



ein
ies
as
dr.

a
859



La. 225.

Rb. 925
4

Anweisung zur Verfertigung
feuerfester Schmelztiegel
und
tragbarer irdener Ofen
für Laboratorien,

nebst

genauer Beschreibung der Analyse der Thonarten und
der darauf gegründeten Zubereitung der Schmelztiegel-
masse, sowie der verschiedenen dazu erforderlichen Ma-
schinen und der vortheilhaftesten durch Erfahrung er-
probten Brennösen.

Nach

den neuesten und besten deutschen, französischen und englischen Ma-
terialien bearbeitet

von

Dr. C. S. Schmidt.

Mit einer Tafel Abbildungen.

Quedlinburg und Leipzig.

Druck und Verlag von Gottfr. Wasse.

1836.

10.

Handbuch der Mineralogie
für Bergbau- und Hüttenleute

von
Dr. G. C. Schmidt

Leipzig, bei C. C. Schmidt, Buchhändler, in der
Bergstraße No. 10. 1886.

Dr. G. C. Schmidt

Leipzig, den 1. März 1886.

Erstausgabe und 2te Auflage

Verlag von G. C. Schmidt

1886



V o r w o r t.

Seitdem wissenschaftliche Kenntnisse in die Werkstätten der Künstler und Handwerker Eingang gefunden haben, ist in den Künsten und Gewerben ein großes und rasches Fortschreiten allgemein bemerkbar gewesen. Grundlage alles Fortschreitens sind gegenwärtig solide Kenntnisse. Diese Wahrheit wird in allen Theilen der gewerbtreibenden Welt anerkannt; überall will man den Schlendrian verlassen und, wenn auch nicht Alles analysiren, doch wenigstens Alles verstehen; Niemand will den Erfolg seines Geschäfts dem Zufall überlassen. Diese Bemerkung leidet ebenfalls auf die Fabrikation irdener Geschirre, ganz besonders aber auf die Verfertigung der Schmelztiegel ihre Anwendung, die für so viele Wissenschaften, Künste und Gewerbe ganz unentbehrlich sind, und ungeachtet ihrer enormen Consumtion verhältnißmäßig erst an wenigen Orten Deutschlands fabricirt werden. Es ist auch bekanntlich noch nicht lange her, daß Frankreich durch die Bestrebungen patriotischer Männer und besonders durch *Vauquelin's* und *Berthier's* Analysen der besten deutschen und englischen Schmelztiegel dahin gelangt ist, den größten Theil seines Bedarfes an Schmelztiegeln selbst zu fabriciren. Noch immer aber besteht von allen Seiten her große Nachfrage nach diesem Artikel, besonders nach guten Schmelztiegeln, die allen Anforderungen möglichst entsprechen. Wir haben es deshalb für kein unverdienstliches Unternehmen gehalten, aus den besten Mate-

rialien, welche die deutsche, englische und französische Literatur darbott, nicht allein die Grundsätze zu entwickeln, die dem angehenden Fabrikanten in diesem Fabrikationszweige zum Führer dienen müssen, um erwünschten Resultaten entgegensehen zu können, sondern auch die Verfahrungsarten, die Massenverfäße, die Maschinen und die Brennösen zu beschreiben, welche sich bereits durch Erfahrung als erprobt und empfehlungswerth dargestellt haben.

Die hauptsächlichsten Materialien, welche wir bei dieser Arbeit benutzt haben, sind mehre Artikel aus Rees's Cyclopaedia, Gray's Operative Chemiste, die trefflichen Artikel Brongniart's im Dictionnaire des sciences naturelles Tom. III. („Argile“) und im Dictionnaire technologique Tom. XVII. („Poteries“), ferner verschiedene neuere Schriften Bastenaire Daudenart's, Dumas's Chimie appliquée aux Arts und Dr. Schubarth's Elemente der technischen Chemie.

Inhalt.

Erstes Capitel.

	Seite
Von den verschiedenen Thonarten im Allgemeinen	1

Zweites Capitel.

Ueber die Analyse der Thonarten	6
---	---

Drittes Capitel.

Von den Eigenschaften guter Schmelztiiegel und den Thonarten, welche sich zur Verfertigung derselben eignen	11
---	----

Viertes Capitel.

Von der Scharmotte und den dazu erforderlichen Maschinen	29
--	----

Fünftes Capitel.

Von der verschiedenen Art und Weise, die Schmelztiiegel zu verfertigen	35
--	----

Sechstes Capitel.

Vom Brennen der Schmelztiiegel	56
--	----

Anhang.

Beschreibung einiger Drehscheiben, welche zum Aufdrehen der Schmelztiiegel benutzt werden können	62
--	----

3 1 0 1 4

Einige Gedichte

Von der höchsten Erkenntnis im Allgemeinen

Erstes Capitel

Von der Natur der Erkenntnis

Zweites Capitel

Von der Natur der Erkenntnis

Drittes Capitel

Von der Erkenntnis des menschlichen Geistes

Viertes Capitel

Von der Erkenntnis der Natur

Fünftes Capitel

Von der Erkenntnis der menschlichen Natur

Sechstes Capitel

Von der Erkenntnis der menschlichen Natur

Abhandlung

Von der Erkenntnis der menschlichen Natur



Erstes Capitel.

Von den verschiedenen Thonarten im Allgemeinen.

Die Thonarten gehören unter die secundären Gebilde des Erdkörpers, welche erst durch Zerstörung anderer entstanden sind, und kommen in folgenden Eigenschaften mit einander überein:

1) Sie lassen sich im Wasser zertheilen und bilden damit eine fettige, zähe Masse, die knetbar und formbar ist.

2) Sie werden durchs Trocknen fester, bei einem passenden Feuersgrade mehr oder minder hart, so daß sie am Stahle sogar Funken geben. In diesem Zustande lassen sie sich nicht mehr mit Wasser vermengen.

An sich sind die Thone unschmelzbar, werden aber schmelzbar durch die Einwirkung des Kalis, des Natrons, des Barytes, des Kalkes, des Bleioxydes, des Eisenoxydes oder Manganoxydes und vieler andern Körper.

Die Thonarten und alle Gemenge, in welchen die Thonerde vorherrscht, schwinden im Feuer und verlieren dabei einen Theil ihres Gewichtes, was man dem Verluste eines Theiles des Wassers zuschreibt, welches sie mit großer Gewalt zurückhalten und nur im heftigsten Feuer ganz fahren lassen.

Ihrer Verwandtschaft fürs Wasser verdankt die Thonerde die Eigenschaft, diese Flüssigkeit mit Lebhaftigkeit und selbst einer Art von Zischen an sich zu ziehen und, wenn man sie an die Zunge hält, gleichsam anzukleben. Unreine ocherhaltige Thonarten geben einen eigenen unangenehmen Geruch von sich, wenn sie angehaucht werden.

Die unreinen Thonarten enthalten überschüssige Kieselerde (Sand), wodurch ihre Bidsamkeit und Zähigkeit

vermindert wird; ferner Eisenoryd, welches sowohl im ungebrannten, als im gebrannten Zustande die Färbung bedingt und auch die Masse leichter schmelzen macht; Schwefelkies (geschwefeltes Eisen), welcher durch seine Zersetzung einen Gehalt an Eisenoryd bedingt, Risse und Löcher zur Folge hat; kohlenfauren Kalk, der bedeutende Schmelzbarkeit bedingt; Talkerde, die besonders auffallende Festigkeit, keinesweges aber Schmelzbarkeit erzeugt; und endlich Ueberreste von zerstörten Pflanzentheilen, die beim Verbrennen leere Räume u. s. w. geben.

Brongniart theilt die Thonarten ein in 1) feuerfeste oder feuerbeständige, 2) in schmelzbare, 3) in aufbrauchende (d. h. solche, die kohlenfauren Kalk enthalten), 4) in ocherige.

A. Die feuerfesten Thonarten sind in keinem Ofenfeuer zu schmelzen, schwinden beträchtlich beim Brennen, sind mitunter wenig bindend, enthalten keinen oder äußerst wenig kohlenfauren Kalk und brennen sich deshalb weiß. Zu diesen Thonarten gehört:

1. Der Kaolin oder die Porzellanerde, welche offenbar durch die Zersetzung des Pegmatit, einer Felsart, die aus Feldspath und Quarz zusammengesetzt ist, entstanden ist. Die Kaoline sind zerreiblich, mager anzufühlen und nicht geneigt, mit Wasser einen Teig zu bilden. Von fremden Bestandtheilen geschieden, sind sie im Feuer der Porzellanöfen ungeschmelzbar und nehmen durch dasselbe keine Färbung an. Sie erhärten darin, wie die übrigen Thonarten und vielleicht noch mehr, allein sie nehmen keine Aggregation an, zum wenigsten wenn sie rein sind. Die echten Kaoline haben fast alle eine schöne weiße Farbe; manche spielen in's Gelbe oder ins Fleischartige.

Kaolin findet man zu Aue bei Schneeberg, welches Lager jedoch jetzt erschöpft ist; zu Sedlitz bei Meissen; bei Morl im Saalkreise unweit Halle; zu Weidersee die sogenannte Sennewitzer, Sebner=Porzellanerde, welche der Porphyrformation angehört; zu Strebel am Fuße des Zobtenberges in Schlesien; im Bairischen Landgerichte Wegscheid im Unterdonaukreise zu Oberzell und Diendorf unweit Passau; zu Saint=Vrieur=la=Perche, 5 Meilen von Limoges, zu Epieur bei Cherbourg; zu Mençon; in Cornwall bei St. Austle; zu Tregoninghill bei Hellstone, wo es ein Feldspath reicher,

veränderter und aufgelöster Granit ist; in China und in Japan.

2. Pfeisenthon, plastischer Thon, bildsamer Thon. Er ist sehr zähe, sanft und fast fettig anzufühlen, läßt sich mit dem Finger poliren, nimmt mit Wasser große Geschmeidigkeit an und giebt einen zähen Teig. Im Porzellanfeuer ist er unschmelzbar und nimmt darin eine große Festigkeit an. Unter den Varietäten des Pfeisenthons bleiben manche im Porzellanfeuer weiß, oder verlieren, wenn sie eine andere Färbung hatten, dieselbe; andere Varietäten werden zuweilen ziemlich roth. Er besteht aus Kiesel-erde, Thonerde und sehr wenig Eisenoryd.

Die hauptsächlichsten Fundorte des Pfeisenthons finden sich weiter unten ausführlicher angegeben.

3. Kollyrit. Dieß ist eine unschmelzbare, weiße, ziemlich zähe Thonart, aus der sich das Wasser durch Zusammendrücken herauspressen läßt, welche übrigens eine gewisse Quantität dieser Flüssigkeit mit großer Gewalt zurückhält. Sie läßt sich ohne Aufbrausen in Salpetersäure erweichen, absorbirt das Wasser mit Zischen und wird nach Art der Opale ganz oder zum Theil durchsichtig. Man findet den Kollyrit im Regierungsbezirk Merseburg bei Weißensfels, wo er 45 Theile Thonerde, 14 Theile Kiesel-erde und 42 Theile Wasser enthält.

4. Simolit, eine derbe erdige Masse, graulich-weiß, wird an der Luft allmählig röthlich, findet sich auf der Insel Argentiera (dem alten Simolis) nächst Milo und wird von den Bewohnern zum Waschen und Reinigen der Kleider gebraucht. Er besteht aus 26,5 Thonerde, 54,0 Kiesel-erde, 1,5 Eisenoryd, 5,5 Kali, 12,0 Wasser.

5. Steinmark kommt vor theils in Asterkrystallen, theils derb, hat einen grob- und flachmuscheligen Bruch, ist matt, grau, roth von Farbe, fleckig und streifig, auch fettig anzufühlen. Es findet sich im primitiven Gebirge, wo es im Mandelstein-Porphyr und Grauwacke Gangtrümmer ausfüllt.

6. Leichter Thon, ein ganz besonderes Gebilde, denn er schwimmt auf Wasser, so lange er nicht Wasser absorbirt hat; er giebt ein sehr feines hartes Pulver, zum Puzen von Silber sehr geeignet, gleich dem Tripel, zerfällt im Wasser fast gar nicht, schmilzt nicht im Porzellanfeuer,

schwindet um 0,23, erhält große Härte und Dichtigkeit. Man hat solchen Thon zu Santa Fiora in dem Gebiete von Siena im Großherzogthume Toskana von aschgrauer Farbe gefunden. Er bestand aus 55 Kiesel-erde, 15 Talkerde, 14 Wasser, 12 Thonerde, 3 Kalk, 1 Eisenoryd. Man hat ihn zur Fabrikation schwimmender Backsteine verwendet. Ein ähnliches Fossil hat man auch in den Monts Coirons im Departement de l'Ardeche gefunden, und fertigt ebenfalls leichte Backsteine und Ziegeln daraus.

B. Schmelzbare Thonarten.

1. Die Bergseife ist sehr weich, mild, fettig anzufühlen, erlangt sehr leicht Fettglanz, ist schreibend, hängt sich an die Lippen, hat einen erdigen Bruch, eine bläulich-grau- und pechschwarze Farbe, findet sich in Lagen mit Lehm und Thon geschichtet, am nördlichen Abhange des Thüringer Waldes, in Polen, Schottland, unweit Dillenburg im Nassauschen.

2. Walkererde, eine weiche, zerreibliche, grob- und feinkörnige Masse, das Resultat von zersektem Diorit und Dioritschiefer, graugrün, gelbgrau, stets unrein, glanzlos, erhält durch den Strich Fettglanz, fühlt sich sehr fettig an, hängt sich nicht an die feuchte Zunge. Sie zerfällt im Wasser schnell unter Aufstoßen von Luftblasen zu einem zarten Pulver, bildet einen Brei, der sich nicht formen läßt, schmilzt in starker Hitze zu einer braunen Masse. Man findet sie bei Brickhill in Staffordshire, bei Woburn in Bedfordshire, bei Ryegate in Surrey, sie besteht aus 53,0 Kiesel-erde, 10,0 Thonerde, 9,75 Eisenoryd, 1,25 Talkerde, 0,5 Kalk, 24,0 Wasser, eine Spur Kali; in der Grafschaft Kent bei Maidstone, Petworth, auf der Insel Skye in Schottland. Ihre Ausfuhr ist bei Lebensstrafe verboten. In Sachsen bei Roswein, in Schlesien bei Riegersdorf (Spuren zu Freienwalde, Neustadt-Eberswalde, zu Drossen, Gleißen unweit Jülichau). Man wendet diese Erde zum Walken der Tuche, zum Fleckausmachen aus wollenen, seidenen Zeugen an; die Wirksamkeit liegt darin, daß die Walkererde sich schnell und sehr fein im Wasser zertheilt, und dadurch Fett absorbirt, weshalb auch manche andere Thonarten hierzu mehr oder minder brauchbar sind, nur dürfen sie nicht zu fett und nicht zu sandig sein, weil im ersten Falle sie sich im Wasser nicht schnell

zertheilen, und im zweiten Löcher im Tuch beim Walken entstehen.

3. Der Töpferthon. Die hierher gehörigen Thonarten haben mehr oder minder Aehnlichkeit im Außern mit dem feuerfesten Thon, sie sind aber weniger derb, mehr zerreiblich und weichen im Wasser leichter auf. Nicht wenige sind farbig und verlieren ihre Färbung keineswegs durchs Brennen, sondern nehmen vielmehr eine sehr hochrothe Farbe an. Einige Arten bringen mit den Säuren ein leichtes Aufbrausen hervor und diese nähern sich so sehr den Mergeln, daß es schwer ist, sie davon zu unterscheiden. Durch den Kalk und das Eisen, welches diese Thone enthalten, werden sie schmelzbar bei einer Hitze, die zuweilen weit unter der ist, welche die vorher genannten Thonarten aushalten können, ohne eine Veränderung zu erleiden. Man unterscheidet magern oder kurzen Thon, der sehr reich an Kieselerde, und fetten, langen, der sehr reich an Thonerde ist. Diese Thonarten sind sehr weit verbreitet.

4. Schieferthon, ein verhärteter Kohlenstoff oder Erdspech enthaltender Thon von dickschiefrigem Gefüge, ziemlich ebenem Bruch, grauer, ins Braune, Rothe und Schwärzliche übergehender Farbe, giebt, angehaucht, einen starken Thongeruch, erweicht in Wasser, quillt auf und zerfällt langsam (wodurch er sich vom Thonschiefer unterscheidet), braust mit Säuren auf, enthält nicht selten viel Schwefelkies und schmilzt im Feuer zu einer braunschwarzen Masse.

C. Kalkhaltige Thonarten.

1. Thonmergel. So nennt man ein Gemenge von Thon und kohlensaurem Kalk, worin jedoch ersterer vorwaltet; waltet letzterer vor, so heißt das Gemenge Kalkmergel. Der Thonmergel ist grau, gelblich-weiß, grünlich, röthlich, bräunlich, gestreift, gefleckt, fest, weich oder auch zerreiblich. Er braust mit Säuren auf und gibt im Wasser sehr bald eine teigige Masse von hinlänglicher Bindung. Er wird hauptsächlich in der Töpferei benutzt und bildet die mächtige Grundlage eines großen Theils von Norddeutschland.

2) Lehm ist ein mit Quarzsand und Eisenoxyd, zuweilen auch mit kohlensaurem Kalk gemengter Thon. Er ist weich, zerreiblich, gelblichbraun, gefleckt und geadert, brennt

sich in mäßigem Feuer hart, wie Eopferthon, und erhält eine schmutzig rothe Farbe. In höhern Hitzegraden schmilzt er. Er saugt stark Wasser ein, weicht in letzterm auf und bildet eine breite Masse. Gebrannt und ungebrannt findet er in der Baukunst vielfache Anwendung.

D. Ocher enthaltende Thonarten.

1. Der Rôthel ist eine innige Mengung von Thon und rothem Eisenoxyd, von bräunlichrother oder blutrother Farbe.

2. Bolus oder Siegelerde hat eine rothgelbe, braune, auch gefleckte Farbe, fühlt sich fettig an, klebt an der Zunge, brennt sich hart, ohne leicht zu schmelzen. Man fertigt in der Türkei Pfeifenköpfe und poröse Gefäße zum Abkühlen von Wasser und Wein daraus. Er findet sich auf der Insel Stalimene (sonst Lemnos, daher auch der Name Lemnische Erde, und weil sie gereinigt mit einem Siegel bedruckt wird, der Name Siegelerde, terra sigillata), ferner in Schlesien zu Striegau und Liegnitz, zu Säfesühl bei Göttingen, Habichtswald bei Cassel, in Böhmen und endlich bei Siena. Zu den Thonarten rechnet man ferner noch:

3. Den gelben oder braunen Ocher, welches thonige, durch gelbes und braunes Eisenoxydhydrat gefärbte Massen sind.

Zweites Capitel.

Ueber die Analyse der Thonarten.

Nach den äußern Kennzeichen, die Feuerbeständigkeit und Brauchbarkeit eines Thones zur Fabrikation der Schmelztiegel beurtheilen wollen, setzt häufigen und nachtheiligen Täuschungen aus, die man vermeidet, wenn man dagegen den Thon einer Behandlung unterwirft, die seine chemischen Eigenschaften zur Kenntniß bringt. Diese Behandlung nennt man die chemische Analyse. Sie kann sowohl auf dem trocknen, als auf dem nassen Wege angestellt werden und giebt das beste und sicherste Mittel, mit Gewißheit über die Brauchbarkeit eines Thones urtheilen zu können.

Die Thonarten, von denen man bei der Schmelztiegelfabrikation Gebrauch macht, haben gewöhnlich Kiesel-erde,

Thonerde, Kohlensauren Kalk und Eisenoryd, zuweilen auch Talkerde und Schwererde zu Bestandtheilen, welche beide letztere jedoch nicht zu berücksichtig werden brauchen. Wenn man nun irgendwo einen Thon aufgefunden hat, so untersucht man zuerst den Boden des Fundortes, um daraus über die Bestandtheile des Thones ein vorläufiges Urtheil zu erlangen. Ja man prüft auch wohl den Thon selbst durch Befeuchtung mit Salpetersäure oder Schwefelsäure. Bemerkt man ein Aufbrausen, so enthält er Kohlensauren Kalk, bemerkt man dagegen kein Aufbrausen, so liegt hierin ein Beweggrund mehr, eine weitere Untersuchung mit ihm vorzunehmen.

Man sucht nun den Wassergehalt des lufttrocknen Thones und den Grad seiner Schmelzbarkeit zu bestimmen. Zu diesem Behufe läßt man ein kleines Stück Thon an einem vor Staub gesicherten schattigen Orte trocknen, wägt es alsdann genau, giebt es in einen guten hessischen Schmelztiegel, den man mit einem Deckel bedeckt, setzt den Ziegel auf eine Unterlage in einen gut ziehenden Schmelzofen des Laboratoriums und unterhält mehrere Stunden lang ein heftiges Feuer, welches man endlich ausgehen läßt, nachdem die Hitze 90° bis 100° Wedgwood erreicht hat. Nachdem der Ziegel erkaltet ist, untersucht man das in demselben befindliche Thonstück. Wenn es weiß und ohne Spuren von Schmelzung geblieben ist, so enthält der Thon wenig Eisenoryd, denn man nimmt an, daß es in der Natur keinen Thon giebt, der nicht einen kleinen Theil Eisenoryd enthält.

Der Wassergehalt des lufttrocknen Thones wird auf die Weise ausgemittelt, daß das gebrannte Thonstück abermals gewogen wird, wo dann die Gewichts-differenz den Wasserverlust angiebt.

