyn kann, aber wegen der festern Verbindung mit andern nicht sogleich angegriffen wird. Inzwischen bleibt dies nur eine vorläufige Bemerkung; man destillirt vielmehr alles bis zur gänzlichen Trockenheit

heit ab. Den Rückstand in der Retorte gliet man darauf in einem Schmelztiegel gelinde, und lauget ihn mit destillirtem Wasser aus \*). Ist nun eine Kalcherde von der Salzsäure ausgezogen und aufgelöset worden, so wird diese nach ihrer Eigenschaft so viel Salzsäure zurückhalten, als sie zu ihrer Auflösung bedarf; welche dagegen die andern auflöselichen Erdbarten im Feuer sahren lassen. Durch das aufgegossene destillirte Wasser wird also hiebey die mit Salzsäure verbundene Kalcherde aus der ganzen Masse aufgelöset, die man sodann durch ein aufgelöstes fires alkalisches Salz daraus zum Vorschein bringen kann. Man thut aber dennoch wohl, wenn man die erhaltene Erde erst noch prüfet, ob sie ganz Kalcherde ist. Den vorhin überbliebenen Rückstand übergießet man ferner wenigstens mit gleichen Theilen concentrirter Vitriolsäure, und ziehet sie bis zur gänzlichen Trockne davon ab. Worauf man auch diese salzige Masse mit destillirtem Wasser übergießet, und dadurch alles Auflösliche davon abscheidet. Läßt man diese filtrirte Auflösung bey sehr gelinder Wärme verdunsten, so wird durch die erfolgende Kristallisation entweder Bittersalz oder Alaun, jedes allein, oder beyde zugleich erhalten,

U a 2 wenn

\*) Eine solche Ausglänzung des Rückstandes ist vorzüglich in dem Fall nöthig, wenn unter andern auflöselichen Erdbarten Kalcherde vorhanden ist, und auf solche abgeschrieben werden soll. Denn durch die Glänzung wird die Salzsäure sowohl von der Bittersalz; als Alaunerde abgetrieben, die dagegen nur allein an der Kalcherde hängen bleibt. In allen andern Fällen ist dies Glänzen nicht nöthig.

wenn Alaun- oder Bittersalzerde in dem erdigten Körper vorhanden gewesen ist; aus welchen Salzen man ferner nach Belieben, durch vorgängige Auflösung in destillirtem Wasser, mit Hülfe eines aufgelösten alkalischen Salzes die erwähnten Erden selbst zum Vorschein bringen kann. Hiebey muß man es aber mit der bloßen Niederschlagung nicht bewenden lassen, sondern auch die salzige Flüssigkeit abdunsten lassen, weil solche von der Bittersalzerde, im Fall diese gegenwärtig gewesen, einen guten Theil noch enthalten kann, der sich erst unter der Abdunstung davon ausscheidet. Was nun bey der letztern Ausziehung mit Vitriolsäure unaufgelöst überbleibt, ist für eine ganz unauf löbliche Kieselerde zu halten; wovon man sich dadurch überzeugt, daß man solche mit drey Theilen reinen Alkali schmelzt, und mit Wasser übergießt. Ist es wahre Kieselerde, so muß sich alles zusammen auflösen. Sind metallische Theile mit in dem erdigten Körper gewesen, so werden sie entweder bey der ersten oder andern Auflösung mit ausgeschieden worden seyn, daraus sie dann durch Verdunstung und nachherige Ausglüung, bey einer darauf folgenden Wiederauflösung unter der Gestalt einer braunen Erde erlanget werden, die bald Eisen- und bald Kupfererde seyn wird. Auf die zweyte Art wird ein solches erdigtes Pulver gleich anfänglich mit einer doppelten Portion Vitriolöl, dem Gewichte nach übergossen, zur Trockne abgezogen, ausgeglüet, und mit destillirtem Wasser gänzlich ausgezogen. Was dabey überbleibt, wird die ganz unauf löbliche Kieselerde seyn, wenn sie ferner die eben erwähnte Probe

