

IV

57.

Chem. Th. 1357.

Ueber die
Porzellan - Fabrikation

in

theoretischer und praktischer
Hinsicht.

Von

Dr. Wilhelm Nasse,

Kaiserlich - Russischem Hofrathe und Professor der Technologie auf
der Universität zu *Wilna*, der Kaiserlichen freien oekonomischen
Gesellschaft zu *St. Petersburg*, der naturforschenden und der
physico - medicinischen Gesellschaft zu *Moscau*
correspondirendem Mitgliede.

Leipzig,

bei Paul Gotthelf Kummer.

1826.

Ueber die

Porzellan-Fabrikation

theoretischer und praktischer

Handbuch



Dr. Wilhelm Nass

Königlich-sächsischer Hofrath und Professor der Technologie an
der Universität zu Leipzig, der sächsischen Bergakademie
Geschichte an der Universität zu Leipzig, der Naturgeschichte und der
physico-mathematischen Geschichte an der
correspondirenden Mitgliede

Leipzig

bei Carl Göschell, Buchhändler

1830

La description des arts, faite avec une exactitude éclairée, depouillée de toutes les pratiques inutiles, que l'ignorance toujours mystérieuse y accumule sans cesse, et reduite aux principes contans de la saine theorie, est peut-être le moyen le plus propre à hâter leur perfection, et à rendre plus abondantes ces sources de biens et de commodités.

Hist. de l'Acad. R. etc. 1761.

la description des arts, faite avec une exacti-
tude certaine, répondra de toutes les prati-
ques inutiles, que l'ignorance toujours riv-
alisée y occasionne sans cesse, et redonne
aux principes certains de la science théorique,
est peut-être le moyen le plus propre à
mettre leur perfection, et à rendre plus abon-
dantes ces sources de biens et de commo-
dité.

Paris de l'Imprimerie de la Cour le 1771.

V o r b e r i c h t.

Es ist über die Porzellan-Fabrikation der Richtigen und Wahren so ungemein wenig bekannt geworden, daß es selbst unter den technologischen Schriftstellern noch Chemiker giebt, welche aus Unkunde derselben sogar die Bestandtheile des Porzellans noch unrichtig angeben. So findet man z. B. in einigen chemischen Schriften, daß man zur Bereitung des Porzellans selbst Gips, Schwerspath, auch Flussspath anwen-

de, was nie der Fall ist, und auch nie seyn kann, wie ich in dieser Schrift bewiesen habe. Jedoch hätte ein Gegenstand wie dieser, der den Erfindungsgeist der Deutschen so sehr verherrlicht hat, wohl schon längst die nähere Untersuchung und Aufmerksamkeit eines Jeden verdient.

Das, was wir über die Porzellan-Fabrikation in theoretischer Hinsicht wissen, stammt von Reaumur, und zwar aus einem Zeitalter her, in dem die Franzosen weder die Verfertigung des Porzellans, noch die Bestandtheile desselben, richtig kannten. Grund genug, um in Reaumur's Theorie Mißtrauen zu setzen, und sie nicht sogleich in die chemischen Schriften aller Nationen als wahr zu übertragen. Männer, wie Richter und Jacquin, welche uns über die Porzellan-Fabrikation zu belehren vermochten, haben geschwiegen; und Männer, welche darüber nicht zu schreiben im Stande waren, haben darüber geschrieben, und Irrthümer verbreitet, welche durch die Jahre verallert sind; ein Loos, welches viele

wissenschaftliche Gegenstände trifft, sobald sie keiner strengen Prüfung unterworfen werden. Der Hauptgrund, weshalb von der Porzellan-Fabrikation so wenig Richtiges und Wahres bekannt geworden ist, liegt wohl darin, daß man dieselbe in den Porzellan-Fabriken, von Entdeckung des Porzellans an bis fast auf die gegenwärtigen Zeiten, möglichst geheim hielt, und Fabrikarbeiter, ja oft sogar Vorsteher derselben, den Fremden bei Besichtigung der Porzellan-Fabriken, sowohl über die Bereitung, als auch über die Bestandtheile des Porzellans, oft Unwahrheiten aufbürdeten, die (absichtlich, oder auch aus Unwissenheit,) durch Mittheilung falscher Vorschriften weiter verbreitet wurden; was nicht allein bei Porzellanfabriken, sondern auch bei andern Fabriken und Manufacturen durch die Fabrikleute sehr häufig geschieht. Es ist daher nicht so ganz leicht, wie sich mancher einbilden mag, sich durch einen wiederholten Besuch auf einer Fabrik oder Manufactur schon in Kenntniß des ganzen

Geschäfts zu versetzen und darüber genaue Nachrichten zu erhalten. Es gehören dazu oft Jahre, sich von allem gehörig zu unterrichten, wenn die eingesammelten Fabrikkenntnisse und Nachrichten der öffentlichen Mittheilung werth seyn sollen; daher kommt es denn auch, daß die in Reisebeschreibungen uns sehr häufig mitgetheilten Fabrik- und Manufactur-Nachrichten wenig Werth und Nutzen haben.

Billig sollten daher auch diejenigen, die uns Beschreibungen von ganzen Fabriken, oder auch nur von einzelnen Theilen derselben, liefern wollen, der genauen Kenntniss wegen, entweder darin selbst gearbeitet, oder doch wenigstens Gelegenheit gehabt haben, sich darüber hinreichende Kenntniss zu verschaffen; was nicht immer bei denjenigen, die über Fabrik- und Manufacturgegenstände schreiben, der Fall ist.

Fabrikenbeschreibungen müssen genau und zuverlässig seyn, sonst schaden sie mehr als sie nützen. Sie bedürfen keines gelehrten Schmucks und weitläufigen Wortkrams,

sondern bloß einer getreuen, faßlich geschriebenen historischen Erzählung des Vorgangs, wenn sie für Jedermann verständlich seyn sollen. Solche Fabrikbeschreibungen besitzen wir nur wenige in der technologischen Litteratur. Dafs sie sowohl für den Lehrer, als auch für den Lernenden, von ungemein grossem Nutzen sind, und zur Verbreitung gründlich technologischer Kenntnisse ungemein viel beitragen, wird keiner in Abrede seyn. Da endlich die theoretischen Beweise technologischer Gegenstände nur einzig und allein aus der reinen Erfahrung entspringen: so bedürfen sie daher auch keiner weitläuftigen, oft nur irre führenden, Documente (Citate) aus der Litterairgeschichte. Ein Vorzug, welchen die Technologie vor andern (philosophischen) Wissenschaften besitzt.

In wiefern die gegenwärtige Schrift allen diesen Forderungen Genüge leiste, werde ich nun von Kunstrichtern erfahren. Ich habe sie auf der Kaiserlichen Porzellan-Fabrik zu *St. Petersburg*, bei der ich 4 Jahre

hindurch als praktischer Chemiker beim Farbe- und Massen-Geschäft angestellt war, mithin über diesen Gegenstand, Versuche anzustellen, Gelegenheit hatte, so wie sie hier erscheint, geschrieben und ausgearbeitet. Es wurde mir erlaubt, die Schrift zum Druck befördern zu dürfen, und ich übergebe sie daher den Chemikern und den Freunden der Porzellan-Fabrikation insbesondere. Ich habe mich darin des Worts Fabrik statt (Porzellan) Manufactur bedient, weil das Feuer bloß das Porzellan schafft. Ueberdies sind die verschiedenen Benennungen und Unterschiede, welche man zwischen Fabrik und Manufactur macht, von gar keiner wesentlichen Bedeutung in der Technologie; auch sagt man im gemeinen Leben, und in der Volkssprache, selbst von einer Manufactur niemals, es werden darin Papier, Tücher oder Kattune *manufacturirt*, sondern *fabricirt*; auch liegt in dem Worte, Fabrik, selbst schon der Begriff, daß man zu dem, was das Feuer schafft, auch

Menschenhände gebrauche. Die Russen bezeichnen in ihrer Sprache ein jedes Etablissement (Fabrik- oder Manufactur-Gebäude,) bloß mit dem allgemeinen Ausdruck *Заводъ* (*Sawod*); sie bedienen sich aber dennoch auch oft des fremden Worts *Fabrik*; nie aber *Manufactur*.

Die hier in diesem Werke enthaltene Abhandlung über den Porzellanthon (*Kaolin* der Chinesen) ist eine von der Kaiserlichen freien ökonomischen Gesellschaft zu *St. Petersburg* gekrönte Preisschrift. Es war die Veranlassung, daß ich bald nachher diese Schrift auszuarbeiten anfang. Es sind darin zugleich Versuche angeführt und Kriterien berührt worden, die zwar mit der eigentlichen Porzellanfabrikation in keiner unmittelbaren Verbindung stehen. Da sie aber in desto näherer Verbindung mit unsern allgemeinen chemischen Theorien stehen, so habe ich keinen Anstand genommen, sie in diesem Werke zugleich mit anzuführen.

Wenn endlich diese Schrift zur Berichtigung und Vervollkommnung des darin abgehandelten Gegenstandes etwas beitragen sollte, so wird dies die größte Belohnung für meine darauf verwandte Mühe und Arbeit seyn.

Wilna, 1826.

Der Verfasser.

I n h a l t.

Einleitung. Begriff über Theorie und Praxis in Fabriken	1
I. Prüfung der rohen Materialien.	
1. Prüfung eines guten Porzellanthon	4
Die Unschmelzbarkeit der reinen Thonerde	8
Prüfung beider Analysen	16
1. Versuche mit der Bittererde im Porzellanfeüer	17
Versuche mit der kohlen-sauren Kalkerde im großen Porzellanfeüer	20
Irrige Meinung über das Todtbrennen des Kalks	22
Bemerkung über Davy's Metalloiden	23
2. Versuche mit dem Schwerspathe im Porzellanfeüer	47
Das Vorkommen der Porzellanerde in der Natur	50
Der Kaolin der Chinesen	57
Die Petunse der Chinesen	61
2. Prüfung eines guten Feldspaths und Quarzes im großen Porzellanfeüer	62
II. Das Brennen der rohen Materialien, wor- aus das Porzellan verfertigt wird	
1. Brennen des Thons und Zweck dabei	67
2. Brennen des Feldspaths zum Porzellangebrauch	68
3. Das Brennen des Quarzes	ebd.
Versuche über die verschiedene Wirkung des Feuers mit Metallen in höhern und niedrigern Wärmegraden	69
Nutzen des Schlämmens des Thons	80
Beschreibung der Brennöfen	82
Bemerkungen über das Beschen der Porzellanfabriken, besonders ihrer Magazine	85

XIV

III. Verfertigung und Zusammensetzung der Porzellanmasse 87
Das Verglühen des Porzellans und Zweck dabei . . . 90

IV. Beschreibung der Bereitung der Porzellan-
glasur 92
Das Émailliren oder Glasuren der Porzellangeschirre . . 93

V. Das Brennen des rohen Porzellans oder der
Glattbrand, die letzte Hauptoperation bei
der Porzellanfabrikation 95
Versuche mit Wedgwoods Pyrometer 102

Nachtrag 107

1. Die Eigenschaften eines ächten, guten und feinen
Porzellans 113
Eigenschaften eines guten Biscuits 116

2. Die Geschichte der Entdeckung des Porzellans in Eüropa
und Entstehung von Porzellanfabriken in verschiede-
nen Ländern, vorzüglich in Rußland 118

Reaumur's Theorie über das Porzellan und Wider-
legung derselben 133

Ueber Fajence und über Bleiglasuren im Allgemeinen 139

Einleitung.

Begriff über Theorie und Praxis in Fabriken.

Die Thonerde, oder vielmehr der rohe reine Thon, so wie ihn die Natur ausliefert, besitzt bekanntlich die Eigenschaft, bei hohen Feuersgraden, nach Verhältniß seiner Reinheit, und nach Stärke des Feuers, mehr oder weniger zu schwinden, und sich zuletzt, wenn er den höchsten Grad von Schwundung erreicht hat, zu einem unschmelzbaren steinharten Körper zu brennen.

Auf diese Eigenschaft des Thons beruht seine ganze Anwendung in der Töpferkunst im Allgemeinen, und in der Porzellanfabrikation insbesondere. In ihr allein muß der Porzellanfabrikant daher, da sie den Hauptbestandtheil im Porzellan ausmacht, die ganze Theorie des Porzellanmachens suchen.

Zuvor will ich mich hier über das, was ich unter dem Ausdruck Theorie (worüber der Fabrikant gewöhnlich falsche Begriffe hat) verstehe, näher erklären.

Unter Theorie verstehe ich hier bloß:

1. die genaue Kenntniß der Eigenschaften aller derjenigen Materialien, sowohl in ihrem reinen, als auch gemischten Zustande, womit der Fabrikant arbeitet, und die Mittel sie zu prüfen, und sie zu reinigen; daher auch

2. die genaue Kenntniß in ihrem Verhalten zu einander, und zu andern fremdartigen Körpern, wenn sie unter verschiedenen Mischungsverhältnissen mit einander verbunden werden.

Die Theorie ist daher bei mir hier bloß reine Erfahrung, und erstreckt sich über alle Fabrikoperationen, bis zur Vollendung der Fabrikate. Keine andere Bedeutung kann man dem Ausdrücke Theorie in technischen Wissenschaften und Künsten geben, denn die Erfahrung geht immer voran ihren richtigen Weg; sie ist unumstößliche Wahrheit; und wir suchen hier bloß eine Verknüpfung unserer Kenntnisse von dem, was uns die reine Erfahrung lehrt; woraus bloß für technische Wissenschaften und Künste die technologischen Gesetze entspringen.

Es ist nun freilich zwar unmöglich, daß nicht jeder Fabrikant (oder sonstiger Fabrik-Meister), gleichsam unbewußt, einige theoretische Kenntnisse übers Porzellanmachen haben sollte, wenn er sie auch gleich mit dem Worte Praxis ausdrückt. Fallen diese aber bei ihm zu dürftig aus, und arbeitet er wohl gar bloß nach Vorschrift (Recepten), die ihm durch Zufall in die Hände gekommen, und wonach er das Porzellanmachen erlernt hat: so wird er bei veränderten Materialien, und bei andern Recepten, zuletzt Gefahr laufen, bei seinen Arbeiten auf Irrwege zu gerathen, woraus er sich, ohne Beihülfe Anderer, nicht wird zu

finden wissen, und daher für einen unwissenden, unerfahrenen Fabrikanten oder Meister gelten.

Unter Praxis verstehe ich hier aber bei Fabrikarbeiten weiter nichts, als die Geschicklichkeit und Gelaüfigkeit, schnell und gut zu arbeiten.

Dem Porzellanfabrikanten, so wie einem jeden Andern, ist daher die theoretische Kenntniß seines Faches unumgänglich nöthig, und er kann sie sich, bei einigem dürftigen Unterricht und fleißiger Selbstbeobachtung, bei Arbeiten leicht erwerben.

Die Bestandtheile, woraus das Porzellan zusammengesetzt wird, sind nun von rohen Materialien: Thon, Quarz und Feldspath, die vor ihrer Anwendung einer Prüfung über ihre Reinlichkeit und Tauglichkeit bedürfen, die ich hier im Folgenden angeben werde, und welches den ersten Abschnitt dieser Abhandlung ausmachen wird.

I. Prüfung der rohen Materialien.

1. Prüfung eines guten Porzellanthon.

Der Porzellanthon findet sich selten in der Natur so rein, wie er zur Porzellanfabrikation nur gebraucht werden darf. Er findet sich stets mit fremdartigen Bestandtheilen, wie z. B. mit Kalkerde, Eisenoxyde, Sand u. s. w. vermengt in der Natur beisammen. Je reiner daher der Porzellanthon von fremdartigen Bestandtheilen ist, desto größer ist daher auch seine Schwindung bei hohen Feuersgraden, und desto tauglicher ist er daher auch. Seine fremdartigen Bestandtheile sind daher die Ursache, daß nicht aller Thon gleiche Schwindungen im Feuer bekömmt.

Um einen guten Porzellanthon, so wie er sich roh in der Natur findet, sicher und schnell zu prüfen, ob er zur Porzellanfabrikation tauglich sey oder nicht, ist der beste und sicherste Weg die Feuerprobe; daß man ihn nemlich so roh, wie er gefunden ist, vorher getrocknet, beim Porzellanbrand mit einsetze, um zu sehen, wie er sich, den höchsten Hitzgraden ausgesetzt, darin verhalte, und ob er auch feüerfest sey.

Brennt er sich darin steinhart und vollkommen weiß, ohne im mindesten in Fluß zu kom-

men, so ist dieses der sicherste Beweis, daß der Porzellanthon gut und von seltner Reinheit sey.

Die äufsern Kennzeichen eines guten Porzellanthons im rohen Naturzustande, als z. B. seine weifse Farbe, und ob er getrocknet in Wasser wie Milch zerfalle, und einen reinen Thongeruch von sich gebe, sind in der Beurtheilung über seine Tauglichkeit zu Porzellan trügliche Beweise.

Sobald der zu prüfende Thon nemlich kohlenaure Kalkerde, oder schwefelsaure Kalkerde bei sich führt, so sieht er ungleich weifser wie gewöhnlich aus, und zerfällt auch leichter in Wasser; im großen Porzellanfeuer sind beide aber Flusmittel, und er ist daher nicht feuerfest; die Haupteigenschaft, die ein Thon bei dieser Feuerprobe zuerst besitzen muß.

Eben so verändert der rohe Thon erst seine Farbe beim Brennen im großen Porzellanfeuer, und zeigt alsdann erst die Gegenwart des Eisenoxydes durch seine röthliche Farbe an, wenn es auch in noch so geringer Menge vorhanden ist. Aus Mangel eines Porzellanofenfeuers kann man sich auch einer Schmiedesse bedienen, um zu wissen, ob der zu prüfende Thon auch feuerfest sey oder nicht, wo man ihn in einem verschlossenen Tiegelchen bei starker Rothglühhitze dem Gebläse lange genug aussetzen muß. Enthält der Thon im Feuer zerstörbare Bestandtheile, so brennen sich diese beim Porzellanbrand heraus; die Metalloxyde hingegen nicht.

Nach dieser vorläufigen Feuerprobe, ohne Rücksicht von Farbe, die der Thon dadurch bekommt, sie sey graulich oder röthlich, muß man, um in der Beurtheilung über seine Anwendbarkeit zu Porzellan richtig zu verfahren, ihn zuvor

trocknen, alsdann in Wasser aufweichen, und allen unreinen Sand ausschlämmen. Liegen die Metalloxyde im Sande, so lassen sich diese durch die Wäsche vom Thone wegnehmen; sind sie aber mit der Thonerde selbst verbunden, so ist es unmöglich, sie durch die Wäsche wegzunehmen.

Der abgeschlämmte Thon muß nun rein seyn, und sich im großen Porzellanfeuer zu einem steinharten Körper vollkommen weiß brennen. Ist es ein reiner weißer Quarzsand, den man durch die Wäsche ausscheidet, so kann man ihn über seine Tauglichkeit zu Porzellan ebenfalls durchs große Porzellanfeuer darauf prüfen; ob er sich nemlich darin weiß brenne, nicht in Fluß komme und unverändert bleibe.

Es ist alsdann nicht unumgänglich nothwendig, diesen Sand aus dem rohen Porzellanthon vor seiner Anwendung zu Porzellan auszuschlämmen. Man rechnet alsdann bei Zusammensetzung der Masse an der Stelle dessen so viel Quarz weniger.

Um sich aber dennoch vollkommen von der Güte und Reinheit des zu prüfenden Thons zur Porzellanwendung zu vergewissern, ist es nöthig, daß man von dem abgeschlämmten reinen Thon noch mit Feldspath und Quarz eine Porzellanmasse (die aus 2 Theilen Thon, 1 Theil Quarz und 2 Theilen Feldspath zusammengesetzt ist) verfertige, und daraus ein Probegeschirr Porzellan bereite, welches man zur Hälfte glasure, um zu sehen, wie der Thon sich, mit diesen beiden Bestandtheilen verbunden, mit und ohne Glasur, zu Porzellan brenne.

Ein geringer Antheil von Kalkerde schadet einem Porzellanthon weniger, als ein geringer Antheil von Eisenoxyde, weil letzteres die Masse färbt. Im Gegentheil ist ein geringer Antheil von Kalkerde einer Porzellanmasse oft dienlich.

Es giebt Porzellanthonarten, die im rohen Zustande von seltner Schönheit und Weifse sind, die selbst eisenfrei sind, sich dennoch beim Brennen im Porzellanbrande, sobald sie nicht hinreichend genug Feuer bekommen, gräulich brennen. Pulvert man ihn aber nachher gröblich, und setzt ihn von Neuem mit in Porzellanbrand, so brennt er sich schön weifs. Porzellane, die von solchem Thone gemacht werden, erfordern daher auch ein stärkeres Feuer beim Glattbrande, um sie schön weifs zu bekommen. Von dieser Thongattung ist der Porzellanthon, der zu *Gluchow* im Gouvernement Tschernigow vorkommt, wovon alles Porzellan gefertigt wird, was man in Rußland bereitet. (Es ist daher auch nicht selten, dafs das russische Porzellan, wenn es beim Brennen zu wenig Feuer bekommen hat, an Farbe etwas bläulich, und das Wiener Porzellan wegen dem Eisengehalt des Thons gelblich ist.) Man darf daher nicht immer sogleich urtheilen, wenn sich ein Porzellanthon zum ersten Male im Porzellanbrande nicht vollkommen weifs brennt, dafs er nicht rein und nicht tauglich sey; es kann auch das Feuer, wie wir hier sehen, nicht stark genug, und daher die Ursache davon gewesen seyn, worauf man bei Beprüfung eines Porzellanthons bei der Feuerprobe besondere Rücksicht nehmen mufs, um seine nachherige Behandlung in der Anwendung und seine Eigenschaften gehörig kennen zu lernen.

Die Unschmelzbarkeit der reinen Thonerde.

Fourcroy sagt in seinem *systeme des connoissances chimiques* (S. davon die deutsche Uebersetzung von Wolff 1. B. S. 227. §. 14.) über die Eigenschaften des Thons Folgendes: „Läßt man „plötzlich eine starke Hitze, wie z. B. die „Flamme des mit Lebensluft genährten Löthrohrs, „auf die Alaunerde wirken, so glüht sie, er- „weicht sich und schmilzt, ohne in ein Kügel- „chen zusammenzufliessen. Beim Erkalten stellt „sie eine undurchsichtige, ästige, einem Hirschge- „weih, nach Lavoisier's Ausdruck, ähnliche „Fritte dar, die eine schmutziggrüne Farbe hat, „und die so hart ist, daß sie beinahe Glas ritzt;“ und Ehrmann (S. Grens Handbuch der Chemie 1. B. S. 252. §. 380.) will die Thonerde vor dem Gebläse eines mit Lebensluft genährten Löthrohrs sogar haben fließen sehen.

Da mir die Behauptung beider Physiker so- gleich unwahrscheinlich schien, so habe ich sie durch Versuche zu prüfen gesucht. Es kommt hier natürlich bloß auf die Stärke des Feüers an, die man anwendet, man mag den Hitzgrad hervorbringen, wodurch man will. Setzt man z. B. reinen Porzellanthon, aus dem man allen Quarzsand ausgewaschen hat, mit in Porzellanbrand ein, so daß er schon das volle Feüer, und seine volle Schwindung dadurch bekommt; pulvert man ihn nachher, und setzt ihn nun von Neuem in einen bedeckten neuen Thontiegel directe vor das Gebläse des Kanalfeüers beym Porzellanbrande wiederum mit ein: so kommt die Thonerde eben so pulverig wiederum aus dem Feüer heraus, wie man

sie hineingesetzt hat, und hat gar keine Veränderungen weiter erlitten, als daß sie durch das stärkere Feuer, was sie bekommen, weißer geworden ist; der Thontiegel selbst aber war nur an der Seite des Kanalfeüers, wo es am heftigsten auf ihn gewirkt hatte, auf der Außenseite etwas verglast, was natürlich ist, da in der Thontiegelmasse Flusmittel liegen, wie wir weiterhin sehen werden.

Nimmt man ferner ein Stück reinen trocknen Porzellanthon, legt man diesen auf Quarzsand, directe vor das Gebläse (die Oeffnung) des Kanalfeüers, den Porzellanbrand hindurch: so kommt es nach dem Porzellanbrande, ohne die geringste Spur von Fluß oder Verglasung anzuzeigen, so wiederum aus dem Feuer. Seine Form hatte sich gar nicht verändert, noch viel weniger hatte das Thonstück die Gestalt eines Hirschgeweihes angenommen, die Lavoisier bei seinem Versuche will beobachtet haben.

Dem zufolge ist die reine Thonerde in den höchsten Hitzgraden, welche wir in unsern Hohenöfen nur hervorbringen können, durchaus unerschmelzbar; und wem Lavoisier sowohl, so wie auch Ehrmann, sie bei ihren Versuchen haben schmelzen sehen, so war ihre Thonerde nicht rein, und die Zacken, die Lavoisier mit einem Hirschgeweihe vergleicht, rühren wohl von weiter nichts, als von einer Verbiegung, oder vielmehr ungleichartigen Schwindung des Thons her, indem bei seinem Versuche natürlich die Flammenspitze nur auf einen Punkt des Thons wirkte, während sie beim Kanalfeuer das ganze Stück umfalste.

Der reine Thon ist daher in den höchsten Hitzgraden (die wir nur durch verglei-

ehende Versuche kennen lernen können) durchaus unschmelzbar. Und wie könnte dieses auch wohl anders seyn? Worin sollte man denn sonst wohl Porzellan brennen können, wenn dieses nicht der Fall wäre? Dals das Kanalfeuer beim Porzellanbrände vollkommen so stark wirkt, wie die mit Lebensluft genährte Flamme eines Löthrohrs, kann man schon daraus schliessen, weil Ehrmann nicht einmal vermittelst Lebensluft die Kalkerde konnte zum Flus bringen (S. Gren 1. B. S. 239. §. 366.), die vor unser Kanalfeuer gesetzt (wie ich weiterhin zeigen werde) wie Wasser fließt.

Ueberhaupt scheinen mir die Versuche mit der Lebensluft, um grössere Hitzgrade zu erregen, noch nicht gehörig geprüft zu seyn, und scheinen mir wenig Zutrauen zu verdienen. „Wo soll denn hier wohl die ungeheure Menge Wärmestoff, welche doch die stärkern Hitzgrade hervorbringen muß, wohl ihren Sitz haben?“ Es ist doch immer nur der grössere Zufluss von Wärmematerie (durch welche die Gasarten als solche nur existiren), welcher die grössern Hitzgrade hervorbringen kann. Der Sauerstoff selbst ist für sich (isolirt) undarstellbar; wir kennen ihn bloß aus seinen Verbindungen, und aus der Schnelligkeit, mit der er neue Verbindungen eingeht. Die gemeine atmosphärische Luft muß daher, unter denselben Bedingnissen angewandt, um höhere Wärmegrade zu erregen, auch dieselben Wirkungen und dieselben Hitzgrade hervorzubringen im Stande seyn, wenn sie in hinreichender Menge, und lange genug angewandt wird; denn es ist hier bloß die Zeit, in der das Feuer wirkt, und das stärkere Zuströmen

der Luft, was hier in Betracht kommt; und die Schnelligkeit, mit der diese Hitzgrade hervorgebracht werden, kommt hier gar nicht in Betracht. (Es können hierüber nur 2 Hypothesen Statt finden: nemlich erstens, daß wir dem Sauerstoffe (an sich) unbedingt die Qualitas beilegen, hohe Feuersgrade zu erregen, oder zweitens, daß wir nach dem phlogistischen Systeme annehmen, daß die Wärmematerie schon in dem zu verbrennenden Körper vorhanden sey, , und daraus bloß entbunden werde.) Nehmen wir nun an, wie es wirklich der Fall ist, daß bei einem Porzellanbrande vor dem Kanale, wenigstens 8 auch 10 Stunden lang, die stärkste Weißglühhitze Statt findet: so wird Niemand in Abrede seyn, daß dem Kanalfeuer bei einem Porzellanbrande kein schmelzbarer Körper widerstehen könne.

Ein sandiger, wenn auch gleich feuerfester, Thon verhält sich aber vor dem Kanalfeuer ganz anders wie ein reiner Thon; je öfterer ersterer nemlich ins große Porzellanfeuer kommt, desto mehr verändert er seine vorigen feuerfesten Eigenschaften, und er wird zuletzt durchs Feuer so verändert, daß er selbst zum Flusmittel wird. Zerstöfst man z. B. die Kapselscherben (Charmotten), worin das Porzellan gebrannt worden, und die schon oftmals im Feuer waren, füllt man damit eine noch unbenutzte neue Kapsel an, und setzt diese während dem Porzellanbrande vor das Kanalfeuer: so findet man nach dem Brande, daß die Charmotten in der Kapsel in einen Kuchen zusammengeflossen, und bis über die Hälfte geschwunden waren; die Kapsel selbst war aber bloß an der Außenseite, die sie der Kanalöffnung hinwandte, und wo das Feuer am Stärksten wirkte, etwas ver-

glast. Beim reinen, nicht sandigen, Thone ist dieses aber nicht der Fall; dieser wird nie zum Flußmittel, wenn er auch noch so oft ins Feuer kommt, eben so wenig wie der reine Quarz.

Man wird hier diesen Schmelzversuchen, so wie auch den noch folgenden, nicht die heroischen Wirkungen großer Electrisirmaschinen und Voltaischer Apparate, womit man vorzüglich in England Schmelzversuche angestellt hat, entgegenstellen können, indem dieses ein electricisches Feuer ist, dessen Ursache und Wirkungen von denen durch chemische Mittel hervorgebrachten sehr verschieden sind. Auch kennen wir bis jetzt noch gar keinen vergleichenden Maafsstab, nach welchem wir die verschiedenen Hitzgrade bei Verbrennungs- und Schmelzversuchen mit stark wirkenden electricischen Apparaten auch nur einigermaassen zu schätzen wüßten; und bis jetzt haben alle diese Versuche, so wenig für die Naturwissenschaft, noch für die Anwendung, durchaus gar keinen Nutzen gehabt, aufser dafs sie unsere Neugierde befriedigt haben. Die Natur selbst zeigt uns schon im Großen die Macht der Electricität bei Entladung starker Gewitter auf eine furchtbare Weise, ohne dazu künstliche Apparate zu bauen nöthig zu haben, sobald diese keinen andern Nutzen und Zweck haben sollen, als blofs unsere Neugierde zu befriedigen und damit zu prunken. (S. Davy's Elemente des chemischen Theiles der Naturwissenschaft, übersetzt von Wolff. 1. B. S. 133-135.)

Die chemische Analyse auf nassem Wege führt hier bei Beprüfung einer Porzellanthongattung zu gar nichts. Hat der Chemiker die quantitativen Bestandtheile eines Porzellanthons auch noch so richtig bestimmt; so muß dennoch die

Feuerprobe noch nachfolgen, indem das Feuer oft ganz anders urtheilt, als die chemische Analyse, und ein weit kräftigeres Agens als alle übrigen ist.

Nicht allein, daß die Beprüfung eines Fossils durchs Feuer weit kürzer und sicherer ist, als die auf nassem Wege; sie lehrt auch zugleich den Chemiker bei nachfolgender Analyse auf nassem Wege (aus der Farbe, die das Fossil nach dem Feuer annimmt, ob es in Fluß komme, ob es sich verglase, die Form verändere, durchsichtig bleibe oder nicht, kurz, ob es die äußern Charactere verändere), was für Bestandtheile der Chemiker bei seiner Analyse in dem Fossil hauptsächlich zu suchen habe, wo er ohne sie oft blindlings mit seinen Reagentien herumtappt.

Den Mineralogen lehrt sie aber auch zugleich bei Klassificirung der Mineralkörper, ob er dem Fossil auch den rechten Platz im Mineralsystem angewiesen habe. Sowohl Chemiker als auch Mineralogen haben diesen Weg der chemischen Beprüfung bei Fossilien in neuern Zeiten ungemein vernachlässigt, und die Wirkung des Feuers auf Mineralkörper bei hohen Feuersgraden viel zu gering angeschlagen, worüber uns keine Proportionslehre und keine Mathematik, sondern blos die reine Erfahrung, die der Chemiker sich nur durch vieles Arbeiten und angestellte Versuche erwirbt, belehren kann. Klaproth (S. dessen Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper. 1. B.) und Gerhard (S. dessen Versuch einer Geschichte des Mineralreichs) haben hierüber vorzüglich Versuche mit dem Porzellanfeuer angestellt, und für Mineralogen sowohl, als auch für Chemiker ihre Wichtigkeit dargethan.