Bis jetzt kennt man zwar den Wassergehalt des lufttrocknen Thones und den Umstand, daß er keinen Kohlensauren Kalk enthält, auch in einer Hitze von 100° W. nicht schmelzbar ist, jedoch sind noch immer die eigentlichen Bestandtheile und ihre Verhältnisse zu einander unbekannt. Diese kann man nur durch die chemische Analyse ausmitteln und verfährt für diesen Zweck folgendermaßen:

Den gebrannten Thon reibt man in einem Porzellanmörser zu einem unangreifbaren Pulver und mengt davon 5 Grammen mit 15 Grammen fein gepulverter reiner trockner Pottasche. Am besten und innigsten bewirkt man die

Mengung auf einer mattgeschliffenen Spiegelglasplatte mittelst eines gläsernen Läufers. Das Gemenge giebt man hierauf in einen Platintiegel und läßt nicht das Geringste davon auf der Glastafel zurück, worauf der Tiegel gut zugedeckt in den Schmelzofen des Laboratoriums gesetzt und mit glühenden Holzkohlen umgeben wird. Eine halbe Stunde hindurch wird das Feuer schwach unterhalten und dann die Hitze nach und nach gesteigert, damit im Augenblick der chemischen Vereinigung der Masse im Tiegel dieselbe nicht überschäumt. Wenn das Schäumen vorüber ist, so steigert man die Hitze, indem man den Tiegel und seinen Deckel ganz mit Kohlen umgiebt. Man läßt ihn ungefähr $\frac{3}{4}$ Stunden in der Weißgluth, während welcher Zeit sich alle Bestandtheile des Thones aufgelöst haben werden.

Wenn das Feuer etwas nachläßt, hebt man mittelst der Zange den Platintiegel aus dem Ofen und löst, nachdem er erkaltet ist, mit einer reinen Stahlklinge den Inhalt von seinen Wandungen ab. Was sich nicht ablösen läßt, muß mit reiner, eisenfreier Hydrochloresäure aufgelöst und in eine Porzellanschale gegeben werden.

Die aus dem Tiegel erhaltene Mischung reibt man in einem Mörser äußerst fein, giebt sie hierauf ebenfalls in die erwähnte Porzellanschale und setzt Hydrochloresäure im Ueberschusse zu, worauf sich die Mischung mit Hülfe von Wärme auflösen und endlich mit der Flüssigkeit einen dicken Brei bilden wird. Während die Porzellanschale erwärmt wird, entweicht die Hydrochloresäure in gelben Dämpfen, die eingeathmet, für die Gesundheit nachtheilig sind, weshalb man die Arbeit unter dem Mantel einer gut ziehenden Esse vornehmen muß.

Nachdem der Inhalt der Porzellanschale beinahe trocken geworden, gießt man nach und nach eine hinreichende Menge heißes destillirtes Wasser zu und zwar desto mehr Wasser, je mehr Säure angewendet worden, damit beim Filtriren das Filter nicht zerfressen werde. Der Filtrirtrichter muß nothwendig von Glas sein und das gläserne cylindrische Gefäß, in welchem er steht, eine hinlängliche Größe haben. Die zu filtrirende Flüssigkeit wird durch eine weiße Wolke getrübt sein, die jedoch im Filter zurückbleibt. Die Porzellanschale wird mit etwas destillirtem Wasser ausgespült und das Spülwasser ebenfalls ins Filter gegossen. So süßt

man nach und nach durch Aufgießen von destillirtem Wasser alle Salztheilchen aus dem Inhalte des Filters, und wenn alle Flüssigkeit von letzterm abgetropft ist, so trocknet man es bei gelinder Wärme und sammelt mit dem Bart einer Feder sorgfältig das weiße Pulver, was während des Filtrirens auf dem Filter zurückgeblieben ist. Man glüht dasselbe gelinde aus und erfährt durch Wägen das Gewicht der Kieselerde, welches der Thon enthalten hat.

So hätte man nun einen Bestandtheil des Thons getrennt und dem Gewichte nach bestimmt. In der filtrirten klaren Flüssigkeit sind aber noch die andern Bestandtheile des Thons, die Thonerde, das Eisenoryd und die Kalkerde enthalten. Die beiden ersten Bestandtheile lassen sich durch Zusatz von Ammoniakflüssigkeit im Ueberschusse zugleich niederschlagen. In dem Augenblicke, wo dieses geschieht, entsteht in der Flüssigkeit eine weiße Wolke und die Mischung nimmt die Farbe schlechter Milch an. Man schüttelt das Glas, damit sich das Ammoniak überall vertheilen kann und alle Thonerde vollständig gefällt wird. Man setzt hierauf den gläsernen Trichter auf ein reines cylindrisches Glas und filtrirt die milchige Flüssigkeit durch ein in den Glasrichter gelegtes Papierfilter. Der auf dem Filter bleibende Rückstand ist die Thonerde sammt dem Eisenoryd, und je mehr er Eisenoryd enthält, desto dunkler ist seine gelbbraune Farbe. Die abgetropfte Flüssigkeit, welche die Kalkerde des Thons enthält, setzt man einstweilen bei Seite und bezeichnet das Glas, worin sie enthalten ist.

Wenn vom Filter nichts mehr abtropft, so breitet man es auf einer reinen Spiegelglascheibe aus, nimmt den Inhalt desselben mit einem elfenbeinernen Spatel äußerst sorgfältig ab und bringt ihn in ein reines großes Glas. In diesem übergießt man ihn mit einer hinreichenden Menge von Kalialösung, um die niedergeschlagene Thonerde zum zweiten Mal aufzulösen. Das Eisenoryd, auf welches das reine Kali keine auflösende Kraft hat, bleibt sichtbar in der Auflösung schwebend, fällt aber nach einiger Zeit auf den Boden des Glases nieder, alsdann sammelt man es aus der mit destillirtem Wasser hinreichend verdünnten Auflösung auf einem Papierfilter, süßt es mit destillirtem Wasser aus, trocknet und wägt es und erfährt so das Gewicht des Eisenorydes im Thon.

Die Flüssigkeit, welche die durch reines Aetzkali aufgelöste Thonerde enthält, von der so eben das Eisenoryd abgetrennt worden, präcipitirt man abermals durch Ammoniakflüssigkeit, süßt den Niederschlag mit destillirtem Wasser aus, filtrirt ihn, trocknet ihn, sammelt ihn sorgfältig und glüht ihn in einem bedeckten hessischen Schmelztiegel dunkelroth. So erhält man die Thonerde rein. Man wägt den geglühten Inhalt des Tiegels und erfährt auch das Gewicht des Thonerdegehaltes im untersuchten Thon.

Es bleibt nun noch auszumitteln übrig, ob und wie viel der Thon Kalkerde enthält, und dieses erfährt man aus der bei Seite gesetzten und besonders bezeichneten Flüssigkeit, aus welcher man früher die Thonerde ausgefällt hatte. Um die Kalkerde niederzuschlagen, schüttet man eine Auflösung von kohlensaurem Kali in die Flüssigkeit, und wird dieselbe alsbald trübe und nimmt sie eine weiße Farbe an, so ist dieses ein Beweis, daß sie Kalkerde enthält. Man filtrirt dann die Flüssigkeit, trocknet den Rückstand auf dem Filter, glüht und wägt ihn und erfährt dadurch das Gewicht des Kalkerdegehaltes im Thon.

Endlich summirt man das Gewicht der verschiedenen einzelnen Bestandtheile, um zu sehen, in welchem Verhältnisse sie zu einander stehen, und ob die Summe des Gewichts der Bestandtheile dem Gewichte des zur Untersuchung genommenen Thones gleicht.

Die chemische Analyse des Thons darf nicht an rohem, sondern an vorher geschlämmtem und gehörig getrocknetem Thon angestellt werden, sonst hilft sie zu einer richtigen Bestimmung des Wasserverhältnisses nichts. Das vorhergehende Schlämmen einer abgewogenen Menge des Thones ist um so nöthiger, als der Fabrikant dadurch den Abgang erfährt, den er bei der Benutzung des Thons im Großen haben wird.

Zum Schlusse dieses Capitels geben wir noch die Beschreibung des kleinen Schmelzofens, dessen man sich zu solchen chemischen Analysen bedient.

Der ganze Ofen besteht aus einem hohlen Cylinder Fig. 1. oben mit einer Kuppel versehen. Er ist aus feuerbeständigem Thon verfertigt, den man ungefähr mit dem dritten Theile neuer Scharmotte *) versehen hat. Der Ofen besteht aus 4 Stücken, die in einander mit Falzen passen. Der unterste Theil F, welcher gewissermaßen den Fuß des Ofens

bildet, hat eine oben gewölbte Oeffnung, durch welche die Luft eindringt. Auf diesem Theile liegt ein scheibenförmiger Krost, ebenfalls aus gebranntem Thon und mit 12 bis 15 Oeffnungen von 13 bis 14 Millimeter **) Durchmesser durchbrochen. Auf diesem Krost liegt die Unterlage des Schmelztiegels und ringsum wird das Brennmaterial geschichtet.

Der zweite Theil G des Ofens ist ganz hohl.

Der dritte Theil H hat vorn eine kleine Oeffnung, durch welche man die Kohlen einträgt. Diese Oeffnung wird willkürlich mittelst eines Stückes Thon von gleicher Dimension geöffnet und geschlossen. Dieser Thonstöpsel wird zugeschnitten, wenn der Ofen noch weich und feucht ist.

Der vierte Theil I bildet die Kuppel und das obere Ende derselben ist so eingerichtet, daß es eine Blechröhre aufnehmen kann, welche man, je nach dem nöthigen Zuge, kurz oder lang macht. Je höher die Röhre, desto scharfer der Zug.

Der Ofen bekommt etwa 22 Centimeter Durchmesser und 8 Decimeter Höhe.

Drittes Capitel.

Von den Eigenschaften guter Schmelztiegel und den Thonarten, welche sich zur Verfertigung derselben eignen.

Obgleich die Schmelztiegel nicht die Ehre haben, unsere Porzellanschränke, oder unsere Zimmer zu zieren, so sind sie dennoch, hinsichtlich der großen Dienste, die sie täglich tausend Gewerben leisten, die ohne Schmelztiegel gar nicht bestehen können, dem Menschen von großem Nutzen. Die großen Anstalten, in welchen Gußstahl fabricirt wird, die

*) Der Unterschied zwischen neuer und alter Schamotte wird im Verlaufe dieser Abhandlung noch erörtert werden.

**) Wir haben in dieser Abhandlung uns fast durchgängig des metrischen Maßes bedient, und wo davon abgewichen worden, ist rheinländisches Maß zu verstehen. 1 Meter = 3,186199 rhl. Fuß; 1 Decimeter = 3,82394 rhl. Zoll; 1 Centimeter = 4,58813 rhl. Linien; 1 Millimeter = 0,4588 rhl. Linien.

Bronzefabrikanten, diejenigen, welche in Kupfer, in Messing, in Eisen gießen, ferner die Schriftgießer, die Goldschmiede, die Schmuckarbeiter, die Münzmeister, die Medallieurs u. s. w. bedienen sich ihrer beständig und würden in ihrem Betrieb gänzlich gehemmt sein, sobald ihnen diese trefflichen Gefäße fehlten, oder mehr oder weniger vollständig die Eigenschaften verlören, die sie vorzugsweise besitzen.

Wer da glauben sollte, daß die Schmelztiegel, weil sie nicht ein Schmuck auf unsern Tafeln sind, ohne Studium und ohne Sorgfalt gefertigt werden können, zumal auch die Thonarten, aus denen sie angefertigt werden, sich nicht durch angenehme Farben auszeichnen, der würde sich dennoch sehr irren. Wenn auch die Schmelztiegel kein Gegenstand des Luxus sind, so nimmt dennoch ihre Verfertigung viel Talent in Anspruch, sobald man will, daß sie alle erforderlichen Qualitäten in sich vereinigen.

Soll der Schmelztiegel als gut und tauglich für die Zwecke sich bewähren, denen er dienen soll, so muß er das scharfe Feuer eines Schmelzofens vertragen, ohne zu zerspringen; er muß das heftigste Feuer aushalten, ohne zu schmelzen, oder sich zu verziehen; die streng flüssigsten Metalle, wie z. B. Eisen und Stahl, müssen darin so flüssig, wie Wasser werden; und endlich muß man ihn mit der Zange fassen, das Metall ausgießen, ihn wieder ins Feuer setzen und die Operation mit demselben Schmelztiegel mehrmals vornehmen können, ohne daß er aufhört, ganz und brauchbar zu sein.

Einen guten Schmelztiegel erkennt man am besten daran, daß man ihn im Ofen rothglühend macht, rasch herauszieht und sogleich in kaltes Wasser taucht. Sobald er nach diesem Eintauchen seine natürliche Farbe wieder erhalten hat, setzt man ihn von Neuem ins Feuer, und wenn er diese verschiedenen Temperaturveränderungen, ohne zu zerspringen oder Risse zu bekommen, ausgehalten hat, so kann man sagen, daß der Schmelztiegel alle erforderlichen Eigenschaften besitzt, um der Abwechslung der Temperatur großen Widerstand entgegenzusetzen zu können.

Wir sagen mit Fleiß »Abwechslung der Temperatur«, weil sehr gut der Fall eintreten könnte, daß ein Schmelztiegel recht gut abwechselnde Kälte und Wärme verträgt, ohne zu zerspringen, daß er aber in einer sehr hohen Temperatur,

wie sie z. B. zum Schmelzen des Stahles erforderlich ist, nicht unversehrt bleibt. Die Eigenschaft der Schmelztiiegel, Abwechselung von Kälte und Wärme zu ertragen, schließt nicht immer diejenige der Feuerbeständigkeit ein, so daß sie die höchste Gluth ohne zu schmelzen, auszuhalten vermögen. Man könnte beinahe behaupten, daß die eine dieser Eigenschaften die andere ausschließt, und daß es höchst schwierig sei, beide zu vereinigen, daß aber eigentlich in der vollkommenen Vereinigung dieser beiden Eigenschaften die ganze Aufgabe und das ganze Geheimniß der Fabrikation der Schmelztiiegel beruhe.

Zu den Eigenschaften guter Schmelztiiegel gehört auch noch die, daß sie sich von den Substanzen, die in ihnen geschmolzen werden, nicht leicht durchbohren lassen. Diejenigen Substanzen, welche am meisten den Thon der Schmelztiiegel angreifen und Boden und Wandungen anfressen, sind die Dryde des Bleies und des Wismuths, ferner die alkalischen Salze, wie z. B. salpetersaures Kali (Salpeter), Chlornatrium (Kochsalz), reines unterkohlensaures Natron u. s. w. Alle diese Substanzen durchbohren, wenn sie im Flusse sind, die Schmelztiiegel mehr oder weniger schnell, und in dem Widerstande, den die Wandungen dieser Gefäße, dem Feuer eines guten Schmelzofens ausgesetzt, leisten, beruht eine der vorzüglichsten guten Eigenschaften der Schmelztiiegel.

Die berühmtesten Schmelztiiegel sind die Stourbridgeger, welche aus dem dortigen feuerfesten Thone, mit Scharmotte vermischt, verfertigt werden. Die großen Gußstahlfabriken in Sheffield sowie auf dem Continente können diese Tiegel nicht entbehren.

Man hat mit sehr gutem Erfolge $\frac{1}{2}$ Theil Coakspulver der Masse zuasetzt, um sie dadurch noch poröser und weniger dem Bersten ausgesetzt, zu erhalten. Ein solcher von Anstey verfertigter Tiegel hielt 14 bis 18 hinter einander folgende Schmelzungen von Eisen aus; ein Tiegel von Smith aus Stourbridge-Thon, Coaks und Graphit hielt 23 Schmelzungen zu 70 Pfund Eisen aus. Das Verhältniß bestand aus 8 Volumtheilen Thon, 5 Volumtheilen Coakpulver und 4 Volumtheilen Reißblei oder Graphit. Diese Tiegel hielten die größten Hitzgrade, ohne zu erweichen, aus, so daß man Stabeisen in ihnen schmelzen konnte (155° bis 157° W.) und ertrugen Temperaturwechsel, ohne zu bersten.

Eine andere Mischung für die Messingfabrikation ist folgende: $\frac{1}{2}$ Stourbridge-Thon, $\frac{1}{4}$ Scharotte, $\frac{1}{8}$ Coakspulver, $\frac{1}{8}$ Pseifenthon; die Masse wird gepreßt. (Schubart's Elemente der technischen Chemie Bd. 1. S. 516.)

Die hessischen Ziegel kommen zunächst und werden im Kurfürstenthum Hessen zu Groß- und Kleinalmesrode aus einem wenig Eisenoryd enthaltenden, Kalkerde-freien, feuerfesten Thon mit Zusatz von gröberem Sande gefertigt. Die Masse wird mit wenig Wasser angemengt, weshalb sie beim Trocknen wenig schwindet, in eisernen Formen gepreßt und nach dem Trocknen mäßig stark gebrannt. Durch den gröbern Sand ist die Ziegelmasse sehr rauh, daher zu manchen Operationen, als zum Schmelzen edler Metalle, unpraktisch. Dagegen liegt hierin die längere Haltbarkeit begründet, indem die Masse durch den gröbern Sand porös wird und sich daher schneller ausdehnen und zusammenziehen kann, als dichtere Massen. Man fertigt dreikantige kleinere, konische mit Gießspitze, kleinere, mittlere und große. Sie haben eine graugelbe oder röthliche Farbe, klingen, vertragen salzige und bleiische Glasflüsse ziemlich gut, schmelzen aber eher, als Stabeisen. Man hat vielfach versucht, sie nachzubilden, aber nicht jeder feuerfeste Thon, nicht jeder Sand ist dazu anwendbar.

Die sächsischen Schmelztiegel kommen den hessischen an Güte ziemlich nahe, vorzüglich die schon von Basilius Valentinus gerühmten Waldenburgischen, ingleichen die Skölnener, Bürgelschen und Magdeburgischen. Die sogenannten Waldenburger Büchsen aus grauem Porzellan oder Steinzeug vertragen im größten Feuer Salze aller Art und sogar Bleiglas im Flusse, müssen aber des sehr leichten Zerspringens wegen nur allmählig erwärmt und eben so langsam wieder abgekühlt werden.

Die Passauer- oder Pöser-Ziegel, auch Graphittiegel genannt, werden aus feuerfestem Thon und dem zweifachen Gewicht Reißblei gefertigt. Beide werden mit Wasser innig gemengt, alsdann geformt, getrocknet und nicht gebrannt, sondern bloß zum vollkommenen Austrocknen mäßig erwärmt. Man fertigt dreieckige und konische und benennt sie nach dem Markgewicht, z. B. Zehn-, Fünfzehn-, Zwanzigmärker u. s. w. Sie halten große Hitze aus, ohne zu schmelzen, größere, als die hessischen Ziegel, ertragen

starke Abwechslung der Temperatur, ohne zu bersten, können deshalb auch mehrmals gebraucht werden. Sie dienen zum Schmelzen von edlen Metallen, indem wegen ihrer glatten Oberfläche nichts hängen bleibt, ferner zum Bronze-guß, nicht aber zum Schmelzen salziger Materien, Glas u. s. w. Man fertigt dieselben nicht in Ups, sondern in Hafnerzell bei Passau, wo sich in der Nähe Graphit und geeigneter Thon findet. Besonders in den Münzanstalten, die auch von Gold- und Silberarbeitern werden die Graphittiegel viel gebraucht; sie dienen auch zur Verfertigung tragbarer chemischer Oefen.

Die holländischen Schmelztiegel widerstehen nicht nur einem heftigen Feuersgrade, sondern werden auch von zerstörenden Substanzen, die man darin schmelzen läßt, nicht leicht angegriffen.

Porzellan-Schmelztiegel aus Meißener-Glaskhaffenerde oder aus Berliner- und anderer feiner Porzellanmasse, mit dergleichen Deckel, sind glatt, dicht und fest und halten, in irdene Schmelztiegel eingesetzt, Spießglas und Bleiglas im Flusse am längsten aus.

Badische Schmelztiegel gehen in vielen Arbeiten den hessischen weit vor und verdienen deshalb noch gemeinnütziger zu werden, als sie es zu sein scheinen.

Wedgwood-Schmelztiegel, aus einem Thone zu Newcastle gefertigt, sind nur bei einer sehr starken Erhitzung der Gefahr, zu zerspringen, ausgesetzt, der man weder durch einen Beschlag, noch durch den Gebrauch des Sandbades vorzubeugen im Stande ist. Aber in eisernen Tiegeln eingeschlossen, halten sie gut aus. Auch lassen sie nicht leicht etwas durch, geschweige daß ein Bestandtheil von ihnen aufgelöst werden sollte.

Von den sogenannten Chaptalschen Tiegeln giebt es zwei Sorten. Die eine wird von zwei Theilen sehr feinen Sandes, einem Theile schwarzer Thonerde und von einem thonartigen Sande gemacht, ist sehr feuerbeständig, aber porös. Die zweite Sorte besteht aus einem Gemenge von Thon und Scharmotte und ist, selbst in Glasöfen, einige Monate durch brauchbar.

Hahnemann's Schmelztiegel bestehen aus einem ganz weißen Thone, der nicht mit Säuren braust und aus dem vierten Theile gepulverten Talk. Sie sind hartgebrannt

und sollen als ganz undurchbringliche und feuerfeste Gefäße zum Zusammenschmelzen metallischer Substanzen vorzüglich anwendbar sein.

Der Analyse *Vauquelin's* und *Berthier's* verdankt es auch jetzt Frankreich, daß es für diese unentbehrlichen Gefäße dem Auslande nicht mehr in so hohem Grade zinspflichtig ist. Hr. *Vauquelin* war nämlich der Meinung, daß, wenn sich die respectiven Bestandtheile der Schmelztiiegelmasse entdecken ließen, man durch eine genaue Zusammensetzung derselben das Ziel erreichen müsse. Da indessen die Natur selten Thonarten darbietet, die auf gleiche Weise zusammengesetzt sind, so würde es ein wahrer Zufall sein, wenn man vollkommen und ganz das fände, was man suchte. Man muß deshalb zu Mischungen seine Zuflucht nehmen, immer aber zu Mischungen mit Thonarten, die man schon genau analysirt hat. Eben weil die chemische Analyse außer dem Bereich der meisten Schmelztiegelfabrikanten lag, hat es so lange gedauert, ehe in Frankreich dergleichen Gefäße fabricirt wurden, welche die oben bezeichneten Eigenschaften besitzen.