Probe aushält; sonst kann auch wohl Schwererde dabey seyn. Hiebey wird, bey einer angestellten gelinden Verdunstung der hellen Auflösung ein selenitisches Salz sich nach und nach abscheiden, wenn Kaltherde ausgezogen worden ist. Die Maun- und Bittersalzerde wird sich theils durch den Geschmack der Auflösung schon vorläufig zu erkennen geben, theils aber wird die Beschaffenheit der davon zu erlangenden kristallisirten Salze, nach erfolgter gelinden Verdunstung, diese Erdarten noch deutlicher bemerken lassen. Wegen der erwähnten Beurtheilung der ausgezogenen Erdarten aus dem Geschmack der Auflösungen ist es sehr gut, daß man sich von einer jeden möglichst reinen einfachen Erde, Auflösungen, mit allen Mineral-säuren bereitet, vorrätzig halte, um mit diesen gleich vorläufig jene erlangten Extraktionen vergleichen zu können.

§. 1190. Es ist auch noch folgender Umstand bey den Untersuchungen der Erdarten sehr merkwürdig, daß in verschiedenen dieser Arten, besonders bey den festern Steinen, die Verbindung der Bestandtheile unter einander so stark ist, daß der Zusammenhang der Theile durch die erwähnten Säuren, in manchen Fällen, wenig oder nicht getrennet werden kann. Damit man sich nun nicht sogleich verleiten lasse, die weitere Unauflöslichkeit daraus zu folgern, und sich also sehr zu irren, so muß vor der endlichen Beurtheilung zur Gewißheit über diesen Umstand, der erdigte Körper mit drey bis viermal soviel reinen feuerbeständigen Alkali in einem eisernen Ziegel geschmolzen, und dieses Salz davon wieder mit kochendem Wasser ausgelaugnet

werden. Hiedurch wird in vielen Fällen die ursprüngliche genaue Verbindung der verschiedenen Erdbarten aufgehoben, die auf dem andern Wege nicht zu überwinden war, daß hernach die Ausziehung mit Säuren aufs vollkommenste vollendet werden kann. Es wird aber auch in solchen Fällen noch nöthig seyn, das davon ausgelaugte Alkali zu untersuchen, ob es etwa von den Erdbarten etwas ausgezogen habe, und sodann solches mit in die Rechnung zu den übrigen Bestandtheilen zu bringen; denn das fixe Alkali hat die Eigenschaft, daß es durch Hülfe des Feuers einen guten Theil Kiesel- und Alaunerde auflösen, und mit in die wässerigte Auflösung überführen könne \*).

§. 1191. Die Anwendung der mancherley Erden und Steine bey dem Bauwesen gründet sich auf ihre natürliche Beschaffenheit, die durch die chemischen Eigenschaften erkannt werden muß. Es lehren nun aber diese Kenntnisse die nothwendige Beschaffenheit guter Materialien, die nützlichste und zweckmäßigste Anwendung, so wie die dauerhafte Verbindung derselben, und deren Erhaltung vor dem zu frühzeitigen Verderben.

§. 1192. Alle Erden und Steine müssen nach ihrer erforderlichen Beschaffenheit zum vorhabenden Erdzwecke erwählt werden. Die Steine müssen zu einem dauerhaften Bau die nöthige Festigkeit haben, der Masse widerstehen, und also die Feuchtigkeit nicht stark anziehen,

\*) Hiernächst sind Herr Hr. Storrs Vorschläge zu beherzigen, welche im Chem. Journal Th. III. S. 208-16, befindlich sind.

hen, oder so ferne sie im Freyen zu stehen kommen, davor bedeckt werden. Da nun die lockern Sandsteine gerne Wasser anziehen, lange davon feuchte bleiben, und endlich wohl gar aus diesem Grunde allmählich verwittern, so sind solche am wenigsten dauerhaft. Die reinern Sorten der Kalchsteine sind schon bey aller abwechselnden Witterung mehr dauerhaft, dagegen die vermischten Arten mehr zur Verwitterung geneigt sind. Alle kalchartige Steine dürfen wegen ihrer Verkalkung im Feuer an solchen Orten nicht angewandt werden, wo ein starkes Feuer gehalten werden muß. Dazu sind vornehmlich nur die Ziegelsteine nützlich, die aus diesem Grunde aus feuerfestem Thone und bis zur Steinhärte durchgebrannt seyn müssen. Sollen diese aber zum Wasserbau angewendet werden, so müssen sie noch stärker, recht glasigt gebrannt worden seyn. Vor allen haben die wohlfeilern Kieselarten zum Mauerwerk den Vorzug.