In Rußland findet sich in mehrern Gouvernements sehr guter Porzellanthon; der beste von allen ist der zu *Gluchow* im Gouvernement Tschernigow vorkommende, der blos einen reinen quarzartigen Sand bei sich führt. Er ist schon im rohen trocknen natürlichen Zustande von schöner weißer Farbe, und brennt sich im großen Porzellanfeüer zu einem weißen steinharten Körper; kurz er besitzt alle die Eigenschaften, die man von einem guten Porzellanthon fordern kann.

In Finnland, sowohl Alt- als auch Neu-Finnland, hat sich aber bis anjetzt noch kein guter zu Porzellan anwendbarer Thon gefunden. Wohl aber findet man dort vorzüglich im Gouvernement Olonez, am Flusse Andams, auch zu Witegra sehr vortrefflichen feüerfesten Töpferthon (*argile commune*, gemeinen, auch *argile enduree*, verhärteten Thon), der sich im großen Porzellanfeüer, ohne im mindesten in Fluß zu kommen, zu einem steinharten Körper brennt, und zur Verfertigung der Kapseln dient, worin das Porzellangeschirr gebrannt wird, und daher bei Anlegung einer Porzellanfabrik ein nothwendiges Bedingniß ist.

Die Mineralogen haben in ihren Lehrbüchern über die Bestimmung und charakteristischen Kennzeichen eines guten Porzellanthons noch keine gelaüterten Begriffe. Sie nennen ihn Porzellanerde, eben so wie der Chemiker die Thonerde im Alaun Alaunerde nennt, was aber kein Naturgemengsel, sondern ein chemisch einfacher Körper ist. Bei den Mineralogen ist dieses aber nicht der Fall, die unter Porzellanerde ein Naturgemengsel, aus mehrern einfachen Erden zusammengesetzt, verstehen, die nach Hassenfratz

chemischer Analyse von der zu *Limoge* in Frankreich vorkommenden aus: *silice*, 62; *alumine*, 19; *magnésie*, 12; *sulfate de baryte*, 7; bestehen soll. Nach *Vauquelin* hingegen aus *silice*, 55; *alumine*, 27; *chaux*, 2; *fer*, 0,5; *eau*, 14; zusammengesetzt ist; und *Rose* führt unter den Bestandtheilen einer andern von ihm zergliederten Porzellanerde folgende Bestandtheile an: *silice*, 52; *alumine*, 47; *fer*, 0,33; welches aufer den verschiedenen Proportionen mit der Analyse *Vauquelin's* fast übereinstimmend ist. (*S. Brochant's Traité de Minéralogie T. I. p. 321.*)

Hier hätten wir denn also von zwei französischen Chemikern, von ein und derselben Porzellanerde, zu *Limoge* in Frankreich vorkommend, zwei ganz verschiedenartige Analysen, und es ist unmöglich, (schon *a priori* geschlossen) wie ich weiterhin zeigen werde, daß beide Chemiker richtig analysirt haben.

Ueber die chemischen Charactere der Porzellanerde im Allgemeinen heißt es bei *Brochant* (*S. 321*): „*Elle ne se fond point, sans addition, au feu le plus fort de nos fourneaux;*“ welches bei der von *Vauquelin* und *Rose* analysirten Porzellanerde allerdings der Fall ist. Die Eigenschaft, bei den höchsten Feuersgraden nicht in Fluß zu kommen, besitzt übrigens ein jeder sandiger (kieselartiger) Thon, er sey auch noch so unrein, denn der reine Kieselsand sowohl, als auch die reine Thonerde, sind, für sich allein, auch gemischt, selbst bei den stärksten Feuersgraden unsers Porzellanofenfeuers, unschmelzbar; dieses characterisirt die Porzellanerde daher gar nicht; und bald darauf heißt es selbst von der Porzellanerde zu *Limoge* bei *Brochant*:

„On l'emploie avec ou sans melange d'autre terre. Celle de Limoge s'emploie presque toujours pure;“ welches daher voraussetzt, dafs sie beim Porzellanbrande in Flufs komme; weil ohne dies das Porzellan nicht durchscheinend (transparent) und daher kein Porzellan seyn würde. Die Porzellanerde von *Limoge* ist daher (da sie an sich schon Porzellan liefert) als eine von der Natur schon fertig gebildete, natürliche Porzellanmasse zu betrachten, welche daher alle die wesentlichsten Bestandtheile bei sich führen mufs, welche zu einer Porzellanmasse, um zu Porzellan zu werden, gehören.

Da, wo es sich thun läfst, ist es des Chemikers Pflicht, den synthetischen Beweis zu führen von dem, was er in seiner Analyse gefunden. Es wäre daher sowohl *Hassenfratz's* als auch *Vauquelin's* Pflicht gewesen, aus den aufgefundenen Bestandtheilen der Porzellanerde zu *Limoge* die Porzellanmasse zusammenzusetzen, und daraus ein Porzellangeschirr zu verfertigen, so würden Beide bald gefunden haben, dafs sie falsch und nicht richtig analysirt. So wird z. B. ein jeder Porzellanmassenbereiter (ohne Chemiker zu seyn), bei *Vauquelin's* Analyse, aus den Bestandtheilen sogleich sehen, dafs, um daraus eine Porzellanmasse zu bereiten, darin das Flufsmittel (der Feldspath) fehle, und daher daraus nie Porzellan (sondern nur Fajençe) werden könne.

Prüfung beider Analysen.

Da sich unter den Bestandtheilen bei *Hassenfratz's* Analyse die Bittererde und der Schwerspath angegeben befindet, welche man in keiner Porzellanmasse sucht, so habe ich dieses durch Versuche zu prüfen gesucht.

1

Versuche mit der Bittererde im Porzellanfeuer.

a) Setzt man in der Mitte des Ofens die kohlen-saure Bittererde, oder auch die schon calcinirte kaustische Bittererde, (für sich allein, ohne Zusatz) in einem Tiegelchen, zugleich mit in Porzellanbrand, so brennt sie sich darin schön milch-weiß, gerade von der Farbe, welche das französische Porzellan vor andern auszeichnet, und bleibt pulverig, so daß sie sich noch mit den Fingern zerreiben läßt, und sintert nicht zusammen. Durch ein vorheriges scharfes Calciniren verliert die kohlen-saure Bittererde die Hälfte an Gewicht an Kohlensäure, und schwindet, noch unter die Hälfte dem Volumen nach. Im Porzellanbrande verliert sie nun nicht mehr an Gewicht, sie schwindet aber noch stärker.

b) Bittererde vor das Kanalf Feuer beim Porzellanbrande directe gesetzt, kommt darin zum vollkommenen Fluß von etwas grünlich gelblicher Farbe, und erhält einen schönen Spiegel, bekommt einen stark alcalischen Geschmack, den sie dem Wasser mittheilt, und ist äußerst schwer, in nur sehr geringer Menge, auflöslich. Die Schmelzbarkeit der Bittererde wurde von Chemikern bisher immer noch bezweifelt, ohnerachtet wir diese Erde schon seit einem Jahrhunderte kennen. Es hängt daher nur davon ab, daß man, um sie zum Schmelzen zu bringen, den gehörig starken Feuersgrad anwendet.

c) Bittererde und Kreide zu gleichen Theilen (Bestandtheile der Porzellanmasse) kommt zusammen in einen schwachen Fluß.

d) Bittererde und Porzellanthon, wie 1 zu 4, zusammengemischt, brennt sich schön milchweiß, ohne in Fluß zu kommen; zeigt aber, in größerer Menge zugesetzt, einige Neigung zum Fluß. Darin unterscheidet sich also die Bittererde von der Kalkerde in ihrem Verhalten im Porzellanfeuer, indem der Thon mit der Kalkerde in vollkommenen Fluß kommt, und ihn auflöst.

e) Bittererde und Quarz, wie 1 zu 4, zusammengemischt, brennt sich blendend weiß, sintert stark zusammen, ohne in Fluß zu kommen; zeigt aber ebenfalls einige Neigung zum Fluß, wenn die Bittererde in größerer Menge zugesetzt wird.

f) Kohlensaure Bittererde, Quarz und Thon unter einander gemischt, brennen sich schön weiß, ohne in einen wirklichen Fluß zu kommen.

g) Calcinierte (kaustische) Bittererde der schon fertigen Porzellanmasse sowohl, als auch der Porzellanmasse zugesetzt, und daraus ein Probegeräth Porzellan verfertigt, kommt schöner weiß aus dem Feuer; das Porzellan wird dadurch zarter, transparenter, klarer und härter, wie ohne Zusatz von Bittererde; Eigenschaften, die das französische Porzellan in hohem Grade besitzt.

Diese Versuche beweisen daher hinreichend, daß die Porzellanerde zu *Limoge* wirklich Bittererde, und zwar in reichlicher Menge bei sich führt, welche Vauquelin bei seiner Analyse

übersehen hat; denn wenn gleich, wie Brochant bemerkt, Vauquelin gewaschene und Hassenfratz ungewaschene Porzellanerde analysirt haben, so läßt sich doch die Bittererde vom Thon durch die Wäsche nicht wegnehmen.

Man würde daher bei Beprüfung einer neuen Porzellanthongattung darauf vorzüglich mit Rücksicht zu nehmen haben, ob der Thon auch Bittererde bei sich führe oder nicht. Brennt sich der zu prüfende Thon beim Porzellanbrände zu einem milchweißen oder auch schneeweißen steinharten Körper: so kann man mit Bestimmtheit schliessen, daß er Bittererde bei sich führe. Ist die Farbe des gebrannten Thons milchweiß, so führt er wenig Quarz bei sich. Ist sie aber mehr schneeweiß, so ist Quarzsand in reichlicher Menge vorhanden. Führt der zu prüfende Thon, außer obigen 3 Bestandtheilen (Thonerde, Quarzsand und Bittererde), noch Kalkerde bei sich: so kommt der Thon, ohne weitem Zusatz, beim Porzellanbrände in Fluß, mehr oder weniger, je nachdem er Kalkerde bei sich führt. Mischt man endlich

h) kohlsaure Bittererde, Kreide, Thon und Quarz zu gleichen Theilen zusammen, und setzt dieses Gemische in einen neuen feuerfesten Tiegel beim Porzellanbrände mit ein, so schmilzt alles zu einem vollkommenen, durchsichtigen, transparenten Glase von schönem Spiegel zusammen. Die Bittererde also, anstatt die Verglasung aufzuhalten, wie ihr Fourcroy zuschreibt, befördert sie unter diesen Umständen im Gegentheil, wie dieser Versuch beweist.

Mit diesen Versuchen gemeinschaftlich habe ich zugleich das Verhalten der kohlsauren Kalkerde (Kreide, auch weißen carrarischen Marmor)

im großen Porzellanfeuer zu prüfen gesucht, in wiefern dabei ein Todtbrennen der Kalkerde statt finde oder nicht.

Versuche mit der kohlen-sauren Kalkerde im großen Porzellanfeuer.

a) Setzt man in einem Tiegel reine kohlen-saure Kalkerde (Kreide oder Marmor) beim Porzellanbrände in der Mitte des Ofens mit ein: so brennt sie sich darin zu lebendigem, vollkommen kaustischem Kalk, ohne in Fluß zu kommen. Ist es gepulverte Kreide, so schwindet sie fast zur Hälfte dem Volumen nach, und sintert zu einem Klumpen stark zusammen. Setzt man sie nun zu wiederholten Malen auch noch so oft wiederum im Porzellanbrände mit ein: so verändert sie dadurch dennoch nichts von ihrem Zustande und den Eigenschaften eines gut gebrannten, lebendigen Kalks. Mit Wasser übergossen, erhitzt sie sich stark und baldigst, quillt auf und wird zur Kalkmilch; hat also der Stärke des Feuers ungeachtet bei diesem Prozeß keine weitere Veränderungen erlitten. Setzt man aber Kreide oder Marmor, in einen Tiegel gelegt, directe vor das Kanalfeuer, während dem Porzellanbrände, also einem noch stärkern Hitzgrade aus, so findet man die kohlen-saure Kalkerde, eben so wie die kohlen-saure Bittererde, nachhero wie Wasser geflossen, von gelblicher Farbe und schönem Spiegel.

Die Schmelzbarkeit der kohlen-sauren Kalkerde (Marmor) in den höchsten Hitzgraden unsers Porzellanofenfeuers hat schon vor mir Klaproth bemerkt; (S. dessen Beiträge zur chemischen

Kenntniß der Mineralkörper 1. B. S. 21. 56.) und er sah den carrarischen weißen Marmor als ein dichtgeflossenes, klares, hartes, hellgrasgrünes Glas geschmolzen.

Dieses hellgrasgrüne Glas, wie es Klaproth hier beschreibt, sah ich alsdann nur von solcher Farbe, wenn die geschmolzene Kalkerde von der Tiegelmasse aufgelöst hatte, und rührt daher nur vom Eisenoxyde her, welches in dieser Verbindung eine solche Farbe giebt. Es eignete sich nemlich bei einem meiner Schmelzversuche, wo ich drei mit Kreide angefüllte Tiegel (worin nemlich Kreide in Stücken — gepulverte und schon zu lebendigem Kalk gebrannte Kreide waren) bedeckt, einen über den andern gestellt, directe vor das Kanalfeuer gesetzt hatte, wo alle drei Tiegel von der geschmolzenen Kalkerde, durchbohrt und diese zu obigem hellgrasgrünem, vollkommen durchsichtigem Glase geschmolzen und in den unten liegenden Sand gelaufen war. Es besafs eine ungemein grofse Härte, so dafs es gewöhnliches Scheibenglas ritzte und am Stahle Funken gab.

Die Schmelzbarkeit dieser Gattung von Erden bei hohen Feuersgraden scheint mir daher eine allgemeine charakteristisch-chemische Eigenschaft zu seyn, welche sämtliche Alcalien und alcalische Erden besitzen, und welche sie von den nicht alcalischen Erden, wie z. B. der Kieselerde und der Thonerde, (die daher auch eine andere Grundmischung haben müssen) trennt.

b) Uebergießt man nun diese im Feuer geschmolzene Kalkerde mit kaltem Wasser, und setzt damit den Tiegel einige Zeit in gelinder

Wärme hin: so erhitzt sie sich, quillt auf, zerfällt in ein weißes Pulver und wird ganz zu gewöhnlichem gebranntem Kalk, ohne den geringsten Unterschied.

Wie stimmt nun dieses mit der Hypothese über das Todtbrennen des Kalks durch zu starkes und zu langes Feuer überein, die selbst Bergmann und Gren annahmen, und darüber so verschiedener Meinungen waren? Denn sobald man die kohlen-saure Kalkerde beim Brennen bis zum Schmelzen bringt, so hat sie bestimmt den höchsten Feuersgrad bekommen, um zu todtgebranntem Kalk zu werden.

Irrige Meinung über das Todtbrennen des Kalks.

Dem zufolge findet daher kein Todtbrennen des Kalks, durch zu starkes oder zu lange fortgesetztes Feuer, Statt, sobald es reine kohlen-saure Kalkerde ist, die man brennt, wie es bei chemischen Versuchen, um darauf Hypothesen zu bauen, nur der Fall seyn darf.

Ist die kohlen-saure Kalkerde aber nicht rein, ist sie mit Thonerde, Kieselerde, ja selbst mit Bittererde oder sonstigen fremdartigen Körpern verbunden, mit denen sie bei diesen hohen Feuersgraden Verbindungen eingeht, oder die auf sie wirken, wie dieses mit dem hellgrasgrünen Kalkglase Klaproth's der Fall ist: so wird sie bei zu starkem und zu langem Brennen sich auch nicht mehr mit Wasser erhitzen, nicht aufquillen, nicht zur Kalkmilch zergehen, und wird auch von ihren alkalischen Eigenschaften einbüßen; kurz sie wird zu todtgebranntem Kalk werden. Eine reine kohlen-saure Kalkerde hingegen wird aber

durch noch so langes und zu starkes Brennen von allen diesen Eigenschaften, welche ein gut gebrannter kaustischer Kalk besitzt, nichts verlieren.

Betrachten wir nun die Erscheinungen, welche beim Löschen eines gut gebrannten Kalks Statt finden, die große Menge von Hitze, ja oft Licht, welche dabei entbunden (frei) wird, und denken wir über den Brennungsprocess gehörig nach: so können wir nicht umhin anzunehmen, daß beim Brennen des Kalks- der Bittererde, überhaupt derjenigen Körper (worunter ich vorzüglich die metallischen begreife), die lange den hohen Feuersgraden ausgesetzt gewesen, dadurch Wärme- und Licht-Materie (worunter die ältern Chemiker, als Becher z. B. ganz richtig das Feuer verstanden) wirklich gebunden werde.

Bemerkung über Davy's Metalloiden.

c) Auch die Metalloiden Davy's gehören zu dieser Klasse von Körpern, denn sie bilden sich bloß bei hohen Feuersgraden, und entzünden sich unter starker Wärme- und Lichtentbindung bei Berührung mit Wasser, und werden wiederum zu dem, was sie vorher waren, zu Alkalien. Sie sind nicht als Edukte (wofür sie Davy ansieht), sondern als Producte, und zwar des Feuers, die Wärme- und Licht-Materie gebunden enthalten, zu betrachten, und kommen nie in diesem Zustande in der Natur vor. Nach Placidus Heinrich (S. dessen von der Petersburger Academie der Wissenschaften gekrönte Preisschrift „über die Natur des Lichts.“) wird stets Sauerstoff frei, wo Lichtstoff gebunden wird, und so umgekehrt; und dieses findet bei der Bildung die-

ser Metalloiden; und bei der Zurückführung in ihren alkalischen Zustand ebenfalls Statt. Da die Metalloiden aus dem Kali und Natrum (durch Hülfe des Feüers auf rein chemischem Wege) im isolirten Zustande allein bloß darstellbar sind, und Davy auf die (wahrscheinlichen) Bestandtheile der übrigen Alkalien und Erden, bloß aus den analogen Verbindungen, welche diese Körper mit dem Quecksilber eingehen, schließt: so können solche aus Analogien bloß gezogene Schlussfolgen in der Chemie daher auch nicht angenommen werden, und wir können als richtig bloß die aus dem Kali und Natrum dargestellten Metalloiden anerkennen, und über die Bestandtheile dieser beiden Alkalien bloß den sichern Schluss machen, daß sie Sauerstoff enthalten; die Alkalien selbst (ihre Grundlagen) sind aber immer noch nicht zerlegt, wie Davy glaubt. Schwerlich können Kunkel und Brandt, mit der Entdeckung des Phosphors, und der ihm in jenem noch dunklen chemischen Zeitalter beigegleiten allgemeinen chemischen Eigenschaften in der Chemie ein größeres Aufsehen gemacht haben, als Davy mit der Entdeckung seiner Metalloiden in unserm lichtvollen chemischen Zeitalter, worin wir anjetzt leben; wenigstens drangen Kunkel und Brandt Niemandem ihre Meinungen auf, und dennoch war für die Chemie ihre Entdeckung größer und wichtiger als die Davy's, welcher (S. dessen Elemente des chemischen Theils der Naturwissenschaft, übersetzt von Wolff. S. 295-296.) uns selbst mit seinen Metalloiden in das dunkelste alchemische Zeitalter, wo es noch zu keinen reinen Begriffen in der Chemie gekommen war, zurückführt, indem er vom Kali-Metall (*Potassium*) a. a. O. sagt: „Es

„wirkt auf alle flüssige Körper, welche Wasser
 „oder Sauerstoff oder Chlorine (oxydirte Salz-
 „säure — ein von ihm ebenfalls neu gebackenes
 „Wort) enthalten, und die allgemeinen Eigen-
 „schaften der chemischen Verbindung desselben
 „lassen sich mit dem Alkahest (*liquor nitri fixi*)
 „oder dem allgemeinen Auflösungsmittel, von wel-
 „chem die Alchemisten so viel sprechen, ver-
 „gleichen!“

Anjetzt haben wir also in der Geschichte der Chemie von Glauber, Respurs und Davy drei Alkaeste, und wir nähern uns daher durch Davy's Entdeckung dem alchemischen Zeitalter, nachdem wir das geläuterte Stahlsche System verworfen haben.

Könnte man (wie Davy thut) aus Analogien auf die Bestandtheile zusammengesetzter Körper schon schliessen, und wären diese in ihren Schlussfolgen nicht so sehr trügerisch: so wäre es sehr leicht, in der Chemie Entdeckungen zu machen, und keine Analogie ist wohl gröfser, als die des Verhaltens des Ammoniums, Kali, Natrums, und der Erden (mit Ausnahme der Kieselerde) zu Säuren; und dennoch hat bisher die chemische Analyse im Ammonium den Sauerstoff, und im Kali und Natrum den Stickstoff und Wasserstoff (woraus das Ammonium besteht) nicht darthun können. Davy, der in seinen Kritiken gegen Andere so ungemein streng ist, befolgt in seinen Schlussfolgen diese Strenge nicht gegen sich selbst; denn sonst würde er die aus Kali, Natrum, Baryt-, Strontian-, Talk-, Alaun-, Glucin-, Kalk-, Kiesel-, Zirkon- und Ytter-Erde erhaltenen Produkte (Metalloiden) nicht sogleich unter die Me-

talle versetzt, und dafür betrachtet haben, wie er es im angeführten Werke thut.

Dem sey nun wie ihm wolle, Davy's neu entdeckte metallartige Produkte haben unter den Chemikern viel Irrthum verbreitet, und die ältern Begriffe, die wir von Alkalien, alkalischen und nicht alkalischen Erden, von Metallen und Metall-Oxyden, selbst die, welche wir von Gasarten, von basischer Grundlage, bisher hatten, sehr verwirrt.

So empfänglich ich nun auch für alles Neuere bin, wodurch die Chemie wirklich gefördert wird, eben so sehr muß ich mich aber allem dem entgegensetzen, wo dieses nicht der Fall ist, und meine Meinungen hierüber aussprechen.

Sonderbar ist es nun, wie Davy's Ideen über seine vermeinten Metalle auf dem festen Lande, ohne alle Kritik, weit mehr Glück machen konnten, als in England selbst. Bancroft, dessen Stimme wir auch in diesem Falle hier nicht übersehen dürfen, sagt in seinem vortrefflichen englischen Farbebuche (übersetzt von Buchner) in der Vorrede wörtlich: „Humphry Davy hat zugegeben (S. dessen Elemente des chemischen Theils der Naturwissenschaft, übersetzt von Wolff), daß die gewöhnlichen Metalle in Folge ihrer Schmelzbarkeit — Dehnbarkeit — Härte und Beständigkeit am besten zu Werkzeugen für die Künste brauchbar sind, und auf diese Brauchbarkeit derselben die Fortschritte der Civilisation wesentlich begünstigt haben.“ Bancroft bemerkt, daß nach einer solchen Voraussetzung Davy's man nicht wohl vernünftigerweise fragen könne, wie man Substanzen (denen überdies noch einer ihrer Haupt-Cha-

ractere, die specifische Schwere, abgeht), welche solche Eigenschaften nicht haben, zu den Metallen rechnen könne! Bancroft nimmt hier also bei Bestimmung des Begriffs von Metallen die gesunde Vernunft in Anspruch, und findet es nicht schicklich, solche unähnliche Dinge unter einem gemeinschaftlichen Gattungsnamen zu begreifen. Als eines der vorzüglichsten Uebel, welche hieraus entsprungen, betrachtet es Bancroft mit Recht, daß man selbst Gasarten in diese Rubrik bringe, und sie als Metalloxyde betrachte. Bancroft bemerkt ferner, daß sich Davy's vermeintliche Metalle und Metalloxyde in der Färbekunst nicht als wirkliche metallische Körper verhalten.

Diese hier von Bancroft gegen Davy's Meinung angeführten Gründe sind so vernunftgemäß aufgestellt, daß sich nichts dagegen einwenden läßt. Ich kann hierüber noch Folgendes hinzufügen: „Wir kennen noch keines, sowohl „der ältern als auch neu entdeckten, Metalle und „Metalloxyde, welches nicht die Eigenschaft besäße, dem Boraxglase durch Zusammenschmelzen eine (dem Metalle eigenthümliche) Farbe zu „ertheilen.“ Es ist dieses ein untrüglicher Beweis eines jeden metallischen Körpers, wenn er wirklich vorhanden ist. Das gewöhnliche Glas (aus Pottasche, Natrum, Kalkerde und Kieselerde bereitet) müßte nach Davy's Meinung daher aus lauter Metallen oder Metalloxyden bestehen, und müßte natürlicherweise ein Gemisch von mehrern Farben seyn. Eine Idee, wie diese, kann doch unmöglich bei praktischen Chemikern Glauben finden, indem sie wider die Sinne streitet; wir müßten uns denn mit unsern Ideen in ein

chemisches Zeitalter versetzen, wo man noch an einen Stein der Weisen und an eine Universalmedizin glaubte.

Ob der Begriff von einer Sache falsch sey oder nicht, dieses ersehen wir sogleich daraus, wenn wir ihn in seine kleinsten Theile zergliedern und ihn in Anwendung bringen. Davy's neu aufgestellte Metalle halten diese Probe, mit denen der wirklichen Metalle verglichen, wie wir oben gesehen haben, nicht aus. Es müßten hier sonst alle Hauptcharacterere stimmen, die wir bei den ältern Metallen antreffen, und sie müßten sich, in der Anwendung in den Künsten und Gewerben, mit denen der ältern Metalle sonst gleichartig verhalten. Aufser einer verdorbenen chemischen Sprache haben also die technischen Künste durch Davy's Entdeckungen nichts gewonnen. Die Alchemiker studirten die Eigenschaften der Metalle, Metalloxyde, Alkalien, Erden und ihre Verbindungen bloß durch's Feuer. Die Verbindungen dieser Körper unter sich machen im Grunde ihre Verwandtschaften aus. Werden wir zu diesem Wege, mit diesen Körpern Versuche anzustellen, wiederum zurückkehren, so werden uns Davy's neu entdeckte Metalle auch nicht so sehr überraschen können, die bloß als Verbindungen und als Produkte des Feüers zu betrachten sind. Sobald diese Davyschen Metalle mit Säuren verbunden werden, so kehren sie in ihren vorherigen Zustand als Alkalien und Erden zurück, und können daher in den Mittelsalzen, so wie sie uns das Feuer producirte, nicht enthalten seyn.

Es ist in den Wissenschaften eine allgemeine wohl bekannte Regel, die selbst die Philosophen

befolgten, und auch Lavoisier anwandte, „dafs, „um seinen Ideen und Hypothesen „leichtern Eingang zu verschaffen, man „die Sprache verändern, und der Sache „andere Benennungen geben müsse;“ und Davy hat diese Regel ebenfalls in Anwendung gebracht. Es ist indess mehr denn wahrscheinlich, dafs alle diese genannten Metalle, als solche, in der Geschichte der Chemie eben so schnell wiederum verschwinden werden, als sie entstanden sind. Schwer ist es freilich (wie es verlangt wird), den Begriff einer Sache, woraus sie besteht, stets an das Wort, welches sie ausdrückt, zu knüpfen; es müßten denn daraus, wenigstens in der deutschen chemischen Nomenklatur, oft ungemein lange Umschreibungen entspringen, um sich gegenseitig verständlich zu machen, wie es auch wirklich oft der Fall ist. Indess reden die Astronomen in ihrer Sprache auch oft von Hunden und Bären (ohne darunter wirklich diese Thiere zu verstehen), und sehen dennoch nicht das Eine für das Andere an. Ich bin daher der Meinung: dafs man in der chemischen Klassifikation der Körper, so wie in der chemischen Sprache überhaupt, nicht ohne besondere allgemein gültige Ursachen und Gründe Neuerungen machen, und die einmal vorhandenen Begriffe einer Sache ändern müsse, wenn daraus kein Irrthum entstehen, und die chemische Sprache eine allgemein verständliche seyn solle. Zu wünschen wäre es daher, dafs diejenigen, welche Veränderungen in der deutschen chemischen Sprache nothwendig finden sollten, das beherzigen möchten, was der unsterbliche Gren in der Einleitung über die von ihm entworfene chemische Nomenklatur (S. dessen syst. Handbuch der gesammten

Chemie. 4. Bd., die 2te von ihm noch selbst besorgte Auflage. Halle 1795.) hierüber sagt, indem eine jede Veränderung in der Sprache, wenn die Gründe dazu nicht vollwichtig sind, zum Nachtheil des chemischen Studiums ist, und offenbar schadet, zumal wenn sie in Lehrbücher, die für Anfänger geschrieben sind, übergetragen wird.

Obigem zufolge kann daher im Systeme diese Klasse von Körpern (Metalloiden) nicht so, wie Davy thut (a. a. O.), unter die Metalle versetzt werden, sondern sie müssen unter der Klasse der Alkalien, aus denen sie entstanden, verbleiben, und als solche diesen zugezählt werden. Man könnte sie bis weiterhin brennbare alkalische Stoffe nennen. Es kann hier sehr gut eine Verbindung der antiphlogistischen und der phlogistischen Lehre in der Chemie Statt finden, ohne die Grenzen der Erfahrung zu überschreiten. Die gewöhnliche antiphlogistische Theorie Lavoisiers betrachtet bei chemischen Operationen Wärme und Licht als bloße chemische Müßiggänger, die in die Körper bloß hinein- und herauspatzieren, ohne damit Verbindungen einzugehen; weil beide im gebundenen Zustande des mathematischen Zwangs nicht fähig und solche feine Stoffe sind, daß sie sogar unwägbar und sich daher durch Zahlen nicht ausdrücken lassen; dennoch aber in den Körpern wirklich existiren und vorhanden sind.

Gren bemerkte sehr wahr, daß man zur Erklärung der Lichtphänomene in der antiphlogistischen Chemie des Lichts gar nicht bedürfe. Wollte man nun bei unsern chemischen Erklärungen und Theorien (wie es gewöhnlich geschieht), die Wärme- und Lichtmaterie (wiewohl sie

keine wägbaren Stoffe sind, ihre Gegenwart aber durch die Erscheinungen ausdrücken) ausschliessen, die bei allen chemischen Prozessen, und bei metallurgischen vorzüglich, die Hauptrolle spielen, so würden alle unsere chemischen Theorien sehr kläglich ausfallen, was sowohl verstandeswidrig als vernunftwidrig seyn würde.

Nach Gren (S. dessen angeführtes Handbuch Halle 1795. 1. B. S. 156.), so wie auch nach Leonhardi und Richter, besteht das strahlende Licht aus Phlogiston, (welches die Basis des Lichts ausmacht) und aus Wärmestoff. Dieser scharfsinnige Physiker und Chemiker hat diese phlogistische Lehre vom Licht mit so einer Gründlichkeit durchgeführt, daß sie jeden praktischen Chemiker bei seinen sich selbst gemachten Erklärungen befriedigen kann, und es lassen sich alle Erscheinungen von Wärme und Licht bei chemischen Prozessen, daran anknüpfen, was man nach der antiphlogistischen Lehre nicht kann; wo eine große Lücke in den chemischen Erklärungen, sowohl über die Erscheinungen als auch über die Thätigkeit des Lichts bei chemischen Prozessen, entsteht, und die antiphlogistischen Theorien erklären fast alles mit ihrem Sauerstoffe ohne Beihülfe des Lichts, (welches für sie bei chemischen Prozessen soviel als gar nichts bedeutet, ohnerachtet dieses so mächtige chemische Agens in der ganzen Natur überall verbreitet ist).

Diese Lücke antiphlogistischer Erklärungen wird in der Chemie um so fühlbarer, wenn wir zur Erklärung der Farben verschiedener Metalloxyde, die durchs Feuer producirt werden, kommen. Nach der antiphlogistischen (bis

anjetzo noch angenommenen) Lehre rühren alle diese Verschiedenheiten der Farbe, von ein und demselben Metalloxyde, bloß von den verschiedenen Verhältnissen des Sauerstoffs her, in welchen dieser mit dem Metalle verbunden ist; oder mit andern Worten gesagt: „der Sauerstoff ist die Ursache aller verschiedenartigen Farben der Metalloxyde, von einerlei Gattung;“ welche Behauptung ganz grundfalsch ist, und wider unsere Erfahrungen streitet. Ich für meine Person glaube sogar, daß der Sauerstoff durchaus gar keinen productiven Einfluß auf die Farben der Metalloxyde habe, sondern daß es stets das Licht sey, welches sie producire. Ich will dieses durch ein Beispiel erläutern: Präcipitirt man aus einer höchst oxydirten rothen schwefelsäuren Eisenauflösung das Oxyd, mittelst Pottaschenauflösung, wäscht man es gehörig aus, und trocknet es. Calciniert man es nun in einer Muffel gradatim vom schwächsten Calcinierefeuër bis zum stärksten: so kann man daraus 7-8, auch mehr Gattungen, vom rothen Eisenoxyde, vom feürigsten Hellroth an, bis zum Dunkelroth bereiten, welche Farbe zuletzt in die *couleur de puce* übergeht; welches Verfahrens man sich bei Bereitung der Emailfarben auf Porzellanfabriken bedient.