Vauquelin's Analyse der hessischen Schmelztiegel hat folgendes Resultat ergeben:

Kieselerde	69,00
Thonerde	21,50
Kalk	1,00
Eisenoryd	8,00
	<hr/>
	99,50

Frankreich besitzt zu *Forges-les-Caux* einen Thon, der mit dieser Analyse ziemlich genau übereinstimmt. Man verfertigt daraus treffliche Glashäfen und auch zu Schmelztiegeln für verschiedene Zwecke wird er jetzt häufig benutzt.

Auch *Berthier* hat die hessischen Schmelztiegel mit folgenden Ergebnissen analysirt:

Kieselerde	70,9
Thonerde	24,8
Eisenoryd	3,8
Kalkerde (eine Spur)	—
	<hr/>
	99,5

Zwischen diesen beiden Analysen besteht nur eine geringe Differenz von $\frac{1}{70}$ Kieselerde, schon größer ist die Differenz

bei der Thonerde, denn sie beträgt $\frac{3}{4}$. Die letztere Analyse giebt keinen Kalk und das Eisenoryd beträgt in der erstern ungefähr $\frac{1}{2}$ mehr, als in der letztern.

Solche Differenzen würden auffallend sein, sobald die beiden Chemiker Schmelztiegel aus derselben Fabrik analysirt hätten, aber es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß es Schmelztiegel aus verschiedenen Fabriken waren, deren Thon sich nicht vollkommen gleich bleibt.

Nach einer vom Prof. Schubarth mit ungebrannter Masse eines hessischen Tiegels angestellten Analyse ließen sich aus 100 Theilen derselben, welche beim scharfen Trocknen 4,88 Wasser verloren, ausschlämmen:

Sand	59,65
Thon	35,21
und dieser gab:	
Kieselerde	56,23
Thonerde	36,49
Kalkerde	0,68
Eisenoryd	6,58
Spuren von Talkerde	—
	<hr/>
	99,98

Hr. Bastenaire-Daudenart erhielt im Jahr 1827 zu Birmingham ein Stück von einem Stourbridger Schmelztiegel, in welchem er hatte Stahl schmelzen sehen, auch nachher einige Stücke von solchen noch unbenutzten Tiegeln, und man war endlich so glücklich, ein Stück des Thones zu bekommen, aus welchem diese Schmelztiegel gefertigt werden. Nachdem er von der Reise zurückgekehrt war, analysirte er zuerst den Thon und erhielt als Bestandtheil desselben:

Kieselerde	65,00
Thonerde	31,00
Kalk	0,50
Eisenoryd	3,50
	<hr/>
	100,00

Hierauf analysirte er die Scherben und erhielt:

Kieselerde	61
Thonerde	36
Kalk	1
Eisenoryd	2
	<hr/>
	100

Man sieht, daß die Verhältnisse der Bestandtheile im Thone des Schmelztiegels etwas anders sind, und dieses rührt ohne Zweifel daher, daß man nicht einen einzigen Thon für diese Gefäße anwendet, sondern daß man mehre Thonarten mischt, die im Vergleich zu einander reicher an Thonerde, als an Kieselerde sind. Der Kalk ist um $\frac{1}{2}$ Hundertel vermehrt und das Eisen um $1\frac{1}{2}$ Hundertel vermindert, was ohne Zweifel für eine Mischung spricht.

Bis jetzt haben alle diejenigen, welche sich eifrig mit der Fabrikation der Schmelztiegel beschäftigten, gefunden, und sind darin einstimmig, daß die geschmolzenen Dryde und Salze mehr die Kieselerde, als die Thonerde angreifen, und es ergiebt sich deshalb aus dieser allgemeinen Beobachtung, daß die Schmelztiegel um desto mehr für die Zwecke, denen sie dienen sollen, geeignet sind, jemehr die Masse derselben Thonerde enthält.

Man muß sich allerdings wundern, daß es so lange gedauert hat und erst in den neuesten Zeiten gelungen ist, ein Problem zu lösen, was schon weit früher hätte gelöst werden können, wenn man darauf mit Aufmerksamkeit geachtet hätte, was sich schon vor 2000 Jahren zugetragen hat. Fabricirten nicht die Phönizier schon seit undenklichen Zeiten Glas und Krystall? Die erdige Materie, die sie dazu verwendeten und durch alkalische Salze, wie durch Dryde auflösten, war weiter nichts, als Kieselerde in der Gestalt reinen Sandes. Seit den Zeiten dieses gewerbthätigen Volkes bis auf unsere Zeiten hat nun Niemand daran gedacht, die Kieselerde durch Thonerde zu ersetzen, weil man immer fand, daß letztere Substanz von den Alkalien weniger angegriffen werde; und daraus hätte man doch natürlich zu dem Schlusse gelangen müssen, daß sich die Thonerde zur Fabrikation der Schmelztiegel besser eignet, als die Kieselerde.

Um diese Wahrheit noch mehr zu unterstützen, was vielleicht gar nicht nöthig wäre, muß bemerkt werden, daß unter allen Schmelztiegelmassen, welche bis jetzt analysirt worden sind, diejenigen, welche die meiste Thonerde enthielten, immer auch Schmelztiegel geliefert haben, welche für die besten gelten.

Aus dieser Bemerkung geht das ganze Geheimniß, gute Schmelztiegel zu fabriciren, hervor; denn, wenn man der Schmelztiegelmasse sehr thonerdehaltige Substanzen zusetzt,

oder auch reine Thonerde, aus römischem Maun dargestellt u. s. w., so kann man überzeugt sein, daß man sich auf richtigem Wege befindet. Dieses unterliegt allerdings keinem Zweifel, nur darf man dabei nicht übersehen, daß, wenn man dergleichen chemische Mittel anwendet, man auch zugleich den Preis der Schmelztiegel sehr erhöht und folglich keine Concurrenz halten kann.

Es soll damit nicht behauptet werden, daß für sehr kleine Schmelztiegel, die in den Laboratorien zu mikrochemischen Operationen benutzt werden sollen, die Sache nicht auszuführen sei, vielmehr rathen wir dazu und werden sogar einige Verfälle angeben, sobald von der Zusammensetzung dieser Massen die Rede sein wird. Aber so viel ist wohl ausgemacht, daß ein Zusatz reiner Thonerde zu der Masse, aus welcher die großen Schmelztiegel, wie auch jene verfertigt werden, in denen man große Quantitäten Metall oder Glas schmilzt, beinahe unausführbar sei, weil der Fabrikant dabei nicht nur keinen Gewinn haben, sondern sogar zu Grunde gehen würde.

In allen diesen Fällen muß man sorgsam bemüht sein, Thonarten aufzusuchen, die möglichst reich an Thonerde sind, wenn man Schmelztiegel fertigen will, welche den gestellten Anforderungen entsprechen. Man hat dabei sorgfältig zu vermeiden, daß Eisenoryd, besonders aber Kalk nicht zu sehr im Thone vorherrschen; denn diese beiden Substanzen, von denen letztere alkalisch ist, machen den Thon schmelzbar und untauglich für den Zweck, von welchem hier die Rede ist.

Die Thonarten, welche am weichsten erscheinen und sich am fettesten anfühlen, müssen vorgezogen werden; und wenn diese Weichheit nicht von einer gewissen Quantität Talkerde herrührt, was sich aus der Analyse ergibt, so lassen sich gute Resultate erwarten.

Die Talkerde löst sich in einer großen Menge Wasser auf und wird von Ammoniak dergestalt gefällt, daß man ihr Verhältniß im Thon bestimmen kann. Auch die Talkerde ist schwach alkalisch und besitzt bis zu einem gewissen Punkte die Eigenschaft, die Säuren zu neutralisiren. Setzt man sie z. B. im richtigen Verhältnisse der Porzellanmasse zu, so trägt sie dazu bei, dem Porzellan eine sehr angenehme Halbdurchsichtigkeit zu verleihen, was einmal für ihre Verglasungsfähigkeit spricht und zu gleicher Zeit beweist, daß sie

nicht als Bestandtheil zur Schmelztiiegelmasse genommen werden dürfe.

Dem Zeugniß mehrerer sachverständiger Schriftsteller zufolge scheint ein Thon bei Andennes, nicht weit von Namur in Belgien, sich in ganz vorzüglichem Grade zur Fabrication von Schmelztiiegeln zu eignen. Schmelztiiegel aus diesem Thon besitzen die Eigenschaft, Temperaturwechsel auszuhalten, ohne zu bersten, den stärksten Hitzgrad zu vertragen, ohne zu schmelzen. Man kann daraus große Schmelztiiegel fertigen, die eine beträchtliche Menge Substanz fassen können, was die hessische Schmelztiiegelmasse nicht gestattet, aber alsdann darf der Zusatz des Thons weder aus Sand, noch aus Feuersteinpulver bestehen, sondern aus Scharmotte von Andenner Thon, der bei einem äußerst hohen Hitzgrade gebrannt ist.

Hr. Beaufaye zu Paris fabricirt aus diesem Thone Schmelztiiegel, die in hohem Rufe stehen. Sie sollen den hessischen in nichts nachstehen, und man bedient sich ihrer in chemischen Laboratorien, in Münzwerkstätten, ja selbst zum Schmelzen von Straß. Sie sind gewöhnlich mit einer sehr dünnen Schicht Thon überzogen, um ihnen eine glatte Oberfläche zu geben. Hr. Berthier hat die Masse dieser Schmelztiiegel chemisch untersucht; sie enthielt:

Kieselerde	64,60
Thonerde	34,40
Eisenoxyd	1,00

100,00

Der Grund läßt sich leicht erkennen, weshalb Hr. Beaufaye der Schmelztiiegelmasse weder Sand, noch Feuersteinpulver zusetzte. Er hat sich nämlich überzeugt, daß die Kieselerde schon so vorherrschend sei, daß sie durch Zusatz nicht vermehrt zu werden braucht; da aber wahrscheinlich der Thon sich wegen seiner zu großen Bildbarkeit allein nicht verarbeiten ließ, so mußte ihm durch irgend einen Zusatz seine fette Beschaffenheit genommen werden, und dieses konnte durch nichts besser gechehen, als durch Scharmotte aus demselben Thone, wodurch sich die Analyse sowohl des Thones, als der Schmelztiiegelmasse um gar nichts ändert.

Nach dieser sehr richtigen Bemerkung könnte man wohl den Satz aufstellen, daß man in keinem Falle der Schmelztiiegelmasse andere Scharmotte, als von

einem sehr Thonerde haltigen Thone zusehen dürfe.

Es hat, wie gesagt, lange Zeit gedauert, ehe man mit Bestimmtheit wußte, welchen Bestandtheil des Thones man in der Schmelztiiegelmasse, um gute Schmelztiiegel zu fabriciren, vorherrschend machen müsse. Dieses ergiebt sich schon aus den Recepten, die man bei sehr guten Schriftstellern findet. Immer wird man lesen, daß Quantitäten Sand und Feuersteinpulver der Thonmasse zugefetzt werden sollen. Vielleicht that man es nicht allein für den Zweck, diese Gefäße unerschmelzbarer zu machen, sondern auch höchstwahrscheinlich, um ihnen die Eigenschaft zu verleihen, raschere Temperaturwechsel zu vertragen.

Die deutschen Schmelztiegel-Fabrikanten setzten ihrer Masse für denselben Zweck eine gewisse Quantität Reißbley, oder sogenannten Graphit zu. Diese Substanz ist Jedermann bekannt, und man verfertigt unter andern daraus kleine Parallelepipeda, die man in lange und dünne hölzerne Cylinder einfaßt und Bleistifte nennt. Mischt man Graphitpulver mit einem sehr feuerbeständigen Thon, so erhält man treffliche Schmelztiiegel von weit längerer Dauer, als diejenigen, die bloß aus Thon gefertigt sind, weil man sie vielmals ins Feuer bringen kann, ohne daß sie zu Grunde gehen.

Der Zusatz von Scharmotte zur Schmelztiiegelmasse hat keinesweges den Zweck, die Masse dadurch in den Stand zu setzen einen hohen Hitzgrad auszuhalten, ohne von den Alkalien oder den schmelzenden Metallen durchbohrt zu werden, sondern man beabsichtigt vielmehr dabei, ihr die Eigenschaft zu verleihen, den plötzlichen Angriff der Wärme auszuhalten, ohne zu springen; und diesen Zweck erreicht man auch wirklich durch Zusatz einer gewissen Quantität Scharmotte zur Schmelztiiegelmasse. Letztere ist gewöhnlich so fett, daß sie ohne Zusatz nicht verarbeitet werden kann, müßte also eine sehr zähe und geschlossene Masse abgeben, deren geschlossene Poren dem Wärmestoffe keinen freien Durchgang gestatten würden. Dieser Widerstand von der einen und diese durchdringende Kraft von der andern Seite führen einen Conflict herbei, welcher immer mit dem Bersten des Schmelztiiegels endigt.

Diesem Nachtheile hilft die Scharmotte, indem sie sich

zwischen die Massentheilchen des Thones lagert, in hohem Grade ab. Sie entfernt die Massentheilchen des Thones von einander, hebt dadurch bis zu gewissen Grenzen die Zusammenhängskraft derselben auf, und dadurch entsteht eine unzählige Menge unaerkbarer Zwischenräume, durch welche die Wärme eindringt und die Wandungen des Schmelztiegels durchdringt, ohne einen so starken Widerstand zu finden, um dieselben zu zersprengen.

Ein je größeres Verhältniß deshalb die Scharmotte in der Schmelztiegelmasse bildet, desto besser werden die Schmelztiegel häufige Temperaturwechsel aushalten können. Man muß indessen immer bei einem passenden Verhältnisse stehen bleiben, weil ein Ueberschuß von Scharmotte auch Nachtheile mit sich führt, die, wenn auch nicht so schlimm, wie diejenigen eines zu fetten Thones, dennoch viel schaden. Erstens lassen sich nämlich die Schmelztiegel, deren Masse zu viel Scharmotte enthält, nicht gut ausformen, auch kann man sie nicht, wie andere Löpfergeschirre, auf dem Scheibenkopfe aufdrehen, wodurch man offenbar, besonders bei Schmelztiegeln von kleiner Dimension, einen großen Vortheil verliert. Endlich besitzen sie wenig Zähheit, indem in der Masse keine Bindung vorhanden ist. Solche Schmelztiegel zerbrechen und zerspringen beim geringsten Stoß und lassen sich so schlecht transportiren, daß sie fast gar nicht ausgeführt werden können.

Der Mangel an Zähheit macht sie noch außerdem unfähig, in ihrem Innern ein großes Gewicht aufzunehmen und über dem Feuer dem Drucke desselben zu widerstehen. Da die Massentheilchen fast gar keinen Zusammenhang unter einander haben, so trennen sie sich in der That äußerst leicht, und es ist nichts Seltenes, daß ein Schmelztiegel in mehre Stücke zerfällt, wenn seine Masse zu viel Scharmotte enthält, und ein Gewicht, wenn auch ein mäßiges, ein wenig auf den Boden und gegen den Umfang drückt.

Bei Schmelztiegeln, in welchem schwere Metalle oder Krystallmasse geschmolzen werden soll, deren Versatz viel Mennige oder rothes Bleioryd enthält, muß man ganz besonders auf diesen äußerst wichtigen Punkt Rücksicht nehmen. Wie ist es möglich, daß Gefäße, die eine geschmolzene Masse von 200 Kilogramm und manchmal noch mehr enthalten, 20 und 25 Tage lang nach einander im heftigsten Feuer ausdauern

können, wenn ihre Wandungen nicht den stärksten Widerstand leisteten? Der beträchtliche Verlust, den das Bersten eines solchen Schmelzriegels nach sich zu ziehen pflegt, nöthigt den Fabrikanten, alle Sorgfalt anzuwenden, um so viel wie möglich, gute Schmelzriegel zu erhalten, und er setzt deshalb seiner Schmelzriegelmasse nur so viel Scharmotte zu, als streng nothwendig ist.

Da indessen die Scharmotte in gewissem Verhältnisse für eine gute Schmelzriegelmasse ganz unentbehrlich ist, so giebt es noch ein sicheres Mittel, die Quantität derselben zu vermehren, ohne die so nothwendige Zähheit der Masse zu vermindern, und dieses besteht darin, daß man diese Scharmotte äußerst fein zerkleinert. Alsdann verschiebt oder trennt sie in geringerem Grade die Massentheilchen des Thones, und obschon sie sich an mehreren Punkten zugleich befindet, hebt sie doch nicht in solchem Grade die Zusammenhangskraft auf, wodurch die Zähheit des Thones gar sehr erhalten wird. Die Wahrheit dieses Satzes ist auf eine unumstößliche Weise dadurch bewiesen, daß eine Masse, welche $\frac{1}{3}$ grobkörnige Scharmotte enthielt, brüchig, ohne Bindung, Zähheit und ohne Festigkeit werden konnte, während eine andere Masse, die $\frac{1}{3}$, ja die Hälfte Scharmotte, jedoch äußerst feinkörnige und durch ein sehr enges Sieb geschlagene enthielt, eine bindende und dehnbare Masse giebt, die sich auf der Drehscheibe sehr gut bearbeiten läßt und ihren Zweck in der ganzen Bedeutung des Wortes erfüllt.

Dieser Fall beweist aufs Neue, wie häufig mechanische Arbeit über aus der Theorie abgeleitete Regeln den Sieg davon trägt. Die Art und Weise, die Stoffe vorzurichten; der normale Zustand, in welchem sie Dienste leisten; die relativen Formen, welche sie einander gegenüber annehmen; die Rolle, welche diese Formen in dem Spiele der Verwandtschaft übernehmen, — dieses ist und darin besteht die Gesamtheit der praktischen Kenntnisse, die man besitzen muß, um in der Kunst, von welcher hier die Rede ist, erfreuliche Resultate zu erlangen.

Die Erklärungstheorie, welche zur Fabrikation der Schmelzriegel führt, ist ohne Zweifel von großem Nutzen, sie leitet nicht allein den Fabrikanten, sondern klärt ihn auch über eine Menge von Ursachen auf, die selbst einem gebildeten Geiste unverständlich sind; sie läßt immer, oder fast im-

mer das vorgestreckte Ziel erreichen; aber die Praxis hat auch ihre Vortheile, sie verräth eine durch anhaltende Arbeit erlangte Uebung, schützt vor einer Menge von Verlusten und verleiht ihrem Besitzer sogenannte Gewandtheit, und alles dieses ist meines Bedünkens immer von hohem Werthe. Von noch größerem Werth ist es aber, beides zu besitzen, nämlich Theorie und Praxis. Die erstere erlangt man durch Studium, durch Nachdenken, durch Ueberlegung, und die zweite durch gut beobachtete und gut geleitete Handarbeit.

Die verhältnismäßige Quantität Scharmotte, die man einer gegebenen Quantität Thon zusetzen soll, ist in den Werken, welche über diesen Gegenstand handeln, fast gar nicht angegeben, und der Grund davon mag wohl darin liegen, daß jede Art Thon, je nachdem sie mehr oder weniger fett ist, auch mehr oder weniger Scharmotte verlangt, um gute Schmelztiigelmasse abzugeben. Dumas sagt indessen in seinem Handbuche, der auf Künste und Gewerbe angewandten Chemie, daß Hr. Beaufaye, dessen schon vorhin Erwähnung geschehen ist, auf einen Theil Andenner Thon drei Theile Scharmotte nehme, und daß diese Mischung eine treffliche Masse gebe.

In diese Angabe ist wohl kein Zweifel zu setzen, und wer diese Masse nachahmt, dürfte sich wohl gut dabei befinden; aber unerläßliche Bedingung ist es, nur Andenner Thon und Scharmotte aus derselben Quelle anzuwenden, was für Fabrikanten, die weit von dem Fundorte dieses Thones wohnen, schwierig, ja vielleicht sogar unmöglich ist; denn wäre man genöthigt, aus denselben Gruben sich das wesentliche Element zu holen, so würden offenbar diejenigen, welche in der Nähe des Fundorts wohnen, durch die Concurrenz jene unterdrücken, die in großer Entfernung wohnen; und dieses allein könnte schon bewirken, daß die Schmelztiigel sehr selten, oder sehr theuer würden.

Aus diesen Gründen wollen wir die Verbindungen des Thons mehr generalisiren und eine größere Menge von Orten angeben, wo Thon gefunden wird, welcher sich zur Verrichtung guter Schmelztiigel eignet.

Im Königreiche Preußen finden sich solche Thonarten, im Regierungsbezirke Coblenz zu Ballendar, von wo aus die Steingutfabriken von Metlach bei Saarbrück und Wal-

lerfangen und andere mehr ihren Thon beziehen. Viel davon geht auch ins Ausland nach den Niederlanden und nach Frankreich.

Im Regierungsbezirk Köln, in der Nähe der Stadt und in den Umgebungen des Lachersees an mehreren Punkten. Man nennt diesen weißen Thon auch gewöhnlich Kölnischen Pfeisenthon; er wird zu Steingut, Pfeisen u. s. w. verbraucht und bildet einen starken Ausführartikel.

Im Regierungsbezirk Merseburg wird unweit Halle in der Grafschaft Mansfeld auf dem linken Ufer der Saale bei den Dörfern Bennstet, Niedleben, besonders aber zu Salzminde feuerfester Thon gegraben, welcher von den Steingutfabriken zu Berlin, Rheinsberg, Magdeburg, Althaldensleben verbraucht wird. Ein ähnlicher Thon findet sich zu Weidersee, ferner zu Belgern an der Elbe, zu Hohenleipa und an andern Orten mehr.

Im Regierungsbezirk Liegnitz zu Tillendorf bei Bunzlau, welcher zu dem bekannten Bunzlauer Geschirr verarbeitet wird, zu Muskau, zu Freystadt.