§. 1193. Zu Verbindungsmitteln der Steine sind vornehmlich geschickt, Kalch, Gips, Thon und Leimen, deren gewöhnliche Anwendung zum Theil allen Mäuern schon bekannt ist.

§. 1194. Unter allen diesen Materialien bewirkt der Kalch die festesten Verbindungen der Steine, wenn er gehörig mit andern Körpern versehen wird. Hiebey kommt alles auf die Güte des Kalchs selbst, so wie auch auf die übrigen Zusätze an. Von der Beschaffenheit seiner Güte ist schon vorne das nöthigste angeführt worden. Nächstdem muß derselbe so wenig als möglich an der Luft liegen bleiben, damit er nicht wegen Wiederan-

ziehung derselben seines Feuerwesens und zugleich der davon herrührenden Eigenschaften verlustig werde. Weil sich also ein gebrannter Kalk nicht lange, ohne Schaden an seiner Güte zu leiden, aufbewahren läßt, und man doch immer von Zeit zu Zeit solchen braucht, so muß er zum Vorrath mit einer hinlänglichen Menge Wasser zu einem dünnen Zeige abgelöschet, in tiefe Gruben gelassen und mit Erde fest bedeckt und dadurch zum steten Gebrauch aufbewahret werden. Bloß für sich allein giebt aber der Kalk kein gutes Verbindungsmittel, sondern es müssen noch verschiedene andere Körper, als Zusätze damit verbunden werden, wenn daraus dauerhafte Mörtel erlangt werden sollen. Dazu gebraucht man nun den Gips, Trass, Sand, Ziegelmehl, und selbst einen frischgebrannten und zu feinem Pulver gemahlten Kalk.

§. 1195. Wenn man unter drey Theile von einem dünnen abgelöschten Kalkbrey, einen Theil von einem feinen durchgeseihten Gipsmehl recht wohl durcheinander mischet, so erhält man daraus einen Mörtel der keine Risse bekommt, und an trocknen Orten vornehmlich angewendet werden kann. Nur muß davon nicht mehr auf einmal vorbereitet werden, als man sogleich verbrauchen kann.

§. 1196. Durch den Zusatz des gemahlten Trasses zu abgelöschtem Kalk wird ein Mörtel erlangt, der nach der allmäligen Austrocknung eine ungemeine Härte bekommt und daher an solchen Orten, wo das Eindringen des Wassers verhindert werden soll, vornehmlich

zu einem Wasserkitt gebrauchet; an dessen Stelle auch hartgebrannter Thon, Steinkohlenstaub, Topfstein u. d. angewendet werden kann.

§. 1197. Der gewöhnlichste Zusatz zum Kalk ist der Sand. Der festeste Quarzsand ist hiezuden beste, um so mehr, wenn solcher nicht allzulkar, sondern mehr grobkörnigt und eckigt ist, wie man ihn aus den Flüssen oder an den Seeufern findet. Er muß aber von allen etwa noch anhängenden salzigten Theilen, wie auch von aller Stauberde durch Abschlemmen und Auswaschen befreuet werden. Zu einem Theile starken abgelöschten Kalkbrey können zwey Theile Sand untergemischt werden, wozu dann noch die erforderliche Menge Wasser zur gehörigen Verdünnung eines Mörtels hinzugeschüttet werden muß. Auf gleiche Art und in eben demselben Verhältniß kann auch ein grobes Ziegelmehl dienen.