Nach der Lehre von den constanten Proportionen des Sauerstoffs bei Metalloxyden heißt es nun: „es giebt vom Eisenoxyde nur 2 „constante Verbindungs-Verhältnisse „des Sauerstoffs, in welchen derselbe „mit dem Eisen stets gleich verbunden „ist; nemlich ein schwarzes und ein

„rothes Eisenoxyd.“ Also gibt es vom rothen Eisenoxyde doch immer mehrere Farben-Nuancen, worin die Verhältnisse von Sauerstoff sich doch immer gleich (constant) sind; der Sauerstoff kann doch hier also nicht die Ursache der Farbenverschiedenheit seyn, und die hier von nichts anders als von der Basis des eingesogenen Lichts, dem Phlogiston, herrühren kann.

Es können daher immer bei den Metalloxyden constante Verhältnisse des Sauerstoffs (so wie es die chemischen Analysen, deren Richtigkeit ich gar nicht in Zweifel ziehen will, angeben) Statt finden; nur was die Verschiedenheit der Farbe dieser Oxyde anbetrifft, so entspringt diese nicht, wie wir hier sehen, aus dem Sauerstoffgehalte, sondern aus dem quantitativen Verhältnisse der gebundenen Lichtbasis, des Phlogistons. Dem zufolge ist die Farbe eines Metalloxydes daher ganz unabhängig von den Oxydations-Verhältnissen eines Metalls, und wir können daher nicht, wie es fast allgemein bei Beschreibungen der Metalloxyde geschieht, aus der Farbe auf den Oxydations-Zustand desselben schließen. Die verschiedenartige Farbe eines Metalloxydes läßt sich daher eben so wenig nach dem Sauerstoffgehalte, als von diesem nach der Farbe bestimmen; und es können in der Natur, namentlich vom Eisenoxyde (wie es auch wirklich der Fall ist) so ungemein viele Farbenverschiedenheiten Statt finden, zumal wenn es mit andern Körpern verbunden ist, die wir nach den quantitativen Verhältnissen des in der Verbindung enthaltenen Sauerstoffs gar nicht zu erklären vermögen; was wir aber nach der von Gren vorgetragenen phlo-

gistischen Lehre vom Lichte zu thun im Stande sind.

Ich könnte hier aufer den durchs Feuer producirten Farben des Eisenoxydes noch mehrere Beispiele von andern Metalloxyden anführen, wobei es ganz ein und dasselbe ist; darin besteht gerade die Kunst eines geschickten Farbenbereiters, daß er die Anwendung des Feüers genau kenne, durch welche er diese oder jene Farben-Nuance gleichsam producirt und sie rein darstellt. Würde er hierbei mit chemischer Gelehrsamkeit mathematisch verfahren, und die Farben nach constanten Verhältnissen des Sauerstoffs bereiten wollen, so würde ihn dennoch der Maler, der mit diesen Farben malen sollte, (wenn er sich auch gleich auf alle Autoritäten von Mathematikern und Chemikern von A bis Z, welche über die constanten Verbindungsverhältnisse des Sauerstoffs mit Metallen geschrieben, beriefe) damit auslachen, und ihm chemische Unwissenheit vorwerfen.

Sobald eine Farbenverschiedenheit bei einem Metalloxyde Statt findet, so setzt dieses eine Verschiedenheit in der Grundmischung seiner Bestandtheile voraus; es mögen dieses auch wägbare oder unwägbare Stoffe seyn. Zu Erklärung dieses Gegenstandes können daher nur zwei Möglichkeiten Statt finden; nemlich 1) daß, wenn alle Farbenverschiedenheit vom Sauerstoffgehalte allein abhänge, die Mischungs- oder Verbindungsverhältnisse, welche diese Farben ausdrücken, so gering von einander verschieden seyn können, daß sie sich mit unsern Werkzeugen nach Gewicht nicht bestimmen, und sich daher nicht unter Zahlen bringen lassen; oder 2) daß alle Farbenverschie-

denheit überhaupt nur vom Phlogiston (der Basis des strahlenden Lichts) abhänge, in welchem Verhältnisse nämlich dieses, aufser dem wägbaren Sauerstoffe, mit dem Metalle (oder irgend einem andern Körper von Farbe) verbunden sey. Ueberhaupt kann ich bei dieser Gelegenheit nicht unmerklich lassen, daß wir in der jetzt allgemein beliebten Proportionslehre „über die bestimmten Verbindungsverhältnisse des Sauerstoffs und wägbarer Stoffe überhaupt,“ in unsern Folgerungen viel zu weit gehen, indem wir alle Verschiedenheit des Körpers, die Erscheinungen, Ursachen und Wirkungen, an eine einzige Zahl oft nur knüpfen, und in den Zahlenausdruck daher alles übertragen. Die Zahlen haben in der Chemie daher eine wahrhaft göttliche Bedeutung erhalten. Ich wage es zu behaupten, daß diese mathematische Behandlung der Chemie (d. h. die Zahlenausdrücke), im Grunde genommen, ganz unchemisch ist, indem wir unwägbare chemische Stoffe mit wägbaren zugleich durch Zahlen ausdrücken, und in mathematische Formeln bringen wollen, die uns die Sache doch immer nur halb kennen lehren. Der Geist ist von diesen Zahlen offenbar schon weggeflogen. Sobald eine mathematisch-chemische Zergliederung, sie betreffe organische oder unorganische Stoffe, richtig ist: so muß sie auch in der Anwendung (in der Synthesis) richtig befunden werden, und daraus auch dasselbe Product wiederum entstehen. Dieses ist nun in den wenigsten Fällen der Fall. Es beweiset dieses daher, daß die angewandte Mathematik (in allen Fällen) keine Gesetzgeberin für die Chemie seyn könne. Die angewandte Mathematik fängt im Grunde erst da an, wo die höhere

Chemie (die es blofs mit chemischen, den Körpern beiwohnenden Kräften, zu thun hat, woraus die mechanischen Kräfte erst entspringen) aufhört. In der Chemie bleibt, im edlern Sinne, alles der Kunst blofs überlassen, und die Wissenschaft ist ihr untergeordnet. Klaproth (dessen Schüler ich bin) hatte daher ganz Recht, wenn er behauptete: „Die Chemie (als Kunst) bedürfe der Mathematik nicht.“ Ich erkenne indess das Bemühen aller derjenigen Chemiker vollkommen an, welche der Chemie (als Kunst) durch Anwendung der Mathematik, als Hilfswissenschaft, einen höhern Grad von Vollkommenheit zu geben sich bemühen, und in die chemische Analyse eine gröfsere Schärfe und Genauigkeit der Thatsachen bringen. Ob der Analytiker bey seiner Analyse den einen oder den andern Bestandtheil übersehen habe, läfst sich bei alle dem keineswegs durch Mathematik nachweisen.

Um nun diese Lücken über die Verschiedenheit der Farben, so wie noch andere, in den neuern chemischen Theorien über Licht und Wärme, auszufüllen, würde ich vorschlagen, den Ausdruck Phlogiston, als die Basis des strahlenden Lichts, in seiner vollen Bedeutung, so wie ihn Gren definiert, wiederum in seine alten Rechte einzusetzen, und in den chemischen Erklärungen zu gebrauchen. Es ist unmöglich, ohne Anerkennung eines Phlogistons alle Erscheinungen von Licht und Wärme, von den Ursachen der Entstehung von Farben und denen des Verbrennungsprocesses insbesondere, selbst von dem strengsten Vertheidiger des Sauerstoffs, dessen Natur uns in seinen gesammten Eigenschaften und

Wirkungen immer noch problematisch ist, nach der antiphlogistischen Lehre genügend zu erklären *); oder man muß dem Sauerstoff selbst phlogistische (also imponderable) Eigenschaften beilegen, so wie es *Scheele* that; und es ist dadurch eine Verbindung zwischen der phlogistischen und antiphlogistischen Lehre in der Chemie möglich. Der gute Gren, der so standhaft das phlogistische System vertheidigte, hat ja auch nie ganz dem Phlogiston entsagt. Seine Gegner zwangen ihn bloß dazu, Ja, zu sagen, und nothgedrungen that er es. Er war aber schlau genug, es unter einem veränderten Namen (der dasselbe ausdrückt) als Brennstoff wiederum auftreten zu

*) So z. B. ist der Sauerstoff so gut das alkalisirende als das säuernde Princip; er bildet mit der Kali- und Natrium-Basis, Laugensalze, und mit dem Phosphor und Schwefel, Säuren. Der Name Sauerstoff, sobald er seine allgemeinen Eigenschaften ausdrücken soll, ist daher nicht mehr passend. Ferner heißt es von ihm: „Er unterhält den Lebensproceß;“ und man hat dieser Gasart auch deshalb den Namen „Lebensluft“ beigelegt; und dennoch sind die Thiere darin fortwährend, zu leben nicht im Stande. Der Sauerstoff ist daher als ein starker Spiritus zu betrachten, den man mit Wasser verdünnen muß, um ihn zu genießen; und dieses Verdünnungsmittel (was hier die Stelle des Wassers vertritt) ist das Stickgas, was den größten Theil der atmosphärischen Luft ausmacht, was in uns und in allen thierischen Substanzen der Hauptbestandtheil ist, und uns selbst (als entfernter Bestandtheil thierischer Substanzen) als Nahrungsstoff dient. Das Stickgas scheint mir daher ein zur Erhaltung des Ganzen vollkommen eben so wichtiger Naturstoff zu seyn, als der Sauerstoff, den wir, so wie auch den Stickstoff, nur unvollkommen kennen; da beide im vollkommen isolirten Zustande nicht darstellbar sind, und uns stets in Verbindungen erscheinen.

lassen. Da nun anjetzt der antiphlogistische Sturm vorüber ist, und ein jeder Chemiker wiederum, ohne für einen Ketzler zu gelten, seine Meinungen frei aussprechen darf, so wird es wohl erlaubt seyn, sich des Ausdrucks Phlogiston wiederum in der Chemie bedienen zu dürfen. Würde man ihn deshalb verwerfen, um durch Einführung dieses Worts in der chemischen Sprache, nicht wiederum Irrthümer und Thorheiten in unsere chemischen Theorien und Hypothesen herbeizuführen: so würde dieses ein sehr seichter Grund seyn. Würde man aber bloß deshalb von Neuem Anstand nehmen, ein Phlogiston im Lichte anzuerkennen, weil es kein wägbares Princip sey, und sich so wenig wägen, noch messen lasse, daher man dessen Existenz auch nicht wirklich beweisen könne, so antworte ich hier auf: was denn aus unserer ganzen Chemie und aus allen unseren chemischen Theorien und Hypothesen wohl werden sollte, wenn wir sie auf bloß wägbare Stoffe begrenzen wollten? Haben Fourcroy und Dalton nicht Philosophien der Chemie, hat Newton nicht *Principia mathematica* und Boscovich nicht selbst eine *Theoria philosophiae naturalis* geschrieben, worin sie ebenfalls unwäg- und unmeßbare Materien abhandelten und Wahrheiten vortrugen? So dürften wir in unserer chemischen Verwandtschaftslehre auch von keiner Attractions- und von keiner Cohäsions-Kraft reden, wenn dieser Grundsatz gelten sollte. Genug ist es, daß wir das Phlogiston als ein in der Natur überall verbreitetes geistiges Wesen, was sich bei allen unsern chemischen Processen im Laboratorio thätig zeigt, kennen; das wir daher

aus unsern chemischen Theorien und Hypothesen nicht ausschliessen können.

Davy und Berzelius haben in neuern Zeiten, um die Lücken in der antiphlogistischen Lehre auszufüllen, eine Electrochemie zuerst aufgestellt. Frägt man aber nach einem reinen Begriff: was Electrochemie sey? so sucht man in ihren Schriften vergebens darnach.

Endlich haben unsere Theorien daher Zwillinge zur Welt gebracht, und wir werden abermals mit unsern chemischen Erklärungen in das Dunkle und Verworrene zurückgeführt. Die Phlogistiker hatten wenigstens ein System; es ging von einem Centralpunkt aus; dieses haben wir anjetzt nicht mehr. Bei Lichte betrachtet, ist die Electrochemie, womit so viel geprunkt, und mancher Anfänger in der Chemie irre geleitet wird, aber weiter nichts, als phlogistische Chemie, unter einer andern Form, und unter einem veränderten Namen. Berzelius selbst sagt in seinem Lehrbuche der Chemie 1. B. S. 199. vom Phlogiston: „Man glaubte vormals, dafs die Brennbarkeit aller Körper auf einen Körper — Stoff, Naturbestandtheil — beruhe, der in der ganzen Natur verbreitet sey, und den Namen Phlogiston führte.“ Was könnte dieser Stoff, den sich die Phlogistiker gedacht, denn nun wohl etwas anders seyn, als die electriche Materie? Dafs die Lehre von der Electricität bei den Phlogistikern noch nicht so ausgebildet gewesen, wie anjetzt, ist die einzige Ursache, weshalb sie mit ihren phlogistisch-chemischen Erklärungen sehr häufig in Schwindeleien kamen, und zu den absurdesten Hypothesen ihre

Zuflucht nahmen; allein deshalb besteht immer die Sache.

Bei alle den Fortschritten in der Lehre von der Electricität (die bloß das Phänomen ausdrückt, nicht aber die electriche Materie selbst) in neuern Zeiten sind unsere Kenntnisse über sie noch so unvollkommen, daß wir darauf noch kein chemisches Lehrsystem bauen können, ohne nicht zu Hypothesen unsere Zuflucht zu nehmen, die in einer Erfahrungswissenschaft, wie die Chemie ist, welche von reinen Thatsachen und richtiger Beobachtung ausgeht, keine Gültigkeit haben. Es muß hier zuerst untersucht werden, was für einen Zusammenhang die electro-chemischen Erscheinungen mit dem rein chemischen Proceß haben.

Die electro-chemische Lehre beruht nun einzig bloß auf den hypothetisch aufgestellten Fundamentalsatz: „daß die Körper sich als positiv-electrisch oder als negativ-electrisch gegen einander zeigen, und electriche Erscheinungen äußern, ohne durch eine besondere electriche Operation in den electriche Zustand versetzt worden zu seyn.“ Auf den Antheil, den der chemische Proceß an den electriche Erscheinungen hat, wird hier also gar keine Rücksicht genommen; und dieses scheint mir die Hauptsache zu seyn, wenigstens sprechen Parrot's Versuche (S. Scherer's nordische Annalen. 3. B. 1. Heft) ganz dafür.

Wärme und Licht-Feuer ist nun die Achse, um die sich alle unsere chemischen Theorien drehen. Die Phlogistiker entlehnten fast alle ihre Theorien vom Feuer, was ihnen besser wie den Antiphlogistikern bekannt war. Hier ist nun

die Klippe, woran alle unsere neuern chemischen Theorien und Hypothesen noch immer scheitern.

Berzelius selbst, der kein Phlogiston (wir wollen uns hier nicht an den Namen kehren, wenn die Sache selbst nur ihre Richtigkeit hat) mehr annimmt, sagt in seinem Lehrbuche der Chemie, 1. B. S. 188. wörtlich: „Jeder Körper, welcher in „Sauerstoff verbrennt, verbindet sich mit Sauerstoff, und nimmt nun eben so viel an Gewichte „zu, als der verzehrte Sauerstoff wog. Dabei „(sagt er) entsteht, auf eine bis jetzt noch „nicht genüßlich erklärte Weise, eine „Verbindung von Licht und Wärme, „die wir Feuer nennen. Lavoisier und „seine Zeitgenossen glaubten, daß es von der gebundenen Wärme herrühre, welche Sauerstoff „in beständiger Gasgestalt enthalte; seitdem man „aber eingesehen hat, daß diese Erklärung nicht „Genüge leiste, weil auch dann Feuer entstehe, „wenn das Sauerstoffgas nicht condensirt wird, so „nahm Crawford seine Zuflucht zu einer Veränderung in der eigenthümlichen Wärme des verbrannten Körpers, die nach seiner Ansicht geringer als beim Sauerstoffe aus dem brennbaren Körper vor ihrer Vereinigung seyn sollte. Wir haben jedoch späterhin gefunden, daß auch diese Erklärungsart nicht richtig ist, und daß nicht allein manche verbrannte Körper eben so viel eigenthümliche Wärme haben, als ihre Bestandtheile, sondern daß auch manche, z. B. das Wasser, sogar dann und wann eine größere eigenthümliche Wärme haben, als ihre Bestandtheile für sich besitzen, daher auch, nach Crawford's Erklärung, bei Verbrennung des Wasserstoffs

„Kälte statt des Feüers entstehen müfste;“
(was vollkommen richtig ist. N.)

„Es bleibt (fährt Berzelius fort) uns daher
„nichts weiter übrig, als das Feuer für eine electri-
„sche Erscheinung zu halten, welche hervorge-
„bracht wird, wenn bei der Vereinigung der Kör-
„per die entgegengesetzten electricen Zustände
„sich einander neutralisiren, wobei, nach unserer
„(Berzelius) Ansicht, auf dieselbe Weise Feuer
„entsteht, wie bei Entladung der electricen La-
„dungsflasche, oder des Blitzstrahls.“

Da haben wir also das ganze offenherzige Ge-
ständnis, was uns sowohl die Mängel, die in der
Lavoisierschen (antiphlogistischen) Verbren-
nungstheorie, als auch in der electro-chemischen
liegen, aufdeckt.

Nach Berzelius müfste daher alles Feuer
electric, oder vielmehr electricen Ursprungs
seyn. Dieser Meinung bin ich doch aber nicht,
denn sonst müfste ja, wenn ich Pulver an-
zünde, dieses auch ein electrices Feuer seyn.
Es müfste sonst auch ein jedes Feuer auf die
Magnetnadel dieselbe Wirkung wie das electri-
sche Feuer äußern. Dieses heißt doch offenbar,
die electro-chemischen Erklärungen mit den
Haaren herbeiziehen, um aus Vorliebe für eine
einmal angenommene Hypothese der Sache einen
Anstrich von Wahrheit zu geben.

Das electrices Feuer unterscheidet sich schon
von dem durch den gewöhnlichen Verbrennungs-
process hervorgebrachten chemischen Feuer, dem
Äußern nach, nicht allein (wie es Herrn Berze-
lius auch sehr wohl bekannt ist) durch seine
ihm eigenthümliche Farbe, sondern durch seine
größere Intensität. Beide Arten von Feuer müs-

sen wir daher in unsern Theorien sehr wohl von einander unterscheiden, da sowohl ihre Wirkungen, als auch die Art und Weise ihres Entstehens, von einander verschieden sind.

Die electro-chemische Hypothese reicht daher beim gewöhnlichen Verbrennungsproceß, um das Phänomen von Wärme und Licht (Feuer) zu erklären, wie es die Erfahrung ausweist, nicht hin, und wir werden bei Erklärung dieses Gegenstandes immer wiederum auf die ältere Hypothese vom Phlogiston zurückgeführt, welche uns das Phänomen von Licht und Wärme = Feuer, weit leichter und ungezwungener erklärt. Da nun aber die neuere electrochemische Hypothese mit ihren Erklärungen schon bis zum Verbrennungsproceß über das Entstehen von Licht, Wärme und Feuer gestiegen ist, so steht eine Aussöhnung zwischen beiden Hypothesen baldigst zu erwarten.

Sonderbar ist es aber, da doch die Chemiker noch vor wenigen Jahren gar keine Hypothesen in der Chemie wollten gelten lassen, sie uns anjetzt von allen Ländern her mit Hypothesen überschwemmen und dem ältern Grundsätze ganz zuwider handeln.

Das Wort Electrochemie drückt offenbar einen Zwitterbegriff aus. Will man die Electrochemie aber als eine neue bisher noch ungekante Wissenschaft aufstellen, so kann das chemische Publikum, dem sie vorgetragen wird, auch fordern, daß sie in allen ihren Theilen gehörig entwickelt und in einer deutlichen und klaren Sprache, so wie es Lavoisier bei Aufstellung seines anti-phlogistischen Systems that, im Zusammenhange vorgetragen werde, damit sie nicht blos Eigenthum einiger Chemiker bleibe, die sich dieser

Sprache in ihren chemischen Schriften bedienen, ohne daß das ganze Publikum oft nicht weiß, was darunter verstanden werde, und daraus also ein Labyrinth von chemischen Ideen entsteht.

Um hier auf die Metalloxyde zurückzukommen, will ich hier zum Schluß über diesen Gegenstand noch Einiges über die von Proust entdeckten Metall-Oxyd-Hydrate bemerken. Man erhält diese Hydrate bekanntlich aus ihren Auflösungen durch Präcipitirung mit Alkalien. Man hielt diese Niederschläge früher für reine Oxyde. Nach Proust's scharfsinniger Untersuchung enthalten sie aber stets Wasser gebunden in sich, was ihren chemischen Charakter verändert, der, in so fern wir ihn kennen, allen Chemikern aus Thomson's Lehrbuche der Chemie bekannt seyn kann. Sie lassen sich in diesem Zustande nicht zu Émail-Farben gebrauchen, wozu man nur reine Oxyde, die keine fremdartige Beimischungen bei sich führen, anwenden kann. Sie werden zu diesem Behuf daher zuvor calcinirt, wodurch sie zu reinen Oxyden werden. Proust hat dieser Gattung von Oxyden den schön gewählten Namen Hydrate beigelegt, weil sie Wasser bei sich führen, welches in demselben unveränderten Zustande, als das Krystallisationswasser in Salzen (z. B. in der reinen krystallisirten Baryterde) bei ihnen sich befinden soll. Das Wasser kann mit den Oxyden daher nicht chemisch, sondern mechanisch gebunden seyn.

Wäre diese Behauptung richtig, daß sich das Wasser im unveränderten Zustande (als Krystallisationswasser bei Salzen) bei den Oxyden befinde, und daß sonst keine weitere Veränderungen der Oxyde durch Niederschlagung aus ihren Auflösun-

gen vermittelst Alkalien vor sich gegangen: so könnte das Wasser allein, wenigstens die Hauptcharactere dieser Oxyde, nicht so sehr verändert haben. So z. B. löst sich das Chrom-Oxyd-Hydrat, wie ich in einer besondern Adhandlung „übers Chrom“ (S. Schweiggers Journal für Ph. und Chemie) gezeigt habe, in Säuren auf, das reine im Feuer behandelte Chromoxyd hingegen nicht; und alle diese Hydrate haben noch das mit einander gemein, daß sie bei einem nur schwachen Calcinirfeuer ihre Farbe verlieren, und sich desoxydiren; wobei die Farbe des bläulich-grünen Kupfer-Oxyd-Hydrats selbst schwarz wird. Der Feuersgrad, bei dem diese Hydrate kalzinirt werden, ist so schwach, daß das Wasser, welches diese Oxyde bei sich führen, nicht zersetzt werden kann; und wäre dieses der Fall, so müßten die Metall-Oxyd-Hydrate, anstatt desoxydirt, noch oxydirter werden, was aber nicht der Fall ist. Kein im Feuer gewesenes Hydrat kann durch Zusetzung des verlorenen Wassers wiederum in den Zustand eines Hydrats zurückgebracht werden. Da, um diesen Gegenstand durch Versuche ins Reine zu bringen, genaue pneumatische Glasapparate dazu gehören, und ich diese nicht besaß, und meine sonstigen Fabrikgeschäfte mir zu solchen Arbeiten ohnehin auch keine Zeit gaben: so kann ich hier bloß meine Zweifel gegen die Richtigkeit der Meinung Proust's und anderer Chemiker, über diese Hydrate, äußern.

Ferner: Ein Hauptprüfungsmittel für alle Metalloxyde (welches die ältern Chemiker sehr gut kannten) ist die Verglasung, um zu wissen, was für einen Körper man vor sich habe.

Ist es ein Oxyd oder ein Körper von metallischer Natur: so muß sich dieser jedesmal mit dem gehörigen Glasfluß verbunden damit verglasen, und zu einem farbigen Glase schmelzen. Davy's Metalloïden theilen dem Glase gar keine Farbe mit; sie sind daher auch nicht metallischer Natur. Durch die Verglasung zeigt sich stets im Glase die wahre natürliche Farbe eines jeden Metalloxydes, die auch vorher gewesen seyn mag, welche sie wolle. Die Metalle selbst (im regulinischen Zustande), sie seyen auch noch so fein zertheilt, verglasen sich aber nie, und geben dem Glase daher auch keine Farbe; sondern sind nur, mechanisch fein zertheilt, in ihm eingeschmolzen. Proust behauptet von Cassius Goldpurpur, daß sich das Gold darin im metallischen Zustande und nicht als Oxyd befinde. (S. Thomsons Chemie, die Suppl. B. 1. S. 39.) Cassius Goldpurpur verglast sich aber vollkommen, und liefert ein rothes transparentes Glas. Das Gold ist im Purpur daher als Oxyd enthalten, und Proust hat daher Unrecht. Als Gegenversuch, und zugleich zur Bestätigung des Gesagten, kann dienen, daß, sobald man aus einer Goldauflösung in Königswasser das reine metallische Gold durch eine concentrirte Auflösung von grünem schwefelsaurem Eisen herauspräcipitirt, und es mit Glasfluß zusammenschmilzt, das metallische Gold sich nicht damit verglast, sondern bloß mechanisch im Glase eingeschmolzen ist, und ihm auch keine Farbe mittheilt.

Bei obigem Versuch (b) mit der Bittererde legte ich zuerst in einen solchen Tiegel eine Lage kaustischer Bittererde, und auf dieser die kohlen-saure Bittererde in Stücken. Bei demselben Ver-

such mit der kohlensauren Kalkerde habe ich die Kreide sowohl in Stücken, als auch in Pulverform hineingelegt, und den vergleichenden Versuch angestellt, wo ich Kreide und Quarzpulver (unter verschiedenen Proportionen) mit einander vermischte, damit einen Tiegel anfüllte, und ihn neben dem andern demselben Feuersgrad aussetzte. Das Gemische von Kreide und Quarz war nicht im mindesten in Flus gekommen, und war bloß zu einem weissen undurchsichtigen steinharten Körper geworden, ohne an die Tiegelmasse anzubacken. Der Quarzüberzug des andern Tiegels hatte daher auf das Schmelzen der darin gelegten Kreide keinen Einfluss gehabt, und sie daher nicht verunreinigen können. Legt man aber die Kreide, um so mehr, wenn sie vorher calcinirt ist, in einen Tiegel, ohne allen Quarzüberzug, und setzt man ihn so den höchsten Hitzgraden des Porzellanofenfeuers aus, so zeigt sie solche auflösende Kräfte auf die Thonmasse, daß sie selbst den besten Tiegel durchbohrt, und ausfließt.

1.

Versuche mit dem Schwerspathe im Porzellanfeuer.

a) Schwerspath in Stücken, in einen Tiegel gelegt, den man beim Porzellanbrand direct vor das Kanalfeuer setzt, wo er also die stärkste, nur möglichste, anhaltende Weißglühhitze bekommt, kommt dadurch nicht in Flus. Seine vorige weißliche Farbe wird schmutzig grau, und er verwandelt sich in eine Schwererde-Schwefelleber, die angefeuchtet stark nach Schwefelleber-

luft riecht. Wird sie in Wasser aufgelöst, klar filtrirt, und mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, so läßt sie wiederum Schwerspath fallen, und der üble hepatische Geruch kommt dabei (wie gewöhnlich) noch stärker zum Vorschein.

Die Schwefelsäure des Schwerspaths wird durch diesen starken Feuersgrad also in ihre Bestandtheile, nemlich in Schwefel und Sauerstoff, zerlegt, wovon letzterer entweicht; ersterer aber an die Schwerspatherde gebunden wird, und die Schwefelleber bildet.

Das Auffallendste bei diesem ganzem Versuch ist, daß der Schwefel, ein an und für sich im Feuer flüchtiger Körper, durch die Schwererde, so fixirt (feuerbeständig) wird, daß er sich auch selbst in den stärksten Hitzgraden, wie die des Kanalfeyers, weder verflüchtigt, noch verbrennt.

b) Schwerspath und Kreide in Pulverform zu gleichen Theilen zusammengemischt, fließt im Porzellanfeuer zu einer schwärzlichen Masse zusammen.

c) Schwerspath und Quarz war zu einer schmutzigen, grauen, sehr harten Steinmasse zusammengeflossen.

d) Schwerspath, Kreide und Quarz zusammengemischt, war im Tiegel zu einer harten Steinmasse geschmolzen, wovon die oberste Lage grau, und die unterste weißlich war; es hatte sich daher eine Schlacke gebildet.

e) Schwerspath und Thon brennt sich im Porzellanfeuer zu einem schmutzig grauen steinharten Körper, ohne in Fluß zu kommen.

f) Schwerspath, zu dem feinsten Pulver zerrieben, mit fertiger Porzellanmasse feucht ge-

nau vermischt, verglüht und in Porzellanbrand gesetzt, kam schmutzig grau, porös, blasigt wie eine Metallschlacke aus dem Feuer. Ueberhaupt zeigt der Schwerspath bei diesen Versuchen viele Eigenschaften, woraus man schliessen sollte, daß die Schwererde mehr metallischer, als erdiger Natur sey.

g) Schwerspath mit Porzellanglasur zusammengerieben, auf einen rohen Porzellanscherben gestrichen, und eingebrannt, läßt gelbliche Flecke auf der Glasur zurück; auch bekommt sie keinen Spiegel und kommt nicht gehörig in Fluß.

Bei allen den Versuchen *b, c, d, e, f, g*, war aber kein Geruch von Schwefelleberluft, wie bei Versuch *a*, bemerkbar. Ein Beweis also, daß dabei der Schwefel verflüchtigt worden.

Sämmtliche Probeversuche beweisen daher zur Genüge, daß keine Porzellanmasse, oder Porzellanglasur, Schwerspath enthalten könne, aus dem einfachen Grunde, weil selbiger die Masse (das Porzellan) färbt, sie porös und blasigt macht, und sich daher auch kein Schwerspath unter den Bestandtheilen der Porzellanerde zu *Limoge* befinden könne.

Hierin würde sich daher Hassenfratz geirrt haben, der wahrscheinlich den Feldspath für Schwerspath angesehen hat. Wohl aber würde sich der Schwerspath, Versuch *c*, zufolge, bei Schmelzprocessen auf Hüttenwerken als Zuschlag zu Erzen mit Nutzen anwenden lassen, indem er nicht selten als Gestein mit den Erzen zugleich in großer Menge bricht, wie dieses zu Riegelsdorff in Hessen z. B. der Fall ist.

Auffallend muß es nun einem Jeden seyn, daß die Franzosen, welche die Naturproducte

fremder Länder mit so grossem Fleifs und so grosser Emsigkeit untersuchen, nicht einmal dasjenige chemisch genau kennen, was ihnen, in ihrem eignen Lande, gleichsam am Wege liegt, und nicht einmal wissen, woraus ihr Porzellanthon zu *Limoge*, wovon alles Porzellan in Frankreich verfertigt wird, besteht, wie wir aus Hassenfratz und Vauquelin's Analyse, zwey der berühmtesten Physiker und Chemiker Frankreichs, sehr deutlich sehen. Es pflegt bei Chemikern Sitte zu seyn, vorzüglich, wenn sie, so wie Hassenfratz und Vauquelin an einem Orte leben, und selbige mit den Resultaten ihrer Analyse nicht übereinstimmen, das sie solche beiderseitig wiederholen, was daher von beiden Chemikern zu thun, zu wünschen wäre, so wie auch, das ein französischer Mineraloge die ganze Gegend um *Limoge*, und das Vorkommen (die verschiedenen Lagerstätte-*Carrières*) der Porzellanerde daselbst, mineralogisch genau beschreiben mögte, wenn sie Andere dadurch wirklich belehren wollen.

Das Vorkommen der Porzellanerde in der Natur.

Ueber das örtliche Vorkommen der Porzellanerde heisst es nun bei Brochant (S. dessen *Traité de Minéralogie T. I. p. 321.*) wörtlich folgendermassen:

Gisséments et localités
(der Porzellanerde.)