Im Regierungsbezirk Erfurt bei Gesell im Hennebergischen findet sich ebenfalls ein feuerbeständiger Pfeisenthon. Im Regierungsbezirk Oppereln zu Ruda bei Beuthen rother und weißer feuerfester Thon, grauer zu Rattowitz bei Königshütte, ferner zu Lissek bei Rattibor, bei Proskau nächst Oppereln.

Im Regierungsbezirk Trier bei Marmagen findet sich eine Art Thon, Lenzin genannt, welcher ebenfalls für diesen Zweck brauchbar sein möchte.

Im Königreich Sachsen zu Hubertusburg, Kolditz, in den sächsischen Herzogthümern, auf dem Thüringer Walde; in Kurhessen zu Groß-Almerode am Meißner; im Königreich Böhmen im Bunzlauer und Leitmeritzer Kreis.

Man findet feuerfesten plastischen Thon in England in Devonshire. Von ähnlicher Beschaffenheit ist der Thon von Cornwallis, der Insel Wigth und Dorsetshire. Eine eigene Art findet man bei Coalbrookdale in Shropshire von dunkelgrauer, fast schwarzer Farbe, welcher völlig feuerbeständig ist; er muß aber lange an der Luft liegen, um das Bitumen, welches er enthält, zu verlieren und zur ferneren Verarbeitung geschickt zu werden. Auch der bei Brierleyhill, unsern

Stourbridge sich findende Thon und der von Merthyr-Thydwil in Südwaales gehören hierher.

In Frankreich findet man in drei Orten des Departements Puy-de-Dôme, nämlich zu Saurillanges, zu Marsac und zu Lambert Schmelztiiegelfabrikanten; sie beziehen ihren Thon von Moye nächst Monges. Dieser Thon ist äußerst mager, obschon er sich gut im Wasser aufweicht. Er scheint einem äußerst glimmerhaltigen Kaolin sehr nahe zu kommen.

Die Schmelztiiegel aus diesem Thon haben mit den heffischen im Ansehen sehr viel Aehnlichkeit und sind ihnen auch an Brauchbarkeit ganz gleich, besonders Schmelztiiegel von mittlerer Größe und kleinere. Man tadelt nur an ihnen, daß sie den Stoß harter Körper nicht so gut vertragen und folglich einen weiten Transport auf der Axe nicht gut aushalten. Dieses kommt daher, weil die Masse, aus welcher sie gefertigt sind, keine gehörige Bindung besitzt. Durch Mahlen oder Schlemmen könnte man sie von dem größten Theile der groben Substanzen, die sie in reichlicher Menge enthält, befreien und dem Uebel abhelfen. Durch eine einfache Behandlung der Grundbestandtheile gelingt es oft, die Beschaffenheit der Fabrikate gänzlich zu ändern.

Auch bei St. Quentin (Gard) kommt feuerbeständiger Thon vor, der zu Schmelztiiegeln benutzt wird. Man nimmt ihn, wie er aus der Grube kommt, läßt ihn in Wasser aufweichen und mischt ihn alsdann mit der Hälfte seines Gewichtes von rohem eisenschüssigen Sand, wie man ihn eben vorfindet. Diese Masse wird auf der Töpferscheibe verarbeitet. Diese Schmelztiiegel gehen in die Schweiz und nach Italien und würden weit besser sein, wenn man etwas mehr Sorgfalt bei ihrer Fabrikation anwenden wollte.

Hat man einen solchen Thon, wie er sich z. B. bei St. Quentin findet, so muß man, um gute Resultate zu erlangen, unter den Thonklößen diejenigen auswählen, die am wenigsten gelblich gefärbt sind, weil diese Farbe die Anwesenheit des Eisens verkündet, welches ein Flussmittel ist. Statt ferner ordinären Sand zuzusehen, wie er eben zur Hand ist, muß man den Thon sogar von demjenigen Sande befreien, den er, wenn auch in geringer Quantität, enthält, und dieses wird durch Schlämmen bewerkstelligt. Es ist allerdings wahr, daß der Thon dadurch zu fett wird, um sich gut verarbeiten zu lassen, und daß man, wenn man ihn

dennoch in diesem Zustande verarbeitet, zu befürchten hat, daß die Schmelztiegel beim Trocknen sich verziehen und Risse bekommen. Es ist auch sehr schwer, sie zu brennen, ohne daß sie dabei in Stücke zerspringen; ferner haben diejenigen, welche sich solcher Schmelztiegel in ihren Oefen bedienen, tausend Unannehmlichkeiten zu ertragen, weil diese Schmelztiegel den Temperaturwechsel nicht auszuhalten vermögen. Allen diesen Uebelständen begegnet man aber dadurch, daß man Scharmotte aus demselben Thone verfertigt und der Masse eine gewisse Quantität, z. B. $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ oder $\frac{2}{3}$ zusetzt.

Zu Salavas (Ardeche) findet sich ebenfalls ein trefflicher Thon, aus welchem sich Schmelztiegel von jeder Größe fertigen lassen; er enthält an 34 Procent Thonerde.

So findet man auch zu Billenthrode (Aube) einen beinahe weißen, äußerst feuerbeständigen Thon, aus welchem Glashäfen für eine benachbarte Glashütte gefertigt werden, und vermisch mit Scharmotte aus demselben Thone, soll er Schmelztiegel geben, in welchen man Gußstahl schmelzen kann.

Zu St. Junien (Haute-Vienne) macht man auch sehr gute Schmelztiegel für jeden Gebrauch. Der Thon wird bei Limoges gegraben und scheint eine Art grober Kaolin zu sein, welcher fast gar keine Bindung besitzt, und man muß ihn deshalb mit fetten Thonarten vermischen. Die Umgegend dieser Stadt ist sehr reich an Kaolin, welchen unter andern auch die königliche Porzellanfabrik zu Sevres von daher bezieht.

Man macht auch Schmelztiegel aus sogenannter Porzellanmasse, jedoch immer nur eine kleinere Sorte, denn die Porzellanmasse ist zu selten und zu theuer. Die kleinen porzellanenen Schmelztiegel leisten treffliche Dienste und widerstehen dem höchsten Hitzegrade, ohne zu schmelzen, haben aber den Fehler, leicht zu bersten, wenn sie von einer zu raschen Hitze ergriffen werden.

Man würde sich in dieser Hinsicht damit helfen können, daß man die Quantität Flußmittel oder Feldspath vermindert und in demselben Verhältniß den Kaolinthon vermehrt. Durch dieses, offenbar ganz einfache Mittel würde man den doppelten Vortheil erreichen, daß die Schmelztiegel nicht allein den Temperaturwechsel weit besser aushalten, sondern auch feuerbeständiger werden; denn Kaolin ist der feuerbe-

ständigste Thon, den man nur finden kann, sobald er im Zustande der größten Reinheit ist.

In diesem Falle hätte man auch nicht zu befürchten, daß die Masse zu fett würde und nicht gut auf der Töpferscheibe verarbeitet werden könnte, oder daß sie sich verzöge, oder während des Brennens zerspränge, weil der Kaolin von Natur nicht viel Zähigkeit besitzt; man hat also auch nicht die traurigen Folgen eines zu bildsamen Thones zu befürchten.

Schon seit langer Zeit fabricirt man auch zu Savignies bei Beauvais aus einem dort gegrabenen Thon Schmelztiegel von großer Geräumigkeit. Man benutzet sie in Paris und seiner Umgegend allgemein zum Schmelzen des Kupfers und des Messings, aber man muß sie, ehe sie in den Ofen kommen, auswendig mit einer ziemlich dicken Schicht thonhaltigen Sandes überziehen, um sie gegen den raschen Angriff der Wärme zu schützen, wovon sie ohne diesen Beschlag augenblicklich zerbersten würden. Ohne diesen sehr großen Fehler könnte man die Schmelztiegel von Savignies den besten an die Seite stellen. Diesem Fehler wäre übrigens ganz leicht abzuhelfen, sobald man nur der Masse eine gewisse Quantität Scharmotte zusetzen wollte. Die Schmelztiegel würden dadurch nicht theurer zu stehen kommen, aber noch einmal so gut werden.

Schmelztiegel aus reiner Thonerde, die aus Alaun dargestellt wird, lassen sich nicht im Großen fabriciren, weil die auf diesem Wege gewonnene Thonerde zu theuer zu stehen kommt. Man verfertigt indessen zuweilen solche Schmelztiegel und zwar in Laboratorien, wo man manchmal Schmelztiegel haben muß, welche die größte Feuerbeständigkeit besitzen.

Die Schmelztiegel, welche man aus einer Thonmasse macht, der man in reichlicher Menge reine Thonerde zugesetzt hat, sind gewöhnlich sehr klein, und die größten derselben haben nicht über 12 bis 15 Centimeter Höhe.

Um die Thonerde so rein wie möglich aus Alaun darzustellen, löst man letzteren in warmem Wasser auf und schüttet sodann die Auflösung in Ammoniakflüssigkeit. Augenblicklich entsteht eine beträchtliche Trübung; man läßt die Mischung in Ruhe und gießt endlich, nachdem der Niederschlag erfolgt ist, das oben schwimmende Wasser ab. Der

Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt und besteht aus Thonerde.

Es giebt noch eine wohlfeileres Verfahren, Thonerde aus Alaun zu gewinnen, man giebt nämlich dieses Salz in einen Schmelztiegel und läßt alles Krystallisationswasser bis zur vollkommenen Trockenheit verdunsten; der Rückstand ist ebenfalls Thonerde.

Will man nun mittelst dieser reinen Thonerde Schmelztiegelmasse herstellen, so nimmt man $\frac{2}{3}$ sehr fetten und sehr reinen Thon, $\frac{2}{3}$ Thonerde und $\frac{1}{3}$ feine Scharmotte, mischt alles gut unter einander, so daß man einen etwas festen Teig bekommt, aus welchem man die Schmelztiegel formt, was ganz leicht ist, selbst für einen, der nicht Töpfer ist.

Eine sehr gute Masse für Schmelztiegel aus Thonerde ist folgende:

Weißer Thon, sogenannter Pfeisenthon	$\frac{5}{10}$
Thonerde	$\frac{8}{10}$
Scharmotte aus demselben Thone, bei einem scharfen Feuer gebrannt	$\frac{2}{10}$

Wenn diese beiden Massen nach der Vorschrift hergestellt werden, und wenn man alle Aufmerksamkeit darauf verwendet, die ein solcher Gegenstand erheischt, so kann man damit sehr zufrieden sein.

Viertes Capitel.

Von der Scharmotte und den dazu erforderlichen Maschinen.

Scharmotte ist nichts anderes, als stark gebrannter und dann fein zerpochter Thon. Auch bedient man sich dazu unbrauchbar gewordener, jedoch noch unverglaster Kapseln aus Geschirrfabriken, sowie der Steinbrocken, welche beim Brennen feuerfester Backsteine entstehen.

Man macht einen Unterschied zwischen neuer und alter Scharmotte. Erstere gewinnt man nämlich unmittelbar aus Thon, welcher beim stärkern oder schwächern Feuersgrade gebrannt worden ist. Diese Scharmotte besitzt in jeder Hinsicht den Vorzug vor der zweiten Sorte, welche

man aus zerkleinerten und pulverisirten Scherben alter, zum Schmelzen von Glas oder von Metall benutzter Schmelztiegel erhält. Letztere Scharmotte ist aus dem Grunde nicht so gut als erstere, weil die Scherben immer von einer gewissen Quantität Glas oder Schlacken durchdrungen sind, die sowohl an ihrer innern, als äußern Oberfläche sitzen. Durch diese fremdartige Substanz kommen aber schmelzbare Salze in den Versuch, wodurch der Feuerbeständigkeit des Thones Eintrag geschieht.

Wie sorgfältig man auch mit Hülfe scharfer Instrumente die Scherben alter Schmelztiegel reinigen und putzen mag, so wird man doch niemals dahin gelangen, sie gänzlich von allem zu befreien, was Schaden kann. Zur Verfertigung von Schmelztiegeln darf man sich deshalb keiner alten Scharmotte bedienen. Letztere läßt sich hingegen sehr gut zu den feuerbeständigen Backsteinen benutzen, aus welchen die Brennösen der Schmelztiegel und andere Brennösen construiert werden.

Gewöhnlich bedient man sich zum Pülvern der Scharmotte einer steinernen oder einer gegossenen eisernen Walze, deren Bahn und Durchmesser verschieden sind, je nachdem man ihr ein größeres oder ein geringeres Gewicht geben will.

Ehe man dieses Gewicht bestimmt, muß man die bewegende Kraft berücksichtigen, über welche man zu verfügen hat, und in der Regel die Last und den Widerstand der Walze nicht größer machen, als daß dieselbe durch die Kraft eines tüchtigen Pferdes in Bewegung gesetzt werden kann.

Wenn diese Walze, oder dieses Rad aus Stein besteht, so giebt man ihnen einen Durchmesser von 1 Meter, 60 Centimeter, und eine Breite von 42 bis 44 Centimeter; eine gußeiserne Walze muß dagegen einen weit geringeren Durchmesser bekommen, ohne die Breite der Bahn zu verringern, denn, wenn gleich beim Gebrauche vorzüglich das Gewicht der Walze wirkt, so wird doch durch die Breite der Bahn eigentlich die Arbeit verrichtet.

In jedem Falle darf die Walze nicht schwerer als 3000 Kilogramm sein. Da die Walze auf der Fläche ihrer Bahn fortrollt und nicht während des Zuges auf derselben fortrutscht, so wird ihr Gewicht dadurch für den Zug um ein gutes Drittel vermindert.

Um dieses Walzwerk herzustellen, mauert man von guten Ziegelsteinen mit bindendem Mörtel einen kreisförmigen Grund K Fig. 2. von ungefähr 2 Meter Durchmesser und führt ihn 70 Centimeter hoch auf. In der Mitte dieses kreisförmigen Mauerwerks wird ein harter Lagerstein von 20 Centimeter im Quadrat eingemauert, in dessen Oberfläche eine kupferne Pfanne befestigt ist, in welcher sich der Zapfen einer stehenden Welle dreht, von welcher gleich ein Näheres.

Nachdem Lagerstein und Pfanne gehörig gelegt sind, mauert man auf den Rand des kreisförmigen Mauerwerks einen festen Rand von dicken, gut verbundenen Steinen. Durch diesen Kranz wird auf dem Mauerwerk eine flache Vertiefung gebildet, in welcher die Bahn der Walze M bei ihrem Umlaufe sich bewegen soll. Die kreisförmige Rinne, in welcher die Walze läuft, muß hinlänglich tief sein, damit die Scharmotte, welche eben gewalzt wird, nicht herauspringen kann, sondern im Gegentheil wieder unter die Bahn der Walze fällt, wodurch das Pulvern besser und schneller bewirkt wird.

Auf dem vollendeten Mauerwerk wird die stehende Welle N aufgerichtet, die aus einem starken Stück Holz von 44 Centimeter im Quadrat, unten mit einem viereckigen Loche von 54 Millimeter besteht, welches dazu bestimmt ist, die eiserne Axe O aufzunehmen, die durch den Mittelpunkt der Walze läuft; es muß vom Boden der Vertiefung des Mauerwerks genau um den Halbmesser der Walze entfernt sein. Der untere Zapfen der stehenden Welle befindet sich in der kupfernen Pfanne, während der obere von einer doppelten Pfanne umschlossen wird, die in einem sehr starken hölzernen Querbalken P befestigt ist, dessen beide Enden fest im Gebäude vermauert sind.

Nachdem dieses alles vorgerichtet, wird die Walze auf die eiserne Axe O gesteckt, in die Vertiefung des Mauerwerks aufgestellt und die Axe O an die stehende Welle N befestigt, worauf die ganze Einrichtung beendigt ist.

Um die Maschine in Bewegung zu setzen, spannt man ein Pferd an die Verlängerung der eisernen Axe O, die zugleich als Zugbaum dient, so daß, wenn das Pferd im Kreise herumgeht, die Walze, indem sie sich um ihre Axe dreht, ebenfalls im Kreise fortrollt und die Scharmotte, die sich

unter derselben befindet, zermalmt und in Pulver verwandelt.

Diese Art zu walzen ist vortheilhafter, als die Scharmotte durch Pochstämpel zu zerkleinern, denn einmal ist sie ökonomischer hinsichtlich der Menge gebrannten Thones und gebrannter Scherben, die in einer gegebenen Zeit im Vergleich gegen das Pochen zermalmt werden; und fürs andere entsteht beim Walzen nicht so viel Staub, als beim Pochen.

Zum Zermalmen der Scharmotte hat man noch zwei andere Mittel: man mauert nämlich ein massives Viereck von 50 bis 55 Centimeter ins Gevierte, so daß es mit einer harten Feldsteinplatte bedeckt, 70 Centimeter Höhe bekommt, was etwa die halbe Höhe des Arbeiters beträgt. Die Feldsteinplatte wird so dick als möglich ausgewählt und gut auf dem Mauerwerk befestigt. Gegen die Seite hin, wo der Arbeiter daran arbeitet, muß sie etwas abhängig sein, und die andern drei Seiten sind mit einem 30 Centimeter hohen hölzernen Rande versehen, um das Herunterspringen der Scharmotte zu verhindern, während die Kapselscherben und dergleichen mit dem Schlägel zerklöpft werden.

Der Schlägel Fig. 3. ist eine runde dicke Scheibe von weißbüchenem Holz, 15 Centimeter im Durchmesser und 18 Centimeter dick. Etwa in der Mitte der Dicke an einem Punkte des Umfangs erhält sie ein Loch, um einen Stiel von 22 Centimeter Länge darin zu befestigen. Eine der beiden Flächen des Schlägels muß einen etwas geringeren Durchmesser als die andere haben. In der größern Fläche, mit welcher man die Scharmotte zerklöpft, wird eine große Anzahl starker Nägel mit spitzigen Köpfen eingeschlagen, um den Schlägel dauerhafter zu machen.

Ein anderes, eben so einfaches Verfahren, sich Scharmotte zu machen, ist das folgende. Man pflastert mit möglichst kleinen Fugen einen Ort mit großen und harten Steinen und stößt auf diesem, mit einer Art Handramme, wie sie die Steinseher beim Pflastern der Straßendämme haben, die Kapselscherben und hart gebrannten Mauersteinstücke klein. Die Scharmottemacher finden übrigens dieses Verfahren viel angreifender und ermüdender, als das vorher angegebene.

Die beiden letztern Mittel liefern indessen nur ein geringes und sehr ungleiches Resultat, indem der größte Theil des gepochten oder gestoßenen gebrannten Thones in feines

Mehl verwandelt wird, während der andere Theil in groben Stücken zurückbleibt.

Eine bessere Maschine zu demselben Zweck ist ein sogenanntes Walzen-Quetschwerk. Ein solches besteht aus zwei gegossenen eisernen Walzen, welche mit ihren gebogenen Oberflächen sich in verschiedenen Richtungen gegen einander bewegen und die dazwischen gesteckten gebrannten Thonscherben zermalmen. Der Uebelstand ist jedoch dabei nicht zu vermeiden, daß bei dem Vorkommen sehr hart gebrannter Scherben die Walzenzapfen brechen. Auch ist die Bedienung dieser Maschine durch einen Arbeiter, der fortwährend die Scherben auslegen muß, hinsichtlich der zu erzielenden Menge Scharmotte ziemlich kostbar. Indessen ist nicht zu läugnen, daß ein Quetschwerk gleichmäßiger als ein Pochwerk arbeitet, und eine weit bessere Scharmotte liefert.

In der Albrechtschen Fabrik in Berlin ist eine Vorrichtung getroffen, die in ihrer Wirkung sowohl das Walzenquetschwerk, als das Pochwerk wohl um's Zehnfache übertrifft. Um ohne Zeichnung einen Begriff von dieser Maschine zu bekommen, denke man sich eine gewöhnliche Kaffeemühle in sehr vergrößertem Maßstabe, ungefähr 4 Fuß im Durchmesser, die an der stehenden Welle eines Pochwerkes angebracht ist. Diese Maschine liefert in einer Stunde, wenn die Scherben nicht übermäßig hart sind, bei ganz geringer Anstrengung zweier Pferde wenigstens 25 Centner Scharmotte von so gleichmäßiger Beschaffenheit, daß sie kaum gesiebt zu werden braucht.

Um die gewonnene Scharmotte mit dem Thone zu versehen, ist in andern Fabriken nirgends eine Geräthschaft vorhanden. Man machte gewöhnlich ein grobes Gemenge von Thon und Scharmotte in den vorgeschriebenen quantitativen Verhältnissen und ließ es von einem Arbeiter mit den Füßen durchtreten.

Nicht allein, daß diese Arbeit höchst beschwerlich und fast für einen Menschen unwürdig ist, so liefert sie auch ein zu wenig sicheres Resultat, weil es dabei allein auf die Gewissenhaftigkeit des Arbeiters ankommt und die fehlerhafte Bereitung der Masse sich erst nach dem Brennen an dem Fabrikat zeigen kann.

In der Albrechtschen Fabrik bedient man sich zum Ver-

satz der Scharmotte mit dem Thon der sogenannten englischen Thonmaschine, deren erste und zweckmäßige Einführung in Berlin man dem verdienstvollen Ofenfabrikanten, Hr. Feilner, zu danken hat. Mit einigen kleinen Abänderungen, die wegen der besondern Beschaffenheit der Thonmasse in der Construction dieser Maschine gemacht werden mußte, liefert dieselbe jetzt ein so bedeutendes und vortreffliches Resultat, welches anderweitig durch bloße Menschenkraft durchaus nicht zu beschaffen ist.

Ein jeder Schneidekübel von circa 3 Fuß Durchmesser und 4 Fuß Höhe bereitet in 8 Stunden eine Quantität von 40 bis 50 Centner innigst mit Scharmotte versetzter Masse.

