

len. Die bisher gewöhnlich in Gebrauch stehenden Lampen nach der Müseler'schen und der Müseler-Upton'schen Construction sind immer noch mit Mängeln behaftet, welche sie dem Bergmanne verleiden. Sie geben ihm nicht das erforderliche oder dasjenige Licht, welches ihm die gewohnten offenen Grubenlampen darbieten, namentlich werden mit denselben, wie bei der Müseler'schen, wegen des hindernden blechernen Schornsteins die Firsten der Grubenbaue, der meist wichtigste Theil, gar nicht beleuchtet und in geneigte Stellung gebracht, erlöschen sie augenblicklich, weil die Luftcirculation in denselben unterbrochen wird, indem die Flamme nicht mehr in den Schornstein hineinschlägt.

Bei der Müseler-Upton'schen Lampe wird die zu verbrennende Luft dadurch von Unten nach Oben geführt, daß dicht über dem Delbehälter und rund um denselben eine Reihe Löcher angebracht sind, in welche sie eintritt, durch eine darüber liegende Drahtscheibe dringt, die Flamme berührt und oben durch den Drahtcylinder wieder ausströmt. Obgleich diese Lampe schon eine bessere Beleuchtung, als die Müseler'sche gibt, auch in geneigter Stellung nicht so leicht erlischt, so hat sie doch den Nachtheil, daß sich bei ihr nicht einmal die Sicherheit der Müseler'schen Construction voraussetzen läßt; da sie, in schlagende Wetter gebracht, unter fortwährenden Fluctuationen brennt, wodurch das Drahtnetz glühend wird, sich Funken ablösen und die Wetter dadurch gezündet werden können. Ein noch größerer Uebelstand ist der, daß beim Untersuchen der schlagenden Wetter in den Firsten, in welchen sie sich am längsten erhalten, der senkrechte Abstand von der Kopfplatte bis zu den Luftlöchern der Lampe am Delbehälter ganz außer dem Bereiche der Beobachtung liegt. Diese Uebelstände sind nun durch die neue Lampe, welche die Herren Obersteiger Eckardt und Klempnermeister Lauten zu Hörde bei Dortmund construirt haben, gänzlich vermieden worden. Nach dem der Redaction des „Berggeist“ eingesandten Exemplare zu urtheilen, entspricht die Eckardt-Lauten'sche Sicherheitslampe allen Anforderungen, daher wir es für eine angenehme Pflicht halten, unsere Fachgenossen auf die neue Construction aufmerksam zu machen.

Die äußere Form dieser Lampe ist nicht ganz wie die der jetzt gebräuchlichen geblieben; der äußere Glaszylinder ist weiter und höher, dagegen der Drahtcylinder um so viel kürzer geworden, so daß ihre ganze Höhe der Höhe der älteren Lampen gleich, und ihr Gewicht noch etwas kleiner geworden ist. Auch ist bei dieser Lampe die Luftcirculation eine andere, als bei der oben erwähnten, indem sie bei ihr zuerst von Oben nach Unten durch den Drahtcylinder, dann durch eine horizontale Drahtscheibe in den ringförmigen Raum zwischen

dem äußeren und einem inneren Glaszylinder aus sehr dünnem Glase, endlich durch 4 Canäle durch den Delbehälter und unter denselben tritt, alsdann wieder in der Mitte nach Oben steigt, den Docht umspielt und in den inwendigen oder zweiten Glaszylinder geleitet wird, in dem sie in die Höhe steigt und von da aus wieder durch den Drahtcylinder abgeführt wird.

Durch diese Construction ist es möglich, bei größerer Sicherheit ein helleres Licht zu erzielen, als bei den obigen Lampen, ohne daß dadurch die Temperatur in derselben nachtheilig oder gar gefährlich würde. Die um den Docht strömende und etwas vorgewärmte Luft gibt der Flamme eine viel größere Helligkeit und Reinheit, während die Erwärmung der beiden Glaszylinder und des Delbehälters durch die durchströmende kältere Luft sehr vermindert wird.

Die Vorzüge, welche diese Sicherheitslampe vor anderen besitzt, bestehen also hauptsächlich darin, daß sie 1. ein besseres Licht als die gewöhnliche Grubenlampe gibt; 2. daß sie die Firsten der Grubenbaue wegen des angebrachten innern Glaszylinders beleuchtet; 3. daß sie beim Untersuchen der schlagenden Wetter in den Firsten, wegen des Niederziehens der zu verbrennenden Luft in der Lampe, keinen unbeobachteten Raum gestattet; 4. daß sie in schiefer Richtung gehalten nicht erlischt, weil der innere Glaszylinder die Flamme umhüllt; 5. daß die Temperatur bei größerer Lichtentwicklung in dieser Lampe niemals so hoch steigt, daß dadurch eine Gefahr herbeigeführt werden kann, indem die durchziehende Luft die nöthige Abkühlung bewirkt. Vorstehend beschriebene Sicherheitslampen sind durch Hrn. Klempnermeister H. Lauten zu Hörde bei Dortmund, das Duzend zu 40 Thlr. pr. Cour., ohne inneren Glaszylinder zu 36 Thlr., zu beziehen.