„*Elle se rencontre, ou en couches puissantes, ou en filons, ou en parties disséminées, dans*

„des granits, et des gneufs, surtout dans ceux,
 „qui abondent en Feldspath. On en a trouvé en
 „Chine, au Japan (elle-y-est nommée Kaolin),
 „en Bohême, en Saxe, en Dannemarck, en Ba-
 „vière, en Hongrie, en Italie, en Suède, et sur-
 „tout en beaucoup d'endroit de la France, dont en-
 „tr'autres aux environs de Limoge.“

Rußland, als das größte Reich von allen,
 ist hier also vergessen worden. Ferner heißt
 es noch:

„Elle paroît être (du moins dans cer-
 „taines cas) le produit de la décomposi-
 „tion du Feldspath.“

Darin hat Herr Brochant nun Unrecht, wo-
 von er sich leicht hätte überzeugen können, wenn
 er den hier angeblich verwitterten (*décomposé*)
 Feldspath, woraus die Porzellanerde geworden,
 vor dem Löthrohr, oder im Porzellanofenfeuer
 würde geprüft haben, wo er ihn, vor wie nach,
 zu einem weissen *Email*, oder weissen transpa-
 renten Glase, (woraus man, ohne wirklichen Thon
 dazu zu nehmen, kein Porzellan machen kann)
 würde haben fließen sehen.

Auch würde es für die Porzellanbereitung
 ganz einerlei seyn, ob der Feldspath verwittert
 oder zerfallen sey, oder nicht; denn löst man
 z. B. verwitterte Natronhaltige Salze, welche be-
 kanntlich die Eigenschaft zu verwittern in sehr
 hohem Grade besitzen, von Neuem in Wasser auf,
 und läßt sie wiederum krystallisiren, so erhält
 man bekanntlich dasselbe Salz, wie zuvor, ohne
 die mindeste Veränderung wiederum zurück. Der
 Feldspath kann daher durchs Verwittern weiter
 nichts als sein Kristallisationswasser verlieren. Die
 Mineralogen, welche eine Verwitterung (*décompo-*

sition) des Feldspaths zu Porzellanerde daher annehmen, müßten erst darthun, daß durch die Verwitterung zugleich eine Veränderung, oder vielmehr eine Verwandlung unter den chemischen Bestandtheilen des Feldspaths statt finde, welches die wichtigste Entdeckung wäre, die je in der Chemie, Mineralogie, der Naturwissenschaft überhaupt, könnte gemacht werden.

Ich übersetze hier bei Fossilien das französische Wort, *décomposition*, mit dem deutschen Ausdruck, Verwittern; weil es in der französischen Sprache für das deutsche Wort, Verwittern, keinen andern Ausdruck giebt, und das französische Wort *décomposer* doch wahrscheinlich hier nichts weiter ausdrücken soll.

Das Verwittern eines Körpers ist nun eine Eigenschaft, die (eben so wie das Zerfließen desselben) einzig und allein bloß von der Natur seiner chemischen Bestandtheile abhängt, woraus das Fossil zusammengesetzt ist. Ich verstehe darunter das Zerfallen eines festen Körpers, und die Beraubung seines Kristallisationswassers, durch Einwirkung der Luft. Da sich nun unter den chemischen Bestandtheilen des Feldspaths kein einziger Körper befindet, welcher die Eigenschaft an der Luft zu verwittern besäße: so kann in der Natur auch kein verwitterter Feldspath wirklich vorkommen; und die Hypothese, daß Porzellanerde verwitterter Feldspath seyn könne, ist daher falsch. Wie stark müßte sonst nicht die Verwitterung (*décomposition*) des Feldspaths bei den hohen Alpengebirgen in der Schweiz seyn, welche der Abwechselung der Witterung so sehr ausgesetzt sind!

Die Mineralogie wird in ihren Systemen und der richtigen Kenntniß der Mineralkörper, daher auch Klassifikation derselben, sich nie von der Chemie unabhängig machen können, eben so wenig, wie sich die Astronomie von der Mathematik unabhängig machen kann; denn es ist die Natur selbst, welche die den chemischen Bestandtheilen der Mineralkörper beiwohnenden chemischen Eigenschaften darin gelegt, und sie mit einander verbunden hat. Die Chemie wird daher stets der Mineralogie eine sichere Leiterin seyn, wenn der Mineralog bei zweifelhaften Fällen ein einzelnes Mineral classificiren und ordnen will; nicht aber die Mathematik, welche die schon vorhandenen Formen, in so fern sie unsere Sinne fassen, zwar geometrisch erklärt, und ihre Uebergänge zeigt, uns aber über ihre natürliche Bildung, und über ihre wahre Entstehung nichts zu sagen vermag; daher ich denn auch ein Mineralsystem, was bloß auf mathematischen Grundpfeilern beruhte, aufzustellen, für unmöglich halte.

Wollte man auch versuchen, so ein Mineralsystem, was bloß von regulären geometrischen Formen ausginge, aufzustellen, wie es wirklich schon versucht worden ist: so würde man doch immer nur mit großer Mühe ein Bruchstück zusammen bringen können, welches zum praktischen Gebrauch untauglich wäre.

Da wir ferner die eigentlich bildenden Urkräfte in der Natur, welche diese mannigfaltigen Formen schaffen, nicht einmal kennen, noch viel weniger die Urstoffe selbst: so sind uns daher die eigentlichen Grundgestalten, woraus jene Formen entstehen, auch unbekannt und unerklärbar; und wir finden aus diesem Grunde oft geometrische Irregu-

laritäten, wo in der Natur keine sind. Diese Bemerkungen schienen mir hier bei diesem Gegenstande nicht unnütz zu seyn, indem es doch nicht so ganz unwichtig ist, zu wissen, ob verwitterter Feldspath Porzellanerde sey, und ob man sie zu den Feldspathen oder zu dem Thongeschlechte rechnen müsse.

Uebrigens zeigen gerade die verschiedenen Systeme in der Mineralogie, daß man das eigentliche Grundprincip, wovon man bei einem Mineralsysteme auszugehen habe, so wie es Linneus so schön und so natürlich in seinem Sexual-Systeme in der Botanik auffand, noch nicht aufgefunden habe, und auch nie auffinden wird. Es kommt mir mit allen diesen Mineralsystemen gerade so vor, wie mit dem Huth in der Gellertschen Fabel, der von Jedem eine andere Form bekam, die von Allen bewundert und für schöner befunden wurde; der zuletzt selbst aufgefärbt wurde: der Huth blieb aber dennoch der alte Huth.

Werner hat in seinem Systeme der Mineralogie alles das vereint, und von der Mineralogie gemacht, was von ihr als einer praktischen Wissenschaft, was sie bloß ist, sich machen läßt, und die Grundzüge dieses Systems können von seinen Jüngern nie verwischt werden.

Es ist die Porzellanerde der Mineralogen daher weiter nichts, als ein aus mehreren chemisch einfachen Erden zusammengesetzter, sandiger Porzellanthon, der verschiedenartig in der Natur vorkommt, und bei der oben angeführten Porzellanerde zu *Limoge*, was selten ist, selbst das Flusmittel (den Feldspath) bei sich führt, und von so einer Reinheit ist, daß man daraus sogleich (ohne

weitem Zusatz) Porzellan verfertigen kann; und die daher als eine natürliche Porzellanmasse schon zu betrachten ist.

Der Fabrikant benennt aber stets die in der Natur vorkommenden, verschiedenen Thonarten mit dem allgemeinen Namen: Thon, nicht aber Erde; und bezeichnet eine jede Thonart nach ihrer technischen Anwendung; weil er weiß, daß der Thon gegraben wird, und eine Erde ist. So sagt der Fabrikant z. B. Porzellanthon, Töpferthon, Pfeifenthon etc. in seiner technischen Sprache, und er drückt sich richtig und bestimmt aus.

Es würde daher besser seyn, die Porzellanerde als eine eigenthümliche Gattung von Fossil, woraus man nur Porzellan verfertige, aus der mineralogischen Sprache sowohl, als auch im mineralogischen System selbst, zu streichen, und sie als eine besondere Spezies dem reinen Thone beizuzählen, indem ihre Nebenbestandtheile fremdartige sind, die sie nicht wesentlich characterisiren; denn ihr Haupt-Character ist mit dem des reinen Thons vollkommen gleich; nemlich, daß sich beide im großen Porzellanfeuer (den höchsten Hitzgraden ausgesetzt) zu einem unschmelzbaren, *weißen*, steinharten Körper brennen.

Da es nun aber bei Prüfung eines Porzellanthons im Porzellanfeuer nicht unwichtig ist, wenn selbiger in Fluß komme, zu wissen, worin seine Flußtheile liegen, ob in den erdigen Bestandtheilen, oder in dem Sande: so ist es nöthig, letzteren rein auszuwaschen, und ihn ebenfalls im großen Porzellanfeuer zu prüfen, ob er darin in

Fluß komme oder nicht, und was für Farbe er annehme.

Vom reinen Thone heißt es nun bei Brochant — (*Traité de Minéralogie. T. I. p. 318.*) — welches mineralogische Werk zu den bessern Lehrbüchern der Mineralogie gehört, und eine getreue Uebersetzung (Uebertragung) des Wernerschen Systems ist — von den äußern Kennzeichen desselben wörtlich folgendermaßen:

1. *Sa couleur ordinaire est le blanc de neige, ou le blanc jaunâtre.*
2. *Elle ne se trouve qu'en masses réniformes.*
3. *Elle est matte.*
4. *Sa cassure est terreuse, à grains fins.*
5. *Ses fragmens sont indéterminés, à bords très obtus.*
6. *Elle est opaque — un peu tachante; — très tendre, passant au friable; — peu maigre au toucher, et peu froide; — elle donne l'odeur argilleuse; — elle est facile à casser; légère; —*

und besteht nach Schrebers und Frischmann's chemischer Analyse fast gänzlich aus reiner Thonerde (*alumine*); bloß mit etwas wenigem kohlensaurem Kalk und reinem Sand, oder vielmehr Kieselerde (*silice*) vermengt.

Diese Beschreibung der äußern Charactere eines reinen Thons ist so passend auf den Guchow'schen Porzellanthon (erster Gattung), woraus, wie schon angeführt, in Rußland fast alles Porzellan verfertigt wird, als wenn sie Herr Brochant auf ihn gemacht hätte. Rußland besitzt daher ebenfalls reine Thonerde, oder vielmehr reinen Porzellanthon, und zwar von solcher Güte und Reinheit, daß man ihn vor seiner Au-

wendung nicht einmal zu waschen, und den wenigen quarzartigen Sand, den er bei sich führt, auszuscheiden braucht.

Der Kaolin der Chinesen.

In China bedienen sich die Chinesen zu Verfertigung ihres Porzellans eines Fossils, welches sie in ihrer Sprache *Kaolin* nennen, und welches man früherhin, zum Theil auch anjetzt noch, von unserer Porzellanerde (Porzellanthon) für verschieden hielt. Dieser chinesische Kaolin wurde zuerst im Jahre 1727, durch den Pater Entrecolles, einen französischen Missionär in China, durch einen Brief, welchen dieser Pater an die Academie in Paris sandte, in Europa bekannt, welcher auch das Fossil selbst, nebst einem andern, welches in diesem Lande ebenfalls zur Porzellanbereitung dient, und von den Chinesen *Petunse* genannt wird (wovon sie nach dem Berichte eben dieses Paters die Glasur — den Ueberzug — verfertigen), beifügte.

Seit dieser Zeit haben sich über diese beiden Fossilien, vorzüglich aber über den Kaolin, selbst unter den Mineralogen, verschiedene Meinungen verbreitet.

Reaumur stattete der französischen Academie über diese ihr eingesandten zwei chinesischen Fossile Bericht ab, der sich in zwei Abhandlungen vom Jahre 1727 und 1729 in den Schriften der Academie abgedruckt befindet. Reaumur hielt den Kaolin der Chinesen, aus Mangel an damaligen mineralogischen Kenntnissen, wie Beaumé bemerkt (S. dessen *Experimental-Chemie*, ins Deutsche übersetzt von Gehlern. 3. Theil S. 241.), theils für Gips, theils für Talk, welches mit den Eigenschaften des Fossils,

was er beschrieb, nicht übereinstimmt, und woraus sich auch kein Porzellan verfertigen läßt.

Brochant hielt aber den Kaolin der Chinesen ganz richtig (s. oben) mit unserer Porzellanerde (Porzellanthon) für einerlei. Was aber die Behauptung derjenigen, die dieses Fossil von unserm Porzellanthon für verschieden halten, noch mehr entkräftet, ist, daß es im ganzen Naturreiche keinen einzigen Körper giebt, welcher den Thon beim Porzellanmachen ersetzen könnte.

Kein uns bekannter Naturkörper besitzt die Elasticität, die Dehnbarkeit, in einem so hohen Grade wie der Thon, vermöge welcher nur allein er sich eignet; daraus eine Porzellanmasse zu bereiten, die Zusammenhang hat, um daraus Geschirre verfertigen zu können; seine übrigen Eigenschaften abgerechnet.

Hätte Reaumur bei seiner Untersuchung des Kaolin's gründlich verfahren wollen: so hätte er daraus eine kleine Porzellanprobe verfertigen, und sich überzeugen müssen, ob die Chinesen dem Pater Entrecolles auch alles berichtet, was sie zu ihrer Porzellanmasse brauchen. Man pflegt auf keiner Fabrik, noch viel weniger auf einer Porzellanfabrik, einem Fremden alles zu sagen, wie man den Porzellanthon, um daraus eine Masse zu bereiten, versetzt; und von einer so mißtrauischen Nation, wie die Chinesen, läßt sich dieses noch weniger erwarten.

Der Kaolin der Chinesen und unser Porzellanthon ist daher ganz einerlei, der eben sowohl wie letzterer bei uns verschiedenartig vorkommt, und auf allen Porzellanfabriken nicht von einerlei Beschaffenheit ist; eben sowohl wird dieses auch in China mit dem Kaolin der Fall seyn, und

alle chinesischen Porzellanfabriken werden daher in einem so sehr ausgedehnten Reiche auch nicht mit einerlei Kaolin arbeiten können, und die chinesische Benennung *Kaolin* wird wahrscheinlich auf Deutsch Thon, auf Französisch *argile*, und auf Russisch глина (*glina*) heißen; worüber man indess einen chinesischen Sprachforscher zu Rathe ziehen müßte.

Ein jeder Porzellanthon, der sich im großen Porzellanfeuer schön weiß brennt, ist daher Kaolin. Da es aber bei Anwendung des Thons zu Porzellan vorzüglich auf die größere Weise ankommt, die er durchs Brennen annimmt, so hat man auch wohl in Frankreich diejenige Thonart, welche diese Eigenschaft vor andern in sehr hohem Grade besitzt, vorzugsweise *argile-kaolin* benannt, und der Porzellanerde zu *Limoge* (s. oben dessen Bestandtheile) diesen Namen auch wohl beigelegt.

Da sich nun der reine nicht sandige Porzellanthon nie so weiß brennt, als wenn er mit Quarz und mit Bittererde vermengt ist, wie ich durch Versuche dargethan habe: so würde sich eine jede Porzellanfabrik ihren Kaolin-Thon (*argile-kaolin*), nach Bedürfnis, aus reinem gewaschenem Porzellanthon, reinem Quarz und Bittererde, welches die Bestandtheile des *Kaolins* sind, selbst mischen können; wie ich es denn auch bei obigen Probeversuchen mit dem Gluchowschen Porzellanthon so gemacht habe. Die Eigenschaften dieses gemischten *Kaolins* sind nun, daß er sich im Porzellanfeuer schön milchweiß brennt, welches so wenig der reine Thon, noch der sandige Thon ohne Zusatz von Bittererde thut. Dieser zusammen-

gesetzte *Kaolin* kann daher, wie ich bei meinen Versuchen mit der Bittererde bewiesen habe, mit Nutzen angewandt werden, um einer schon fertigen Porzellanmasse, oder Porzellanglasur, mehr Weisse zu geben. Man rechnet hier auf 100 Pfund Porzellanmasse und Glasur (trockenes Material) zu jedem 5 bis 7 Pfund calcinirte Bittererde, um schon einen bedeutenden Effect in der Weisse des Porzellans davon zu sehen. Es ist nöthig, die Bittererde vorher stark zu calciniren, weil sie sich sonst nicht gut mischen läßt. Kann man doch Mineralwässer künstlich zusammensetzen, warum nicht auch *Kaolin* (*argile-kaolin de Limoge*), was noch ungleich leichter ist.

Da sich nun die Bittererde in allen Ländern, wo es Salinen gibt, in der Mutterlauge der Salzsoole in so reichlicher Menge vorfindet, und daraus fabrikmässig ausgeschieden wird, so würde dieses Versatzmittel das Porzellan nicht sehr vertheuern können, da man davon nur wenig gebraucht. Ich selbst kenne in Deutschland (zu *Saltzgitter*, *Schönebeck* und *Allendorff*) drei bedeutende Bittererde-Fabriken dieser Art, wo man diese Erde aus der Muttersoole ausscheidet; und es ist mir selbst unbegreiflich, wo die große Menge von Bittererde bleibt, die allein in Deutschland auf Fabriken bereitet wird, da der Verbrauch in der Medicin davon eben nicht so stark ist. Vielleicht liesse sich auch von der Bittererde, selbst auf Fajencefabriken, eine nützliche Anwendung machen, worüber man auf Fajencefabriken selbst die nöthigen Versuche anstellen müßte. Die Bittererde hat außerdem noch die Eigenschaft, daß sich der Porzellan- oder Fajencescherben dadurch fester und dichter brennt, und daher eine weit

dauerhaftere Waare liefert. Alle Bittererde haltigen Mineralien aus dem Talkgeschlechte, welche davon in reichlicher Menge enthalten, als z. B. der Speckstein, der erdige, gemeine und verhärtete Talk, der Topfstein, (*pierre ollaire*) etc., würden daher zum Versatzmittel der Fajence - Masse mit Nutzen gebraucht werden können.

Die Petunse der Chinesen.

Die Petunse der Chinesen erkannte Reaumur hingegen weit richtiger, und zwar für eine Art Feuerstein, den Beaumé aber fälschlich für Flußspath hielt, welches er nicht seyn kann, indem der Flußspath im großen Porzellanfeuer zu einem grasgrünen Glase schmilzt (s. Klaproth's Beiträge 1. B. S. 15. 34.) und das Porzellan daher färben würde. Hätte Beaumé Reaumur gründlich widerlegen und ihn eines Irrthums beschuldigen wollen, so hätte er darthun müssen, daß das, was er für Flußspath ansah, die Flußsäure enthalte, was er nicht gethan hat. Ohnedem ist der Flußspath ein erdiges Mittelsalz (aus Kalkerde und Flußspathsäure bestehend), und kann daher ebenso wenig, wie der Schwerspath und Gips, die sich bei hohen Feuersgraden zersetzen und das Porzellan blasigt machen, zur Porzellanbereitung angewandt werden. Reaumur sagt in der Beschreibung von den Eigenschaften der Petunse bestimmt: „daß dieses Fossil sich im Feuer leicht verglasen lasse und ein schönes weißes Glas gebe,“ welches die chemischen Charactere des gemeinen Feldspaths bei der Feuerprobe sind, und

daher dafür nur angesehen werden können. Die Chinesen bereiten ihr Porzellan daher ganz aus eben denselben rohen Natur-Materialien, wie die Europäer, welche diese Kunst weit später entdeckten.

2. Prüfung eines guten Feldspaths und Quarzes, im grossen Porzellanfeuer.

a) Feldspath. Dieser wird, um über seine Tauglichkeit zu urtheilen, eben so wie der Porzellanthon, durchs grosse Porzellanfeuer geprüft, um zu sehen, wie er sich darin verhält. Er muß sich darin, wenn er zur Porzellanwendung tauglich seyn soll, zu einem milchweissen, reinen farbenlosen Glase schmelzen, was keine Spur von Eisen verrathen darf, und dabei transparent seyn.

Nach Vauquelin's chemischer Analyse besteht der sibirische grüne Feldspath aus: *silice* 62; *alumine* 17; *Chaux* 3; *oxide de fer* 1; *potasse* 13. Die Pottasche ist hier also das Flufsmittel, wodurch er zu Glase schmilzt und das Porzellan transparent macht.

Der Feldspath findet sich in der Natur unter ganz verschiedenen Farben; die hauptsächlichsten davon sind: milchweiss, — gelblichweiss, — röthlich, — ochregelb, — blutroth, — ziegelsteinröthlich, — bräunlichröthlich und grünlich, unter verschiedenen Nüancen. Die äussere Farbe des Feldspaths in seinem rohen Naturzustande ist hier zum Porzellangebrauche ganz gleichgültig und kommt gar nicht in Betracht, wenn er bei dieser Feuerprobe nur zu einem leichtflüssigen, transparenten, weis-

sen Glase schmilzt. Der, dessen sich die hiesige Kaiserliche Porzellanfabrik bedient, ist von grüner Farbe und kommt aus Finnland, und besitzt alle die Eigenschaften, die man von einem guten Feldspath zum Porzellangebrauche fordern kann. Da nun fast aller Feldspath, von welcher Farbe er auch sey, bei dieser Feuerprobe zu einem weissen Glase schmilzt, so ist es wahrscheinlich, das sich das wenige Eisenoxyd, was sich darin befindet, mit verglase, ohne Farbe zurückzulassen, oder sich auch verflüchtigen könne.

b) Quarz. Vom Quarz giebt es in der Natur mehrere Gattungen, die nicht alle zur Porzellanfabrikation anwendbar sind. In seiner äussern Farbe kommt er noch verschiedener und mannigfaltiger, als alle übrigen Fossilien des Mineralreichs vor. Sie kann hier bei Beurtheilung des Quarzes zum Porzellangebrauche schon als ein charakteristisches Kennzeichen betrachtet werden; indem man von seiner Farbe schon auf seine chemischen Charactere, nemlich über sein Verhalten im grossen Porzellanfeuer, schliessen kann.

Die Hauptgattungen des Quarzes sind nun 1. der Bergkristall (*cristal de roche*), 2. der rosenrothe Quarz (*quartz rose*), 3. der gemeine Quarz (*quartz commun*). Vorzugsweise bedient man sich des letztern zur Porzellanfabrikation, weil dieser am häufigsten, am farbelosesten, in der Natur angetroffen wird. Seine Farbe muss, um ihn zu Porzellan zu gebrauchen, milchweiss, oder schneeweiss, und dabei, vor Licht gehalten, etwas transparent seyn. Wegen seiner Durchsichtigkeit nähert sich der gemeine Quarz am meisten dem Bergkristall. Im reinen farbelosen Zustande besteht der Quarz fast gänzlich aus Kie-

selerde. Seine chemischen Bestandtheile sind nach Bergmann: *silice*, 93; *argile*, 6; *chaux*, 1; er führt aber stets noch mehr oder weniger Eisen- und Manganes-Oxyd bei sich, wovon seine verschiedenen Farben herrühren.

Aller Quarz ist, so wie der reine Thon, im grossen Porzellanfeuer, selbst den höchsten Hitzgraden ausgesetzt, unschmelzbar. Der Feldspath ist daher die Ursache, wenn diese drei Bestandtheile (Quarz, Feldspath und Thon) mit einander verbunden beim Porzellanbrande sich erweichen, und zu transparentem Porzellan werden.

Ist der zu prüfende Quarz nun von gehöriger Reinheit, so muß er aus dem grossen Porzellanfeuer auch eben so farbenlos herauskommen, wie er hineingesetzt war. Zeigt er alsdann aber irgend eine Röthe an sich, oder befinden sich rothe Adern darin, oder hat er wohl gar einen rothen Beschlag bekommen: so rührt dieses vom Eisenoxyde her, und ein solcher Quarz kann zu Porzellan so nicht gebraucht werden.

Einen ganz eisenfreien Quarz wird man nun selten in der Natur antreffen, und je eisenfreier er ist, desto geringer ist daher auch seine Röthe nach Wirkung des grossen Porzellanfeuers, und von desto grösserer Güte ist er daher auch. Giebt man einem eisenhaltigen Quarz beim Brennen ein starkes Feuer, so scheidet sich das Eisenoxyd aus, und legt sich als Beschlag auf die Oberfläche, von der es durch Meissel abgeschlagen wird; inwendig ist der Quarz aber durchs Feuer weiss gebrannt.

Um den Quarz auf Eisen schnell und sicher zu prüfen, kann man es ebenfalls vor dem Gebläse der Schmiedesse thun, wo man ihn nur mehrere Mal zum Rothglühen bringen, und alsdann jedes-

mal in kaltem Wasser abzulöschen braucht, so kommt die Röthe sogleich zum Vorschein, wenn Eisenoxyd vorhanden ist.

Nach Prüfung obiger drei Materialien über ihre Reinheit und Tauglichkeit zur Porzellanwendung will ich nun zu dem practischen Theil, Porzellan zu machen, selbst übergehen, und es beschreiben.

Man kann die Porzellanfabrikation in vier Hauptarbeiten eintheilen: als 1) das Brennen der rohen Materialien, woraus das Porzellan verfertigt wird, welches man als eine Läuterung derselben betrachten kann, wodurch die ganze nachherige Porzellanbereitung erleichtert wird; 2) die Bereitung der Porzellanmasse; 3) die Bereitung der Porzellanglasur, und das Glasuren des rohen Porzellans; und 4) das Brennen des rohen Porzellans zu fertigem Geschirr; oder vielmehr der Glattbrand; die letzte Haupt-Operation bei der Porzellanfabrikation.

Nach vorhergegangener Prüfung der rohen Materialien folgt daher:

II.

Das Brennen der rohen Materialien, woraus das Porzellan verfertigt wird, und der Nutzen davon.

Man brennt die rohen Materialien, als Feldspath, Quarz und Thon, entweder mit dem Porzellanbrande zugleich, wo sie alsdann in Kapseln, unten in den Ofen gesetzt werden, oder auch in einem Brande für sich besonders, wo man alsdann, um den Feüersgrad zu bestimmen, den man anwenden muß, ebenfalls eine Porzellanprobe während des Brennens zieht, die sich nach der Glasur richtet, ob diese nemlich gehörig geflossen sey oder nicht. Die rohen Materialien bekommen dadurch also dasselbe Feüer, was das Porzellan beim Glattbrande bekommt. Demungeachtet ist es ein großer Unterschied in der Wirkung des Feüers auf die rohen Materialien, wenn sie für sich allein oder vermischt (so roh, als Porzellanmasse) mit einander gebrannt werden, wie es die Franzosen mit ihrer Porzellanerde von *Limoge* als fertiger natürlicher Porzellanmasse thun müssen. Ein Porzellan-Massenbereiter, der nach Grundsätzen arbeitet, wird stets seine Materialien vorher durchs Feüer läutern oder brennen, selbst wenn die Materialien, woraus er die Masse zusammensetzt, schon von

Natur rein seyn sollten; und ohngeachtet die Franzosen bei ihrer schon fertigen natürlichen Porzellanmasse dieses nicht zu thun brauchen, so ist ihr Porzellan dennoch eben so theuer, und die Verfertigung kostet ihnen noch weit grössere Mühe, wie denjenigen Porzellanfabriken, welche die Masse aus ihren Bestandtheilen nach richtigen Proportionen zusammensetzen, wie es nach deutschen Grundsätzen auch geschieht und stets geschehen muß, indem das Porzellan kein Natur-, sondern ein Kunstprodukt ist.

1. *Brennen des Thons und Zweck dabei.*

Der Hauptzweck beim Brennen des Thons ist, das Porzellan dadurch dauerhafter zu machen. Man will selbst in der Praxis beobachtet haben, daß ohne Brennen desselben das Porzellangeschirr, vorzüglich bei großen flachen Stücken, als Tellern z. B., beim Glattbrande sich leicht verbiegen, schief aus dem Feuer kommen, und daher zu Brak werden. Der Thon bekommt durchs vorherige Brennen schon die gehörige Schwindung; seine Schlüpfbarkeit im Wasser verliert sich dadurch; seine Theile verbinden sich inniger und fester mit einander; er bekommt dadurch mehr Körper, und er läßt sich nachher leichter zur Masse mahlen und mit andern Körpern verbinden. Auch wird dadurch, so wie durch's vorherige Brennen der Materialien überhaupt, die Zeit des Brennens beim Glattbrande abgekürzt, um zu fertigem Porzellan zu werden. Ob es nun nicht unumgänglich nöthig ist, um Porzellan zu machen, den Thon vorher zu brennen, so ist der Nutzen davon unverkennbar.

2. Brennen des Feldspaths zum Porzellan- gebrauch.

Es hat diese Operation fast allein bloß zum Zweck, den Feldspath zu Glase zu schmelzen, welches nachher, unter die ganze Porzellanmasse innig vertheilt, den Glattbrand des Porzellans erleichtert und abkürzt. Er bedarf, um zu Glase (oder vielmehr weißem transparenten *Émail*) zu schmelzen, ein starkes Feuer; daher man ihn denn auch beim Brennen an diejenigen Stellen des Ofens setzt, wo das Feuer am stärksten wirkt. Je mehr Feuer er beim Brennen bekommt, desto reiner wird auch das Glas an Farbe.

3. Das Brennen des Quarzes.

Der Quarz verliert dadurch sein Krystallisationswasser, und wird dadurch weißer an Farbe, und leichter zerreiblich. Enthält er Eisen in Menge, so setzt sich dieses als eine Rinde auf seine Oberfläche; inwendig ist er aber, wie schon gedacht, vollkommen weiß. Deshalb glaube ich, daß das Feuer allein vermögend sey, das Eisenoxyd auszuscheiden, und es bei diesem hohen Feuersgrade (zum Theil) zu verflüchtigen. Ueber die Flüchtigkeit der Metalle bei hohen Feuersgraden haben wir überhaupt noch keine genauen Kenntnisse, die bei Schmelzprocessen auf Hüttenwerken von Nutzen seyn könnten.

Hat der Quarz aber beim Brennen nicht hinreichendes Feuer bekommen: so schadet es dem Porzellane bei seiner Anwendung an Weisse; und macht selbst schwarze Flecken darin, wenn der Quarz Eisenoxyd enthält;

vorzüglich wenn das Porzellan beim Glattbrande zu wenig Feuer bekommen.

Was noch sonderbarer ist, wenn dieses der Fall ist, so zeigen sich diese schwarze Flecken im Porzellan (die jedesmal nur von einem vorhandenen Metalloxyde, was durch's Feuer nicht ausgeschieden ist, herrühren) oft nur alsdann erst, wenn es beim Farbeneinbrennen ins Muffelfeuer kommt (vorzüglich wenn es mit Gold bedeckt wird), wo das Feuer ungleich schwächer, wie beim Porzellanbrande ist. Von der Reinheit und Farbenlosigkeit eines Quarzes hängt daher ungemein viel ab, um ein schönes weisses Porzellan zu bereiten.

Versuche über die verschiedene Wirkung des Feuers mit Metallen und Metalloiden in höhern und niedrigeren Wärmegraden.

Anmerk. Die russischen Porzellanfabrikanten betrachten das große Porzellanfeuer in ihrer technischen Sprache als ein nasses Feuer, weil das Porzellan durch selbiges darin erweicht werde; das Muffelfeuer (beim Einbrennen der Farben, worin das Porzellan nicht erweicht wird, und welches daher ungleich schwächer ist) hingegen, als ein trocknes Feuer, um die Verschiedenheiten beider in ihren Wirkungen gegenseitig zu bezeichnen, sobald der Fall eintritt, daß das Porzellan in letzterm schwarze Flecken bekommt, welches sich jedesmal ereignet, wenn das Porzellan (vorzüglich große Stücke von dicken Scherben) beim Brennen nicht genug Feuer bekommen hat, oder vielmehr, wenn das Porzellan durchgängig nicht gut ausgebrannt ist. Um mich hierüber aber chemisch rich-

tiger auszudrücken, sage ich das bloß, was die reine Erfahrung hierüber lehrt, nemlich: „die „höchsten Hitzgrade des Feüers (also „Wärme und Licht) desoxydiren, und „niedrige Feüersgrade oxydiren.“ Dieses geht auch zum Theil aus folgenden Versuchen hervor, die ich in dieser Absicht angestellt habe.