Die in Fig. 4. und 5. dargestellte Thonmaschine besteht aus einem gußeisernen (oder hölzernen) konischen Gefäß von $4\frac{1}{2}$ Fuß Höhe, $2\frac{1}{2}$ Fuß obere und 2 Fuß untere Durchmesser mit einer seitlichen quadratischen Oeffnung am Boden von 6 Zoll ins Gevierte. In diesem stehenden Behälter ist eine eiserne Welle angebracht, mit 10 eisernen Messern, die in ungleichen, nach unten zu abnehmenden Entfernungen, von einander befestigt und unter bestimmten Winkeln gestellt sind, welche sich nach dem Zwecke, den man zu erreichen beabsichtigt, richten. Die Abstände, von unten nach oben gezählt, sind folgende: Erstes Messer vom zweiten $3\frac{1}{4}$ Zoll, zweites vom dritten $3\frac{3}{8}$ Z., drittes vom vierten $3\frac{1}{2}$ Z., viertes vom fünften $3\frac{5}{8}$ Z., fünftes vom sechsten $3\frac{3}{4}$ Z., sechstes vom siebenten $3\frac{7}{8}$ Z., siebentes vom achten 4 Z., achtes vom neunten $4\frac{1}{8}$ Z., neuntes vom zehnten $4\frac{1}{4}$ Z. Vom Boden des Behälters bis zur Axe des untersten Messers 10 Z. Die Stellung der Messer gegen einander ist eine solche, daß dadurch eine Schneckenlinie, eine Schraube ohne Ende gebildet wird. Es stehen mehre solche Maschinen um ein Rad herum, welches in die an den stehenden Wellen befestigten Räder eingreift, die ihrerseits einzeln ausgerückt werden können. Der oben eingeschüttete Thon sammt der Scharmotte wird nun nicht allein zerschritten, sondern auch gehörig gemengt, zugleich durch die Flächen der, unter bestimmten Winkeln (20° bis 25°) gegen die Horizontale geneigten Messer gedrückt, von oben nach unten gepreßt und zur Oeffnung am Boden herausgeschoben.

Fünftes Capitel.

Von der verschiedenen Art und Weise, die Schmelztiegel zu verfertigen.

Obgleich die gute Qualität der Grundbestandtheile eine gute Bürgschaft giebt, daß man gute Schmelztiegel erhalten werde, die von denjenigen gesucht werden, welche dergleichen zur Ausübung der Künste und Gewerbe bedürfen, so hat doch auch die Art und Weise, wie sie verfertigt werden, einen großen Einfluß auf die Güte dieser Gefäße. Die Schmelztiegel haben nicht eher eine dichte, zähe und doch dabei poröse Textur, als bis sie nach den Grundsätzen und Regeln verfertigt sind, die von allen denen, welche sich in diesem wichtigen Zweige der Geschirrfabrikation ausgezeichnet haben, als die besten erkannt werden.

Die Art der Verfertigung ist also bei der Schmelztiegelfabrikation eine ziemlich wichtige Sache, was auf's Bündigste daraus hervorgeht, daß diese Art der Verfertigung häufig vrrührt hat, und daß heut zu Tage, wo die Kunst so große Fortschritte gemacht hat, vielleicht nicht einmal in dem vierten Theile der bestehenden Fabriken die Verfertigung der Schmelztiegel sich völlig gleich ist. Dieses rührt ohne Zweifel nicht allein von der angenommenen Gewohnheit her, welche auf eine sehr schlechte Weise so häufig das Talent ersetzt, sondern auch von dem Umstande, daß die Fabrikanten wenig darnach streben, ihre Fabrikate zu vervollkommen, oder gar nicht wissen, wie sehr eine solche Vervollkommnung Noth thue, und gleichgültig den alten Schlendrian verfolgen, wie fehlerhaft derselbe auch für die betreffende Dertlichkeit sein möge.

Es giebt viererlei Arten, die Schmelztiegel zu verfertigen, nämlich auf der Drehscheibe, in einer Form, mit Thonwülsten, und mittelst der Presse.

Diese viererlei Arten, die Schmelztiegel zu verfertigen, obshon an verschiedenen Orten gebräuchlich, sind dennoch nicht für alle Größen und für alle Massen gleich gut. Die eine Sorte will aufgedreht, die andere geformt, oder mittelst Thonwülsten dargestellt sein, und der Fehler mancher Fabrikanten, die bloß dem Schlendrian folgen, besteht eben darin, daß sie das eine, oder das andere Verfahren

auf jede Art von Masse ohne Berücksichtigung ihrer Beschaffenheit anwenden.

Eine Masse, welche ihrer Grundbeschaffenheit nach fett, zähe, dehnbar ist, und welche sich gut unter den Fingern verlängern läßt, muß auf der Drehscheibe zu Schmelztiegeln von 35 Centimeter Höhe und darunter verarbeitet werden. Die etwas magern Massen thut man wohl, für dieselben Dimensionen auszuformen, und was noch größere Dimensionen anlangt, bis zu 80 und 90 Centimeter Höhe, mittelst Wälsten zu vollenden. Wir wollen alle vier Verfahrungsarten der Schmelztiegelfabrikation eine nach der andern beschreiben, zuvor aber verweilen wir einen Augenblick bei der Zubereitung des Thones.

Nachdem der Thon aus der Grube herausgeschafft worden ist, und man ihn noch feucht mit der Spitze und der Klinge eines Messers von allen gelben Adern oder Schwefelkiesen, die er vielleicht enthält, ausgepust hat, so läßt man ihn unter einem von beiden Seiten offenen Schoppen trocknen. Nachdem der Thon nach Verlauf von zwei oder drei Monaten eine gute Trockenheit erlangt hat, wird er in einem mit einer Rosmühle in Verbindung stehenden Pochwerke zerkleinert, hierauf durch ein feines Sieb geschlagen, und das Pulver in einem großen hölzernen Kasten aufbewahrt.

Man läßt auch auf die beschriebene Weise gut gebrannten Thon pulverisiren, um Scharmotte zu bekommen. Wenn man Schmelztiegel fabricirt und zu gleicher Zeit feuerbeständige Backsteine, wie man es in den Glaskütten und in andern Fabriken zu thun pflegt, so stellt man Scharmotte von verschiedenen Graden der Feinheit her, die man in gut gefugten und numerirten hölzernen Kästen verwahrt, um sich nicht zu irren, wenn man davon Gebrauch machen will.

Man muß hauptsächlich mit der größten Sorgfalt vermeiden, daß keine fremde Substanz sich mit dem Thon oder der Scharmotte vermenge, denn es bedarf in dieser Hinsicht einer Reinlichkeit, welcher nichts nahe kommt, und man darf kein Bedenken tragen, es in dieser Hinsicht bis ans Lächerliche zu treiben. Von dem berühmten Schmelztiegelfabrikanten Herr Deyeur, dem Sohne, ist es z. B. bekannt, daß er seinen Arbeitern nicht einmal erlaubte, in

der Werkstatt, wo der Thon getreten wurde, zu essen, damit nicht eine Brodrinde oder sonst ein Stück von den Nahrungsmitteln sich mit der Masse vermische. So oft man bemerkt, daß ein Fabrikant die Vorsicht so weit treibt, kann man auch sicher sein, daß seine Fabrikate so vollkommen wie möglich sind.

Die quantitative Bestimmung der betreffenden Ingredienzien der Masse anlangend, d. h. des Thones und der Scharmotte, so bestimmen manche Fabrikanten nach dem Maß und wiederum andere nach dem Gewicht. Ohne das eine Verfahren tadeln und das andere loben zu wollen, hat es indessen noch den Anschein, daß letzteres einer viel größern Richtigkeit als ersteres fähig sei, weil schon die Art und Weise, wie man die Ingredienzien ins Maß giebt, das Volumen der Verhältnisse ändern kann; denn wirft man sie mehr oder wenig heftig hinein, so entsteht daraus unvermeidlich eine Differenz in den Quantitäten, während bei der quantitativen Bestimmung nach dem Gewichte dieser Uebelstand niemals stattfinden kann.

Es giebt auch Fabrikanten, welche, nachdem sie die Ingredienzien gemessen oder gewogen haben, sie zusammensetzen, mit Wasser befeuchten und sogleich auf einem harten Stein, oder auf einer gut gefugten Tenne durchtreten lassen. Andere dagegen geben den unversehrteten Thon in ein Faß oder Kübel, in welchem sich eine hinlängliche Quantität Wasser befindet, lassen ihn 7 oder 8 Stunden weichen, nehmen ihn dann heraus und lassen ihn durchtreten, bei welcher Gelegenheit die Scharmotte nach und nach zugefegt wird. Bastenaire Daudenart giebt letzterem Verfahren, die Mischung durchzutreten, den Vorzug, weil die Mengung, seines Erachtens, weit inniger wird, indem der Thon, wenn er einige Zeit im Wasser liegt, ganz aufweichen kann. Sind nun seine Massentheile durch die Flüssigkeit aus ihrem Zusammenhange gebracht, so sind sie auch besser geeignet für die mechanische Zertheilung, welche der Arbeiter mit seinen Füßen hervorbringt, und folglich auch geeignet, mit der Scharmotte eine gleichförmigere und homogenere Mischung zu bilden.

Man muß also die Mischungstheile nach dem Gewichte bestimmen und den Thon aufweichen, ehe man ihn durchtreten läßt.

Das Durchtreten des Thones beruht nicht sowohl auf Geschicklichkeit, als auf Kraft, und zwar vorzugsweise auf Kraft in den Extremitäten. Für den Zweck des Durchtretens hat man ganz besondere, aus Brettern gut zusammengefügte, bewegliche Tenne, die man zuvörderst mit Scharmotte bestreut, die mit dem Thone vermischt werden soll. Ohne diese Vorsicht würde der Thon zu fest an der Tenne kleben und sich nicht gut zusammenschaukeln lassen. Ist dieses geschehen, so wird der Thon in Gestalt eines konischen Haufens auf die Tenne gebracht, und man bestreut ihn etwa mit dem dritten Theile der zuzusetzenden Scharmotte. Sodann beginnt der Arbeiter mit nackten Füßen den Thon am Umfange des Haufens durchzutreten, und bedient sich dabei eines Stockes zur Stütze. So setzt er seinen Weg schraubensförmig fort und erreicht endlich die Spitze des Haufens, worauf der durchgetretene Thon wieder in einen ähnlichen konischen Haufen zusammengeschaufelt wird. Sollte er etwas zu trocken geworden sein, so wird er mit mehr oder weniger Wasser besprengt, alsdann mit der Hälfte der noch übrigen Scharmotte bestreut und nochmals auf die beschriebene Weise durchgetreten. Der Arbeiter nimmt jetzt ein Stück Masse, rollt es zu einem Cylinder aus, untersucht, ob die Masse zähe sei, ob der Sand gleichförmig durch die ganze Masse vertheilt worden, und beschließt endlich das Durchtreten mit einer dritten Operation und dem letzten Drittel der Scharmotte.

Eine gut durchgetretene Masse darf keine sogenannten Knoten besitzen, d. h. ganze Thonstücke, welche von den Füßen des Arbeiters nicht berührt worden sind. Behufs der Untersuchung, ob eine Masse gut durchgetreten sei, zerschneidet man dieselbe mittelst eines Messingdrahtes und sieht auf der Schnittfläche nach, ob eine gute Vertheilung der Scharmotte zu bemerken sei, oder ob sich noch Thontheile im natürlichen Zustande vorfinden. Man erkennt sie an einem glänzenden seidenartigen Ansehen, was gar nicht täuschen kann. Findet man solche Zeichen, so wird die Masse, wenn es sich nothwendig macht, zum vierten Mal durchgetreten.

Das Durchtreten des Thones oder der Masse ist, wie gesagt, für den Menschen eine zu angreifende Arbeit, denn Personen, welche sich dieser Arbeit zu widmen begin-

nen, folglich noch nicht daran gewöhnt sind, leiden häufig in den ersten Monaten an schrecklichen Kolikanfällen, denen sie nur durch heroische Mittel entgehen; ja mehrere müssen sogar diese Arbeit nach kurzer Zeit wieder aufgeben. In England wird deßhalb die Masse nicht getreten, sondern durch eine eigene Maschine geknetet.

Man hat für diesen Zweck einen hohlen Cylinder aus Gußeisen von 55 Centimeter im Durchmesser, der unten luftdicht verschlossen ist, aber 25 Millimeter über dem Boden eine Seitenöffnung von 16 Centimeter Höhe und 24 Centimeter Breite besitzt. Der Cylinder ist oben mittelst eines Deckels verschlossen, der sich in zwei Hälften öffnet. Die Fuge befindet sich im Mittelpunkte des Cylinders, und die Scharnierbänder, an denen sich die beiden Hälften des Deckels öffnen, befinden sich an zwei einander gegenüberliegenden Punkten seines Umkreises. In diesem Deckel sind nun zwei runde Löcher angebracht, in welchen zwei Stämpel oder Kolben mit gutem Schluß, oder durch Stopfbüchsen, auf- und niedersteigen und die in den Cylinder gegebene Masse durchkneten. Die Deckel des Cylinders sind durch starke Vorsteckfliste fest zugeschlossen, und die Stämpel werden durch die Kraft einer Dampfmaschine, welche zugleich das Quetschwerk oder die Pochstampfen treibt, in Bewegung gesetzt.

Die im Cylinder tüchtig durchknetete Masse wird zuletzt durch die am untern Theile des Cylinders befindliche Oeffnung in Form von Ballen, nach Maßgabe des Druckes der Stämpel, herausgepreßt, und ein Arbeiter schneidet die Ballen ab, wenn sie lang genug sind.

Die Masse muß verschiedene Grade der Consistenz haben, je nachdem sie auf der Drehscheibe, in der Form, in Gestalt von Wülsten, oder in der Presse verarbeitet werden soll.

Dadurch, daß man eine Schmelztiegelmasse zwischen den Fingern behandelt und preßt, läßt sich die Consistenz derselben nicht gut bestimmen, und um dieses mit großer Zuverlässigkeit zu können, ist man auf den Gedanken gekommen, eine mehr oder weniger voluminöse Bleikugel aus einer gegebenen Höhe auf einen Haufen gut durchgetretenen Thon fallen zu lassen und nach der Tiefe des Einsinkens der Kugel die Consistenz der Masse zu beurtheilen,

denn je tiefer die Kugel eindringt, desto weicher ist die Masse, und so umgekehrt.

Den Erfahrungen des Glasfabrikanten Hrn. Poyssel (der ein treffliches Werk über die Glasfabrikation geschrieben hat) zufolge, muß eine Bleikugel von 120 Grammen, welche aus einer Höhe von 2 Meter und 22 Centimeter fällt, in die Schmelztiiegelmasse um den Betrag ihres ganzen Durchmessers einsinken, wenn die Masse zum Ausformen von Schmelztiiegeln und zur Verfertigung derselben durch Wülste oder Cylinder gut sein soll. Um eine Masse zu prüfen, aus welcher Schmelztiiegel gepreßt werden sollen, braucht man die Kugel nur um 30 Centimeter zu erheben, weil die Masse weit geschlossener sein muß.

Die Schmelztiiegel, welche nach Art hohler Geschirre gedreht werden müssen, erheischen eine viel weichere Masse, auch darf die Kugel nur aus einer Höhe von $1\frac{1}{2}$ Meter fallen, um bis auf ihren ganzen Durchmesser einzudringen; dann gilt die Masse für gut und tauglich zum Verarbeiten.

Daraus sieht man nun, welche enorme Verschiedenheit zwischen diesen verschiedenen Graden der Consistenz des Teiges besteht, und wäre man nicht im Stande, dieselben zu unterscheiden, so würde man unfehlbar in groben Irrthum fallen, wovon oft das Schicksal einer Fabrik abhängen könnte; denn würde man den einen oder den an Grad der Consistenz zur Verfertigung von Schmelztiiegeln wählen, ohne daß er angemessen ist, so trägt dieses allein schon hinlänglich dazu bei, diese pyrotechnischen Gefäße gebrauchlos zu machen, was dem gänzlichen Verlust aller Fabrikationskosten gleichkommt.

Doch wir wenden uns jetzt zur Verfertigung der Schmelztiiegel. Die erste Art, Schmelztiiegel zu verfertigen, die auch allgemein verbreitet ist und die man für die leichteste, mit Ausnahme des Pressens der Schmelztiiegel, was indessen wenig angewendet wird, halten könnte, besteht darin, sie auf der französischen Drehscheibe ohne und mit Kurbel aufzudrehen; auch kann man dazu die alte Drehscheibe *) mit dem Speichenrade anwenden, welches man mit dem Drehstock in

*) Die verschiedenen Drehscheiben findet der Leser am Ende dieser Abhandlung beschrieben und durch Abbildungen erläutert.

Bewegung setzt. Aber auf der Drehscheibe lassen sich, wie gesagt, keine großen Schmelztiegel verfertigen. Höchstens kann man auf derselben Tiegel bis zu 35 Centimeter Höhe herstellen, aber alle kleinern lassen sich sehr gut aufdrehen.

Die Form der Schmelztiegel hat sich wenig verändert, sondern ist sich bis auf den heutigen Tag fast immer gleich geblieben. Diese Gefäße sind entweder am obern Rande rund oder dreieckig; der untere Theil derselben ist immer rund.

Sobald der Dreher die Bestimmung erhalten hat, daß er Schmelztiegel aufdrehen soll, und auch weiß, wie groß dieselben werden sollen, so bildet er aus der Masse Ballen und beginnt sodann aufzudrehen, und da kein Abdrehen nöthig ist, so macht er den Schmelztiegel vollkommen fertig. Er bringt die befeuchtete Hand in das Innere des Schmelztiegels und auch ein wenig an die Außenseite desselben, um den Wandungen des Schmelztiegels Glätte zu geben, damit er theils ein gefälliges Ansehen bekomme, theils auch an seinem Innern nichts hängen bleibe.

Man darf nicht übersehen, den Boden des Schmelztiegels zwei Mal und selbst drei Mal stärker zu machen, als den obern Rand. Diese Dicke nimmt von unten nach oben unmerklich ab. Wollte man diese Vorsicht unterlassen, so würden die Schmelztiegel dem Zwecke, für welchen sie gemacht sind, oft nicht entsprechen, denn es liegt auf der Hand, daß der Boden des Schmelztiegels das ganze Gewicht der glühenden Flüssigkeit zu tragen hat, und daß, wenn er nicht durch die Stärke unterstützt wird, die man ihm beim Aufdrehen giebt, er durch die Gluth des Feuers schmelzen, oder an mehreren Stellen durchbohrt werden muß, so daß die geschmolzene Masse in den Ofen fließt, was immer großen Schaden verursacht.

Ob schon häufig Schmelztiegel von dreieckiger Gestalt gemacht werden, so pflegt man sie doch immer rund aufzudrehen; aber wenn die Ränder etwas Consistenz erlangt haben, so drückt sie der Dreher mit den Fingern, so daß sie sich einander an drei Punkten nähern und ein Dreieck bilden. Soll diese einfache Operation gut gelingen, so darf man nicht warten, bis die Schmelztiegelmasse zu trocken geworden ist, weil sie dann dem Druck der Finger nicht nachgeben und die Ränder durch diesen Versuch zerbrechen wür-

den. (Fig. 6. giebt einige Schmelztiegel von verschiedener Form.)

Um mit dem Raum im Brennofen sparsam umzugehen, macht man die Schmelztiegel so, daß sie sich in einander setzen lassen, und jede Größe hat deshalb 5 Nummern. Man nennt einen solchen Complex einen Satz Schmelztiegel, und sie werden auch satzweise verkauft.

Man macht auch auf der Drehscheibe Schmelztiegel von 40 Centimeter Höhe, setzt sie aber nicht in einander und verkauft sie auch einzeln. Dennoch werden die Dimensionen graduirt, um sie wenigstens im Ofen in einander zu setzen, wodurch eine Raumersparniß bewirkt wird. Diese nun ist aber von solcher Bedeutung, daß, wenn ein Fabrikant nichts als Schmelztiegel von einerlei Größe verfertigen wollte, er sich bald genöthigt sehen würde, sein Geschäft aufzugeben. Der theure Preis des Brennens würde ihn nöthigen, so theuer zu verkaufen, daß er keinen Absatz fände. Dieser Umstand ist besonders gut für die Fabriken von Krystallwaaren, Spiegelglas, anderem Glas u. s. w., wo Schmelztiegel gemacht werden, welche immer für denselben Zweck benutzt werden. Außer diesen Fällen, in welchen die Schmelztiegel nicht aus Speculation, sie zu verkaufen, sondern bloß in der Absicht verfertigt werden, um andere Erzeugnisse hervorzubringen, muß man nothwendig Schmelztiegel von verschiedenen Größen fertigen, von 4 Centimeter bis zu 40 Centimeter und noch darüber, wobei man sehr gut seine Rechnung finden wird.

Ein sehr wichtiger Umstand, den der Dreher beobachten muß, wenn er gute Schmelztiegel erzeugen will, ist der, den Thonballen gut auf den Scheibenkopf zu drücken, ehe er ihn mit dem rechten Daumen aushöhlt, um ihn zu öffnen und den Schmelztiegel zu bilden. Diese Aufmerksamkeit von Seiten des Drehers hat einen Grund, den derjenige schwerlich errathen wird, welcher nicht eine genaue Kenntniß dieses Theiles der Fabrikation irdener Geschirre besitzt. Wird nämlich der Ballen mit Kraft zusammengedrückt, so werden die Wandungen des Schmelztiegels bei weitem dichter, worauf gar viel ankommt; sodann widerstehen der Boden und die Ränder, wenn sie besser mit einander verbunden sind, die Masse stark zwischen den Fingern des Drehers zusammengedrückt worden ist und so zu sagen

so wenig wie möglich Raum einnimmt, besser der Luft und dem Feuer, ohne zu schmelzen, so daß man alsdann darauf rechnen darf, treffliche Schmelztiegel zu erhalten.

Die zweite Art, Schmelztiegel zu verfertigen, ist diejenige mittelst des Ausformens. Manchmal ist diese Form aus Holz, häufiger aus Gyps, besteht jedoch immer aus mehreren Stücken, die sich willkürlich vereinigen und trennen lassen. Das Innere dieser vereinigten Stücke stellt genau die äußere Gestalt des Schmelztiegels dar, so daß, wenn letzterer aus der Form kommt, er ganz fertig ist, bis auf einige Röhre, die man mit dem Messer abnimmt.