§. 1198. Eben so kann auch lebendiger Kalk, als ein besonderer Zusatz, zu einem schon fertigen Kalkmörtel gebrauchet werden. Es geschiehet solches nach der Erfindung von Lorient, der aus seiner erprüften Erfahrung versichert, daß daraus ein Mörtel erlangt werde, der sehr schnell erharte, keine Risse, und eine solche Steinhärte bekomme, daß ihn kein Wasser erweichen könne. Zu diesem Ende wird ein Theil feines Ziegelmehl, zwey Theile durchgeseibter Flußsand, und von altem eingesümpften Kalk soviel als nöthig ist, um daraus einen Mörtel zu machen, untereinander gemischt. Es dürfte davon halb soviel, dem Maasse nach, nöthig seyn, als die andern beyden Stücke betragen. Diese

Mischung muß darauf mit Wasser so flüssig gemacht werden, daß sie noch vier Theile von einem zu feinem Pulver gestoffenen lebendigen Kalk in sich nehmen könne. Sobald die genaue Vermischung geschehen, muß auch der Mörtel aufs geschwindeste verarbeitet werden, weil er unter den Händen erhärtet. Darum muß nur stets wenig auf einmal eingemischet werden. Oder man kann die erwähnten zwey Theile Sand, einen Theil Ziegelmehl und vier Theile pulverisirten lebendigen Kalk träfken untereinander mischen, und soviel als in etlichen Tagen verbraucht werden mögte, in Säcken aufbewahren. Wenn nun der gelöschte Kalk mit Wasser gehörig verdünnt worden ist, so mischt man von dem zusammengesetzten Mehl in dem Augenblicke des Gebrauchs die erforderliche Menge darunter, und wendet den Mörtel sogleich zu seiner Bestimmung an. Wegen der außerordentlichen schnellen Verhärtung dieses lortiotischen Mörtels kann solcher angewendet werden, um aus dem Sande künstliche Steine zu bereiten, indem man dieses Mengsel in gewisse Formen gießet, und darinn verhärteten läßet \*).

§. 1199. Das andere Bindungsmittel ist der Gips, wenn solcher, vorne beschriebenermaßen, gehörig gebrannt und gemahlen worden ist. Er muß mit Wasser recht wohl vermengt und zu einem dünnen Mörtel angerüh-

\*) Mehrere Nachricht von diesem Mörtel findet man in der Schrift, Neue Methode unauflöbliche Mauer und Rütte zu machen. Wien 1775.

gerühret und schnell verbraucht werden. In Gegenden, wo er nicht in Menge und wohlfeil zu haben ist, findet auch seine Anwendung keine Statt.

§. 1200. Das dritte Verbindungsmittel der Steine ist der **Thon**. Dieser besitzt manche Vorzüge vor dem Kalk, welche ihn in verschiedenen Fällen nothwendig machen. Seine Eigenschaft, daß er sich im Feuer hart brennt, davon im Gegentheil der Kalk mürbe wird, machen ihn zu einem Mauerwerk, das starkem Feuer widerstehen soll, unentbehrlich. Dahingegen kann er zu einer im Freyen stehenden Mauer, die Luft und Nässe ausstehen soll, keine solche Dauerhaftigkeit als der Kalk beweisen.

§. 1201. Das vierte Verbindungsmittel bey dem Mauerwerk ist der **Leimen**, der nichts anders als eine magere und schlechtere Thonerde ist; daher bindet auch solcher nicht so gut als der Thon. Er wird aber indessen, so wie dieser, an trocken stehenden Mauerwerk und an Feuerstätten angewendet, ob er schon in letztern Fällen nicht so stark wie jener verhärtet. Bey einem magern Leimen kann zur Verbesserung seiner Eigenschaften ein Drittheil Thon zugesetzt werden.

§. 1202. Für die **Erhaltung** des Mauerwerks würde man weniger Ursache haben Sorge zu tragen, wenn stets gute Materialien dazu angewendet und diese wieder bestens zubereitet würden. Inzwischen so beslehet alles, was die Kunst weiter dabey vermag, darin, daß eindringende Nässe möglichst abgehalten werde. Zu