1. Setzt man z. B. metallisches Quecksilber (wie es schon bekannt ist) eine lange Zeit niedrigen Wärmegraden (wobei es noch nicht zum Kochen kommt) aus, so wird es zuletzt in ein rothes Oxyd (den sogenannten *mercurius praecipitatus ruber per se*) verwandelt. Setzt man diesen nun aber (durch Destillation) einem starken Feüer aus, so erhält man wiederum lebendiges Quecksilber; und eben so verhält es sich mit allen übrigen Metallen und Metalloxyden, nach Verhältniß des angewandten Feüersgrades bei Reducirung eines jedes Metalloxydes. Es ist hier sehr häufig die Reduction der Metalloxyde zu regulischem Metalle auf Rechnung des zugesetzten brennbaren Körpers allein geschrieben worden, wo es bloß Wirkung des Feüers war. Wo liegt nun hier die Mittellinie, wo die Feüersgrade *desoxydiren*, und wo sie *oxydiren*? Nach einigen Versuchen, die ich hier noch anführen werde, kann diese Mittellinie eben so wenig der Kochpunkt eines jeden Metalls, als der Punkt, bei dem es sich verflüchtigt, seyn.

Schmilzt man ferner schwarzes Kupferoxyd mit Farbenfluß zusammen, so erhält man eine grüne Email-Farbe. Wendet man beim Einbrennen derselben auf Porzellan nicht genug

Feuer an, so schlägt die grüne Farbe um, und wird im Muffelfeuer schwarz. Giebt man aber nachher einen stärkern Feuersgrad beim Einbrennen, so kommt die vorherige grüne Kupferfarbe wiederum zum Vorschein, was in der Theorie über Oxydation und Desoxydation ganz dasselbe ist, wie beim Schwarzwerden des Porzellans im Muffelfeuer, sobald es aus dem Glattbrandfeuer, wenn auch gleich weiß, herausgekommen ist.

2. Mischt man Cassius Goldpurpur (der bloß aus reinem Gold- und Zinnoxide besteht) unter Porzellanmasse oder Porzellanmasse, und setzt sie mit in den Porzellanbrand, so verschwindet, was sonderbar ist, bei diesem hohen Feuersgrade seine schöne rothe Farbe nicht, und man erhält ein rosenrothes Porzellan aus dem Feuer. So wenig das reine Gold- als das Zinnoxid hat diese Eigenschaft; denn streicht man reines Goldoxyd auf einen Porzellanscherben etwas dick mit einem Pinsel auf, und nebenbei einen Streifen Goldpurpur und setzt es ins Porzellanfeuer, so kommt Ersteres reducirt wiederum aus dem Feuer, und ist als feine Thautropfen auf dem Porzellan sichtbar; beim Goldpurpur aber nicht; und die Porzellanmasse ist davon rosenroth gefärbt; keines von beiden Metalloxyden, woraus Cassius Goldpurpur besteht, ist daher bei diesen hohen Feuersgraden reducirt, zerstört oder verflüchtigt worden, wie die färbenden Eigenschaften des Goldpurpurs hier beweisen. Man darf sich daher auch gar nicht wundern, da das Feuer so verschieden wirkt, daß die Alchemiker, wie z.B. Kunkel, Brandt, Böttcher, welche die Wirkung des Feuers so sehr genau kannten, darin Wunderdinge

suchten, und sie bei ihren alchemischen Arbeiten auch wirklich fanden.

3. Streicht man rothes Eisenoxyd, mit Wasser angerieben, mit einem Pinsel etwas dick auf Porzellan und setzt es von Neuem in den Porzellanbrand, so kommt es jedes Mal, in Nadeln kristallisirt, metallisch wiederum aus dem Feuer; dünn aufgestrichen hinterläßt es aber einen schwach sichtbaren gelben Fleck; das Eisenoxyd hat sich daher zum Theil verflüchtigt.

Thomson sagt in seinem schätzbaren Lehrbuche der Chemie (s. Wolffs Uebersetzung 1. B. S. 180.) vom Eisen wörtlich folgendermaßen:
 „Wird es bis zu einer Temperatur von 158° nach Wedgwood's Pyrometer erhitzt, so kommt es, wie M'Kenzie gezeigt hat, in Fluß. Da diese Temperatur beinahe die höchste ist, zu der es erhoben werden konnte, so war man nicht im Stande, den Punkt auszumitteln, bei dem es anfängt zu kochen und zu verdunsten. Auch hat man nicht die Gestalt seiner Kristalle untersucht.“ So würde ich denn also wohl der Erste seyn, der sie beobachtet hätte. Ich schreibe dieses dem Umstande zu, weil sich ein Porzellanofen nach dem Brande allmählig abkühlt, wozu man gewöhnlich 3 bis 4 Tage rechnet, und sich also diese Kristalle um desto eher bilden können.

4. Kupferoxyd (schwarzes oder grünes ist gleichviel) auf diese Weise auf Porzellan gestrichen, reducirt sich aber im Porzellanfeuer keinesweges zu Metall, und hinterläßt bloß einen schwarzbraunen Fleck, und ist daher schwerer reducirbar und weniger flüchtig, als das Eisenoxyd.

Sonderbar ist es aber, dafs, wenn man einen Streifen Kupferoxyd, und einen Streifen Eisenoxyd, selbst $\frac{1}{2}$ bis ganzen Zoll weit von einander, auf Porzellan aufstreicht, dieser Distanz ungeachtet, beide Oxyde, an den Enden gewöhnlich, jedesmal zusammengeflossen aus dem Feuer kommen, man mag das Porzellanstück auch stellen und legen, wie man will, wobei aber jedesmal das Eisenoxyd reducirt ist. Bei keinem der andern auf diese Weise versuchten Metalloxyde findet dieses statt. Beide Metalloxyde zeigen daher unter diesen Umständen eine grofse (magnetische?) Anziehungskraft, selbst ohne Berührung zu einander.

5. Magnesiumoxyd verflüchtigt sich fast gänzlich im Porzellanfeuer, und hinterläfst blofs einen geringen bräunlich gelben Fleck. Es ist daher flüchtiger in hohen Feuersgraden, als die beiden vorhergehenden Oxyde.

6. Reines Koboldoxyd, von welcher Farbe es auch sey, kommt, dick aufgestrichen, jedesmal schwarz, dünn aufgestrichen aber, blau aus dem Feuer, ohne sich zu Metall zu reduciren. In einem Tiegel in einiger Quantität dem Porzellanfeuer ausgesetzt, kommt es aber in Fluß, und es setzt sich Metall ab.

7. Reines grasgrünes Chromoxyd kommt ohne Farbenveränderung, auf Porzellan gestrichen, so wiederum aus dem Porzellanbrande. Auch ist es unter keiner Bedingnifs (selbst mit brennbaren Stoffen versetzt,) auch in beträchtlicher Quantität dem Porzellanfeuer ausgesetzt zu Metall reducirbar, sondern kommt ohne Gewichtsverlust blofs lockerer und leichter, fast wie Spinnwebe, wiederum aus dem Feuer; auch ist

keine Spur von Fluß bei ihm bemerkbar. Es ist daher auch kein Chrom-Regulus aus ihm wirklich darstellbar, wenn es auch gleich von einigen Chemikern, die wahrscheinlich nicht mit reinem Chromoxyde gearbeitet haben, behauptet wird, wie ich dieses auch schon in einer andern von mir abgedruckten Abhandlung „übers Chrom“ (in Schweiggers Journal für Ph. und Ch.) ausführlicher dargethan habe.

8. Zinn- und Blei-Oxyd (rothe Mennige) verflüchtigen sich im Porzellanbrande, ohne einen sichtbaren Fleck auf dem Porzellan zurückzulassen. Wird Bleioxyd mit Chromoxyd aber vermischt, so kommt die grüne Farbe des Chroms ungleich heller wiederum aus dem Feuer; ein Beweis also, daß sich hierbei das Bleioxyd nicht verflüchtigt hat. Eben so verflüchtigt sich auch das Zinnoxid, mit Gold zu Cassius Goldpurpur verbunden, nicht durch das Porzellanbrandfeuer, wie ich schon im Vorhergehenden angemerkt habe. Sobald daher ein feuerbeständiger Metallkörper mit einem nicht feuerbeständigen flüchtigern hohen Feuersgraden ausgesetzt wird, so wird letzterer, dadurch fixirt, ebenfalls feuerbeständiger; deren Verbindungen sich oft schwer von einander trennen lassen, und die daher ganz andere chemische Charactere und Eigenschaften besitzen, wie die einzelnen Bestandtheile, aus denen diese Metallverbindungen bestehen. Die Feuerbeständigkeit der nicht feuerbeständigen Metalle und Metalloxyde scheint bei einigen Metallverbindungen in dem Grade zu steigen, in dem

die Quantität derselben, bei erhöhter Temperatur, abnimmt, so daß es oft des stärksten Feüers bedarf, um die letzten Rückstände des davon zu verflüchtigen Metall's oder Metalloxydes gänzlich davon zu verjagen; und dieses ist selbst beim weissen Arsenikoxyde oft der Fall.

In Hinsicht der Flüchtigkeit und Feuerbeständigkeit in den höchsten Hitzgraden, die wir in unsern Hohöfen nur hervorbringen können, würden daher nächst dem Chrom- und Kobaltoxyde, die Kupfer-, Manganesium-, Eisen-, Zinn- und Blei-Oxyde auf einander folgen.

Ich zweifle gar nicht, daß durch Vermischung mehrerer dieser Metalloxyde unter verschiedenen Proportionen, und in größern Quantitäten, ganz andere Resultate herauskommen würden, und es würde dieses eine reiche Quelle zu fernern chemischen Untersuchungen seyn. Diese hier angeführten Versuche hatten hauptsächlich nur zum Zweck, zu sehen, in wiefern das Eine, oder das Andere dieser Oxyde als Farbe fürs große Porzellanfeuer geeignet sey oder nicht.

Wenn nun, wie oben (7) gezeigt worden, kein Chrom-Metall (*Regulus*) wirklich existirt und darstellbar ist, so ist daher auch natürlich die mathematische Berechnung über die Verbindungen desselben mit dem Sauerstoffe, welche einige Chemiker zu voreilig angestellt haben, unrichtig und falsch; indem in der Chemie, wenn die mathematische Berechnung in der Zusammensetzung der Körper zulässig seyn soll, das reine Factum stets vorangehen muß, und dieses ist bei genauer Untersuchung in den

wenigsten Fällen der Fall; woraus in den (mathematischen) Bestimmungen sehr leicht verschiedene Zahlen-Verhältnisse entstehen können, die alsdann weiter nichts, als Hypothesen, durch Zahlen ausgedrückt, sind, wie es sehr oft der Fall ist. Selbst die Bestimmung der verschiedenen specifischen Gewichte der Körper fallen, auch noch so sorgfältig angestellt, fast nie einerlei bestimmt aus, und geben stets verschiedene Zahlenausdrücke, weil bei Bestimmung derselben die Nebenumstände nicht immer einerlei sind, und wir (bei unsern Beobachtungen und Versuchen) diese nicht immer in unserer Gewalt haben. Die Zahlenausdrücke können daher in der Chemie stets nur annähernde Resultate, keinesweges aber Bestimmtheit geben; und dasselbe erlangen wir auch schon durchs chemische Experiment bei Versuchen, die mit Genauigkeit angestellt sind, ohne Beihülfe der Mathematik. Machte die mathematische Berechnung den chemischen Versuch ganz überflüssig, so könnte man auf erstere einen größern Werth legen, allein so nicht und sie schadet oft mehr als sie nützt; denn mancher Chemiker könnte seine Zeit zu chemischen Arbeiten und Versuchen weit besser als zum Rechnen benutzen.

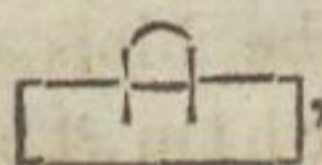
Die Zahlen sind in der Chemie bloß Buchstaben oder Schriftzüge, wodurch wir uns verständlich machen, eben so wie dieses mit der ältern chemischen Hieroglyphensprache der Fall war. Der Chemiker sucht darin Bestimmtheit, und findet sie nicht. Ueberhaupt hat die Mathematik für „die Chemie als

Kunst“ (in der Anwendung durchaus gar keinen Nutzen, und diese wird stets die glänzendste Seite in der Chemie bleiben.

Die neuern Metalloxyde und Erden hat man bisher noch nicht im großen Porzellanfeuer geprüft, außer das *Columbium* oder *Tantalium*, die beide, nach Wollaston, einerlei Körper sind, und von Klaproth mit Recht, weil er darin im reinen Zustande gar keine chemische Eigenschaften entdeckte, die einem metallischen Körper zukommen, für eine eigenthümliche Erde, die er *Tantalea*, Tantal-Erde, nannte, erkannt wurde. Nach Klaproth ist sie im Porzellanfeuer durchaus unschmelzbar, und bleibt pulverig. (S. Klaproth's Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper 5. B. S. 1 ff., auch Thomsons Chemie übers. von Wolff 5ter B. 2te Abth. S. 91.)


Das Porzellanfeuer ist übrigens das sicherste Prüfungsmittel für Metalloxyde, um zu sehen, ob sie sich, für sich allein, schon ohne Zusatz oder mit Zusatz von Kohlenstaub und Dagget-Oehl zu einer Masse gerieben, in einen gut verschmierten Thontiegel gestellt, zu einem wirklichen Metalle reduciren lassen oder nicht. Es läßt hier das Porzellanfeuer nicht den mindesten Zweifel übrig, wenn eine Reduction möglich ist.

9. Mit dem Platinoxide habe ich im großen Porzellanfeuer keine Versuche angestellt, wohl aber mit dem reinen Platinmetall selbst. Steckt man Platindrath oder Blech von reinem Platinmetalle, krumm gebogen, mit den Enden in die noch weiche Porzellanmasse und stellt

sie , wie gewöhnlich, in einer Kapsel, beim

Porzellanbrände in die Mitte des Ofens, so kommt er ungeschmolzen, und ohne im mindesten seine Form verändert zu haben, so wiederum aus dem Feuer. Das Platinmetall ist dadurch aber mehr silberweifs, zäher und biegsamer geworden, ohne an Gewicht verloren zu haben. Man kann sich dieses Verfahrens daher als einer Reinigung (Läuterung) des Platins zur Porzellanbemahlung bedienen, indem davon alsdann Glanz und Farbe reiner und besser ausfallen.

Hiemit noch nicht zufrieden, um über die Schmelzbarkeit des Platinmetalls urtheilen zu können, wandte ich einen noch stärkern Feuersgrad an. Ich stellte nemlich beim Porzellanbrand einen auf obige Weise gebogenen Platindrath mit den Enden in feinen Quarzsand in einem neuen

Thontiegel , welchen ich (bedeckt) directe

vor die Mündung des Kanalfeyers, und nebenbei einen Tiegel mit Bittererde und einen mit Kreide angefüllt, um die Hitzgrade des Feuers einigermaßen schätzen zu können, hingestellt hatte.

Nach beendigtem Porzellanbrände kamen sowohl die Bittererde als auch die Kreide vollkommen geschmolzen aus dem Feuer; der Thontiegel war an der Seite, die der Kanalöffnung hingewandt war, verglasert; ein Beweis, daß das Feuer äußerst stark gewesen war. Der darin befindliche Platindrath war aber nicht geschmolzen; er hatte ganz (so wie oben) seine vorige Form beibehalten, und kam bloß mehr geläutert, weißer an Farbe (silberweifs) und zäher wiederum aus dem Feuer. Da hierbei kein Gewichtsverlust statt findet, so ist die weißere Farbe bloß der Bindung von Wärme- und Lichtmaterie

welche das Metall hier eingenommen, zuzuschreiben.

Das reine Platinmetall ist daher das einzige uns bekannte Metall, welches in den höchsten Hitzgraden, die wir durch Kunst nur hervorbringen können, durchaus unschmelzbar wäre. Da es nun nicht unwahrscheinlich zu seyn scheint, daß das *Osmium*, *Iridium*, *Palladium* und *Rhodium*, welche Wollaston und Tennant in der rohen Platine entdeckt, Metallverbindungen mit der Platine sind: so könnte man sie durch Zusatz von rothem Eisenoxyde im Porzellanfeuer leicht darauf prüfen, wenn man nachher den Rückstand mit Königswasser behandelte; nächst dem Filterde und Salmiak zusetzte, um zu sehen, ob genannte neuentdeckte Metalle auch Platine enthielten. — Auch dürfte man dieses nur mit dem rohen Platinerz, woraus man das Metall vorher mit Königswasser ausgezogen, versuchen. Das Porzellanfeuer (worauf ich ein großes Zutrauen habe) würde uns hierüber bald Aufschluß geben.

Durch Schmelzung (ohne Zusatz anderer Metalle) sind daher nun vom reinen Platinmetalle keine Instrumente, Gefäße oder andere Geräthschaften und Sachen zu verfertigen, sondern bloß durch Zusammenschweißen im glühenden Zustande, wodurch seine Dehnbarkeit und Streckbarkeit zunimmt.

Da kein anderer Naturkörper bei Schmelzversuchen eine so hohe Hitzgrade, wie die des Porzellanfeuers, aushält: so würde man sich eines Platintiegels (von reinem gediegenem Metalle) daher ohne alle Gefahr hierzu im Porzellanfeuer oder in andern sehr hohen Hitzgraden bedienen können; denn stärker als das Porzellanfeuer ist gewiß kein

anderes Hohofenfeuer auf den besten Hüttenwerken. Ich habe z. B. mehrere Male die Beobachtung gemacht, daß, wenn man Kieselerde, Thonerde, Kalkerde und etwas Pottasche mit einander vermengt, und dieses Gemische in einer Thonkapsel beim Porzellanbrande unten in den Ofen setzt, und die entstandene Fritte nachher mit Wasser anfeuchtet, dabei ein starker Ammoniakgeruch sich zeigt. Keine der genannten Erden einzeln gebrannt zeigt diese Eigenschaft; die Pottasche konnte ich aber bei diesem Feuersgrade nicht darauf prüfen, indem ich keinen Platintiegel besaß, und Thongefäße, von der Pottasche angegriffen und bei solchen Hitzgraden aufgelöst werden. Aus Mangel eines Platintiegels mußte ich es daher unentschieden lassen: „ob die Ammoniakbildung hiebei bloß Eigenschaft der gesammten Mischung sey, oder ob sie einem einzelnen Bestandtheile der Pottasche zukomme.“

Nutzen des Schlämmens des Thons.

Auf einigen Fabriken pflegt man einen jeden Porzellanthon ohne Unterschied vor dem Brennen zu waschen oder vielmehr zu schlämmen. Dieses Verfahren ist allerdings von Nutzen, weil eine jede Erdart in ihrem rohen Naturzustande auflösliche, selbst oft salzartige, Theile enthalten kann, die dadurch weggeschafft werden, und der Porzellanmasse schaden könnten.

Das Schlämmen des Thons hat aber noch einen anderweitigen Nutzen als diesen. Er verliert nemlich schon dadurch, ohne Brennen, von seiner Schlüpfrigkeit, und er bekommt auch mehr Körper, und läßt sich nachher auch leichter behan-

deln. So wird z. B. ein jeder mit Wasser aufgeweichter und geschlämmter roher Thon bei nachherigem vollkommenem Austrocknen ungemein an Volumen verlieren, und daher schwerer werden, und mehr Körper bekommen.

Die Porzellanerde, oder vielmehr der Porzellanthon, zu *Limoge* in Frankreich, welcher, wie schon gedacht, alle Bestandtheile bei sich führt, die zum Porzellan gehören, wird bloß rein gewaschen, und auf Mühlen, die an Bächen liegen, und daher durch Wasser betrieben werden, zur Masse gemahlen. Durch Augenzeugen (Porzellanfabrikanten selbst), welche in und um *Limoge* waren, wissen wir auf hiesiger Kaiserlicher Porzellanfabrik nun bestimmt, daß dieser Porzellanthon sich daselbst in verschiedenen Lagerstätten (*Carrières*) befindet, und daß er von den dortigen Privateigenthümern, auf deren Besitzungen sich dieser Thon findet, durch Leute, welche selbst von der Porzellanfabrikation nichts verstehen, von den verschiedenen Lagerstätten, die Porzellanmasse sowohl als auch die Porzellanglasur, nach Gutdünken zusammen gemischt wird; denn da Porzellanmasse und Porzellanglasur nicht einerlei und letztere weit flüssiger ist, so ist es auch natürlich, daß der Thon, der sich auf den verschiedenen Lagerstätten findet, durchgängig auch nicht von einerlei Beschaffenheit seyn könne. Beide (Glasur und Masse) werden im trocknen Zustande von *Limoge* versandt; wir selbst haben davon in *St. Petersburg* gehabt, so daß dieses also seine Richtigkeit hat. Die Versetzung dieser von *Limoge* bezogenen Porzellanmasse geschieht erst auf den Fabriken selbst, nach Bedürfnis der verschiedenartigen Anwendung. So viel ist aber ge-

wifs, da das Porzellan kein Natur-, sondern ein Kunstprodukt ist, welches aus genauen Proportionen, die selbst oft verschieden sind, besteht: so ist es daher unmöglich, da der Porzellanthon von *Limoge* sich auf verschiedenen Lagerstätten (*Carrières*) findet, dafs die von dorthier bezogene Porzellanmasse und Porzellanglasur von einerlei Beschaffenheit seyn könne; und der Fabrikant verfährt weit sicherer und besser, wenn er sich seine Masse nach richtigen Proportionen aus reinen Materialien selbst zusammensetzt.

Beschreibung der Brenn-Oefen.

Die Brenn-Oefen auf Porzellanfabriken, worin sowohl obige Materialien, als auch das rohe Porzellan selbst, zu fertigem Geschirr gebrannt wird, sind anjetzt überall runde Hohöfen, die gewöhnlich aus 3 Etagen bestehen, die durch weite Oeffnungen, wodurch die Flamme bis zum Schornstein hinaufsteigt, mit einander communiciren. In der untersten Etage wird das Porzellan (so wie auch die rohen Materialien) gebrannt, nachdem es vorher in der 2ten (mittlern) Etage verglüht worden ist; die 3te oder oberste Etage des Ofens dient blofs zum Verglühen der Kapseln, worin das ungebrannte und nicht glasurete Porzellan, sowohl beim Verglühen (in der 2ten Etage), als auch beim Glattbrand (in der untern Etage) gestellt wird, so dafs also das Feuer alle drei Etagen durchstreichen mufs, bevor es zum Schornstein entweicht. Durch einen Porzellan- oder Glattbrand wird daher das Feuer dreimal benutzt, und obige drei Zwecke werden daher mit einem Feuer zugleich erreicht. Am Fusse des Ofens der untern Etage sind nach Gröfse des Ofens 3 auch 5 Kanäle rund herum angebracht, wo das Feuer angelegt wird,

und durch weite Oeffnungen im Innern des beim Brande verschlossenen Ofens schlägt. In der untersten Etage ist daher auch während des Porzellanbrandes die stärkste Hitze.

Diese Art Brennöfen sollen aus England herkommen, und sind auf Porzellanfabriken noch nicht sehr alt; die Kaiserliche Porzellanfabrik besitzt dergleichen Ofen erst seit ungefähr 18 Jahren, wo ihn der Oberbrenner Seiffert, von der Königlichen Porzellanfabrik zu *Berlin*, der hiezu verschrieben wurde, und zugleich Maurer war, zuerst angelegt hat. Man pflegt gewöhnlich auf Fabriken die Meisterleute, welche die Construction der Oefen so genau kennen, nicht gern abzulassen; und die Petersburger Porzellanfabrik verdankt den Besitz eines solchen vortrefflichen Brennofens einzig bloß der Gefälligkeit der Königlichen Porzellanfabrik zu *Berlin*, daß sie ihr einen so geschickten Ofenbauer, wie Herrn Seiffert, zukommen ließ, welcher auch der Erste ist, der auf dieser Fabrik bessere Muffeln (aus Kapselmasse) zum Einbrennen der Farben, so wie sie die Berliner Porzellanfabrik hat, anlegte, die sich nachher von dieser auf noch mehrere Russische Porzellanfabriken verbreitet haben. Die Engländer sind eben so wie die Chinesen bei Entwendung von Fabrikgeheimnissen so streng, daß sie denjenigen, der sich dazu gebrauchen läßt, oft sogar mit dem Tode bestrafen. Oft hängt allerdings von solchen Geheimnissen das Glück einer Fabrik ab; allein alsdann müssen auch diejenigen, denen solche Geheimnisse anvertraut sind, so behandelt werden, und für ihren Lebensunterhalt muß dermaßen gesorgt seyn, daß sie nicht die Noth treibt, davon zu gehen, wie es sehr häufig der Fall ist.

Man hat sich über die Eigenheit der Engländer und der Chinesen bei Fabriken und Manufakturen oft sehr beschwert, dem Fremden keinen freien Zutritt zu lassen; allein im Grunde genommen, stimme ich diesem Fabrikgrundsatz vollkommen bei; denn wie kann man verlangen, einem Fremden auf Fabriken zu allem freien Zutritt zu lassen, und ihn oft selbst sogar noch zu unterrichten, und Erklärungen zu geben, über das, was man durch Mühe und Fleiß, durch gereifte Kenntnisse, vieles Nachdenken und großen Kostenaufwand, oft nach vielen Jahren erst zu Stande brachte? Es ist wider das Interesse eines Fabrikeigenthümers, wenn er es thut. Will der Fremde bloß seine Neugierde befriedigen, so kann er dieses durch Anschauung der Fabrikate im Magazine; und eine Fabrik, die den Fremden in allen Werkstätten herumführen läßt, thut es gewiß, um von dem Fremden noch etwas abzulernen. Wie großer Mißbrauch durch Fremde beim Fabrikenbesehen durch die Bekanntschaft mit den Arbeitern selbst schon entstanden ist, ist bekannt genug; indem dieses der gewöhnliche Weg ist, geschickte Fabrikleute zu entführen. Es ist unstreitig gewiß, daß geschickte erfahrene Fabrikleute (Künstler) zu besitzen, ein weit größeres Kapital ist, was Zinsen bringt, als eine große Bibliothek manches Gelehrten und reichen Mannes, der nicht weiß, was in den Büchern enthalten ist, und daher durch den Verlust seiner Bibliothek auch seine Kenntnisse zugleich mit verlieren würde. So lange Fabriken und Manufakturen in einem Lande daher existiren werden, können diese Fabrikeigenheiten auch nicht aufgehoben werden, und müssen existiren; und ein Fabrikhaus ist für den Arbeiter gewissermaßen

als ein Arbeitshaus zu betrachten, worin er gleichsam eingesperrt wird, um tagtäglich eine bestimmte Zeit zu arbeiten, und wo ihn daher keine Müßiggänger stören dürfen.

Bemerkungen über das Besehen der Porzellanfabriken, besonders ihrer Magazine.

„Will sich aber der Fremde durch Besehen der Fabriken und Manufakturen wirklich technologische Kenntnisse erwerben, und hat er dazu Gelegenheit, so muß er sich auch schon vorher durch schriftlichen oder durch mündlichen Unterricht technologische Kenntnisse erworben haben, so daß beim Fabrikenbesehen die praktische Anschauung und die Kenntniss von der Einrichtung der Fabriken bloß nachfolgt: so kann er auf diese Weise davon großen Nutzen haben.“ Dieses ist aber bei den wenigsten, die Fabriken besehen, der Fall; die Neugierde treibt den größten Theil von Fremden bloß nach einer Porzellanfabrik, um schönes Porzellan zu sehen, und daran ihre Augen zu ergötzen, nicht aber, um sich wirklich zu unterrichten.

Der Magazine von fertigem Porzellan giebt es nun auf jeder Fabrik drei; als 1) das Brak-Magazin, 2) das Magazin von gutem (weißem) Porzellan, und 3) das bemahlte Porzellan- oder bunte Magazin. Das Brak-Magazin, was für den Porzellankenner das größte Interesse haben würde, woraus er am meisten lernen, und seine Neugierde am besten befriedigen würde; dieses bekommt Niemand zu sehen, und das bunte Magazin dient bloß zur Schau für das schaulustige Publikum. Es ist die-

ses mit einem Mode- oder Putz-Magazine zu vergleichen, worin man ebenfalls manches antrifft, was man nicht darin sucht, und worin man blofs den guten oder schlechten Geschmack des Publikums und der Fabrik kennen lernen kann. Mancher kommt nun herein, um blofs zu beschauen und nicht um zu kaufen. Es sollen aber einige deutsche Porzellanfabriken aus Spekulation das Gesetz gemacht haben, dafs die Fremden, welche die Fabrik besehen, aus dem bunten Magazine auch (Ehren halber) etwas kaufen müssen. Dieses ist nun sehr löblich; denn ein jeder in den Porzellanfabriken, vom ersten bis zum letzten, und selbst die Commissairs bemühen sich, der Fabrik Vortheile zu verschaffen. Kämen die Schaulustigen nach den Porzellanfabriken, blofs um ihre Neugierde zu befriedigen, und bei dem Gebrauch einer schönen Theetasse zu wissen, wie das Porzellan verfertigt werde: so würden sie auch aus demselben Grunde sich bemühen zu erfahren, wie der indische Rohzucker auf den europäischen Zuckerraffinerien mit Knochenkohle und fauligem Blute, wovon man oft nicht einmal weifs, von welchem Thiere es ist, gereinigt und zur Raffinade wird, indem man beim Gebrauch einer Theetasse auch Zucker nöthig hat; darnach fragt aber Niemand.

III.

Verfertigung und Zusammensetzung der Porzellanmasse.

Nachdem obige drei genannte Materialien (Quarz, Feldspath und Thon) gehörig gebrannt worden, werden sie zuerst in kleinere Stücke zer schlagen, und von allen äußern farbigen Theilen und Unreinigkeiten gesäubert. Dieses ist vorzüglich beim Quarz nothwendig, um den äußern Eisenbeschlag wegzunehmen, der gewöhnlich vorhanden ist.

Man sucht alsdann von allen diesen drei Bestandtheilen die auserlesensten weissen Stücke zur Zusammensetzung der Porzellanmasse aus, die nun, jedes Material für sich besonders, in einer Stampfmühle zu einem gröblichen Pulver zerstoßen werden, welches durchgesiebt wird.

Aus diesem gröblich gepulverten, gebrannten Thon, Feldspath und Quarz wird nebst noch ungebranntem rohem Thon, auch wohl noch mit Zusatz von vorhandenen ebenfalls gröblich gepulverten Porzellanscherben, die Porzellanmasse, unter verschiedenen Proportionen, welches Fabrikgeheimnisse sind, die ein jeder Porzellanfabrikant besitzt, zusammengesetzt. Der Thon be-

findet sich daher in der Porzellanmasse von verschiedener Schwindung.

Ohne den gehörigen Zusatz von rohem ungebranntem Thon kann man aus den gebrannten Materialien allein keine Masse bereiten, die Zusammenhang und Dehnbarkeit hätte, die eine Porzellanmasse haben muß, wenn sie sich soll verarbeiten lassen, um daraus Geschirre verfertigen zu können.

Die zusammengewogenen Bestandtheile der Porzellanmasse werden nun auf einer Mahlmühle (in mehreren hölzernen Küven, die jede 3 bis 4 Pud — ein Pud sind 40 Pfund — Material enthalten) zwischen zwei horizontal laufenden Quarzsteinen mit Wasser zum feinsten Brei so lange gemahlen, bis selbiger nicht mehr zwischen den Zähnen knirscht. Alsdann läßt man die flüssige Masse noch durch ein feines Haarsieb laufen, und schöpft sie in gebrannten Gipsformen, worin man sie in erwärmten Zimmern bis zur lederharten Masse austrocknen läßt; und wo sie sich in diesem Feuchtigkeitszustande von der Gipsform von selbst, ohne verunreinigt zu werden, leicht trennen läßt.

Keine bis jetzt versuchte Methode, die Masse auszutrocknen, ist leichter und bequemer, denn diese; indem der gebrannte Gips die Eigenschaft besitzt, die Feuchtigkeit schnell anzuziehen.

Die nun aus den Gipsformen ausgenommene lederharte Masse wird noch in Ballen mit den Händen stark verarbeitet und durchgeknetet, damit sie gleichförmig und geschmeidig werde, welches nun die fertige Porzellanmasse ist, woraus der Porzellanendreher, Former und Scülpteur die verschiedenen Kunstsachen von Porzellan verfertigen.

Eine jede Porzellanmasse schwindet im großen Porzellanfeuer. Diese Schwindung ist verschieden, je nachdem die Proportionen ihrer Zusammensetzung verschieden sind. So z. B. beträgt die Schwindung der hiesigen Porzellanmasse gerade den 7ten Theil, welchen der Scülpteur, der Former oder Dreher, bei Verfertigung der verschiedenen Porzellanstücke, mehr rechnen muß, wenn es nicht schon in der Zeichnung der zu verfertigenen Geschirre mit inbegriffen ist.