Wenn man hölzerne Schmelztiegelformen fertigen will, so nimmt man ein Stück Holz von passender Größe, arbeitet es auswendig ab, um ihm einen Theil seiner Schwere zu nehmen und eine passende Gestalt zu geben; alsdann höhlt man das Innere so aus, daß es die genaue Form des Schmelztiegels in allen seinen Dimensionen erhält. Nachdem man damit fertig ist, zersägt man die Form in drei Stücke; zuerst nimmt man den Boden von seiner Entstehung an, weg, alsdann schneidet man den Körper in zwei vollkommen gleiche Theile, was die drei Stücke giebt, die man mit einem Riemen zusammenhält.

Bei der Ausführung der Form muß man darauf sehen, ihr eine stärkere Dimension zu geben, als der Schmelztiegel besitzt, den man zum Modell genommen hat, weil, wenn man die Form von derselben Größe machen wollte, der lufttrockne Schmelztiegel dann kleiner sein würde und zwar in dem Verhältnisse, in welchem die Masse schwindet. Dieses Verhältniß ist mehr oder weniger groß, je nachdem der Masse mehr oder weniger Scharmotte zugesetzt ist, je mehr man ihr nämlich Scharmotte zugesetzt hat, desto weniger wird sie schwinden, denn das Schwinden kann nur in Bezug auf den Thon stattfinden, weil die Scharmotte gebrannt ist, der Thon aber nicht. In der Regel beträgt das Schwinden der Schmelztiegelmasse $\frac{1}{6}$ und etwas darüber. Darauf muß man nun Rücksicht nehmen und die Form in allen Theilen etwas größer machen.

Die Gypsformen würden unstreitig den Vorzug verdienen, wenn nur der Gyps größere Härte besäße und sich nicht in kurzer Zeit abnutzte, so daß die Wandungen der Form in Staub zerfallen. Dieser Uebelstand ist um deswillen

mehr als unangenehm, weil dieser Staub, welcher sich von der Form ablöst, sich auswendig am Schmelztiiegel anhängt und sich mit der Masse verbindet. Da nun der Gyps schwefelsaurer Kalk ist und gerade dadurch Schaden bringt, weil er ein Flußmittel abgiebt, welches den Ziegel im Feuer schlechter macht, so kann der Fall häufig eintreten, obgleich der Gyps anfangs auswendig haftet, daß dieses Flußmittel durch und durch dringt, und dann würde der Schmelztiiegel sammt seinem Inhalte jedesmal verloren sein. Ein solches Unglück kann nun nicht eintreten, sobald die Formen aus Holz oder aus porös gebranntem Thon gefertigt sind.

Wir sagen porös gebrannter Thon, weil in der That Formen aus einem Thone gefertigt werden, welchen man mit sehr viel äußerst fein gepulverter Scharlotte versehen. Man geht dabei etwa auf dieselbe Weise zu Werke, wie bei hölzernen Formen, nur daß man sich, statt die Säge anzuwenden, um die Stücke zu trennen, einer sehr scharfen Klinge bedient und nicht abwartet, bis der Thon so hart geworden ist, daß man ihn nicht schneiden kann. Ist endlich die Form beendet, so wird sie schwach gebrannt, damit man ihr nicht durch zu scharfes Brennen die Eigenschaft, das Wasser zu absorbiren, nimmt, wie es beim Porzellanbisquit, beim Steingut und bei andern dichtern Geschirren der Fall ist.

Für die Gypsformen nimmt man den Abdruck des äußern Schmelztiiegels, bildet alsdann mit Thonwülsten einen Rand. Alsdann rührt man in einer thönernen Schüssel guten, fein gesiebten Gyps an und gießt denselben zwischen die Wülste auf die Seite des Schmelztiiegels, den man zuvor mit Fett bestreicht, damit kein Ankleben stattfindet. Wenn die drei Dreieckseiten des Schmelztiiegels gemacht sind, führt man den Boden auf dieselbe Weise aus, alsdann schneidet man die Nähte ab und rundet das Außere der Gypsform ab, wie man es mit der Holzform macht. Will man nun Schmelztiiegel ausformen, so macht man zuerst Platten, man nimmt nämlich ein Stück Masse von mehr oder weniger Dicke, legt es auf einen ganz glatten Marmor, den man mit ganz feiner Scharlotte bestreut. Sodann legt man zwei Lineale auf die Marmorplatte, die gerade die Dicke haben, welche man den Schmelz-

tiegeln geben will. Man breitet die Masse so viel wie möglich mit den Händen aus, rollt sie dann mit einer hölzernen Walze aus, wodurch die Masse sich noch mehr nach allen Richtungen ausbreitet, bis endlich die Walze auf die beiden Lineale sich stützt. Tiefer kann sie nicht gelangen und der Gypsgießer nimmt die ausgewalzte Masse und legt sie auf eine große gebrannte Thonplatte. Er beginnt eine andere auszuwalzen u. s. w.

Hat man eine hinlängliche Quantität Platten, so schneidet man sie, wenn die Schmelztiegel nicht sehr groß werden sollen, auf Patronen zu. Man hat zweierlei Patronen, nämlich eine für den ganzen Umfang, und die andere für den Boden. Der Formgießer sichtet mehre Haufen solcher beschnittenen Thonplatten neben sich auf, nimmt alsdann mit der linken Hand eine Form, hält sie geneigt, und mit der rechten Hand legt er die kleinste, runde Platte hinein, welche den Boden bilden soll, endlich legt er auch die größere hinein, welche die ganze Form ringsum bedeckt, und mit einem etwas feuchten Schwamm drückt er den Thon an allen Stellen inwendig an, drückt mit den Fingern auf die Stellen, welche sich verbinden sollen, gleicht sie aus und vereinigt sie so, daß das Ganze aus einem einzigen Stücke zu sein scheint. Gerade darauf hat aber auch der Ausformer die größte Aufmerksamkeit zu verwenden, denn ein Schmelztiegel, dessen Theile schlecht zusammengefügt sind, wird stets nur im Feuer sehr schlechte Dienste leisten.

Da der Ausformer eine gewisse Quantität Formen haben muß, so beginnt er, wenn ein Schmelztiegel ausgeformt ist, sogleich einen andern und fährt damit fort, bis ein ganzer Tisch damit besetzt ist. Alsdann kommt er an denjenigen, den er zuerst geformt hat, schnallt den Riemen aus, trennt die Stücke und nimmt den Schmelztiegel heraus, der sich recht gut ablöst. Ist derselbe fest genug, so macht er ihn vollends fertig, indem er mit dem Schwamm über die Nähte streicht und überall hin, wo es nöthig ist, damit der Schmelztiegel überall glatt werde und ein nettes Ansehen bekomme.

Auf diese Weise kann man ziemlich große Schmelztiegel machen, aber so oft man die Größe verändert, muß auch die Dicke der Lineale sich verändern, indem mehr oder

weniger hohe Schmelztiiegel auch mehr oder weniger dick sein müssen, und bekanntlich bestimmen eben diese Lineale die Dicke. Demnach muß man also so viel Paar Lineale, als Schmelztiiegelgrößen besitzen. Diese Lineale sind gewöhnlich aus Eichenholz; die Walze ist aus Akazienholz, aber auch Apfelbaum- oder Kirschbaumholz sind für diesen Zweck eben so gut. Man kann auch, nach der Methode, welche Herr Cameron angegeben hat, die Tiegel in Gypsformen gießen.

Zu diesem Zwecke bildet man aus dem rohen Thone mit Wasser einen dünnen Brei, welchen man durch ein Seidensieb gehen läßt. Man läßt diesen Brei eine Stunde lang sich absetzen, gießt dann die überstehende Flüssigkeit ab und setzt dem Rückstande auf siebzehn Theile Thon, sieben Theile Sand oder Cement zu.

Ist der Brei zubereitet, so füllt man die wohl ausgetrockneten Gypsformen damit an. Nach Verlauf einer halben Stunde gießt man die noch flüssige Portion dieses Breies wieder ab. Man läßt die Schicht, welche sich an die Form angelegt hat, etwas trocknen, und gießt dann von Neuem den leeren Raum voll, und, wie das erste Mal, nach Verlauf einiger Zeit, die übrige flüssige Masse wieder ab. Will man die Dicke der Tiegel noch vergrößern, so kann man ein drittes Mal von dem Massenbrei ein- und wieder abgießen. Bestehen die Formen aus zwei Stücken, so nimmt man sie, sobald die Tiegel Festigkeit genug gewonnen haben, aus einander und letztere heraus. Die Formen werden, ehe man sich ihrer von Neuem bedienen kann, getrocknet.

Herr Dumas giebt in seinem Handbuche der auf Künste und Gewerbe angewandten Chemie ein anderes Verfahren an, Schmelztiiegel auszuformen. Man nimmt nämlich ein aus Holz glatt gearbeitetes Futter und stellt dieses auf einen Tisch. Man streut fein gepulverten Thon über dieses Futter und formt über dasselbe die Tiegel, deren platten Boden man durch einige starke Schläge mit einer hölzernen Pritsche bildet. Sobald die Tiegel etwas getrocknet sind, bringt man sie wieder auf die Futter und sucht ihnen durch gelindes Schlagen mit der Pritsche mehr Dichtigkeit zu geben. Endlich läßt man sie langsam trocknen.

Auf welche Weise man auch die Schmelztiiegel verfer-

tigt, so darf man sie doch nur sehr langsam trocknen. Wollte man sie mit einem Mal einer Streichluft aussetzen, so würden sie fast sämmtlich zerspringen, und wenn selbst an den rohen Ziegeln die Spalte nicht sichtbar wäre, so würde sie das Feuer bald bemerkbar machen. Um diese Unannehmlichkeit zu vermeiden, muß man die Schmelzziegel, sobald sie ausgeformt und fertig sind, an einen düstern Ort bringen, wohin die Sonne niemals dringt. Hier erfolgt nun ein sehr langsames Austrocknen, wodurch die eben ange deutete Unannehmlichkeit vermieden wird.

Will man Schmelzziegel von großer Dimension fabriciren, so ist man genöthigt, das dritte Mittel anzuwenden, nämlich die Rollen oder Wülste.

Rollen oder Wülste nennt man einen Thoncylin-
der, den man auf einer ebenen, mit feiner Scharmotte be-
streuten Tafel mit den Händen bildet. Man macht diese
Rollen mehr oder weniger dick, je nach der Dicke der
Schmelzziegelwandungen. Für Schmelzziegel von 8 Deci-
meter Höhe giebt man gewöhnlich den Rollen oder Wül-
sten 10 bis 12 Centimeter Durchmesser und 30 Centimeter
Länge.

Es giebt zweierlei Methoden, die Schmelzziegel mit
Wülsten zu machen. Zu der ersteren braucht man eine
hölzerne Form und zur zweiten bloß die Hand. Um das
erstere Verfahren anzuwenden, verschafft man sich eine höl-
zerne Form aus 5 oder 6 Stücken, mit Inbegriff des Bo-
dens und vereinigt diese Stücke durch Reife in verschiede-
nen Abständen von unten bis an's obere Ende. Sobald
die Stücke gut mit einander vereinigt sind, legt man ein
nasses Tuch ganz dicht an die innern Wandungen der
Form, nimmt hierauf einen Wulst, den man auf die Mitte
des Bodens stellt, um sich selbst herumdreht und ihn da-
bei in die Rundung so preßt und knetet, daß er endlich
eine runde Platte bildet. Man nimmt hierauf einen an-
dern Wulst, den man eben so behandelt, bis endlich der
ganze Boden ausgefüllt ist. Alsdann bildet man die Wan-
dungen des Schmelzziegels, indem man wiederum die Wül-
ste gegen die Form legt und sie kräftig auf einander drückt,
damit die Masse des Schmelzziegels so dicht wie möglich
werde, was für unsern Zweck die Hauptbedingung ist.

Obgleich der Rath gegeben worden ist, die Tafel oder

den Tisch, auf welchem Rollen gemacht werden, mit sehr feiner Scharmotte zu bestreuen, so würde es doch viel besser sein, dieses wo möglich zu unterlassen, weil die Scharmotte, wie fein sie auch ist, dem Umfange des Wulstes die Fähigkeit raubt, gut mit einem andern zu verkleben. Läßt man dieses Pulver weg, so klebt die Masse allerdings dergestalt an der Oberfläche des Tisches, daß die ganze Oberfläche desselben durch anklebenden Thon verunreinigt ist, was die Fortsetzung dieser Arbeit gar sehr behindert und zu gleicher Zeit den, welcher die Rollen oder Wülste macht, nöthigt, beständig den Ort zu reinigen, auf welchem er den Thon auswalzt. Ist man endlich genöthigt, Scharmottepulver anzuwenden, so muß man, sobald man die Wülste anlegt, um den Schmelztiiegel zu formen, einen nach dem andern befeuchten, sobald man ihn in die Form bringt. Durch dieses Verfahren vermehrt man nicht allein das Anhaften der Masse, sondern man bewirkt auch, daß die Wülste unter einander auf eine sehr innige Weise sich vereinigen.

Hat der Schmelztiiegel seine ganze Höhe erlangt, so führt man einen Schwamm in das Innere desselben, um die Wandungen ganz glatt zu machen. Alsdann stellt man ihn 7 bis 8 Tage hin, und nach Verlauf dieser Zeit nimmt man die hölzernen Reifen ab, welche die Form umgeben. Die einzelnen Theile der Form lösen sich von selbst ab, ausgenommen der Boden, den man unter dem Schmelztiiegel lassen muß, bis er ohne Gefahr abgenommen werden kann. Das eingelegte nasse Tuch bleibt noch mehre Tage eine Umgebung des Schmelztiiegels und wird erst abgenommen, nachdem es trocken geworden. Jetzt überfährt man die Außenseite des Schmelztiiegels mit einem etwas feuchten Schwamme und füllt alle kleinen Cavitäten aus, welche sich vorfinden. Man verstopft dieselben mit Masse von fester Consistenz, indem man sie mit einer unbiegsamen Messerklinge überfährt, wodurch die Masse des Schmelztiiegels nachgiebig und zugleich polirt wird.

Um Schmelztiiegel mittelst Wülsten ohne Formen zu machen, muß der Arbeiter weit geübter sein und eine größere Gewandtheit besitzen, als zur Verfertigung der Schmelztiiegel mit Hülfe dieses Instrumentes. Der Grund davon liegt auf der Hand. Es ist nämlich unmöglich, daß in einer Form der Wulst, den man einsetzt, mehr nach außen als

nach innen liege, denn die Wandungen der Form bilden natürlich eine Leitung, gegen welche die Wülste sich beständig stützen; und was die innere Seite des Schmelztiegels anlangt, so verleihen die Hände, der Schwamm und einige zweckmäßige Werkzeuge die erwünschte Glätte und Ebenheit.

Bevor man den Schmelztiegel ohne Hülfe der Form anfängt, muß man eine hölzerne Scheibe an einen Ort legen, um welchen man bequem herumgehen kann. Auf diese Scheibe werden die ersten Wülste gesetzt, welche den Boden bilden sollen. Bis hierher verfährt man gerade so, als ob man mit einer Form arbeitete, aber von nun an setzt man die Massenwülste mit der rechten Hand auf, indem man sie stark gegen die linke Hand drückt. Hierbei müssen die beiden Daumen sehr thätig sein, theils, um die Masse zu comprimiren, theils, um sie so zu kneten, daß sie einen großen Grad von Ausgeglichenheit erlangt. Diese Arbeit ist so mühsam, daß die Arbeiter, welche auf diese Weise Schmelztiegel verfertigen, oft ganz wund Daumen haben. Letzteres findet besonders dann statt, wenn die Masse zu stark mit Scharmotte versehen, oder nicht hinlänglich fein gesiebt ist, oder auch, wenn die Masse, aus welcher die Wülste gewalzt sind, etwas zu hart ist. Unter solchen Umständen muß der Arbeiter einige Tage lang andere, weniger angreifende Arbeiten verrichten.

Man will durchgehends die Bemerkung gemacht haben, daß die ohne Form, aus freier Hand gefertigten Schmelztiegel weit besser seien, als andere; auch werden auf den Glashütten, wo man treffliche Schmelztiegel haben muß, die Glashäfen nur auf diese Weise verfertigt. Ehe man dahin kam und dabei stehen blieb, haben die Glasmeister alles Mögliche versucht, denn es leuchtet von selbst ein, wie unentbehrlich solche Gefäße für die Fabrikation des Glases sind, und zwar vom Krystallglase bis zum ordinairsten Bousteillenglase herab. Schmelztiegel, welche den in solchen Fällen nöthigen Feuersgrad nicht auszuhalten vermöchten, wären jedenfalls eine Ursache des gänzlichen Verfalles einer Glashütte. Der Schade ist groß, wenn ein Glashafen voll geschmolzenen Glases berstet, denn es geht nicht allein der Inhalt desselben, der durch den Rost unter die Kohlenschlacken läuft, verloren, sondern man muß auch den Ofen bedeutend abkühlen lassen, um einen neuen Schmelztiegel einsetzen zu

können, der vorher angewärmt werden mußte, was alles viel Zeit und Brennmaterial kostet, die als reiner Verlust betrachtet werden können. Fast eben so verhält es sich in allen Gewerbszweigen, wo man sich großer Schmelztiegel bedient.

Die Güte der Schmelztiegel hängt auch, wie schon gesagt, ganz besonders von der Sorgfalt ab, die man ihnen von dem Augenblicke an, wo sie ausgeformt sind, bis zu dem Augenblick ihrer völligen Austrocknung widmet. Während dieser Zeit darf man sie nicht einen einzigen Tag aus dem Auge verlieren, damit nicht irgend ein nachtheiliger Umstand eintrete. Was man am meisten zu berücksichtigen hat, ist der Umstand, daß man sie auswendig und inwendig mit einer kleinen hölzernen Pritsche oder sonst einem für diesen Zweck passenden Werkzeug schwach klopft und dieses mehrmals wiederholt. Dadurch zwingt man nämlich die Feuchtigkeit von Innen nach Außen zu treten, während man zu gleicher Zeit die Poren der Masse zusammendrängt und letztere dadurch dichter und derber macht, was alles in hohem Grade dazu beiträgt, die Güte der Schmelztiegel zu erhöhen.

Nachdem die Schmelztiegel bis zu einem gewissen Punkt abgetrocknet sind, nimmt man sie von den Scheiben, auf welchen sie bis jetzt standen, stürzt sie um, um auch den Boden der Berührung der Luft auszusetzen. Letztern klopft man ebenfalls mehrmals, wie es bei den Wandungen der Tiegel geschehen ist. Kann man endlich den Schmelztiegel ohne Gefahr transportiren, so setzt man ihn in ein Zimmer, in welchem die Luft immer sehr trocken sein muß. Sobald man einen Schmelztiegel in das Zimmer bringt, bemerkt man an seinem Rande den Tag seines Eintrittes, damit man weiß, wie lange er hier gestanden habe, wenn man ihn endlich in den Brennofen eintragen und brennen will.

Diese Vorsicht ist von der größten Wichtigkeit, denn nichts ist nachtheiliger und gefährlicher, als einen nicht völlig ausgetrockneten Schmelztiegel in den Ofen zu bringen. Man kann hundert gegen eins wetten, daß er so verloren gehe, und ein Stück, was viel Arbeit und Geld gekostet hat, wird doch Niemand gern verlieren. Da es nun sehr schwierig ist, bloß nach dem Augenschein den Grad der Austrocknung eines Schmelztiegels richtig zu erkennen, indem die Wandungen ziem-

lich weiß aussehen können, während das Innere derselben noch weit von dem Zustande entfernt ist, in welchem der Schmelztiegel den Eindruck der Ofengluth aushalten kann, ohne in Stücke zu springen; so drängt sich die Frage auf, wie hat man es wohl anzufangen, um nicht in den schlimmen Irrthum zu verfallen, einen noch feuchten Schmelztiegel für einen ausgetrockneten zu halten, wenn das äußere Ansehen täuschen kann und keine andere Anzeige der vollkommenen Austrocknung vorhanden ist? Es darf hierbei nichts vernachlässigt werden, was zur vollkommenen Ueberzeugung, daß der Schmelztiegel ausgetrocknet sei, führen kann, und wenn unter einer Menge Mitteln, die eine solche Anzeige geben können, dasjenige, das Alter des Schmelztiegels zu bemerken, das beste ist, warum sollte man es nicht anwenden? Alle Mittel sind gut, wenn sie aus dem kürzesten Wege zum gewünschten Ziele führen. Wenn dieser Grundsatz in socialer und politischer Hinsicht, was nicht zu läugnen ist, zu einer Umwälzung führen kann, so bleibt er doch immer für alle Zwecke der Gewerbsthätigkeit vollkommen gültig.

Wir kommen nun auf die Fabrikation der Schmelztiegel mit Hülfe der Presse. Bis jetzt hat man es noch nicht dahin gebracht, mittelst der Presse Schmelztiegel von sehr großer Dimension zu erzeugen, weil das in der Masse enthaltene Wasser sich hie und da absondert und Blasen bildet. Zugleich ist es schwer, den Ziegel gleich nach dem Formen von der Form abzulösen, ohne seine Gestalt zu verderben, oder ihn zu zerreißen. Das Höchste, was man in dieser Art erreicht hat, sind Ziegel von 40 Centimeter Höhe und etwas darüber, während man kleinere Ziegel täglich mit dem größten Erfolge preßt.

Hr. Bastenaire Daudenart hat in seiner »Glasmacherkunst« folgendes Verfahren, große Schmelztiegel, Glashäfen u. dgl. mittelst der Presse zu verfertigen, angegeben: —

Zur Verfertigung dieser Schmelztiegel hat man dreierlei nöthig, und zwar:

- 1) Ein Futter oder einen Kern, welcher das Innere des Schmelztiegels darstellt;
- 2) eine Form, welche das Äußere desselben darstellt; und
- 3) eine Maschine, mit welcher sich ein Druck ausüben läßt, um die Masse so zusammenzudrücken, daß sie hinlängliche Consistenz erhält, um den Schmelztiegel vom Futter

abnehmen und auf einen Ring umstürzen zu können, ohne daß seine Gestalt dabei leidet.