welchem Ende man sowohl, als um des bessern äußern Ansehens willen die Oberfläche der Mauern mit einem gipfigkalkigten Mörtel, mit oder ohne Zusatz von Sande berappet oder übertäuchet; welchen Ueberzug man noch zu mehrerer Verzierung mit solchen Farben überziehen kann, denen weder die Natur des Kalks noch die Wirkung der Sonne nachtheilig ist. Der stärkste Nachtheil wird dem Mauerwerk, besonders an feuchten Orten, durch den darinn entstehenden Salpeterfras zugezogen. Es äußert sich nämlich in solchen Fällen in dem Mauerwerk eine wirkliche Erzeugung eines erdigten Salpeters, der sich anfänglich durch einen haarigten offenbar salzigen Ausschlag zu erkennen giebt, worauf nach und nach der Mörtel aufgetrieben und mürbe wird, endlich aber gar abfällt, und die Steine selbst in der Folge angefressen werden. Man hielt zur Erklärung dieses Nachtheils sonst dafür, daß solches von dem äußerlichen Eindringen salziger Theile herrühre. Wenn aber dieses der Grund davon wäre, so müßte ein Mörtel aus einer ungebrannten Kalkerde, und eine Mauer mit dem gewöhnlichen Mörtel an der obersten Gegend eben sowohl davon angegriffen werden; welches doch nicht geschiehet. Wahrscheinlich rührt der Ursprung dieses Verderbens vom Mörtel selbst und den eindringenden feuchten Dünsten zugleich her, und zwar hauptsächlich von der im Kalk versteckten Feuermaterie, die in Verbindung der mit feuchten Dünsten beladenen Luft, die Erzeugung der Salpetersäure befördert, welche sodann die erdigten Theile des Mörtels und der Steine angreift und zerfrisst. In dieser Betrachtung ist nun das beste Verwahrungsmittel vor

vor diesem Verderben des Mauerwerks, theils das noch überbliebene ungebundene Feuerwesen des Kalchs zu entfernen, theils die feuchten Dünste unwirksam gegen den Mörtel zu machen. Das erste kann durch eine Beymischung von Sauermilch oder Molken zu dem Mörtel geschehen; das andere aber wird verhütet, wenn dem Mauerwerk gleich von Anfang die möglichste Härte und Festigkeit verschaffet wird; wovon die Grundsätze vorhin bereits angeführet, anderswo aber weitläufiger ausgeführet worden sind \*). Wenn aber schon dieses Verderben in einer Mauer einmal seinen Anfang genommen hat, so bleibt nichts weiter übrig, als den allbereits salzig gewordenen zerfressenden Mörtel, so viel möglich herauszustossen, und das Mauerwerk mit einem von den vorerwähnten stark sich verhärtenden neuen Mörtel sorgfältig auszustreichen; wiewohl ich zweifle, daß davon im letztern Fall eine dauerhafte Hülfe zu hoffen seyn dürfe. Hieher gehört auch *Eduard King's* Bemerkung, daß Sand durch Hülfe des aufgelösten Eisens eine Felsenhärte erlanget, daher er angerathen hat, eine künstliche Mischung des gemeinen Seesandes, mit einem Wasser, das mit rostigem Eisen beladen ist, zu machen und die Fronten der Gebäude, anstatt des Gipses, damit zu bedecken — ferner, weichere Steinarten, die man zu Mauern braucht, durch ofte Besprengung mit dergleichen Eisenwasser fester zu machen. Es gründet sich solcher mit  
auf

\*) Abhandlung über den Ursprung des Salpeterstrafes, in  
 , Actis Acad. elector. Moguntinae ad Ann. MDCCCLXXVI,  
 p. 41.

auf des Dr. Forbergill Beobachtung, der zwey Steine von einerley Art, in einerley Lage und an eben demselben Orte der freyen Luft ausstellte, wovon er einen oft mit einem Eisenrostwasser befeuchtete, den andern aber nicht. In wenig Jahren fand er, daß jener einen merklichen Grad der Härte und einen Metallklang erhalten hatte; der andere aber war in seinem natürlichen Zustande geblieben. S. Gotha'sches gemeinnützl. Wochenblatt 48. St. vom Jahr 1780.

§. 1203. Thonigte und leimigte Beschläge können noch bey dem Holzwerk an den Gebäuden, nach Glasers Vorschrift, zur Verhütung der geschwinden Fortpflanzung des Feuers anderer schon entzündeter Gebäude einen erprüften Nutzen leisten; wozu auch eindringende Weizen von einem in Wasser aufgelösten Alaun, oder einer starken Holzaschenlauge, womit das Holzwerk bestrichen wird, angewendet werden können.