Die Erfahrung hat auf Fabriken nun gelehrt, daß, je älter eine noch feuchte Porzellanmasse wird, sie sich dadurch um so mehr verbessere. Sie geht hier durchs Alter in eine wirkliche Fäulnis, wird oft ganz bläulich und übelriechend, wovon die Ursache wohl einzig und allein im Wasser liegt, welches, in der ganzen Masse gleichförmig vertheilt, zuletzt in Fäulnis oder vielmehr in die faulende Gährung übergeht.

Man bereitet gewöhnlich zwei Gattungen von Porzellanmassen auf Porzellanfabriken; nemlich eine stärkere Masse (*pâte dure*), woraus die größern Porzellanstücke und Tisch-Service (welche beim Brennen einen stärkern Feuersgrad erfordern, und auch dauerhafter sind) verfertigt werden; und eine schwächere Masse (*pâte tendre*), woraus gewöhnlich die Thee-Service und kleinern Porzellansachen verfertigt werden, welche ein transparenteres, aber auch zugleich glasartigeres Porzellan liefert, welches in den Bestandtheilen bloß von einer größern Menge Flusmittel (Feldspath), welches sich in dieser Gattung von Porzellan mehr wie in jener befindet, herührt.

*Das Verglühen des Porzellans und Zweck
dabei.*

Die aus der rohen Porzellanmasse künstlich verfertigten Geschirre oder Kunstsachen werden nun, nachdem sie vollkommen ausgetrocknet sind, in die mittlere Etage des oben beschriebenen Porzellanofens mit dem Porzellanbrande zugleich in Thonkapseln gestellt, und verglüht (*dégourdir*), und bekommen darin das erste Feuer, welches so stark und so lange unterhalten seyn muß, wenn man sie anderswo verglühen wollte, wie es auch wohl bei kleinen Quantitäten geschieht, daß das Geschirr dadurch schon Klang bekommt, und sich, ohne zu zerbrechen, gut handhaben läßt. Es ist dieses eine Hauptoperation, wobei vorzüglich große Porzellanstücke von dicken Scherben leicht Risse bekommen können, welches theils davon herühren kann, wenn sie vorher zu schnell oder auch nicht vollkommen genug ausgetrocknet worden sind, und das Verglühfeuer zu schnell bis zur Rothglühhitze stieg.

Ich habe hier mit dem Porzellanverglühfeuer einen Probeversuch „über den Nutzen des vorherigen Brennens des Thons, beim Porzellanmachen, oder beim Töpfergeschirr überhaupt,“ angestellt, der uns darüber einigen Aufschluß giebt. Brennt man nemlich beim Verglühfeuer in der mittleren Etage des Brennofens den Thon zuvor steinhart, und mischt ihn dann in groben Stücken unter weiche Thonmasse, und setzt sie nun (vorher gehörig ausgetrocknet) wiederum von Neuem ins Verglühfeuer mittler Etage, auf dieselbe Stelle, wo der erste Thon gestanden, so daß also der Feuersgrad derselbe, und also die Schwindung

des zugemischten Thons dieselbe, welche der erstere angenommen, werden müßte, so ist dieses dennoch nicht der Fall, indem man beim Zerschlagen der Masse die gröbern Körner des zweimal im Verglühfeuer gewesenen Thons darin noch deutlich erkennen kann; es ist daher nicht die Stärke des Feuers allein, sondern zugleich die Zeit des Verglühens, die hier in Betracht kommt, wovon die Schwindung des Thons abhängt. Hierin liegt also der theoretische Grund vergraben, warum man bei Anwendung des Thons zu Porzellan, oder zu sonstigem Töpfergeschirr, wie es auf vielen Fabriken geschieht, um das Geschirr dauerhafter zu machen, zum Theil vorher etwas brennt, welches durch die Erfahrung bestätigt ist. Der Thon befindet sich daher im völlig fertigen Porzellan in einer verschiedenen Schwindung.

Das vollkommen gut und stark verglühte Porzellangeschirr läßt sich nun handhaben, und giebt schon beim Anschlagen mit dem Knöchel einen hellen Klang von sich, welches nicht der Fall ist, wenn es nicht stark genug verglüht worden ist, oder wenn es im Verglühfeuer Risse bekommen hat, die oft so fein sind, daß sie das Auge kaum entdecken kann, wo es sich alsdann nicht zu Porzellan brennen läßt. Es bekommt nun erst die Glasur, welches wiederum ein besonderes Geschäft ist.

IV.

Beschreibung der Bereitung der Porzellanglasur.

Die Bestandtheile der Porzellanglasur sind fast ganz dieselben, als die, woraus die Porzellanmasse besteht, aufser, das ihr noch etwas reine geschlämmte Kreide, oder auch Marmor als Flussmittel zugesetzt wird. Sie weicht aber nicht allein in den verschiedenen Proportionen ihrer Zusammensetzung, sondern auch in der Bereitungsart von derselben ab. Von der gehörigen Reinheit der Kreide überzeugt man sich dadurch, das man sie beim Porzellanbrande in die Mitte des Ofens stellt, wo sie sich zu lebendigem kaustischem Kalk brennen mus, der mit Wasser gelöscht zerfallen, und zu einem vollkommen schön milchweissen Brei werden mus. Ist dieser Brei von graulich-er weisser Farbe, so ist die Kreide nicht rein, und zur Porzellanglasur nicht tauglich. Ob man hiezu Kreide oder weissen sibirischen, oder carrarischen Marmor anwende, ist ganz gleich.

Keine durch Kunst bereitete Porzellanglasur kann nun bereitet werden, wenn man nicht zuvor aus den Bestandtheilen, woraus sie zusammengesetzt ist, eine Fritte bereitet. Man mischt daher die Bestandtheile der Glasur in Pulverform genau unter einander, schüttet diese in Kapseln,

(die man, um Verunreinigung zu verhindern; auf die angegebene Weise mit Quarzpulver überzieht) und setzt sie mit in den Porzellanbrand, unten im Ofen, worin sie zu einer Fritte, oder vielmehr zu einem milchweißen Frittglas, zusammenfließen. Diese wird nachher äußerlich gereinigt, eben so wie es mit den gebrannten Materialien zur Porzellanmasse geschieht; sie wird alsdann in kleinere Stücke zerschlagen, wovon die auserlesensten weißen Stücke bloß zur Porzellanglasur genommen werden. Nun wird sie auf der Stampfmühle zerstoßen und fein gesiebt, und noch mit Zusatz von denselben Materialien, woraus die Fritte zusammengesetzt war, in Küben zwischen Quarzsteinen mit Wasser zu einem feinen Brei gemahlen, der zuletzt noch durch ein feines Haarsieb gelassen wird, eben so wie es bei Bereitung der Porzellanmasse geschieht; und nun ist die Glasur zum Gebrauch fertig.

Das Émailliren, oder Glasuren der Porzellan- geschirre.

Zum Émailliren oder Glasuren des verglühten Porzellans, wovon im Vorhergehenden die Rede war, darf die Glasur mit Wasser nur so wenig verdünnt seyn, daß sie die Consistenz wie Milchrahm hat, wodurch das verglühte Porzellan-geschirr jeder Gattung und GröÙe bloß schnell durchgezogen wird. Die Feuchtigkeit zieht hier schnell in das verglühte Geschirr (was ohne Verglühen desselben nicht der Fall seyn würde) und die rohe Glasur legt sich in Pulverform auf die Oberfläche desselben, die, nachdem das Geschirr von Neuem getrocknet ist, mit hölzernen

Instrumenten auf das zarteste bloß nachgeeignet wird,

Nun erst ist es rohes, noch ungebranntes Porzellangeschirr geworden, was noch erst, um zu fertigem Porzellan zu werden, im großen Porzellanfeuer gar gebrannt werden muß, welches der Porzellanfabrikant den Glattbrand nennt, und die letzte Haupt-Operation in der Porzellanfabrikation ist.

Einige Schwierigkeiten verursacht es oft, die Proportionen in Zusammensetzung der Glasurbestandtheile sogleich zu treffen, daß die Glasur sich auch zu derjenigen Porzellanmasse, für die man sie bereitet hat, eigne; weil eine jede Porzellanmasse ihre eigne Glasur hat. So z. B. erfordert eine starke Masse (*pâte dure*) eine ganz andere Glasur in ihren Mischungsverhältnissen, als eine zartere, transparentere Masse (*pâte tendre*); auch lassen sich zwei verschiedenartige Massen nicht gut zugleich brennen, wenn beide Massen auch wirklich, wie es der Fall seyn kann, eine und dieselbe Glasur haben, wenn man nicht befürchten will, (und zwar aus dieser Ursache bloß) daß man ungemein viel Brak, oder schiefes, schlechtes, verbogenes Porzellan beim Glattbrande aus dem Feuer zurück erhalte; denn natürlich kann sich der Brenner beim Probeziehen während des Brandes nicht nach allen Porzellangattungen, die im Ofen stehen, richten, sondern nur nach derjenigen Masse, wovon er den Probe-scherben bekommt, und wovon das mehrste und hauptsächlichste Porzellan beim Glattbrande im Ofen steht. Ob die Glasur zu derjenigen Masse, wofür man sie bereitet hat, auch passe, sieht man erst nach dem Glatt-

brande beim Probeschreiben; ob nehmlich die Glasur auch einen guten glatten Spiegel bekommen, nicht blasigt sey, keine Puckeln, und vorzüglich keine *Haarritze* habe.

V.

Das Brennen des rohen Porzellans, oder der Glattbrand, die letzte Haupt-Operation bei der Porzellanfabrikation.

Das Porzellangeschirr jeder Gattung, größeres und kleineres, wird hier nun wagerecht gerade, stückweise in Kapseln auf Quarzpulver gestellt, die mit einer andern Kapsel, welche inwendig mit einer gröbern Glasur überstrichen ist, bedeckt wird, so daß das Porzellan darin, während des Glattbrandes, hiedurch vor allem zufälligen Staube, oder sonstigen Unreinigkeiten gesichert ist.

Die Masse zu diesen Kapseln besteht bloß aus feuerfestem Thon, und aus gröblich zerstoßenen Kapselscherben, (Charmotten d. h. Kapseln, welche im Porzellanbrande zersprungen) welche beide zu gleichen Theilen mit Wasser so lange zusammengesetzt werden, bis daraus eine zusammenhängende Kapselmasse geworden, wovon auf einer gewöhnlichen Töpferscheibe die Kapseln gedreht, oder vielmehr geformt werden. Die rohen hieraus gefertigten Kapseln jeder Gattung, größere und kleinere, werden nun zuerst vollkommen ausgetrocknet, und dann in der 3ten Etage

des Porzellanofens beim Glattbrande des Porzellans bloß verglüht. Zur gröbern Kapselglasur werden größtentheils bloß die unreinen Abfälle von der Porzellanglasurbereitung angewandt.

Aus derselben Masse, woraus die Kapseln bereitet werden, bereitet man auch vortreffliche dauerhafte, feuerfeste Schmelztiegel, worin auf Porzellanfabriken die Farbeflüsse, das Blei- und Borax-Glas geschmolzen werden. Da diese Charmotten (im Feuer zersprungene Kapseln) nun nicht allenthalben zu haben sind, der Chemiker aber feuerfeste Schmelztiegel bei seinen Schmelzversuchen oft bedarf: so kann man diese auch dadurch bereiten, daß man feuerfesten Thon (d. h. eine sandige Thonart, die in den höchsten Hitzgraden zu einem unschmelzbaren, steinharten und dichten Körper brennt, der nicht im mindesten durchs Feuer porös oder blasigt werden darf) zuvor stark rothglühen läßt, und ihn alsdann gröblich pulvert. Dieser wird zu gleichen Theilen mit noch ungebranntem rohem Thon (der zuvor in Wasser aufgeweicht ist) so lange zusammengetreten und gemischt, bis daraus eine steife Masse geworden, die, wenn man sie ausrollt, elastisch ist und gehörig zusammenhält. Wenn man sie nun in einen Haufen zusammenschlägt, und mit nassen Tüchern bedeckt, so verbessert sie sich noch, zumal wenn man sie etwas (eine Woche hindurch) ältern läßt, bevor man daraus die Tiegel oder Kapseln bereitet. Die Güte der Tiegel hängt aber nicht immer von der Güte der Masse, sondern hauptsächlich mit vom Arbeiter ab, der sie verfertigt. Der Arbeiter (Fabrikant) muß nemlich vor dem Gebrauch die Tiegelmasse noch eben so stark und so genau

wie eine Porzellanmasse durcharbeiten, damit sie durchgängig dicht werde, und keine Luftblasen darin eingeschlossen bleiben, die oft das Zerspringen verursachen. So habe ich z. B. von einer und derselben Masse oft gute und schlechte Kapseln und Tiegel erhalten, wenn sie von verschiedenen Arbeitern verfertigt wurden, wovon in Fabriken stets der Eine besser, wie der Andere, arbeitet. Bloß der Oekonomie wegen pflegt man sich auf Porzellanfabriken der Charmotten (*ciment*) zur Kapselmasse zu bedienen, denn an Stelle dessen leistet der rohe, bloß calcinirte, Thon ungleich grössere Dienste, um dauerhaftere und feüerfestere Kapseln zu bereiten, als die Charmotten (Kapselscherben). Dieses ist auch ganz klar, indem ein sandiger Thon, wie ich S. 12. bewiesen habe, dadurch, daß er oft ins Feüer kommt, von seiner Feüerbeständigkeit verliert, und zuletzt durchs Feüer so verändert wird, daß er selbst zum Flusmittel wird. Es ist daher natürlich, daß der rohe (unveränderte) bloß calcinirte Thon mehr feüerbeständige Kraft, um so hohen Hitzgraden, wie denen des Porzellanfeüers, zu widerstehen, in sich habe, wie die (aus verändertem Thon bestehenden) Charmotten, die, wie ich (a. a. O.) gezeigt, ihre Feüerbeständigkeit durchs öftere Feüer, worin sie waren, schon verloren haben. Man hat über diesen ungemein wichtigen Gegenstand auf Porzellanfabriken schon sehr viele Versuche angestellt, um durch Zusätze mancherlei Art die Kapselmasse zu verbessern (sie feüerbeständiger zu machen). Diese Zusätze haben aber (bei einem so heftigen Feüersgrade wie das Porzellanfeüer) größtentheils der Kapselmasse mehr geschadet, als gevorthelt, und ein guter, feüerbeständiger, san-

diger Thon (Thonerde und Kieselsand), auf obige Weise zubereitet, ist das einzige Mittel, woraus man starke Kapseln und Tiegel, die einen so hohen Feuersgrad auszuhalten im Stande sind, bereiten kann.

Man hat, um feuerfestere Thonkapseln zu erhalten, selbst eine Mischung aus mehreren Thongattungen versucht, und auch selbst wohl, um die Kapselmasse zu verbessern, ihr reinen Porzellanthon zugesetzt. Letzteres pflegt man alsdann auch wohl zu thun, wenn der Kapselthon an sich schlecht ist, sonst aber nicht; so wie man überhaupt nur in dem Fall mehrere Thongattungen zusammen vermischt, wenn davon die eine oder die andere Thonart zu viel Sand und zu wenig Thonerde enthält.

Solche mit rohem Geschirr angefüllte Kapseln werden (jede Gattung für sich) im Ofen eine über die andere gestellt, bis sie eine Colonne (Stop genannt) von der Höhe der Etage des Ofens (die Mannes hoch ist) ausmachen. Nach Grösse der Porzellanstücke, die gebrannt werden sollen, bekommt auch jede Colonne Kapseln ihren besondern Platz im Ofen, den ein geschickter Brenner aus Erfahrung schon zu bestimmen weiß, indem das Feuer bei so grossen Brennöfen keinesweges gleichförmig ist.

Diese Stops müssen perpendikulär gerade stehen, und werden noch im Ofen, damit sie während des Brandes fest und unbeweglich stehen, mit Kapselmasse fest mit einander verbunden, damit das Porzellan darin während des Brandes durch die Gewalt des Feuers nicht schief zu stehen komme, und damit die Colonnen fest wie gemauert stehen; die grösste Accuratesse ist bei diesem Geschäft daher nothwendig, indem man

sonst zu viel schiefes Porzellan (Brak) erhält. Die Columnen stehen hier im Ofen so weit von einander, daß das Feuer um jede einen hinreichenden Spielraum hat. Auf eben diese Weise werden auch die Columnen 2ter und 3ter Etage gesetzt. Von der Güte feuerfester Kapseln hängt daher ungemein viel beim Porzellanbrande ab, damit nicht zu viel Brak dabei entstehe; denn sinkt eine Kapsel im Stop, so wird auch alles Porzellan darin zu Brak, und kommt schief zu stehen, und er reißt wohl gar noch andere Stops mit sich.

Alsdann, wenn der Ofen auf diese Weise gefüllt ist, werden die Thüren aller drei Etagen mit feuerfesten Backsteinen, die aus Kapselmasse hiezu gefertigt sind, fest vermauert und verschmiert, so daß das Feuer in allen diesen drei Etagen während des Brandes gleichsam eingeschlossen ist. Dieser Ofen hat daher wegen seiner Höhe einen ungemein starken Zug, und die Flamme steigt, wenn das Feuer seine größte Stärke erreicht, selbst zum Schornsteine hoch heraus.

Es wird zuerst von allen 5 Kanälen zugleich ein 6, auch 9 Stunden langes kleines (Lavier-) Feuer mit grobem Holze gegeben, damit das Porzellan allmählig erwärmt werde; alsdann fängt man an, ein stärkeres Feuer mit kurzem, feinem, trockenem Holze zu geben, bis das Porzellan nach der Probe fertig ist. Ein vorsichtiger Brenner giebt hierbei lieber ein etwas längeres, als kürzeres Lavierfeuer, weil das Geschirr im Ofen allmählig und besser erwärmt wird; die Wärme steigt nicht so plötzlich im Ofen, und die Schwundung des rohen Porzellans geht mehr stufenweise, langsamer und regelmässiger vor sich, wodurch das Porzellan schöner ausfällt.

Der Brenner zieht während des Brandes von mehrern Seiten des Ofens Proben, die er in kleinen Tiegeln hierzu hineingesetzt hat, woran er sieht, ob das Porzellan fertig sey oder nicht. Diese Proben bestehen darin, daß der Scherben, vor Licht gehalten, transparent und klar sey, und daß die Glasur gut geflossen, und einen glatten, guten Spiegel bekommen. Alsdann läßt er das Feuer ausgehen, und den Ofen einige Tage hindurch sich hinreichend abkühlen, bevor das Porzellan herausgenommen wird.

Giebt der Brenner hierbei zu viel Feuer, oder kennt er die Regierung des Feuers nicht gehörig, so schadet es dem Porzellan eben so wohl an Weisheit, als wenn er zu wenig Feuer giebt, und das Porzellan bekommt alsdann niemals den hellen Klang, den ein gutes Porzellan haben muß. Durch zu viel Feuer wird das Porzellan gelblich an Farbe, und durch zu wenig Feuer bleibt es graulich und roh, und die Glasur ist trocken, ohne Glanz. Gewöhnlich begehen die Porzellanbrenner aus Furcht, nicht zu viel Brak zu erhalten, den Fehler, daß sie zu wenig Feuer dem Porzellan geben. Im letztern Falle kann man es aber von Neuem bei dem nächstfolgenden Porzellanbrande wiederum mit einsetzen, um ihm die gehörige Weisheit zu geben. Von einem erfahrenen und geschickten Brenner hängt daher bei dieser Arbeit ungemein viel ab, und er kann leicht die Arbeiten Aller durch seine Ungeschicklichkeit verderben.

Die Porzellanmasse kommt beim Glattbrandfeuer zuerst in einigen Fluß, oder vielmehr sie erweicht sich, und wird zuletzt bei verstärktem Feuer bis zur größten Weißglühhitze, vermöge der zunehmenden Schwundung des

Thons, zu einem festen steinharten Körper, zu dem sie allmählig erstarrt, und nun fertiges Porzellan ist. Es ist daher sehr leicht möglich, daß sich während des Brandes die erweichte Masse durch eine ungleiche Schwindung des Thons, oder durch andere Ursachen (wenn das Geschirr schief in den Ofen gesetzt ist), vorzüglich bei flachen Geschirren, sich verbiegen könne, und schief aus dem Feuer komme, wenn sie auch gleich gerade im Ofen eingesetzt worden, ohne daß man hierüber dem Brenner etwas zur Last legen kann, dessen Pflicht es bloß ist, ein gutes reines Porzellan zu brennen; die Form geht ihn hierbei nicht an. Gewöhnlich ist es aber auf Porzellanfabriken der Fall, daß diese Leute an Stelle der Gage bloß gewisse Procente vom guten Porzellan bekommen, wodurch sie alsdann oft aus Unwissenheit dem Porzellan an seiner Schönheit schaden.

„In der Schwindung des Thons liegt
 „daher einzig und allein der theoretische Grund vergraben, warum sich die
 „erweichte Masse, der stärksten anhaltenden Weißglühhitze ungeachtet,
 „zu einem steinharten Körper schon umbildet. Wäre es ein bloßer Glasschmelzungsproceß, wie *Reaumur* glaubt, und käme hier nicht die Schwindung des Thons in Betracht: so müßte auch das Porzellan in der stärksten Weißglühhitze während des Brandes flüssig bleiben, was aber nicht der Fall ist.“

Gewöhnlich währt ein Porzellanbrand von Masse aus gebrannten Materialien in allem 15-18, auch 20 Stunden, und man hat über die Zeit, wie

lange ein Brand währt, noch gar keine bestimmte Erfahrungen. Das Wetter (oder vielmehr der Zustand der Atmosphäre) kommt hierbei sehr in Betracht, und wir haben hier die Erfahrung gemacht, daß im Winter, überhaupt bei feuchter, kalter und nasser Witterung, ein Ofen weit schneller fertig wird, als im Sommer bei heißer Witterung, vorzüglich wenn man mit ganz trockenem Holze feuert. Man hat selbst Beispiele, daß von zwei Oefen, die zugleich angezündet wurden, der eine oft um 2, auch 3 Stunden früher fertig wurde, als der andere. Der Brenner kann sich hier bloß nach seiner Probe richten, und aus dem Gange des Ofens sehen, was für Feuer er geben und wie er es regieren solle. Die Franzosen brauchen aber bei ihrer natürlichen Porzellanmasse (Porzellanerde, Porzellanthon von *Limoge*), wie wir bestimmt von Franzosen wissen, die auf der Porzellanfabrik zu *Sèvres* gearbeitet hatten, und nächstdem im Dienste der hiesigen Kaiserlichen Porzellanfabrik standen, ein weit längeres Feuer beim Glattbrande, als man bei vorher gebrannten Materialien nöthig hat, was natürlich ist.

Da es von der größten Wichtigkeit ist, wie wir gesehen haben, genau den Zeitpunkt bestimmen zu können, wie lange gebrannt werden müsse, so hat man hierüber mit *Wedgwood's* Thon-Pyrometer einige Versuche angestellt, die, obgleich sie bisher für die practische Anwendung dieses Instruments zu nichts führten, ich hier dennoch anführen werde.

Versuche mit Wedgwood's Pyrometer.

Die Versuche und Beobachtungen, welche man hier auf dieser Kaiserlichen Porzellanfabrik

mit diesem pyrometrischen Werkzeuge angestellt hat, rühren von Herrn Stahn Senior, einem hier viele Jahre lang gewesenen, sehr erfahrenen Fabrik-Meister, aus *Fürstenberg* im Braunschweigischen gebürtig, her, der selbst in frühern Jahren Besitzer einer Porzellanfabrik in *Paris* war.

„Wedgwood gründete nun sein Pyrometer
 „auf die Eigenschaft des Thons, sich in der Hitze
 „zusammenzuziehen, und sich durch plötzliche
 „Erkältung nicht wieder auszudehnen. Um nun
 „den Grad der Hitze eines Ofens zu bestimmen,
 „legte Wedgwood einen thönernen Würfel von
 „ $\frac{1}{2}$ Zoll Seite in den Ofen, und wirft den Würfel
 „sogleich, nachdem er die Hitze des Ofens ange-
 „nommen hat, in kaltes Wasser. Nun wirft er
 „die Seite des Würfels auf einen Maafsstab, der
 „aus zwei messingenen Linien besteht, deren Sei-
 „ten etwas schräg gegen einander zulaufen, und
 „so weit von einander stehen, daß man den Wür-
 „fel in die Seite, die sie zwischen sich bilden,
 „schieben kann. Er geht desto tiefer hinein, je
 „schmäler seine Seite durch die Hitze geworden.
 „An der Seite, wo der Würfel stehen bleibt,
 „steht auf den Linealen eine Zahl, die den Grad
 „der Hitze ausdrückt.“ (S. Gehlers physika-
 „lisches Wörterbuch, Thermometer, 4. B.
 S. 362.)

Herr Stahn Senior setzte nun mit der Porzellanprobe den Thonwürfel zugleich mit in den Ofen, und betrachtete, wenn das Porzellan nach gezogener Probe fertig gebrannt war, zugleich die Schwindung des Thonwürfels nach den verschiedenen Hitzgraden auf der Scale. Herr Stahn fand aber bei vielen Oefen, die er so beobachtet hatte, daß die Hitzgrade, bei welchen

das Porzellan fertig wurde, nie einerlei, sondern verschieden waren, und mit der Zeit des Brennens nicht übereinstimmten.

Wollte man hierüber daher noch weitere Versuche anstellen, so müßte man die jedesmaligen Schwindungsgrade des Thonwürfels, bei denen das Porzellan fertig wird, mit der Zeit des Brennens zusammen vergleichen, um aus vielen Versuchen und Beobachtungen zuletzt eine Mittelzahl zu bekommen.

Eine noch grössere Schwierigkeit, als diese (dass die Zeit nicht stimmt, in der das Porzellan fertig wird), steht aber der Anwendung des Wedgwoodschen Pyrometers beim Brennen des Porzellans nicht allein, sondern auch bei ähnlichen Arbeiten (auf Hüttenwerken vorzüglich) noch entgegen, dass nemlich die verschiedenen Hitzgrade des Feüers nicht mit der chemischen Wirkung desselben übereinstimmend sind, wovon wir die Ursachen theils in der Construction der Oefen, theils aber auch im Brennmaterial zu suchen haben, weil das Feuer ein zusammengesetzter Körper, aus Wärme- und Lichtstoff zusammengesetzt, ist, und das eine Brennmaterial mehr Wärme und weniger Licht, wie das andere, von sich giebt; wie es schon bei feüchtem und bei trockenem Holze, selbst von einerlei Gattung, der Fall ist. Das Probeziehen während des Porzellanbrennens wird daher stets wohl die beste und einzige Richtschnur für die Praxis bleiben, wonach sich der Brenner nur richten kann.

Wäre es beim Porzellanbrennen nur darum bloß zu thun, der Porzellanmasse die Schwindung zu geben, um Porzellan zu bekommen, so dürfte

man nur einen plötzlichen Feuersgrad hervorbringen, bis der Thonwürfel oder die Porzellanmasse die Schwindung angenommen, und dann den Ofen ausgehen lassen: so würde dieses ein sehr leichtes Geschäft seyn, wobei man nichts verderben könnte, und stets ein gutes Porzellan erhalten müßte.

Dieses ist aber nicht der Fall. Die Zeit des Brennens steht hier in Verbindung mit der Zeit der Schwindung und des Fertigwerdens des Porzellans, wenn daraus ein wirklich gutes Porzellan werden soll, und das Fertigwerden des Porzellans hängt hier keinesweges von den hohen Feuersgraden allein ab, wie des Herrn Stahns Versuche gezeigt haben. Das Porzellanfeuer fängt nemlich bei den geringsten Wärmegraden an, und steigt stufenweise, allmählig, vermöge der Zeit, bis zu den höchsten Hitzgraden (die unbestimmt sind) hinauf, wobei die Schwindung der Masse mit der Zeit den Wärmegraden nur langsam folgen muß, bis es zu vollkommen gutem Porzellan geworden; und dieses genau zu wissen, darin besteht die Kunst und Geschicklichkeit eines guten Porzellanbrenners, die er sich nur durch eine richtige Erfahrung erwerben kann. Je länger ein Porzellanbrand daher währt, desto höher steigen auch natürlich die Hitzgrade im Ofen.

Auch stehen die hohen Hitzgrade, die man hervorbringt, nicht immer in Verbindung mit der Wirkung des Feuers. Es hängt dieses vielmehr, wie schon gedacht, vorzüglich mit von der Construction des Ofens ab, und zu welchem Zweck

man das Feuer gebraucht. So z. B. wirkt ein Glasofenfeuer ganz anders, als ein Porzellanfeuer. Der Porzellanofen hat einen hohen Schornstein, daher auch mehr Zug, und ein großer Theil der Hitze steigt unbenutzt zum Schornstein hinaus. Der Glasofen hingegen hat gar keinen Schornstein, sondern bloß eine Haube, und die Wärme wirkt mehr strahlend, drückend, zurückprallend, und daher mehr intensiv auf den zu schmelzenden Körper zurück. Dieselbe Verschiedenheit in der Wirkung des Feuers findet auch in der Anwendung im Kleinen, unter einem Muffelfeuer und einem Windofenfeuer, Statt. Man würde sich daher sehr irren, wenn man hierauf bei practischen Arbeiten keine Rücksicht nehmen, und bloß auf die Hitzgrade sehen wollte. Ein jedes Feuer eines Ofens muß daher dem Zwecke angemessen seyn, wozu man es braucht.

Dieses wird hinreichend seyn, die Schwierigkeiten zu zeigen, auf die man bei Anwendung von Wedgwood's Pyrometer beym Porzellanbrande stößt, sobald man damit noch weitere Versuche anzustellen gedächte.

N a c h t r a g.

Als Nachtrag zu obiger Abhandlung will ich hier noch:

1) Ueber die Güte und Kennzeichen eines ächten und guten Porzellans, und:

2) Ueber die Geschichte der Entdeckung desselben in Europa, und Entstehung von Porzellanfabriken in verschiedenen Ländern, noch Einiges hinzufügen.

Zuerst will ich blofs noch bemerken, dafs nach einem jedesmaligen Porzellanbrande, bei Ausnehmen des Ofens, alle Stücke Porzellan, die im Glattbrande waren, nachgesehen werden, ob sie auch gerathen, und tadelfrei sind oder nicht.

Es ist nun fast unmöglich, dafs bei der Verschiedenheit und Grösse der Stücke, die zugleich gebrannt werden, sie alle gerathen und tadelfrei seyn sollten; und das fertige Porzellan wird daher in gutes und in Brak-Porzellan sortirt.

Aus dem Brak sieht man nun erst, was für Fehler, sowohl beim Brennen, als auch bei Verfertigung der Masse und Glasur, vorgefallen, und der Kenner, der oft mit der Sache umgeht, kann selbst darin die Fehler der einzelnen Arbeiter entdecken: kurz, der Glattbrand ist die Controlle der ganzen Porzellanfabrikation für einen jeden Fabrikarbeiter.

Betrachten wir nun das ganze Verfahren der Porzellanbereitung von Anfang bis zu Ende, und die vielen, selbst verschiedenen Künstler und Arbeiter, die dabei unterhalten seyn müssen: so wird es auch Niemanden wundern, wenn Feldspath, Quarz und Thon, so rohe, wenig kostbare Naturproducte, so theuer zu stehen kommen, bevor sie zu gutem Porzellan werden; und eine Porzellanfabrik kann daher auch nie gut eine Unternehmung für einen Privatmann seyn, oder eine solche Fabrik muss bedeutende Handelsvortheile geniessen, und ihre Waare in reichlicher Menge abzusetzen wissen, um bestehen zu können.