Es ist sehr leicht, sich die beiden ersten Erfordernisse zu verschaffen, aber mehr Hindernissen begegnet man hinsichtlich des Mechanismus, durch welchen der Druck ausgeübt werden soll. Wir besitzen indessen heut zu Tage Pressen von allen möglichen Formen, die sich für tausenderlei Zweige der Gewerthätigkeit eignen. Bei manchen ist die bewegende Kraft der Dampf, und andere sind auf die Incompressibilität des Wassers gegründet. Aber alle dergleichen Pressen sind nicht leicht auszuführen und dabei kostbar, und man thut deshalb am besten, sich einer ganz einfachen Schraubenpresse zu bedienen.

Man gießt aus Bronze, oder aus gutem Gußeisen einen Kern oder Futter A Fig. 7., welcher das Innere des Ziegels darstellt. Dieses Futter braucht nicht massiv zu sein, sondern bloß eine Dicke von 50 bis 55 Millimeter zu haben. Eben so gießt man eine Form B Fig. 8., deren Carität das Aeußere des Ziegels darstellt. Das Futter und die Form müssen so in einander passen, daß der leere Raum zwischen beiden gerade der Scherbenstärke des zu pressenden Ziegels gleichkommt. Die Form kommt auf einen hölzernen Ring C Fig. 9. zu sitzen, der an dem untern vortretenden Rande des Futters befestigt ist. Die Form braucht nur eine Dicke von 35 Millimeter zu haben, denn sonst würde sie so schwer zu handhaben sein und dadurch die ganze Arbeit weit ermüdender werden, oder man müßte wohl, um die Form emporzuheben, sobald es sich nöthig macht, zu andern Mitteln seine Zuflucht nehmen und wohl gar Maschinen anwenden.

Hat man die Form und das Futter von derjenigen Größe, welche die Schmelztiegel bekommen sollen, so bleibt nur noch die Art des Druckes zu wählen, und dazu wendet man am besten die Schraubenpresse Fig. 10. an, die aus dicken Balken und einer Schraube D aus sehr hartem Holz zusammengesetzt ist. Die Schraube läuft durch die beiden Querriegel, die einen Abstand von 50 Centimeter haben. Unten endigt sich die Schraube in den viereckigen Kopf E von 33 Centimeter ins Gevierte und mit einem ebenfalls viereckigen Loch F von 12 Centimeter durchbrochen. Dieser Kopf muß mit eisernen Bändern gut gebunden sein. Um

diese Schraube in Bewegung zu setzen, bedient man sich des hölzernen Schwengels G, dessen viereckiges Ende in das Loch des Schraubenkopfes paßt.

Der ausgeübte Druck ist um desto stärker, je schärfer der im Schraubenkopfe sitzende Schwengel angezogen wird, je weiter die Kraft, nach den Grundsätzen des Hebels, vom Unterstützungspunkte wirkt und je enger die Schraubengänge sind.

Die Wangen der Presse werden gut in den Boden eingelassen und gehörig befestigt, und ist dieses alles geschehen, so legt man das Futter A gerade unter den Schraubenkopf, bestreicht es stark mit fettem Del, umgiebt es sowohl an den Seiten, als oben mit einer Schicht Schmelztiigelmasse von 7 bis 8 Centimeter Dicke. Die Masse muß eine so feste Consistenz besitzen, daß sie sich mit den Händen zwar schwierig kneten läßt, jedoch noch hinlängliche Bindung besitzt, um sich gut zu vereinigen. Man schlägt die verschiedenen Ueberzüge des Futters sehr stark und bildet so eine Art von Mantel um das Futter herum, der nur ein einziges Stück zu sein scheint und überall ziemlich gleiche Dicke besitzt, so daß er etwa um den fünften Theil voluminöser ist, als der leere Raum zwischen dem Futter und der Form. Nachdem dieses geschehen, nimmt man die inwendig stark mit Del ausgestrichene Form, um sie auf das mit Schmelztiigelmasse überzogene Futter zu setzen. Durch ihr eigenes Gewicht sinkt sie bis auf $\frac{2}{3}$ ihres Hohlraumes ein, dann aber läßt man den Schraubenkopf auf den Boden der Form wirken, der sich zu oberst befindet, indem die Form umgestürzt ist, und zwar dadurch, daß man den Schwengel anzieht und mit demselben eine Kraft ausübt, welche eine Last von 1200 Kilogramm zu heben im Stande ist. Durch diesen Druck treibt man endlich die Form bis auf den Ring hinab, wo sie die überschüssige Tiegelmasse, die unten herausgequollen ist, mit großer Nettigkeit abschneidet.

So wären denn die drei Stücke, das Futter, der Tiegel und die Form mit einander vereinigt. Man hebt letztere mit Schnüren ab, welche in vier Ringen an der äußern Oberfläche der Form, oder einfacher noch an einem einzigen Ringe befestigt sind, der an den obern Theil der Form gegossen ist.

Der Tiegel hebt sich mittelst des hölzernen Kranzes G

ab, auf welchem er unten am Futter aufsißt. Dieser hölzerne Kranz umgiebt schon das Futter, ehe die Masse auf dasselbe getragen wird. Er hat vier Löcher in seiner Stirn, die einander transversal entsprechen.

Man schlägt in dieselben vier eiserne Bolzen HHHH von 4 Centimeter Durchmesser, so daß sie aus dem Kranze um 8 Centimeter vorragen. In die vorragenden Enden der Bolzen kommen 4 eiserne Ringe, an welchen Seile befestigt, oben mit einander verbunden und mittelst eines Hebels auf die gewöhnliche Weise emporgezogen werden. So wird der Ring gehoben, und er hebt zugleich den Ziegel, der sich leicht vom Futter löst. Er wird auf eine Tragbahre Fig. 11. gesetzt und so in die Trockenkammer getragen, wo man ihn auf dem Kranze läßt, bis er umgestürzt werden kann.

Das Futter setzt man auf einen andern Kranz, bestreicht es mit Del wie schon früher geschehen, überzieht es sodann mit Ziegelmasse, setzt die Form auf, zieht den Pressschwengel an und ein neuer Schmelztiegel ist fertig.

Ist die Presse in einer Werkstatt aufgestellt, welche den Erdboden zum Fußboden hat, so könnte man sich auch eines Pferdes als bewegende Kraft bedienen und die Zugblätter an das Ende des Hebels befestigen, der den Druck ausüben soll.

Unter dem Schraubenkopfe muß ein kleiner leerer Raum bleiben und zwar für den Ring am obern Theile der Form.

Um Ziegel von großer Dimension zu verfertigen, formt man auch wohl aus der Thonmasse volle Cylinder und höhlt diese nachher, sobald sie ein wenig Consistenz erhalten haben, mittelst einer Art von Bohreisen oder eines zweckmäßig geformten Löffels aus.

Wir haben nun ganz ausführlich alle Fabrikationsarten der Schmelztiegel durchgegangen. Unter diesen verschiedenen Verfahrensarten wählt man nun diejenige, welche man für die zweckmäßigste und für die im speciellen Falle geeignetste hält. Uebrigens ist es, abgesehen von dem Feuergrade, den die Schmelztiegel aushalten sollen, und wenn er selbst sehr gering wäre, doch immer äußerst nothwendig, sie stets mit vieler Sorgfalt zu verfertigen und alle mögliche Aufmerksamkeit darauf zu verwenden; und es ist also eine ausgemachte Sache, daß diejenige Verfertiigungsart der Ziegel vor-

gezogen werden müsse, durch welche sie am vollkommensten werden. Obgleich man bis jetzt sich darauf beschränkt hat, die Ziegel nur nach den zwei ersten Methoden zu verfertigen, so scheint der Gebrauch doch hier keine besondere Autorität abzugeben, denn so viel ist ausgemacht, daß, wenn man die Verfertigung der Schmelztiegel mittelst der Drehscheibe, mittelst des Ausformens, oder mittelst der Thonmassenwülste mit der Verfertigung derselben durch die Presse vergleicht, man bald zugestehen wird, daß das letztere Verfahren vor allen andern den Vorzug verdient. Auch wer Neuerungen noch so sehr haßt und ganz innig an alten Gewohnheiten hängt, kann nicht blind sein gegen das, was klar in die Augen springt, kann nicht die Vortheile in Zweifel ziehen, welche eine durch ein großes Gewicht zusammengepreßte Thonmasse gewährt. Eine im höchsten Grad ausgeglichene Beschaffenheit des Ziegels muß davon nothwendige Folge sein, und folglich müssen die nach diesem Verfahren gefertigten Ziegel weit brauchbarer werden; denn ist es nicht immer eine gut zusammengepreßte und dichte Thonmasse, welche, wie schon öfter erwähnt, einen guten Ziegel giebt? Und kann man diese beiden Bedingungen wohl besser erreichen, als mittelst der Presse? Um also Schmelztiegel zu erhalten, die lange Zeit dauern und weniger von den alkalischen Flussmitteln oder den Metalloryden angegriffen werden, muß man sie mittelst der Presse darstellen, wodurch man den doppelten Vortheil der Güte und der Ersparniß an Handarbeit gewinnt.

Man hat gegen diese Art der Verfertigung der Schmelztiegel einen Einwand vorgebracht, der auf den ersten Blick nicht ohne Grund zu sein scheint. Man hat nämlich gesagt, daß der Druck nur auf den Boden zu wirken scheine und folglich die Wandungen lose und porös bleiben müßten. Dieser Einwand ist aber gar nicht haltbar, weil er auf eine falsche Voraussetzung gegründet ist, welche cylindrische Wandungen des Ziegels und folglich auch des Futters und der Form annimmt. Aber diese Voraussetzung ist ganz irrig, weil der Ziegel im Augenblicke seiner Entstehung einen abgestuzten Kegel darstellt, weshalb eben die Form mit eben so viel Kraft, oder fast mit so viel Kraft auf den Bauch des Ziegels, wie auf den Boden desselben drücken kann. Wäre der Schmelztiegel vollkommen cylindrisch, so könnte der Einwand allerdings nicht

verworfen werden, aber so entbehrt er aller Haltbarkeit. Oft ist die Uebereilung oder die Rücksichtslosigkeit, mit welcher wir einen Gegenstand beurtheilen wollen, der verdient hätte, vorher gut beobachtet und gut studirt zu werden, schuld daran, daß wir falschen Ansichten Raum geben.

Sechstes Capitel.

Vom Brennen der Schmelztiegel.

Ganz abweichend von allen andern Gattungen irdener Geschirre, deren Brennen eine der schwierigsten Operationen ausmacht, hat das Brennen der Schmelztiegel kaum eine einzige Gefahr zu befürchten, nämlich den Bruch in Folge eines zu rasch gesteigerten Feuers. Diesen Uebelstand ausgenommen, den man durch Vorsicht vermeiden kann, geht alles sehr gleichförmig von Statten.

Obgleich der Ofen, in welchem man Schmelztiegel brennen will, einen guten Zug haben muß, weil diese Bedingung für alle Arten von Oefen unerläßlich ist, so darf man doch über den Ort, den er einnehmen soll, eben nicht zu wählerisch sein. Ein auf allen Seiten offener Schoppen oder dergleichen sind für den Schmelztiegel-Brennofen ganz passend und man findet sie sogar in der Mitte eines Hofes oder eines Gartens angelegt, und sie erfüllen dennoch ihren Zweck aufs Vollkommenste. Sind nur die Schmelztiegel auf die richtige Art gebrannt, so schadet es übrigens bei ihnen nicht, wenn sie etwas schwächer oder etwas stärker gebrannt sind; auch der Rauch kann in den Ofen geschlagen sein, ohne daß dadurch die Tiegel unbrauchbar werden.

Man kann also den Ofen Fig. 12. an irgend einen beliebigen Ort bauen, ohne sich um die Dertlichkeit genauer zu bekümmern. Man führt den eigentlichen Ofen etwas hoch auf und bringt außerhalb desselben je nach seiner Größe 4 oder 6 Feuerungen an; aber man wird wohl thun, dem Ofen wenigstens 2 Meter Durchmesser im Dunkeln und eine Höhe von 2 Meter 50 Centimeter zu geben.

Die Umfassungsmauern bekommen 5 Decimeter Dicke und werden von sehr guten feuerbeständigen Backsteinen aufgeführt. Man giebt den Feuerungen 30 Centimeter Doff-

nung und construirt sie dergestalt, daß man, wie es sich nöthig macht, sowohl Steinkohlen als Holz brennen kann.

Es ist nicht nöthig, eine Kuppel oder einen kugelförmigen Raum über das Gewölbe zu bringen, welches den Raum des Ofens schließt, worin die Schmelztiegel gebrannt werden, sondern man begnügt sich, einen sehr hohen Schlot in Gestalt eines Bouteillenhalses anzulegen und denselben nach und nach enger zulaufen zu lassen, bis er nur eine Oeffnung von 30 Centimeter Durchmesser hat.

Da es immer sehr gut ist, Züge zu haben, durch welche die Flamme in den Ofen dringt, und da dieser Einrichtung nichts entgegensteht, so macht man die Sohle des Ofens ganz so, wie in den Köpferbrennöfen. In der massiven Sohle, die aus guten feuerbeständigen Backsteinen construirt sein muß, bringt man nämlich Canäle von 1 Decimeter 35 Millimeter Breite und 18 Centimeter, 9 Millimeter Höhe an. Diese Canäle laufen horizontal vom Mittelpunkte aus und endigen an der Mündung jeder Feuerung. Mit letzteren Canälen verbinden sich andere, die, kreisförmig angelegt, diejenigen durchschneiden, welche vom Mittelpunkte aus nach den Feuerungen laufen, so daß die Flamme ohne alles Hinderniß aus den einen in die andere dringt und in allen Theilen des Ofens sich ausbreitet. Endlich sind diese Canäle mit gebrannten Platten aus feuerbeständigem Thon bedeckt; aber damit die Vertheilung der Flamme gleichförmig stattfinde, so sind diese Platten in gewissen Abständen mit Oeffnungen durchbrochen, die größer oder kleiner gemacht werden, je nach der Größe des Ofens. Niemals macht man sie aber größer, als 8 Centimeter, und niemals kleiner, als 35 Millimeter im Durchmesser.

Die Ersparniß an Brennmaterial, die eine solche Einrichtung der Ofensohle gewährt, muß Jedermann einleuchten, und schon auf den ersten Blick macht es sich bemerklich, daß, wenn man kein Feuergewölbe rothglühend zu machen braucht, der ganze aus dem Brennmaterial entbundene Brennstoff, ohne den geringsten Verlust, benutzt wird. Aus den Feuerungen braust die Flamme in die Canäle und in die Rauchzüge, welche man den Herden gegenüber anbringt; von hieraus circulirt sie im ganzen Raume der Ofen und durchstreicht die in einander oder über einander gesetzten Schmelztiegel.

Hat dagegen der Ofen ein Feuergewölbe und folglich

einen Feuerraum, so muß dieses Gewölbe nebst seinen Wandungen erst rothglühend werden, ehe die in den Dfen eingesetzten Ziegel einen solchen Hitzgrad erreichen. Welche unermessliche Menge Wärmestoff müssen aber diese Massen von Backsteinen absorbiren, der rein verloren geht, weil nicht ein Atom davon zum Brennen der Schmelztiegel benutzt werden kann. Es bleibt also immer ein äußerst nachtheiliger Irrthum, sowohl den Töpferbrennöfen, als auch dieser Art der Brennöfen Feuergewölbe zu geben.

Da die Schmelztiegel keine Glasur haben, so brennt man sie, in einander gestellt, in sogenannten Säzen, von denen die größten und stärksten in den untern Theil des Dfens kommen. Alsdann fährt man fort, sie in Säulen aufzuschichten, oder sie auf die Ränder zweier Säze zu stützen und zwar mit der Rücksicht, immer kleinere zu nehmen, bis sie endlich oben das Dfengewölbe erreichen. Ist der Dfen vollständig ausgefetzt, so verschließt man die Eingangsthür und zündet das Feuer in den Feuerungen an.

Wenn die Schmelztiegel gut sortirt sind und alle Säze sich in der größten Vollständigkeit befinden, d. h. wenn Schmelztiegel von allen Größen gemacht sind, so daß man sie gut in einander setzen kann, so faßt ein Dfen von der angegebenen Dimension eine beträchtliche Quantität, und wenn sie vermöge ihrer Eigenschaften um einen mäßigen Preis im Handel gesucht sind, so bringt ein gelungener Schmelztiegelbrand dem Fabrikanten mehr ein, als ein Dfen voll Porzellangeschirr, dessen Fabrikation so sehr gerühmt wird, und welches bestimmt ist, auf der Tafel des Reichen zu glänzen, was beiläufig beweist, daß das bescheidenste Fabrikat unter gleichen Verhältnissen nicht immer das vortheilhaftere sei.

Man darf indessen nicht vergessen, daß im Anfange des Brennens sehr schwach geseuert werden müsse. Die Temperatur des Dfens darf nur ganz unmerklich nach und nach gesteigert werden, denn der geringste schroffe Uebergang in dieser Hinsicht ist ausreichend, die Ziegel zerbersten zu lassen, besonders wenn sie dicke Wandungen haben und dieselben noch nicht vollkommen trocken sein sollten, was sehr häufig der Fall ist, sobald die früher angegebenen Vorsichtsmaßregeln des langsamen Trocknens an einem Orte, wo die Sonne nicht hinkommt, unberücksichtigt geblieben sind.

Das Auge des Brenners ist ausreichend, um zu beurtheilen, ob die Schmelztiegel gar gebrannt sind; denn sobald er seinen Ofen in der Mitte weißglühend erblickt, so unterdrückt er das Feuer in den Feuerungen. Wie lange ein Brand dauert, läßt sich hier nicht genau bestimmen, indem dieses immer von der Größe des Ofens und häufig auch von der Gattung des angewendeten Brennmaterials abhängt; auch der Grad des Brennens, den man bei den Tiegeln anwenden will, verlängert oder verkürzt die Zeit des Brandes.

Darüber sind die Meinungen getheilt, ob man die Schmelztiegel sehr scharf oder bloß ganz schwach brennen soll; denn mehre Schriftsteller, welche im Namen gewisser Praktiker zu sprechen behaupten, die sich der Schmelztiegel sehr häufig bedienen, geben den Rath, sie nicht scharf zu brennen, ja sie behaupten sogar, daß man sie gar nicht zu brennen brauche, sobald sie keinen Transport auszuhalten haben. Sie sagen auch, daß die rohen Schmelztiegel weit eher eine rasche Glut auszuhalten vermögen, als die bereits gebrannten. Andere Schriftsteller, die ebenfalls sehr gute Gründe zu haben glauben, behaupten das Gegentheil, indem sie sagen, daß die Schmelztiegel nur dann gut sind, wenn sie bei einem hohen Hitzegrade gebrannt wurden.

Je nach den Umständen und je nach dem Versahe der Masse, aus welcher die Schmelztiegel gefertigt sind, können beide Theile Recht haben. Bastenaire Daudenart erklärt sich indessen für die gebrannten Schmelztiegel und zwar nicht aus dem Grunde, daß sie alsdann leichter zu transportiren sind, sondern weil sie seinen Erfahrungen zufolge in gebranntem Zustande das Feuer besser vertragen, als in ungebranntem Zustande. Er behauptet indessen nicht, daß sie bei einem Feuersgrade wie das Steingut gebrannt werden müssen, sondern daß sie überhaupt, wenn auch nur mäßig, gebrannt werden sollen.

Was zu Gunsten dieser letztern Bemerkung spricht, ist der Umstand, daß die deutschen Schmelztiegel und besonders die hessischen bei einem sehr hohen Feuersgrade gebrannt werden und demungeachtet große Nachfrage nach ihnen besteht, so daß sie vorzugsweise vor andern begehrt zu sein scheinen. Man könnte auch noch hinzufügen, daß, wenn die rohen Schmelztiegel den schätzbaren Vorzug besä-

ßen, nicht zu bersten, sobald sie ohne Vorsicht einem scharfen Feuer ausgesetzt werden, die Glasmeister sich nicht so viele Mühe geben und nicht so viele Opfer an Zeit und Brennmaterial bringen würden, um ihre Glashäfen bis zu einem gewissen Grade zu brennen, bevor sie sich derselben im Schmelzofen bedienen. Wenn nun alle Glasmeister auf diese Weise verfahren, wie es allerdings der Fall ist, so läßt sich kein glaubwürdiger Grund auffinden, weshalb die Anwendung roher Schmelztiegel den Vorzug besitzen soll.

Bastenaire Daudenart bemerkt unter andern, daß, so oft er den Versuch gemacht habe, Borax (unter boraxsaures Natron) oder Alaun (schwefelsaure Thonerde und Kali) oder grünen Vitriol (schwefelsaures Eisen) zu calciniren und sich dazu eines ungebrannten Schmelztiegels bedient habe, derselbe immer sehr schnell zersezt und durchlöchert worden, oder in mehre Stücke zersprungen sei; wenn er sich dagegen gut gebrannter und durch die Macht des Feuers fast verglaster Schmelztiegel bedient habe, so habe er diese Operationen ohne Nachtheile wiederholen können. Viele Andere werden wohl dieselben Bemerkungen gemacht haben, besonders wer sich mit der Zusammensetzung verglaster mineralischer Farben abgegeben hat, wo man häufig metallische Salze schmelzen muß, um die Dryde der betreffenden Metalle zu erhalten.