Anmerkung. Auffallend ist es aber immer, daß nach einem Jahrhunderte schon (oder vielmehr seit der Entdeckung des Porzellans in Europa an gerechnet) fast alle mir bekannte Porzellanfabriken, sowohl in Deutschland, als auch in Frankreich, sich durch den Verkauf ihrer eignen Waare allein nicht haben erhalten, und ohne Zuschuß und besondere Privilegien nicht haben bestehen können. Gewöhnlich ist es bei Fabriken und Manufacturen der Fall, daß, je älter sie werden, sich nicht allein ihr Reichthum, sondern auch ihr Ruhm und ihr Absatz vermehre. Bei den Porzellanfabriken sehen wir aber, wie die Erfahrung uns gezeigt hat, ganz das Gegentheil. Wir haben in der ganzen Fabrikengeschichte kein ähnliches Beispiel, als das bei den Porzellanfabriken, aufzuzeigen. Der Grund hievon liegt aber sehr nahe. Seitdem man nemlich das Porzellan bloß zu einem Luxus-Artikel für die höhern Volksklassen gemacht hat, und es durch die Far-

ben- und Goldbedeckung (wodurch man nicht selten die Fehler im Porzellan zugleich mit zu bedecken sucht), durch die Bemahlung und Goldgravirung, kurz durch die Auszierungen jeglicher Art, so sehr vertheuert hat, daß es nicht mehr zum Gebrauch für Jedermann (der weniger bemittelten Volksklassen) seyn kann, ist auch der Absatz geringer geworden. Der ausgezeichnete Künstler auf Porzellanfabriken, als der Mahler und Gold-Graveur, will nach seinen Talenten bezahlt seyn, und er rechnet vorzüglich die Zeit, die er bei seiner Arbeit verbracht hat, um Standes gemäfs, anständig leben zu können. Man denke sich nun eine Porzellanfabrik, wo lauter Raphaele mahlten; diese Raphaele würden bald so viel zusammenmahlen, daß die Magazine davon überladen wären (wie es bei manchen Fabriken der Fall ist), und die Fabrik würde aus Mangel an Absatz sich zuletzt genöthigt sehen, ihre Raphaele wiederum aus einander gehen zu lassen, oder ihre Zahlungen einzustellen. Sobald nun so eine Fabrik zu Verringerung der Gagen der Arbeiter oder zu Anwendung von schlechtern Materialien ihre Zuflucht nimmt, um sich zu helfen, wie es sehr häufig geschieht, und bei der Administration gewöhnlich *Économie*-Machen heifst: so ist dieses die erste Grundlage zum Verfall einer schon guten Fabrik, denn, natürlich, die Waare wird dadurch verschlechtert, die Fabrik verliert von ihrem Rufe, der Arbeiter ist genöthigt, um seinen Lebensunterhalt zu verdienen, schlechter zu arbeiten, und der Absatz wird daher geringer. Eine Administration, die solche Hülfsmittel anwendet, die Finanzen aufrecht zu erhalten, kann sich zwar durch

dieses Palliativ-Mittel für den Augenblick etwas helfen, schadet aber der Fabrik um desto mehr für die Zukunft; und dasselbe gilt auch von jeder andern Fabrik oder Manufactur. Der wahre Grund des geringen Absatzes bei Porzellanfabriken liegt daher nicht in der Vermehrung derselben, sondern blofs in der unnützen Vertheürung des Porzellans.

Würden die Porzellanfabriken anfangen, das Porzellan, so weiß, wie es aus dem Glattbrande kommt, zu verkaufen, so wie es bei der Fajence geschieht, und würden sie sich bemühen, ihrem Porzellane den höchsten Grad von Reinheit und Schönheit zu geben, und es durch bessere Formen brauchbarer zu machen: so würde auch ihr Absatz gröfser und das Porzellan für Jedermanns Gebrauch seyn; und eine jede Porzellanfabrik würde daher reichlich die Hälfte ihrer Fabrikleute (denn der gröfste Theil davon sind doch Mahler) verabschieden können; ihre Ausgaben würden daher verringert werden, und das so schöne Porzellan würde zuletzt die schlechtere Fajence im Handel verdrängen, anstatt dafs dieses anjetzt umgekehrt der Fall ist.

Es ist zwar nicht zu leügnen, dafs auf manchen Porzellanfabriken die Kunstmahlerei beinahe den höchsten Gipfel von Vollkommenheit erreicht hat, allein demungeachtet wird sie doch stets der feinern Miniatur-Mahlerei (auf Elfenbein) nachstehen, und kann auch nie zu dem Grade der Vollkommenheit gelangen, indem der Porzellanmahler Metallfarben gebraucht, deren Schönheit durchs Feuer beim Einbrennen erst hervorkommt; der Künstler kann daher alsdann erst über seine

Arbeit urtheilen, ob er auch beim Auftragen der Farben den richtigen Farbton getroffen, und wie die Farben ausfallen. Bei der feinern Miniatur-Mahlerei ist alles dieses aber nicht der Fall, und der Künstler hat hierbei alles allein in seiner Gewalt, und hat mit ungleich weniger Schwierigkeiten zu kämpfen, als der Porzellanmahler, sobald er gute Farben hat, indem die Farben so unverändert bleiben, wie er sie aufträgt; und er kann daher sogleich über seine Arbeit urtheilen.

Uebrigens hat sich der Geschmack in der Porzellanbemahlung in neuern Zeiten auf den Fabriken dermaßen verschlechtert, dafs an Stelle der früher so sehr beliebten und dem Auge so sehr gefälligen Blumen- und Landschaftsmahlerei die Porzellanbedeckung mit grellen Farben, und die steife Figuren-Mahlerei, worin sich so wenig Natur als Leben ausspricht, getreten ist.

Die so schöne Blumenmahlerei vorzüglich, wobei sich Natur und Kunst ausspricht, und wobei das Auge zu jeder Jahreszeit so gern verweilt, ihm immer neu erscheint, und dessen nie überdrüssig wird, diese ist auf Porzellanfabriken in neuern Zeiten so sehr herunter gekommen, dafs sich unter den Porzellanmalern kaum noch ein wirklicher Blumen-Mahler befindet, welcher nach der Natur zu mahlen im Stande wäre, und gewöhnlich werden auf Porzellanfabriken diejenigen jungen Mahler unter der Klasse von Blumen-Mahlern begriffen, die erst anfangen, mahlen zu lernen, und oft kaum einmal zeichnen können, und von schon bemahltem Porzellan oder von andern Vorschriften, die man ihnen vorlegt, blofs copiren. Es ist gar nicht zu glau-

ben, daß bei der Porzellanbemahlung diese Verdorbenheit des Geschmacks dem Publikum zuzuschreiben sey.

Noch theurer, wie die eigentliche Kunstmahlerei mit Farben, macht das Porzellan die Vergoldung und die Goldgravirung. Einige Porzellanfabriken wetteifern hier gleichsam mit einander um den Vorzug, und die Franzosen haben angefangen, sogar oft ganze Porzellanstücke (auch Vasen) dermaßen mit Gold zu bedecken und darin zu graviren, daß das Porzellan selbst kaum sichtbar bleibt, was bei ihnen nun reiches Porzellan (*porcelaine riche*) heißt. Wir leben wahrlich nicht in einem so goldnen Zeitalter, daß man mit dem Golde so verschwenderisch umzugehen Ursache hätte, und von einer Porzellanfabrik, die sich auf diese Weise hervorthun will, läßt sich eben so wohl mit Bestimmtheit behaupten, daß sie arm sey, als sich beim Eintritt in eine große Stadt, wo übertriebener Luxus in der Kleidertracht herrscht, mit Gewißheit, oder doch mit der größten Wahrscheinlichkeit, sogleich schliessen läßt, daß die Einwohner arm seyn müssen, indem sie ihr ganzes Kapital, was oft nicht einmal ihr Eigenthum ist, auf Kleidertracht verwenden.

Daß das so kostbar bemahlte und vergoldete Porzellan, welches größtentheils zum Ameublement eleganter Zimmer dient, ganz zu den Luxus-Artikeln gehört, ist ausgemacht. Das Porzellan wird sogar oft so in Ehren gehalten, daß es sich, als Familien-Stück, von Kind auf Kindes-Kinder forterbt, und daß, wenn Stücke davon ja zerbrochen worden, sie nach den Fabriken geschickt werden, um sie auszuflicken oder

auszubessern. Denken wir nun die ungeheüre Masse von Porzellan, das von allen Porzellanfabriken Eüropens fabricirt, bemahlt und vergoldet worden ist, und was noch tagtäglich fabricirt und bemahlt wird; nehmen wir nun auch wirklich an, dafs davon auch nur der zwanzigste Theil noch existire, welcher nicht zerbrochen oder zerschlagen worden: so ist die Quantität noch immer sehr grofs, welche sich unter allen Volksklassen verbreitet befindet, und dafs ein jeder damit zur Nothdurft versorgt sey. Hieraus folgt also natürlich, dafs, wenn der Porzellan-Absatz nicht auf's Zerbrechen oder Zerschlagen der Geschirre berechnet sey, wie es bei der Fajence und beim Glase der Fall ist, der Absatz von einer jeden Porzellanfabrik (durch den Verkauf ihrer vertheüerten Waare gerade) von Jahr zu Jahr geringer werden müsse, was so wenig ein Trost für die Porzellanfabriken selbst, als für die Künstler ist, die darauf arbeiten. Diese hier mitgetheilten Anmerkungen über diesen Gegenstand könnten vielleicht für manchen meiner Leser einiges Interesse haben. Es folgen daher:

1.

Die Eigenschaften eines ächten, guten und feinen Porzellans.

Diese sind nun:

- 1) dafs es hellklingend sey;
- 2) dafs es, vor Licht gehalten, transparent, klar und rein sey.

[*Anmerkung.* Darin unterscheidet sich blofs das stärkere Porzellan (*porcellaine dure*)

von dem zarteren Porzellan (*porcellaine tendre*), das ersteres weniger transparent wie letzteres, dahingegen im Gebrauch dauerhafter ist, wovon ich die Ursachen im Vorhergehenden (s. Massenbereitung) angegeben habe. Uebrigens kommt (außer den verschiedenen Proportionsverhältnissen, in der Zusammensetzung beider Porzellane) bei der größern Durchsichtigkeit eines Porzellans, viel darauf an, ob das Porzellangeschirr dünn oder dick gedreht sey.]

- 3) das es im Bruche weiß, feinkernig und speckigt (d. h. weder glänzend, glasigt, noch matt) sey; und
- 4) das die Glasur rein weiß sey, keine Haarritze habe; das sie gleichförmig dünn geflossen; das sie, vor Licht gehalten, milchigt, glasigt und zart sey, und das Porzellan gut decke, was man am besten an Bruchstücken erkennt; und das sie endlich einen guten glatten Spiegel habe, und nicht gewölbt auf dem Porzellan liege, wie es sehr häufig der Fall ist.

Von solcher Güte und Eigenschaften ist ein jedes Porzellan für tadelfrei, rein und gut zu betrachten. Was die Form anbetrißt (ob sie schief oder krumm sey), so liegt dieses außer der Beurtheilung eines guten Porzellans, sobald von dessen wahren Güte die Rede ist.

Einige deutsche Porzellanfabriken haben nun auch angefangen, eine gröbere Porzellangattung zu verfertigen, welcher sie den Namen Sanitäts-Porzellan beigelegt haben. Es wird theils weiß, theils mit einer Farbe bloß,

bemahlt, verkauft, und ist daher auch ungleich wohlfeiler im Preise.

Wollte man das Wort Sanitäts-Porzellan auch ins Deutsche übersetzen, so würde es doch immer nur sonderbar klingen, und man könnte sich darunter eine eßbare Sache denken.

Wahrscheinlich haben diese Fabriken deshalb so einen kauderwelschen Namen gewählt, um einen desto größern Absatz von ihrem Sanitäts-Porzellane zu haben; denn beim Käufer kommt sehr viel auf den Namen an, den die Sache führt. Es ist indess nicht leicht einzusehen, warum sie ihm nicht den wahren deutschen Namen, weißes Steingut, beigelegt. Das englische weiße Steingut, welches zum gewöhnlichen Tisch- und Küchengebrauch weit dauerhafter wie das deutsche ist, und hier in Russland in großer Menge bloß mit blauer Koboldfarbe oder braun (mit Magnesium-Oxyd allein, oder auch mit Eisen-Oxyd vermischt) bemahlt, eingeführt wird, ist so schön und so reinlich gearbeitet, daß es beinahe unübertrefflich ist. Die Bemahlung, die der chinesischen sehr ähnlich ist, ist darauf gedruckt; daher denn auch diese Gattung von weißem Steingute so ungemein wohlfeil ist. Eine jede Fabrikwaare muß aber auch wohlfeil seyn, dieses liegt schon im Worte Fabrik; und muß dabei gut seyn, wenn sie sich empfehlen soll. Keine Nation erfüllt diese beiden Hauptbedingungen bei ihren Fabrikwaaren so sehr, wie die Engländer. Die Porzellane von den verschiedenen Hauptfabriken, selbst die, welche die Eigenschaften eines guten ächten Porzellans besitzen, unterscheiden sich immer in der Weise etwas von einander, welches größtentheils von den verschie-

denartigen Materialien, womit die Fabriken arbeiten, herrührt; theils aber auch von Nachlässigkeit im Arbeiten, und vom schlechten Sortiren beim Ausnehmen der Oefen.

Eigenschaften eines guten Biscuits.

Das unter dem Namen bekannte Biscuit ist bloß die zartere Porzellanmasse des feineren, transparentern Porzellans (*pâte tendre*), ohne alle Glasur, woraus bloß Kunstsachen, als Figuren, Blumen, Guirlanden etc., die zu Verzierungen dienen, und nicht zum Gebrauch sind, und daher auch selten im Handel vorkommen, gefertigt werden. Das Biscuit geräth nicht immer bei jedem Brande, weil die Masse weit schwächer und zarter ist, und ein ganz anderes, weit mehr gemäßigtes Feuer, wie das Porzellan, erfordert.

„Ein schönes Biscuit muß blendend weiß, matt, ohne allen Glanz, im Bruche feinkernig kristallinisch, und, vor Licht gehalten, durchsichtig wie der feinste weisse Canarien-Zucker seyn; doch kommt er auch gefärbt vor, darf aber dennoch von allen diesen Eigenschaften nichts einbüßen.“

Das Porzellan ist daher aus zwei Haupttheilen, nemlich der Glasur und der eigentlichen Porzellanmasse, die den Kern ausmacht, und die wir Beide in der Beurtheilung des Porzellans von einander trennen müssen, zusammengesetzt.

Die Glasur zeigt bloß die äußere Schönheit des Porzellans, nicht aber die innere Güte desselben an. Sie ist gewissermaßen mit einem Firnis

zu vergleichen, womit man kostbare Kunstsachen überzieht, um den Gegenstand selbst zu erhöhen, und den Kern selbst (die Porzellanmasse) vor allem nachtheiligen äußern Einfluß zu schützen.

Das mehr oder weniger leichte Zerspringen eines Porzellans, bei schneller Abwechslung von Wärme und Kälte flüssiger Körper, rührt bloß, sobald es den angemessenen Feuersgrad beim Brennen bekommen hat, von Fehlern, die hauptsächlich in der Glasur liegen, her, wenn diese nemlich zu glasigt ist, oder auch Haarritze hat, die oft das Auge kaum entdecken kann. Uebrigens ist dieses kein Beweis von der Güte eines Porzellans, wie man oft fälschlich glaubt.

Dieses ist auch bei allen Töpfer- oder Steingutarten der Fall. Der Sprung eines Geschirrs im Gebrauche geht stets zuerst von der Glasur aus, und ein unglasurtes Geschirr wird niemals so leicht im Feuer springen, als ein glasurtes; daher ist denn auch eine gute dauerhafte Glasur bei einem jeden Töpfergeschirr, was zum Gebrauche dienen soll, von der größten Wichtigkeit.

Die Dauerhaftigkeit eines Töpfergeschirrs im Allgemeinen rührt ferner keinesweges, wie oft geglaubt wird, vom stärkern Brennen der Geschirre her. Dieses ist gerade oft das Gegentheil. Ein zu stark gebranntes Geschirr hat keinen hellen Klang, sondern klappert wie ein alter Topf beim Anschlagen mit dem Knöchel, und zerspringt beim Gebrauch im Feuer eher, als Geschirre, die zu wenig Feuer bekommen haben. Das Feuer beim Brennen der Geschirre jeder Töpfergattung oder Steingutart muß sich nach der

Masse richten, woraus sie zusammengesetzt sind, wenn das Geschirr innere Güte haben und dauerhaft im Gebrauche seyn soll. Wenn aber der Thon an und für sich nichts taugt, den man anwendet, und er sich bei der vorherigen Prüfung im Feuer nicht fest und dicht brennt, so hilft alle Mühe und Kunst auch hierbei nichts.

2.

Die Geschichte der Entdeckung des Porzellans in Eüropa, und Entstehung von Porzellanfabriken in verschiedenen Ländern, vorzüglich in Rußland.

In Indien, besonders in Japan und China, war die Kunst, Porzellan zu machen, schon seit undenkbaren Zeiten bekannt, vorzüglich hatte sich Japan in dieser Kunst sehr hervorgethan, und man achtete das alte Japanische Porzellan sehr hoch. In Eüropa wurde das Porzellan aber zuerst bekannt, seitdem die Portugiesen den Handel nach Ostindien anfangen, und die ersten Porzellengefäße wurden daher durch die Portugiesen nach Eüropa gebracht. Sie wurden wegen ihrer Schönheit bewundert, begierig gesucht, und machten bald (wie ein englischer Schriftsteller anführt) eine Zierde der Tafeln der Reichen aus. Man stellte in mehrern Ländern Eüropens zahlreiche Versuche an, sie nachzumachen, allein die meisten waren ohne Erfolg. Die Geschichte bleibt daher von den ältesten Zeiten an ganz dieselbe; der Mensch sucht stets das zu besitzen, und sich davon Kenntnisse zu erwerben, was er nicht be-

sitzt. Die Begierde, sich Reichthümer zu erwerben, ist hier die Triebfeder zu allem.

Thomson, ein berühmter englischer chemischer Schriftsteller sagt hierüber in seinem Systeme der Chemie (s. Wolffs Uebersetzung 2. B. S. 345. Artik.: Steingut) Folgendes:

„Den Römern waren porzellanene Gefäße
 „nicht unbekannt; sie wurden von ihnen *Vasa*
 „*murrhina* genannt. Nach dem Plinius (Lib.
 „XXXVII. 2.) brachte sie Pompejus nach der
 „Niederlage des Mithridates zuerst nach Rom.
 „Die Römer waren mit der Art, sie zu verfertigen,
 „unbekannt, und führten sie aus *Pontus* und
 „*Parthien* ein. Nach der Einnahme von *Alexan-*
 „*drien* behielt Augustus von der ganzen Beüte
 „nur ein porzellanenes Gefäß. Dafs die *Vasa*
 „*murrhina* der Römer mit unserm Porzellan über-
 „einkamen, wird, wie Whiteaker gezeigt hat,
 „durch das Porzellan, welches in den Ruinen des
 „alten *Lyon* gefunden worden, aufser Zweifel
 „gesetzt. Der Name Porzellan soll nach Whi-
 „teaker von dem französischen Namen *portu-*
 „*laca oleracea* (also einer Pflanze) herkommen, die
 „eine purpurrothe Blume hat. Es erhielt daher
 „diesen Namen, weil das Porzellan der Alten
 „stets eine purpurrothe Blume hatte. Man sehe
 „Whiteaker *Course of Hannibal over the*
 „*Alps. I. 58.*“

Diese ganze hier von Thomson angeführte Stelle und Behauptung scheint mir aus folgenden Gründen vollkommen unrichtig zu seyn; denn sonst müßten ja alle unsere Porzellan-gefäße mit *Vasa murrhina* einerlei seyn, und es ist hier von den charakteristischen Eigenschaften der *Vasa mur-*

rhina, mit den unsers Porzellans verglichen, nichts gesagt worden, was doch wohl hätte geschehen müssen, um dieser Behauptung Glauben beyzumessen.

Whiteaker und Thomson bürden daher auf guten Glauben der Geschichte hier etwas auf, was nicht ist. Es ist immer besser in der Geschichte, über einen dunklen zweifelhaften Gegenstand seine Unwissenheit zu bekennen, als darüber, wie hier, Irrthümer zu verbreiten.

Dafs die *Vasa murrhina* der alten Römer aus Thon gebildet gewesen, ist nun wohl gar nicht zweifelhaft, weil es aufser dem Thon keinen so bildsamen Körper in der Natur gibt. Wäre aber eine jede geschmackvoll aus Thon gearbeitete Vase schon mit *Vasa murrhina*, und daher mit unserm Porzellan, für einerlei zu halten: so müßten auch die aus Wedgwoods gefärbter Steingutmasse oft sehr geschmackvoll gearbeiteten Vasen ebenfalls schon *Vasa murrhina*, und daher Porzellan, seyn, was sie bekanntlich nicht sind.

Dafs die alten Römer die von Pompejus eroberten *Vasa murrhina* aus Thon nachgebildet, und daraus verschiedene Thongefäße verfertigt, wovon man einige Ueberreste im alten Lyon gefunden, ist wahrscheinlich; allein deshalb läßt sich noch nicht der Schluß machen, dafs diese Thongefäße auch wirklich Porzellan gewesen, und es läßt sich daher auch nicht, wie Whiteaker thut, in der Schlußfolge der Uebergang von Porzellan zu *Vasa murrhina* machen, als sey beides einerlei, weil die in den Ruinen des alten Lyon gefundenen Vasen Aehnlichkeit mit den von Pompejus eroberten *Vasa murrhina* hatten; dafs übrigens diese Thongefäße bei den alten Rö-

mern sehr häufig müssen gewesen seyn; läßt sich daraus schliessen, weil sie selbst ihre Kriegsheere bei sich führten.

Eben so unwahrscheinlich ist es, daß der Name Porzellan, wie Whiteaker anführt, von einer Blume (*portulaca oleracea*) herkomme, denn bevor das Porzellan bemahlt wurde, mußte es wohl schon entdeckt, und daher auch schon einen Namen bekommen haben, und dieser Name konnte daher nur von einer ähnlichen Gestalt (Gegenstände) hergenommen seyn. Da nun Thomson selbst anführt, daß den Römern die Verfertigung des Porzellans unbekannt war, so konnten auch die im alten *Lyon* gefundenen Thongefäße nicht einmal wirkliche *Vasa murrhina* seyn, wenn man auch davon den Namen hätte abnehmen wollen. Daß sich das alte Porzellan in der Bemahlung durch eine rothe Blume auszeichnen solle, habe ich bei dem, was ich in der schönen reichen Kunstsammlung von Porzellan im Japanschen Palais zu *Dresden* vorgefunden, nicht bestätigt gefunden.

Ueberhaupt holt Thomson die Geschichte der Chemie in den Erfindungen der Künste und chemischen Gewerbe, in seinem berühmten Lehrbuche, aus dem Alterthume oft sehr weit hervor, und so sorgfältig er auch das Kleinste darin nicht unberührt läßt, was englisches Eigenthum ist, so ist ihm dennoch in der Geschichte des Porzellans der Name des Entdeckers desselben in Eüropa unbekannt geblieben, was sonderbar ist.

Wie alt bei den Chinesen die Entdeckung des Porzellans schon seyn müsse, und wie weit sie in der Kunst, Porzellan zu machen, schon in den ältesten Zeiten waren, läßt sich aus folgender Stelle

schliessen, welche sich in einer sehr schätzbaren deutschen Zeitschrift „der Gesellschafter, ein Unterhaltungsblatt für Wissbegierige. Breslau 1805.“ über den Porzellanthurm zu *Nanking* befindet. Sie ist folgende:

„Die ehemalige Haupt- und Residenzstadt *Nanking* liegt in der reichsten chinesischen Provinz *Kiangnan* am Ocen, und zeichnet sich durch die berühmtesten Gelehrten, Mandarinen (Befehlshaber), Druckereien und durch die vorzüglichsten Kunstarbeiten aus. Der sich darin befindliche 200 Fufs hohe Porzellanthurm zeichnet sich unter den öffentlichen Gebäuden, Pagoden und Stadtthoren aus. Er übertrifft alle andere chinesische Gebäude an Kostbarkeit und Schönheit. Im Jahre 1277 ungefähr gerieth China unter die Herrschaft, der Mongolen, und zu dieser Zeit sollen die Chinesen diesen merkwürdigen Thurm, auf Befehl und zu Ehren der Eroberer, haben bauen müssen. (Dies sind also, wie wir weiterhin sehen werden, über 400 Jahre vor Entdeckung des Porzellans in Eüropa.) Er hat neun Absätze und 184 Stufen bis zu der Spitze. Jeder Absatz hat eine Gallerie mit Bildern, Gemälden, Figuren und Fenstern von farbigem Glase geschmückt. Die Außenseiten des ganzen Gebäudes sind mit blau, roth, grün und gelb gemalten und glasuren Tafeln eingelegt, und alle Stücke sind so künstlich zusammengesetzt und zu einem Ganzen verbunden, dafs das ganze Werk aus einem Stück zu bestehen scheint. An den Ecken der Gallerie hängen rings herum kleine Glocken, welche bei den leisesten Berührungen eines Lüftchens liebliche Töne von sich geben. Die Spitze des Thurms endigt sich in einer Fichten- oder

„Tannenzapfe, welche, der Aussage nach, von
 „gediegenem Golde seyn soll. Von der obersten
 „Gallerie kann man die ganze Stadt *Nanking* und
 „die umliegende Gegend übersehen.“

Beinahe sollte man glauben, der Verfasser dieser Beschreibung habe sich selbst in diesem Thurm befunden, und alles wirklich so vorgefunden. Unsere europäischen Porzellanfabriken sind froh, wenn sie einmal eine Vase mittler Gröfse (die jedesmal aus mehreren Stücken zusammengesetzt ist, welche nachher durch Stahl- oder Messingschrauben zusammengeschnitten werden) glücklich aus dem Feuer bekommen und zu Stande bringen können, und machen davon sogar oft Aufsehen in den Zeitungen; und in *Nanking* hat man schon, über 500 Jahre zurück, einen ganzen Thurm von Porzellan erbaut! Ich schliesse aber hieraus, dafs man in China, ebenfalls wie in Eüropa mehrere Gattungen von Porzellan (grobes und feines) bereite, und dafs die Steine zu diesem Porzellanthurm gewifs nicht von feinem Porzellan sind.

Auch bei uns baut man in Staatszimmern wohl steinerne Stubenöfen, wovon die Kacheln nach der Außenseite eine weifse Glasur bekommen, und von dem gemeinen Mann für Porzellanöfen gehalten und benannt werden; und dieselbe Bewandniß mag es nun auch wohl mit dem Porzellanthurm zu *Nanking* haben. In der Nähe betrachtet, ist nicht alles Gold, was da glänzt.

In Eüropa wurde die Kunst, Porzellan zu verfertigen, zuerst im Jahre 1706 in Sachsen von J. Fr. Bötticher, einem Deutschen von Geburt, bei seinen alchemischen Versuchen und Arbeiten entdeckt. Das erste Porzellan, welches J. Fr. Böt-

ticher im Jahre 1706 verfertigte, war rothes Porzellan oder vielmehr jetziges Steingut. Das erste weiße Porzellan wurde 1709 gemacht, und im folgenden Jahre darauf, also 1710, wurde zu *Meissen* in Sachsen die erste Fabrik davon in Eüropa angelegt, welches daher die Mutterfabrik von allen jetzt existirenden Porzellanfabriken in Eüropa ist. Die Porzellanmacherkunst, bevor sie in Eüropa entdeckt wurde, ist daher anjetzt im Jahre 1826 gerade 120 Jahre alt, und die älteste Porzellanfabrik, die zuerst 4 Jahre später zu *Meissen* in Sachsen angelegt wurde, die noch existirt, und seitdem ununterbrochen fortgearbeitet hat, ist daher anjetzt schon 116 Jahre alt. Ein schönes Alter für eine Fabrik, die noch immer ihren alten Ruhm behauptet, und ihren Stiefkindern den ersten Rang im Porzellan, was sie fabricirt, streitig macht. Bloß in den äußern Verzierungen des Porzellans, den Scülpteur-Arbeiten, der Vergoldung und der Mahlerei, was aber alles nicht zum Wesentlichen gehört, ist diese Fabrik mit dem Zeitalter nicht fortgeschritten, und von den jüngern Fabriken übertroffen worden. In Deutschland entstanden die Porzellanfabriken zu *Wien*, *Fürstenberg*, *Berlin*, *Höchst* und *Frankenthal* bald nach einander.

Durch eine alte historische Sage weiß man, J. Fr. Bötticher sey ein Apothekerlehrling in einer *Berliner* Apotheke gewesen, sey von dort wegen seiner Neigung zum Goldmachen vertrieben worden, habe sich darauf nach Sachsen geflüchtet, wo er bei dem damaligen regierenden Fürsten Sachsens ausgezeichneten Schutz und Aufnahme gefunden, und habe seine alchemischen Arbeiten (oder vielmehr die Idee, Gold zu machen) wieder

angefangen, und bei seinen Schmelzversuchen die Porzellanmasse entdeckt.

Demungeachtet läßt sich keineswegs behaupten, daß diese Entdeckung von ihm ein bloßer Zufall gewesen. Hätte J. Fr. Bötticher nicht so ungemein große Kenntnisse und Erfahrungen, die er sich unstreitig bei seinen vielen alchemischen Arbeiten und Versuchen erworben, in diesem Theile der Chemie besessen: so hätte er die Idee, Gold zu machen, nicht fahren lassen, und Porzellan bereitet; und ist denn am Ende nicht alles, was wir entdecken oder finden, bloßer Zufall? Sind selbst nicht auch gelehrte Kenntnisse eines Chemikers, womit mancher Gelehrte prunkt und prahlt, ohne sie, bei Licht betrachtet, wirklich zu besitzen, nicht auch Zufall? Besonders auffallend ist es aber, daß Bötticher schon in jenem Zeitalter mit so hohen Feuersgraden, die zum Porzellanmachen erforderlich sind, experimentirte, und sie hervorzubringen wußte.

Man findet auch noch im Japanschen Palais in *Dresden* eine seltene Kunstsammlung von Porzellanen, nicht allein von europäischen, seit Entdeckung der Porzellankunst in Eüropa, bis auf gegenwärtige Zeiten, sondern auch zugleich eine Sammlung von japanschen und chinesischen Porzellanen, woraus man die Fortschritte und die Vervollkommnung, die man in der Porzellanmacherkunst, von ihrem ersten Ursprunge an, gemacht hat, stufenweise ersehen kann.

Die Porzellanmahlerei ist von der Entdeckung des Porzellans selbst ganz unabhängig, und ist in Eüropa schon älter als die Entdeckung des Porzellans selbst, indem es die Email-Mahlerei ist, die

man früher schon kannte; und da diese von der Glasmahlerei abstammt, weil in beiden mit einerlei Metall-Farben ganz auf dieselbe Weise gemahlt wird, so würde sich hier der Geschichtsforscher mit seinen Untersuchungen wohl ins graue Alterthum verlieren.

Das Porzellan, im eigentlichen Sinne des Worts, ist das feinste weiße Steingut, was in der Töpferkunst je hervorgebracht ist. Wovon aber der deutsche Name, Porzellan, herkomme, ist mir bei allen meinen Nachforschungen unbekannt geblieben; wahrscheinlich ist er aus der chinesischen oder irgend einer andern fremden Sprache genommen worden, denn das russische Wort фарфоръ (*farfor*, Porzellan) soll, wie mir ein Sprachforscher sagte, aus der japanschen Sprache herkommen. Es ist mir dieses auch nicht unwahrscheinlich, indem die Russen, von den ältesten Zeiten her, Handel mit den Chinesen und Japanesern hatten. Nach dem Real- oder Conversations-Lexicon (s. Porzellan) soll der Name Porzellan von einer Porzellanschnecke herkommen, deren Schaale die größte Aehnlichkeit mit dem chinesischen Porzellan hat. Aus diesem Grunde ist diese Behauptung auch ungleich wahrscheinlicher, als die Whiteaker's, welcher diesen Namen von einer Blume (*portulaca oleracea*) herleitet, welches, wie ich im Vorhergehenden gezeigt habe, nicht seyn kann. Hierbei könnte man aber die Frage aufwerfen, ob die Porzellanschnecke den Namen vom Porzellan oder das Porzellan seinen Namen von der Schnecke erhalten habe. Um mich hierüber nun in keine gelehrte Streitigkeiten einzulassen, werde ich besser thun, das anzuführen, was ein klassischer Schriftsteller hierüber sagt.

Nach Linné's vollständigem Natursystem der 12ten lateinischen Ausgabe, herausgegeben von Philipp Ludwig Stätius Müller. 6. Theil, 1. Band. Nürnberg, bei Raspe 1775 heisst es nun S. 385 von dem Porzellanengeschlecht *Cypraea Linnei* wörtlich: „Man kann diese Art (Schnecken) „wohl Porzellanen, holländisch *Porselein-* „*Hoorns*, französisch *Porcellaines* heissen, in so „fern man sie mit dem chinesischem Porzellan „vergleicht; allein die eigentliche Benennung *por-* „*cellanae* kommt von *porcus*, ein Schwein etc. etc.“

Der Verfasser stimmt doch also der Vermuthung bei, daß die Porzellanschnecke ihren Namen vom Porzellan, und nicht das Porzellan seinen Namen von der Schnecke führe, was um so wahrscheinlicher ist, da das chinesische Porzellan, schon vor Linné's Geburt, nach Eüropa eingeführt wurde, und daher schon einen Namen bekommen mußte. So viel ist aber gewiß, der Name Porzellan klingt sehr französisch, und es ist sehr wahrscheinlich (wenn der Name nicht aus der chinesischen Sprache herkommt), daß es, aus besonderer Vorliebe unserer Voreltern für die französische Sprache, ein in der deutschen Sprache aufgenommenes Wort sey, wovon aber wahrscheinlich die Franzosen selbst den Ursprung nicht wissen.