Aus dem Vorausgeschickten möchte sich so viel ergeben, daß die Schmelztiegel zu brennen sind, aber bei verschiedenen Temperaturen, um jedes Bedürfniß zu befriedigen; und für diesen Zweck braucht man nur die ordinaire Art des Brennens anzuwenden, ohne im Innern des Ofens den Feuerungen gegenüber einen Rauch- und Flammzug anzulegen. Es ist begreiflich, daß auf diese Weise der Brand nothwendig ungleichförmige Resultate geben müsse. Die Schmelztiegel in der Nähe der Herde empfangen einen weit höhern Feuergrad, als diejenigen im obern Theile des Ofens, weil die Wärme an diesen beiden verschiedenen Orten eine verschiedene Intensität besizt.

Zum Schlusse dieses Capitels wollen wir noch einen runden Stagenofen, mit besondern Feuerungen für jede Etage, beschreiben, wie er sich zu Berlin in der Fabrik des Herrn Albrecht befindet, und in welchem die Schmelztiegel zugleich mit Porzellan eingesetzt werden können. Fig.

13. Ansicht des Ofens und senkrechter Durchschnitt, Fig.
 14. Grundriß desselben. A der unterste, B der mittlere, C der oberste Ofen, D Kappe, welche in den Schornstein E führt, a, a Aschenfalle, b, b Räume, um die Asche ausziehen zu können, mit einem hölzernen Deckel, oder einer eisernen Thür bedeckt; d Schauloch, mit einem Thonstöpsel versehen, e Feuerplatz, f, f Canal in der Mitte der Gewölbe, g, g Zuglöcher an der Seite des Gewölbes zwischen je zwei Feuerungen angebracht, h, i, k Oeffnungen zum Einsehen der zu brennenden Waaren, l, Rost für die Feuerung im obersten Ofen, m Aschenfall, n Schürloch. Zuerst wird allein der untere Ofen gefeuert, zu welchem Endzweck sehr dünn gespaltenes Kienholz in die Feuerungen auf die vorspringenden Auflager gelegt wird, wie aus Fig. 15. und 16. hervorgeht. Ist der Brand im untern Ofen vollendet, so beginnt man im zweiten und dann auch im dritten zu feuern.

Nachträglich bemerken wir noch, daß alles, was auf die Fabrikation der Schmelztiegel Bezug hat, auch Anwendung leidet auf die Fabrikation der in dem chemischen und pharmaceutischen Laboratorium gebräuchlichen irdenen kleinen Schmelzöfen. Man verlangt von ihnen, daß sie dem Feuer widerstehen, ohne zu schmelzen und die Masse derselben muß also porös und sehr grobkörnig sein. Man nimmt dazu ganz ordinären Thon, nur darf derselbe weder Kalk noch Schwefelkies enthalten; auf die Farbe kommt nichts an. Man setzt diesem Thon grobe Schammotte von Steingut oder anderem hart gebrannten Geschirre, manchmal auch Steinkohlenasche oder Schlacken aus den Glashütten zu und knetet alles gut unter einander.

Die Theile dieser Öfen werden aus freier Hand geformt, ohne daß man sich dazu einer Drehscheibe bedient. Wenn der Ofen eine gewisse Consistenz erlangt hat, klopft oder schlägt der Arbeiter die Wandungen desselben mit einem kleinen Schlägel und ebnet oder glättet sie hierauf.

Dergleichen Öfen brauchen nur halb gar gebrannt zu werden und man brennt sie in einem ganz besondern Ofen. Derselbe besteht nämlich aus einem überwölbten Rechteck, das nur an einem Ende offen ist. In einiger Entfernung vom Boden befindet sich ein starker eiserner Rost, auf wel-

chen man die Defen setzt. Wenn der Ofen voll geseht ist, schließt man ihn mit einer Backsteinmauer, welche über dem ersten Roststabe beginnt und sich nicht vollkommen bis an's Gewölbe erhebt. Das Holz legt man unter den Rost, und die Flamme dringt zwischen die Defen und findet ihren Ausgang durch die vordere Oeffnung zwischen dem obern Rande der aufgeführten Wand und dem Gewölbe.

A n h a n g.

Beschreibung einiger Drehscheiben, welche zum Aufdrehen der Schmelzriegel benutzt werden können.

Die alte Drehscheibe Fig. 17. hat eine höchst einfache Construction und ein Rad von der Größe eines Hinterrades an Kutschen, welches den Hauptbestandtheil derselben bildet. Dieses Rad U hat sehr schräg laufende Speichen, und durch die Nabe desselben läuft eine eiserne Spindel, deren unterer Zapfen in einer Pfanne aus Kupfer oder aus einem Kieselsteine sich dreht, während das obere Ende der Spindel in einem Querbalken liegt und hier ebenfalls seine Lager findet, durch welche die Spindel in perpendikulairer Stellung erhalten wird, was eine wesentliche Bedingung ist.

Auf dem obern Theile der Spindel sitzt der hölzerne Scheibenkopf V.

Die Umgebung W dieser Drehscheibe oder die sogenannte Zurichtebank besteht aus vier starken eichenen Bohlen, welche auf vier im Boden befestigten Pfosten ruhen.

Dem Fenster gegenüber, durch welches das Licht einfällt, und gerade auf der Bohle der Zurichtebank vor dem Scheibenkopfe ist eine Art diagonaler Bank X als Sitz für den Arbeiter angebracht. Durch mehre hölzerne Streben ist sie gegen Wanken gesichert, während der Aufdreher die Ethonnasse kräftig mit seinen Händen zusammenpreßt.

Rechts und links vom horizontalen Rade sind zwei Querleisten angebracht, auf welche der Aufdreher seine Füße stützt. Diese Querleisten YY sind geneigt und an der Zu-

richtebank befestigt. Diese Drehscheibe wird mittelst des sogenannten Drehstockes in Bewegung gesetzt.

Die englische Drehscheibe Fig. 18. wird durch ein großes hölzernes und senkrecht aufgestelltes Speichenrad A in Bewegung gesetzt, durch dessen Nabe eine eiserne Spindel läuft, die sich in zwei kupfernen Pfannen im Hirnholz von zwei starken hölzernen Pfosten BB dreht. Das Rad wird durch einen Arbeiter in Bewegung gesetzt, indem an das eine Ende der eisernen Spindel eine Kurbel C gesteckt wird.

Ungefähr zwei Meter von diesem Rade ruht ein Tisch auf vier kürzeren, eben so starken, jedoch weiter von einander abstehenden Pfosten. In der Mitte dieses Tisches befindet sich ein Loch und diesem gegenüber eine kupferne Pfanne, in welchen beiden eine stehende eiserne Spindel E läuft. Man pflegt meistens diese Pfanne zwischen Mauerwerk zu befestigen, oder in ein von allen Seiten gut befestigtes Stück Holz einzulassen. Die eiserne Axe muß vollkommen lothrecht in der Pfanne und im Lager des Tisches sich drehen, sonst ist die Bewegung der Drehscheibe ungleich und schlagend, so daß derjenige, welcher das Rad in Bewegung setzt, sich anstrengen muß, und auch der Aufdreher während der Arbeit mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen hat.

Die eiserne Spindel ist gewöhnlich 60 Centimeter lang und 30 Millimeter stark. Sie muß ganz gerade und auf einer Drehbank rund abgerichtet sein. Das untere Ende derselben ist der längern Dauer wegen meistens von gehärtetem Stahl und läuft spizig zu. Das obere Ende der Spindel hat ein verkehrt geschnittenes Schraubengewinde, damit, wenn sich die Spindel von rechts nach links dreht, der Scheibenkopf sich nicht abdreht, sondern festdreht.

Der Scheibenkopf besteht aus einer hölzernen Scheibe von 8 Centimeter Dicke. Die obere Seite des Scheibenkopfs ist entweder etwas convex oder ganz eben, die untere Seite dagegen weit mehr convex und einer in der Mitte abgeplatteten Halbkugel gleich. An dieser Stelle befindet sich eine inwendig verkehrt geschnittene Mutterschraube, welche sich auf die Gewinde am obern Ende der eisernen Spindel schrauben läßt. Sie muß genau auf die

männliche Schraube der Spindel passen und sich gegen einen Absatz derselben so fest schrauben, daß der Scheibenkopf, wenn der Dreher darauf arbeitet, nicht im mindesten wackeln kann. Die Mutterschraube wird unter dem Schraubenkopfe mit vier Holzschrauben befestigt, die sie fest halten und verhindern, daß sich der Scheibenkopf auf ihr bewegt.

Zwanzig oder vier und zwanzig Centimeter unter dem Tische ist an der eisernen Spindel ein hölzerner Wirtel F befestigt, in dessen Einschnitten oder Rinnen ein Seil ohne Ende läuft, welches sich zwischen der Rolle S und dem großen Rade kreuzt, alsdann über die Felge desselben geführt ist, welche für diesen Zweck eine Hohlkehle hat.

Der Wirtel ist konisch, d. h. er hat am obern Ende einen größern Durchmesser, als am untern. Die Einschnitte oder Hohlkehlen, in welchen das Seil läuft, laufen um den Wirtel in wagerechten Kreisen unter einander, und man kann deshalb die Bewegung des Scheibenkopfes vermindern oder beschleunigen, je nachdem man das Seil in den obern oder untern Hohlkehlen laufen läßt.

Obige Drehscheibe ist höchst einfach und hat in ihrer Zusammensetzung die größte Aehnlichkeit mit dem Schleifsteine des Messerschmiedes, nur daß bei dieser die eiserne Spindel sich wagerecht, bei der Drehscheibe aber senkrecht bewegt. Dieser Umstand macht eben die Rolle S nöthig.

Von der englischen Drehscheibe unterscheidet sich die französische Drehscheibe hauptsächlich dadurch, daß sie, wie aus Fig. 19. zu ersehen ist, nicht durch ein besonderes Drehrad, sondern mittelst eines Fußblattes a und durch die Füße des Drehers selbst in Bewegung gesetzt wird.

Das Fußblatt a hat gewöhnlich neun Decimeter Durchmesser, einen Decimeter und acht Millimeter Dicke, und besteht aus dicken büchernen Bohlen, welche mit Nägeln auf einander genagelt sind, deren Köpfe in's Holz eingelassen werden, damit sie die Füße des Drehers nicht verletzen. Zum Fußblatte taugt jedes schwere Holz, weil es die Stelle eines Schwungrades vertritt.

Die eiserne Spindel hat gewöhnlich eine Länge von 1 Meter 6 Centimeter.

Ist diese Drehscheibe nicht mit einem Fußblatte versehen, so führt sie den Namen einer Handscheibe b und hat dann einen schwerern und stärkern Scheibenkopf.

Bücheranzeige.

Nachstehende gemeinnützige Schriften sind bei Gottfr. Basse in Quedlinburg erschienen und in allen guten Buchhandlungen Deutschlands zu bekommen:

Die neuesten Methoden zur besten, vortheilhaftesten

Fabrikation der Stärke

aus Kartoffeln, Weizen und Roskastanien, sowie Anweisung, aus der Stärke, und durch Zusatz derselben, Zucker oder Syrup, Fruchtsäfte, Essig, Araf, Rum, Liqueure und Gummi zu fabriciren. Nebst Belehrungen über die vorzüglichste Vereitung des Kartoffelmehls, über die Vermischung des Weizen- und Kartoffelmehls und ihre Erkennung. Für Stärkefabrikanten, Landwirthe und Hausaltungen. Von Dan. Gottfr. Murrhard. Zweite Auflage. Mit 2 Tafeln Abbildungen. 8. geh.

Preis 12 gGr.

M. Boitard:

Die Kunst, Thiere auszustopfen

und Pflanzen und Mineralien aufzubewahren. Ein unentbehrliches Handbuch für Naturforscher, Lehrer der Naturgeschichte und Aufseher von Naturalien-Cabinetten, sowie zur nützlichen Unterhaltung für jeden Gebildeten, insbesondere den Dilettanten. Aus dem Französischen übersetzt von Franz Bauer. 8. Preis 16 gGr.

Mhlius's praktischer Unterricht im

Treppenbau.

Oder Anweisung, alle Arten geschmackvoller, eleganter hölzerner Wendel- und gebrochener Treppen, nebst Geländern, sowie steinerne und eiserne Haupt- und sich selbst tragende Treppen nach den einfachsten und genauesten Berechnungen zu construiren. Für Bautischler, Zimmerleute und Maurer. Mit 5 Folio-Tafeln Abbild. 8. Preis 1 Thlr. 4 gGr.

Kurze faßliche Anweisung zum

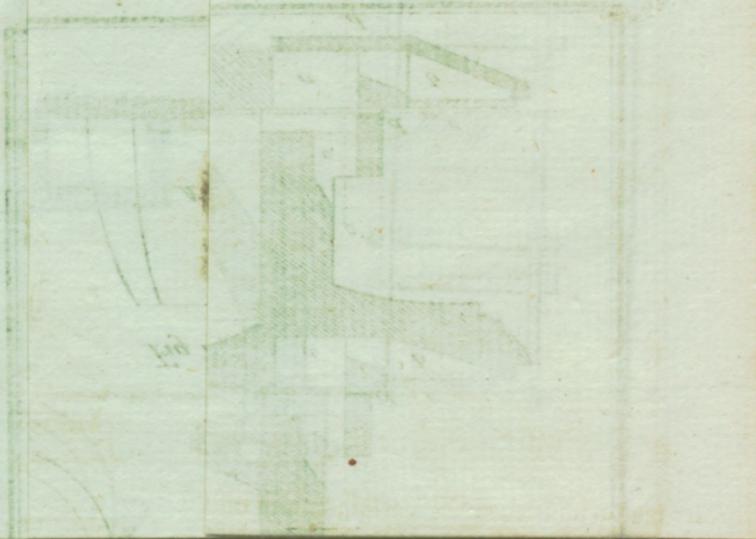
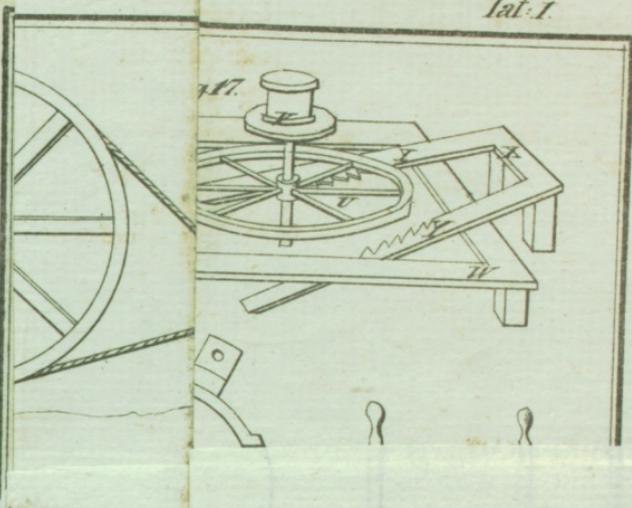
Stimmen des Fortepiano.

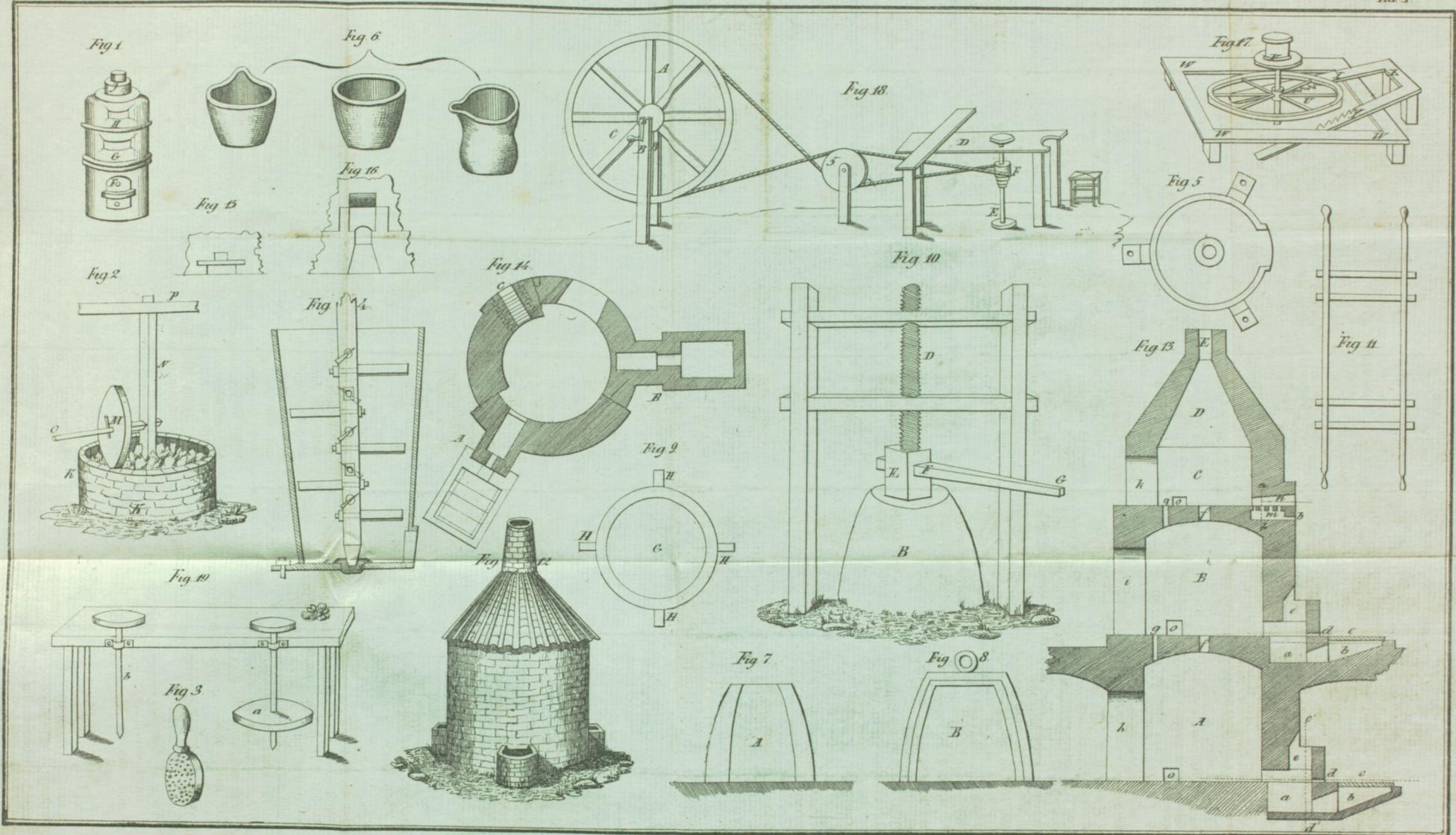
Für Pianofortestimmer, Instrumentenmacher, sowie auch besonders für Dilettanten, welche sich ihr Fortepiano selbst stimmen wollen. Von J. E. Häuser. Mit 17 Notenbeispielen und Abbildungen. 8. geh. Preis 12 gGr.

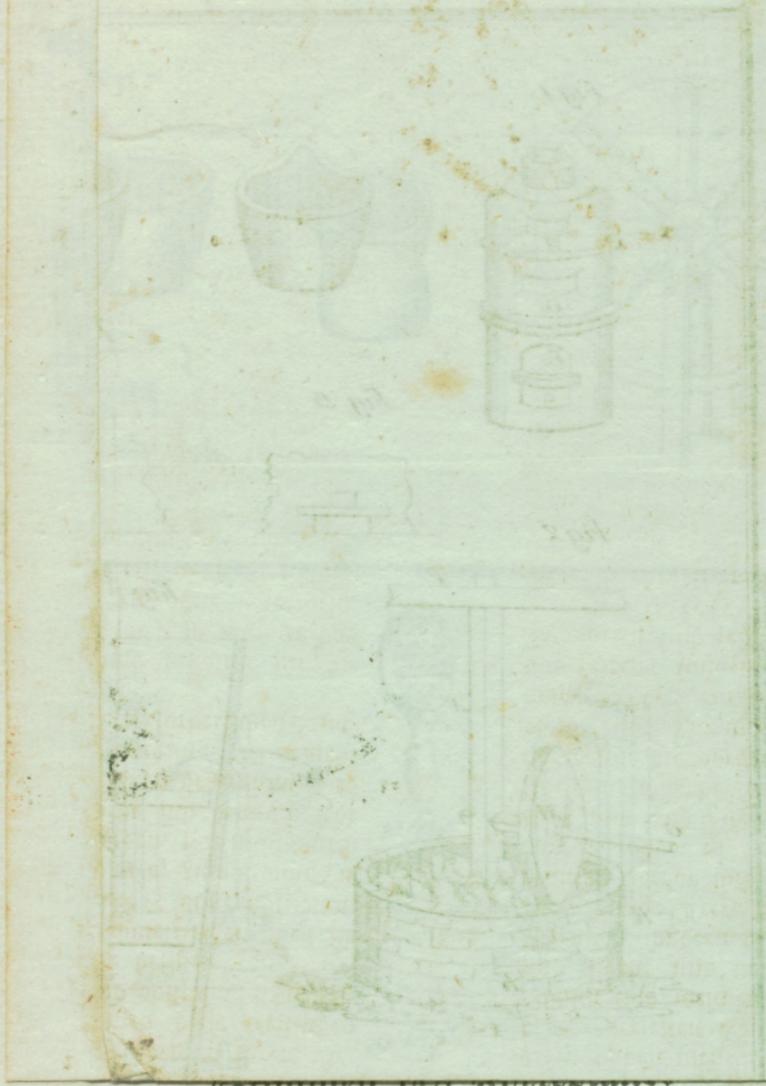




Taf. 1.







Stimmen des Fortepiano
Für Pianofortestimmer, Instrumentenmacher, sowie auch
besonders für Dilettanten, welche sich ihr Fortepiano selbst
stimmen wollen. Von J. C. Häuser. Mit 17 Notenbeispielen und Abbildungen. 8. geh. Preis 12 gGr.



Ea 3859

ULB Halle 3
002 058 243



sb

Do



M.C.





Anwei
feuerfest

tragb

genauer Beschreib
der darauf gegrün
masse, sowie der
schinen und der

den neuesten und beste

Dr.

Mit

Du

Druck und

Inches

Centimetres

Farbkarte #13

Blue

Cyan

Green

Yellow

Red

Magenta

White

3/Color

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17



5