In Rußland hat man früh angefangen, Porzellan zu machen. Die erste und daher älteste Fabrik, die davon in Rußland angelegt worden, ist die bekannte Fabrik des Herrn Garner bei *Moscau*, eines hiesig gebornen Engländer's, die bis anjetzt von ihrer ersten Entstehung an ununterbrochen fortgearbeitet hat. Sie hat schon während der Regierung der Hochseeligen Kaise-

rin Elisabeth Proben (als Thee-Service) von ihrem Porzellane vorzeigen können.

Erst späterhin wurde die hiesige Kaiserliche Porzellanfabrik zu *St. Petersburg* angelegt, die zwar schon während der Regierung der Hochseeligen Kaiserin Elisabeth angefangen wurde, aber erst bei Anfang der Regierung der Hochseeligen Kaiserin Catharine der Zweiten, und zwar unter dem Directorio des seeligen Herrn Finanz-Ministers, Fürsten Wäsemsky, durch deutsche Porzellanfabrikanten zu Stande kam, und vollkommen eingerichtet wurde. Von ihnen bereiteten auf dieser Fabrik die Herren Müller et Tondi, von der sächsischen Porzellanfabrik, hier das erste weisse Porzellan aus inländischen russischen Materialien, und verbesserten die Brennöfen, und späterhin wurde diese Fabrik durch Herrn Stahn Senior (aus dem Braunschweigischen gebürtig, der zugleich Porzellanmahler war, und hierzu von *Paris*, wo er selbst eine Porzellanfabrik hatte, verschrieben wurde) in allen ihren Theilen vollkommen eingerichtet, und es wurden von ihm auch die Russen zugelernt. Sie wurde bald nachher nicht allein vergrößert und das Personal vermehrt, sondern sie stieg auch bald in Verfertigung ihrer Kunstprodukte, vorzüglich in grossen Sachen, zu einem solchen Grade der Vollkommenheit, daß sie mit den ausländischen Porzellanfabriken wetteifern konnte, und es ist dieses, (in allen Stücken) die glänzendste Periode gewesen, welche diese Fabrik gehabt hat; indem sie kaum so viel Porzellan verfertigen konnte, als sie Bestellungen hatte. Erst nachher unter dem nun über 20 Jahre langen Directorio Sr. Excellenz des Herrn Finanz-

Ministers Grafen GuriEFF vorzüglich, wurden noch ausgezeichnete Künstler, (sowohl Deutsche als auch Franzosen) vorzüglich Mahler, Kunstdreher und Sculpteure, angenommen, und zum Theil verschrieben, um die russischen Künstler noch auszubilden, und die Fabrik wird anjetzt bloß von National-Russen betrieben, welches größtentheils keine freie Leüte, sondern Krons-Erbleüte sind, welche der Fabrik angehören, deren Anzahl sich (durch ihre Kinder) von Jahr zu Jahr vermehrt, und für deren Unterhalt sie sorgen muß, was bei einer jeden andern Fabrik, die bloß mit Erbleüten arbeitet, der Fall ist; so daß diese Porzellanfabrik anjetzt keine freie Leüte, selbst National-Russen, wovon die Academie der Künste zu *St. Petersburg*, die geschicktesten Mahler und Sculpteure, von ihren *Eléven*, ausläßt, nicht mehr nöthig hat.

Man kann daher annehmen, daß diese Fabrik schon seit dem Anfange der Hochseeligen Kaiserin Catharine's Regierung existirt, also anjetzt (im Jahre 1826) beinahe 70 Jahre alt ist. Es sind nachher von Privatpersonen sowohl hier in *St. Petersburg* als auch im Innern des Reichs, (wovon die des Herrn Popoff zu *Moscau* die größte ist) Porzellanfabriken noch angelegt worden, so daß man mit Gewisheit annehmen kann, daß alle russische Porzellanfabriken allein schon im Stande seyn würden, ganz Europa mit Porzellan zu versorgen, wie es früher die Königlich sächsische Porzellanfabrik that, die den Alleinhandel hatte. Rußland bereitet daher Porzellan im Ueberflufs. Sonderbar ist es aber, daß die

Fabrikwaaren aller Länder von Kronsfabriken, (oder Etablissements) immer ungleich theüerer sind, als die von Privat-Etablissements, und dieses ist auch beim Porzellane der Fall, wovon ich aber die Ursachen nicht auflösen kann. Uebrigens sind mir die theüeren Preise mancher Porzellanstücke selbst sehr auffallend. Man rechnet gewöhnlich beim Taxiren den Preis der Masse, der Farben und des Arbeitslohns, und dazu die billigen Procente. Ich vermuthe, das man sehr häufig *pro studio et labore* zu viel ansetze.

In Frankreich fing man ungleich später, wie in Rußland an, Porzellanfabriken zu errichten, und ich werde am besten thun, hierüber einen Franzosen selbst sprechen zu lassen.

Beaumé, ein glaubwürdiger französischer chemischer Schriftsteller, der in den Jahren 1770 schrieb, drückt sich hierüber in seiner Experimental-Chemie (s. davon die deutsche Uebersetzung von Gehlern 3. B. S. 240) wörtlich folgendermassen aus: „An einigen Orten Deutschlands, sagt er, macht man ein Porzellan, was dem sächsischen sehr nahe kommt, doch aber an äußerlicher Schönheit weit geringer ist als dieses. Frankreich ist diesen Provinzen nachgefolgt, und man hat endlich auch in diesem Lande angefangen, Porzellanfabriken zu errichten. Allein bis ins Jahr 1770, (sagt er) war noch keine davon so eingerichtet, das man daselbst Porzellan verfertigt hätte, das dem chinesischen, deutschen, oder sächsischen beigekommen wäre.“

Wie weit man damals in Frankreich in der Kunst, Porzellan zu machen, vorgerückt war,

kann man aus folgender Stelle aus Beaumés Werke (3. B. S. 246.) schliessen, worin es heisst:

„Alles Porzellan in Frankreich wird aus einer Art Fritte gemacht; diese besteht aus einem Gemische von Alaun, Kieseln, Kalkerde, Gips, Pottasche und Kochsalz, die man in verschiedenem Verhältnifs mit einander calcinirt. Nach dem Calciniren bleibt eine weisse schäumige Masse übrig, die man Fritte nennt. Diese schlämmt man mit Wasser, wenn man sie vorher auf besondern Mühlen gemahlen und abgeseigt hat; sodann trocknet man das Pulver, und mischt so viel reinen Thon darunter, als man durch Versuche weifs, dafs es vertragen kann. So wird in *Chantilly, Villeroi etc.* die Porzellanmasse gemacht. Ein jeder Vorsteher einer Fabrik mischt, nach seiner Absicht, mehr oder weniger von den angezeigten Materialien zusammen; auch ist es nöthig, selbige oftmals in verschiedenem Verhältnifs zusammenzumischen.“

Dieses ist das unter den Porzellanfabrikanten bekannte Fritte-Porzellan der Franzosen, welches mehr Glas als Porzellan war.

Weiter waren die Franzosen damals noch nicht in der Porzellanfabrikation, und das ächte, wahre Porzellan, was sie anjetzt ebenfalls bereiten (nachdem das Fritt- oder Glas-Porzellan durch dieses verdrängt worden ist), haben sie erst später zu verfertigen angefangen, nachdem sie mit den Eigenschaften der vortrefflichen Porzellanerde (Porzellanthon) zu *Limoge* näher bekannt wurden, welche der Apotheker *Villaris* zu *Bourdeaux*, auf *Macquer's* Veranlassung, zuerst entdeckte, und sie zur Kenntnifs der französischen Regierung

brachte. Macquer, damaliger Director der königlichen Porzellanfabrik zu *Sèvres*, bewog nemlich die französische Regierung, eine bedeutende Belohnung auf die Auffindung von Erden in Frankreich zu setzen, aus denen sich ein weisses Porzellan bereiten liesse; welches die Entdeckung des Apothekers Villaris veranlafste, wodurch die Eigenschaften der so schönen Porzellanerde zu *Limoge* bekannt wurden. Wie grosse Mühe man sich damals in Frankreich gegeben, ein dem sächsischen ähnliches Porzellan zu bereiten, kann man daraus schliessen, dafs der Graf Lauragais, in Verbindung mit den Chemikern Darcet und le Gay im Jahre 1758 eine Reihe von Versuchen, die 4 Jahre lang währten, auf der königlichen Porzellanfabrik zu *Sèvres* anstellte, und dennoch kein gutes Porzellan zu Stande bringen konnte. Die Franzosen sind daher die letzten von allen Nationen gewesen, welche das ächte Porzellan zu bereiten anfangen; demungeachtet sind sie in der Kunst, es zu bereiten, denen anderer Länder nicht nachgeblieben, und die französischen Porzellane sind schön und gut, und sind ungemein reinlich gearbeitet. Die französischen Porzellanfabriken haben sich in neuern Zeiten, nach Fourcroy's Berichte (*Mémoire sur les Ouvrages de Terres cuites, page 72.*), dermaassen in Frankreich vermehrt, dafs nach ihm nicht mehr denn dreissig Porzellanfabriken in Frankreich seyn sollen. Es ist daher auch gar nicht zu verwundern, dafs die Franzosen mit ihrem Porzellane alle Länder überschwemmen. Man musz indess, durch den Ausdruck Fabrik verleitet, von den französischen Porzellanfabriken nicht eine zu hohe Idee haben. Da den Franzosen

nehmlich die Porzellanmassen und Glasurbereitung fast gar keine Mühe kosten, und sie Beide schon ganz fertig gemahlen im trocknen Zustande aus *Limoge* beziehen, so brauchen sie dazu weiter nichts als einen kleinen Brennofen, und ein paar Porzellandreher, um eine kleine Porzellanfabrik anzulegen, und dieses ist auch wirklich der Fall, wovon ich mich bei meinem Aufenthalte in *Paris* im Jahre 1808, wo *Fourcroy* noch lebte, selbst überzeugt habe.

*Reaumur's Theorie über das Porzellan und
Widerlegung derselben.*

Reaumur stellte in zwei Abhandlungen vom Jahre 1727 und 1729, die sich in den Schriften der französischen königlichen Academie abgedruckt befinden, eine (angeblich wahre, aber falsche) Theorie des Porzellans auf, die ungeprüft überall mit vielem Beifalle aufgenommen wurde, und selbst als wahr (weil sie von einem ausgezeichneten Manne herrührte) in die chemischen Schriften und Lehrbücher bis auf die neuesten Zeiten, sowohl von Engländern als auch Deutschen, übertragen wurde. Gewiss ist es, hätte dieser Gegenstand eine philosophische Spitzfindigkeit betroffen, *Reaumur's* Theorie wäre nicht unbekrittelt geblieben. Allein da die Sache einen Gegenstand betraf, worüber der gesunde Menschenverstand schon entscheiden konnte, und wozu practische Versuche gehörten, so waren die Chemiker gutmüthig genug, sie ungeprüft anzunehmen, und darüber Irrthümer in ihren Schriften zu verbreiten. In den philosophischen Wissenschaften macht man zwar oft Verstandesschlüsse

a priori, und leitet daraus die Theorie ab, wobei man sich wenig, oder vielmehr gar nicht, nach der Erfahrung zu richten nöthig hat, in den technischen Wissenschaften und Künsten ist dieses aber nicht der Fall; hier geht die reine Erfahrung der Theorie voran; daher müssen denn auch bei den technischen Wissenschaften Theorie (die reine Erfahrung) und Praxis stets mit einander stimmen, sonst ist erstere nicht richtig. Dieser Weg Theorien aufzustellen, ist nun freilich zwar einfach und weniger prunkend als der bei philosophischen Wissenschaften, er ist aber weit sicherer, und er bewahrt uns vor Irrthümern in unsern Schlüssen. Hätte Reaumur bei seiner Theorie die reine Erfahrung befragt, die hier bei diesem Gegenstande übers Porzellanmachen aus der Praxis entspringen muß: so würde Reaumur in diesen Fehler auch nicht gerathen seyn.

Wir haben oben aus Beaumé's Berichten nun ersehen, wie weit die Franzosen zu Reaumur's Zeiten in der Kunst Porzellan zu machen nur waren. Es ist daher auffallend, wie ein Mann wie Reaumur eine Theorie übers Porzellan aufstellen konnte, ohne einmal die Materialien zu kennen, woraus es besteht, was das erste ist, wobei ein jeder Kunstverständiger anfangen muß; und Reaumur's falscher Theorie gebe ich es allein Schuld, daß die Franzosen in der Porzellanfabrikation so lange zurückblieben. Die Franzosen hatten die Muster von chinesischem und sächsischem Porzellan vor Augen, und sahen, daß in der Praxis nach Reaumur's Theorie nicht dasselbe Kunstprodukt herauskam. Dieses hätte sie daher überzeugen müssen, daß Reaumur's Theorie nicht richtig seyn könne, und dennoch

setzten sie bei ihren Versuchen Porzellan zu verfertigen (was dem chinesischen und sächsischen im Außern nahe komme), den eingeschlagenen Weg Jahre lang fort, bis der Apotheker Villariz zu Bourdeaux sie eines besseren belehrte. Wir sehen daher hieraus, wie schädlich es in den Künsten bei Fabriken und Manufacturen sey, Theorien *a priori* aufzustellen; welche Vorurtheile sie hervorbringen können, sobald sie ungeprüft von Gelehrten angenommen werden, und sogar oft Jahre lang die Praxis aufhalten können.

„Reaumur betrachtet nun in seiner Theorie
 „das Porzellan als eine halbverglaste Masse,
 „die zum Theil aus einer leichtflüssigen schmelz-
 „baren Materie, die zu Glase fließt, zum Theil
 „aber aus einer strengflüssigen, unschmelzbaren
 „Materie besteht.“

Dieses klingt nun freilich sehr schön, drückt aber im Grunde gar nichts aus, und führt in der Anwendung auf lauter Irrwege. Hätte Reaumur wahr gesagt, so dürfte man nur, um Porzellan zu machen, gepulverten Quarz und gepulverten gebrannten Thon (der schon die volle Schwundung erhalten) in Glas einschmelzen, wodurch man so wenig das Eine als das Andere (weder Glas noch Porzellan) erhalten würde; und auch weiter nichts war das ältere französische Fritte-Porzellan zu Reaumur's Zeiten. Auch selbst der Feldspath welcher 17 pro cent Thonerde enthält, müßte für sich schon zu Porzellan schmelzen, welches doch aber nicht der Fall ist. Ferner, bereitet man auch ein gewöhnliches Glas aus Pottasche und Quarzpulver, oder feinem Kiesel-sand, so verglast die Pottasche nicht mehr Quarz,

als sie beim stärksten anhaltenden Feuer aufnehmen kann, um zu Glase zu werden, und liefert damit eine neutrale Verbindung, worüber ich Versuche angestellt habe. Die Quantität, wie viel Quarz oder Kieselsand die Pottasche aufnehmen kann, hängt dabei von der Länge der Zeit, und von der Stärke des Feuers ab; deshalb läßt man die Glasmaterie bei einem guten Glase auch oft drei Tage in dem heftigsten Feuer auf Glashütten schmelzen, bis das Glas nach der Probe rein ist. Diese Probe besteht bloß darin, daß man etwas vom geschmolzenen Glase mit einem eisernen Instrumente herausnimmt und es sich in die zartesten Fäden ziehen läßt, um zu sehen, ob darin noch unverglaster Sand enthalten sey. Es findet hier unter beiden Körpern (Quarz und Pottasche) ein Neutrisationspunkt statt, wodurch ihre vorigen Eigenschaften (Kräfte) gegenseitig aufgehoben werden. Wird dieses vollkommne Glas nun auch fein gepulvert, und mit dem feinsten Quarzpulver vermischt, und von Neuem dem heftigsten Feuer auch noch so lange ausgesetzt, so wird dieses hinzugesetzte Quarzpulver darin nur mechanisch eingeschmolzen seyn; und dasselbe findet auch beim Thone bei der Porzellanbereitung statt, wenn man ihn in Verbindung mit zartgepulvertem Feldspathglase ins Porzellanfeuer setzt. Es hängt hier, nicht allein beim Porzellane, sondern auch beim Glase nur einzig und allein von den richtigen Proportionen der Bestandtheile, die man mit einander vermischt, ab, ob man das Eine oder das Andere (Glas oder Porzellan) erhalte; und eine Halbverglasung der Bestandtheile des Porzellans findet daher, wie Reaumur glaubt, bei der Porzellanfabrikation nicht statt.

„In der Schwindung des Thons, und
 „in seiner Eigenschaft, sich bei den höch-
 „sten Feüers-Graden zu einem stein-
 „harten unschmelzbaren Körper zusam-
 „menzuziehen, liegt, wie schon früher-
 „hin gesagt, das ganze Räthsel der
 „Porzellanbildung vergraben; dadurch
 „blofs werden alle Bestandtheile der
 „Porzellanmasse zu einem gleichförmig-
 „gen steinharten Körper, der das Por-
 „zellan ausmacht, mit einander verbun-
 „den, und nicht in der Schmelzung, wie
 „Reaumur glaubt; denn die Schwindung
 „des Thons allein ist Ursache, dafs
 „selbst bei den höchsten Feüersgraden
 „die erweichte Masse zuletzt erstarrt.“
 Nach Reaumur's Meinung, müfste sie aber in
 den höchsten Feüersgraden noch flüssig seyn.
 Dieses ist aber nicht der Fall. Sobald der Bren-
 ner die letzte Porzellanprobe aus der heftigsten
 Weisglühhitze des Ofens zieht, so ist die Por-
 zellan-Masse schon steinhart. Blofs die Gla-
 sur ist nur noch etwas klebrig, weil sie weniger
 Thon und mehr Flufsmittel und selbst noch Kreide
 enthält, die den Thon auflöst; und auch diese er-
 starrt zuletzt, und bleibt matt, wenn sie zu viel
 Thon enthält.

„Dieses beweist also historisch zur Ge-
 „nüge, dafs die Franzosen von Reaumur an,
 „der 1727 schrieb, bis auf Beaumé, der 1770
 „schrieb, also in einem Zeitraume von 43 Jahren,
 „noch zu keinen richtigen Begriffen übers Por-
 „zellanmachen gelangt waren, und sie daher, bis
 „dahin, wie Beaumé selbst anführt, noch kein
 „Porzellan zu machen verstanden.“

Indefs hat Reaumur eine Art Glas-Porzellan erfunden, was nach ihm auch seinen Namen „Reaumursches Glas-Porzellan“ führt, dessen ich noch hier gedenken werde. Die Bereitungsart ist folgende:

„Man stellet ein Gefäß von gemeinem grünem Glase in einen weiten geräumigen Schmelztiegel, und umschüttet es mit einem Gemische von Sand und Gips. Auch inwendig in das Glas muß man von diesem Gemische schütten, und es etwas derb zusammendrücken. Sodann deckt man einen andern Tiegel darauf, verstreicht ihn, und setzt den Tiegel in einen Töpfefofen, worinnen er den ganzen Brand durchstehen bleiben muß. Nach dieser Zeit ist das ganze Gefäß in weißes Reaumursches Glas-Porzellan verwandelt. Das Gemenge von Sand und Gips kann immer wiederum zu neuen Glasverwandlungen genutzt werden. Dieses Reaumursche Glas-Porzellan sieht auf dem Bruche fasrig aus, als wenn es aus lauter seidnen Fäden, die an einander liegen, bestände, hat auch gar nichts Glattes und Glänzendes an sich, wie das Glas.“

Reaumur selbst hat über die Entstehung seines Glas-Porzellans keine Erklärung, oder vielmehr Theorie, gegeben. Es ist das Ganze aber weiter nichts, als eine Entglasung, wodurch dem Glase von seinem Alkali entzogen wird, und wobei die Kieselerde hervortritt. Nimmt man bei Bereitung des Glases mehr Sand oder Quarz, wie das Alkali bei starkem Feuer (z. B. beim Porzellanfeuer) verglasen kann: so erhält man beinahe dasselbe Produkt, nemlich eine schwach

durchsichtige weiße Glasmasse, die härter wie das gewöhnliche Glas ist.

In England wird, so viel mir bekannt ist, das wahre ächte feine Porzellan nicht verfertigt, wenigstens kommt es nicht im Handel vor. Der Grund hievon kann kein anderer seyn, als, weil diese handelnde Nation dabei nicht ihre Rechnung findet. Desto berühmter sind aber ihre gröbern Steingutarten und ihre Fajenze im Handel geworden, die sich beide nicht allein durch ihre Schönheit und Reinlichkeit in der Arbeit, sondern vorzüglich durch die Dauerhaftigkeit der Glasur vor denen anderer Länder auszeichnen.

Ueber Fajence und Bleiglasuren im Allgemeinen.

Die Fajence, die auch fälschlich wohl unächttes Porzellan genannt worden ist, unterscheidet sich vom ächten Porzellan, in ihren äußern Characteren vorzüglich dadurch, daß der Scherben sowohl, wie auch die Glasur, vor Licht gehalten, nicht transparent sind. Die Masse der Fajence ist größtentheils bloß ein guter weißer, sandiger Thon, und Kieselsteine. Nach einigen Vorschriften kommt auch etwas Kreide, auch Gips dazu; ersteres kann von einigem Nutzen seyn, letzteres aber nicht, sondern schadet sogar, indem die Geschirre davon einen schlechten Klang bekommen. Beim Brennen der verglühten und glasurten Geschirre bekommt die Fajence kaum die Hälfte Feuer (wobei die Masse natürlich sich nicht erweichen kann), welche das Porzellan beim Glattbraude bekommt; daher sich denn auch die Fajencegeschirre beim Glattbrande nicht verbiegen können; dahingegen ist die Fajence auch we-

niger dauerhaft wie das Porzellan, und sie nutzt sich im Gebrauch ab, wohingegen sich das Porzellan, so wenig durch den Gebrauch abnutzt, als durchs Alter an äußerer Schönheit verliert. Das Porzellan - Verglühfeuer mittler Etage des beschriebenen Porzellanbrennofens ist hinreichend stark genug, darin Fajence zu brennen; denn giebt man dem rohen Porzellanscherben die Fajenceglasur, so brennt sich dieser darin zu einer festen dauerhaften Fajence von schönem glattem Spiegel.

Die Fajence - Glasur besteht größtentheils aus Mennige, Quarzpulver und aus Zinnasche (Zinnoxid). Nach den englischen Vorschriften wird noch etwas Kochsalz und Talk (Bittererde) zugesetzt, was unstreitig von großem Nutzen ist. Der Zusatz von Pottasche und weißem Arsenik, welchen einige deutsche Vorschriften angeben, taugt hierbei nicht, und schadet selbst der Gesundheit. Es wird hieraus ebenfalls, so wie beim Porzellan, zuvor eine Fritte bereitet, die nachher noch mit Zusatz von calcinirtem Quarz, oder weißem Sand und calcinirter Talkerde mit Wasser zu dem feinsten Brei zermahlen wird; womit auf dieselbe Weise, wie beim Porzellan angegeben, das verglühte rohe Fajence - Geschirr glasurt wird.

Die Glasur der englischen Fajence besitzt, aufser einem schönen Spiegel, vorzüglich auch eine größere Härte, was ihrer Fajence einen Vorzug im Gebrauch vor der anderer Länder gibt, die oft so schlecht und so weich ist, daß man auf ihr beim Tischgebrauch z. B. fast jeden Messerschnitt

sehen kann, was bei der englischen Fayence nicht der Fall ist.

Thomson giebt in seinem chemischen Lehrbuche (s. Wolff's Uebers. 2. B. S. 352.) folgende Vorschrift zu einer guten Glasur: „Die Glasur (sagt er) der feinen irdenen Gefäße bestehet aus einer Art Email. Dieses wird folgendermaassen verfertigt. Hundert Theile Blei werden mit 15 bis 40 Theilen Zinn zusammengesmolzen, und die Mischung in einem offenen Gefäße vollkommen oxydirt. Hundert Theile dieses Oxyds werden mit hundert Theilen eines feinen weissen Sandes vermischt, der aus drei Theilen Kieselerde (also Quarz), einem Theile Talk (wahrscheinlich Bittererde) und ungefähr 25 Theilen Kochsalz bestehet. Diese Mischung wird (zu einer Fritte) geschmolzen, gepulvert und zu einem Teige gemacht, der dünn auf die porzellanenen Gefäße (die Engländer betrachten ein jedes Thongefäß, was aus Thonerde und Kieselerde bereitet wird, für Porzellan; indem sie die Bereitung desselben, wie man aus ihren chemischen Schriftstellern ersehen kann, nicht kennen), ehe sie (gahr) gebrannt werden, aufgetragen wird. Die Vortrefflichkeit eines guten Emails bestehet darin, daß es bei einer Temperatur, in welcher das Porzellan gebrannt wird, leicht schmilzt, sich über die Oberfläche des Gefäßes verbreitet, und ohne seine Undurchsichtigkeit zu verlieren oder zu Glas zu schmelzen (die

„Engländer betrachten die Porzellanglasur, bloß
 „als ein Glas, worin sie doch Unrecht haben),
 „eine glatte, glasähnliche Decke bildet.
 „Seine Weifse hängt von der Menge des
 „Zinnes, seine Leichtflüssigkeit von
 „der des Bleies ab.“ Eine allgemeine Vor-
 schrift läßt sich hier übrigens für die Bereitung
 der Glasur gar nicht geben, indem eine jede (Thon-)
 Masse, auf die sie kommen soll, ihre eigene
 Glasur, in Hinsicht der Proportionen ihrer Be-
 standtheile, hat; daher glaube ich denn auch, daß
 Herr Thomson obiges Recept von einem Fabri-
 kanten so mitgetheilt erhalten hat. Für einen
 Massenbereiter, der in diesem Fache
 wirklich gearbeitet, und davon die
 hinreichenden Kenntnisse und prak-
 tischen Erfahrungen hat, genügt es
 schon, die Bestandtheile einer Gla-
 sur (nach ungefähren Proportionen,
 wenn auch nur einigermaafsen) zu
 wissen, um den Probeversuch zu
 machen, und zu sehen, was in den
 Proportionen zur Anwendung für seine
 Masse abgeändert werden müsse oder
 nicht; daher ich denn auch obige
 Vorschrift (worin die Bestandtheile,
 die zu einer guten Glasur auf Fajence,
 oder, nach Thomson, auf feine irdene
 Gefäße gehören, ganz richtig angegeben
 sind) so mitgetheilt habe. Es ist mir
 wahrscheinlich, daß sich in dieser Art
 von Glasur, auch vom Wismuth-Oxyd
 (der Fritte zu 3 bis 5 Pfund auf 100 Pf.
 zugesetzt), eine vortreffliche Anwen-
 dung müsse machen lassen; indem man

sich dessen zu Glasflüssen bei Bereitung der Email-Farben mit grossem Nutzen bedient.

Sobald in einer Bleiglasur (auf welches Geschirr sie auch komme) unter den Bestandtheilen die richtigen Proportionen getroffen sind, sie gehörig bereitet worden, und bei dem gehörigen Feuersgrade eingebrannt ist: so kann sie nie für uns schädlich werden oder Einfluss auf die darin aufbewahrten Sachen haben; eben so wenig wie beim (Krystall-) Glase, wozu ebenfalls Mennige, ja selbst weisses Arsenikoxyd kommt. Im Gegentheil kann dieses aber bei einer fehlerhaften Bereitung der Fall seyn; und ein guter Fabrikant, der die gehörigen Kenntnisse hat, muß die Fehler anzugeben wissen, die in oder während der Bereitung vorgefallen sind.

Das Bleioxyd verliert hierbei durch seine Verbindungen und Verglasung seine vorigen Eigenschaften, es bleibt nicht mehr das, was es vorher war, sondern wird zu einem neuen Körper, zu Glas; eben sowohl, wie Pottasche und Sand zu Glas geschmolzen aufhören, das zu seyn, was sie vorher waren, was zur Nachricht für diejenigen dient, die sich noch immer über die Schädlichkeit der Bleiglasuren ereifern; auch unter die schönen Porzellanfarben, womit Teller und Tassen bemahlt werden, kommt Bleiglas, und dennoch ist noch Niemand davon gestorben. Der Grund einer schlechten Bleiglasur liegt daher nicht im Material, sondern in der schlechten Bereitung derselben. Gerechter würde es daher seyn, sich gegen die Fabrikanten, die schlechte Bleiglasuren, und schlechtes Töpfergeschirr verfertigen, und nichts Besseres zu bereiten verstehen, zu ereifern.

Es findet hier unter den Bestandtheilen bei einer gut bereiteten Bleiglasur und Glase ein Neütralisationspunkt (der durch das Feuer bestimmt wird) Statt, wodurch also ein ganz neues Produkt entsteht, und die vorigen Eigenschaften der Körper aufgehoben werden, eben sowohl wie dieses bei Sättigung eines Alkali mit einer Säure der Fall ist; praedominirt hierbei der eine oder der andere Bestandtheil, so ist natürlich der Neütralisationspunkt nicht getroffen, und es entstehen dadurch schlechte Gläser und schlechte Bleiglasuren. Da hierbei also das Feuer den Neütralisationspunkt bestimmt, der nur durch Versuche gefunden werden kann, so setzt die Bereitung einer guten Bleiglasur und eines guten Glases daher eine genaue Kenntnifs des Feüers, wie es unter den verschiedenen Umständen wirkt, und viele praktische Erfahrungen voraus. Man muß daher also auch hier die reine Erfahrung einer Sache von der Praxis sehr wohl unterscheiden.

Dasselbe, was ich hier von der englischen Fajence gesagt habe, gilt auch von ihrem Steingut, dessen Masse sich in der Zusammensetzung mehr der Porzellanmasse nähert, aber aus gröbern Materialien besteht. Sie ist im Gebrauch dauerhafter wie das feine Porzellan, und bekommt beim Brennen ein stärkeres Feuer, wie die Fajence. Die besondere Güte, Schönheit und Dauerhaftigkeit des englischen Steinguts liegt hauptsächlich ebenfalls in der vortrefflichen Glasur desselben, die ebenfalls so wie die des feinen Porzellans, vor Licht gehalten, durchscheinend-transparent ist, und das Geschirr nur dünn bedeckt. Der Scherben dieses Steinguts selbst ist grob, selbst von einer gemeinen Thonart, die sich im Feuer

röthlich brennt, wie man im Bruch deutlich sehen kann.

Um daher unserer Fajence und unserm Steingut, überhaupt unserm Töpfergeschirre, denselben Grad von Güte und Schönheit zu geben, den das englische besitzt, müßten sich die Fabriken vorzüglich bemühen, ihre Glasur zu verbessern.

„Eine gute dauerhafte Glasur eines
 „jeden Töpfergeschirres darf nicht ab-
 „springen, muß keine Haarritze haben,
 „und hart seyn, so daß sie allen gewalt-
 „samen Eindrücken widersteht; sie muß
 „ferner einen schönen glatten Spiegel
 „haben, und darf weder durch Säuren,
 „Laugensalze (Pottasche), noch durch
 „Kochsalzauflösung beim Kochen darin
 „angegriffen werden.“ Die Glasur allein
 ist oft Schuld, wenn die Töpferge-
 schirre beim Anschlagen einen schlech-
 ten Klang von sich geben, was eine
 Hauptsache ist.

röhlich lautet, wie man im Buch deutlich
 sehen kann.
 Um daher unserm Falsch und unserm
 Stein zu überherrschaften Töpfergeschirre den
 selben Grad von Güte und Schönheit zu geben, den
 das englische besitzt, müssen sich die Fabriken
 vorzüglich bemühen, ihre Gläser zu verbessern.
 „Eine gute dazwischen Gläser eines
 jeden Töpfergeschirres darf nicht ab-
 springen, weil keine Glasur hat, und
 und hart seyn, so das sie allen Gewalt-
 samen Einwirkungen widersteht; sie muß
 „klar, ohne irgend welche Unreinigkeit
 haben, und darf weder durch Säuren,
 „alkalische (Folien), noch durch
 „Kochsalzauflösung beim Kochen darin
 „angegriffen werden.“ Die Gläser allein
 ist oft schuld, wenn die Töpferge-
 schirre beim Ansetzen einen schlechten
 von Klang von sich geben, was eine
 Hauptursache ist.