### Praktisches Verfahren zur Bestimmung der Güte feuerfester Thone, besonders in Hinsicht der Strengflüßigkeit.

Von Dr. Carl Bischof.\*)

Bei der Anpreisung eines sogenannten feuerfesten Thones findet man, in Ermangelung sonst üblicher zuverlässiger Prüfungsmittel, gewöhnlich einzig nur die Analyse angegeben, woraus häufig die vielversprechendsten

\*) Wir haben in Nr. 12 d. J. einer Besprechung dieses Verfahrens im österr. Ingenieur-Vereine durch Herrn Director Löwe Erwähnung gethan. Mit Gestattung des Hrn. Dr. Bischof sen., von welchem wir vor Kurzem ein freundliches Schreiben erhielten, veröffentlichen wir hier, zunächst nach Dingler's poln. Journal, obige Abhandlung, und hoffen auch später die weiteren Erfahrungen des Hrn. Directors Löwe in Wien über das in der k. k. Porzellanfabrik eingeschlagene Verfahren zu ausführlicherer Mittheilung zu erhalten. Bei der hohen Wichtigkeit, welche feuerfeste Thone für so viele hüttenmännische Anlagen und Arbeiten haben, halten wir diesen Gegenstand für einen unseren Lesern nicht unwillkommenen.

Schlüsse gezogen werden. Weiset die Analyse außer den Hauptbestandtheilen, der Kieselerde und Thonerde, einen Gehalt von nicht mehr als 3 Procent anderer Stoffe, namentlich Eisenoxyd, Kalk und Alkalien nach, so rechnet man den Thon in feuerfester Beziehung zu den unzweifelhaft empfehlenswerthen; sinkt deren Menge unter 3 Procent und zwar beträchtlich, so glaubt man den Thon als einen ganz ausgezeichnet feuerfesten anpreisen zu können.

Merkwürdiger Weise aber stimmen mit dieser Annahme die vorgenommenen Glüh- oder Schmelzversuche nicht selten keineswegs überein. Auch die Preise stehen mit dieser Beurtheilung, die das einzige Gewicht auf die größere oder geringere Menge der fremden, flußbildenden Bestandtheile legt, oft nicht in Einklang.

Die Analyse ergibt eine Zusammensetzung, wonach der angepriesene Thon irgend einem erfahrungsmäßig als vorzüglich bekannten schottischen sehr ähnlich ist, und doch, glüht man beide in demselben heftigen Feuer, so wird der fragliche Thon zu einer porzellanähnlichen Masse, oder bläht sich auf, während der schottische nicht einmal gesintert erscheint und noch deutlich an der Zunge haftet.

Diese Nichtübereinstimmung zwischen einer selbst sorgfältig ausgeführten Analyse und dem Glühversuche, hat ihren Grund in Verhältnissen, die bisher nicht genügend beachtet worden sind.

Man vermißt meistens die Angabe, welche Menge der Kieselsäure chemisch mit der Thonerde verbunden und welche nur mechanisch beigemengt ist, wie dieß Fresenius in seinen Thonanalysen ermittelt hat. Man findet nicht angeführt, ob Eisenoxydul vorhanden oder, was hervorzuheben ist, ob bei dem Glühen des Thones die Bildung des leichtflüssigen kieselsauren Eisenoxyduls zu befürchten ist. Man läßt unerwähnt, ob, und wenn auch nur kleine Mengen von Substanzen, wie Schwefelkies, phosphorsaure Salze etc., sich vorfinden.

Und doch sind die erwähnten Verhältnisse von wesentlichem Einflusse auf die Schmelzbarkeit eines Thones und daher zu seiner genauen, vollgiltigen Beurtheilung wichtig und nothwendig.

Leicht kann man sich überzeugen, welchen bedeutenden Unterschied es macht, wenn man zwei Thone, die sonst sehr ähnlich sind, derselben heftigen Glühhitze aussetzt, wovon der eine die Kieselsäure nur in chemischer Verbindung mit der Thonerde und der andere zum Theil mechanisch beigemengt enthält. So braucht man einen Thon, bei dem in der Glühhitze sich kieselsaures Eisenoxydul bildet, nur so zu behandeln, daß das Eisenoxydul höher oxydirt wird, und man wird ihn wesentlich verbessert finden. Ferner bewirken selbst kleine Mengen von Schwefelkies, wie das bekannt, häufig ein Springen des Thones in der Glühhitze, und wird dieselbe gesteigert,

so zeigen sich deutlich die durch ihn verursachten Flußtröpfchen. Schon  $\frac{1}{4}$  Procent eines phosphorsauren Salzes wirkt in heftiger Glühhitze merklich flußbildend auf einen Thon ein.

Im Wesentlichen handelt es sich bei Beurtheilung der Güte eines feuerfesten Thones um den Grad der Strengflüssigkeit desselben. Denn wenn auch außer ihr, je nach den verschiedenen Anwendungen des Thones, andere wichtige Anforderungen gestellt werden, so ist doch die Frage, welchen Hitzeegrad hält derselbe aus, ohne zu schmelzen, insofern die wesentlichste, als in dieser Hinsicht, durch einfache Mittel, nur selten eine Verbesserung zu bewirken.

Da bei derartigen Bestimmungen die höheren und höchsten Feuergrade in Rede kommen, so verlassen uns Thermometer und selbst die gewöhnlichen pyrometrischen Metalle oder Metalllegirungen, und es entsteht die Aufgabe, eine andere Bestimmungsweise aufzusuchen.

Bekanntlich ist reine Kieselerde für sich vor dem Löthrohr unschmelzbar. Wird diese vollkommen rein dargestellt, so verträgt sie eine bis zum völligen Weißglühen gesteigerte Hitze, ohne zu schmelzen, und nur höchstens erscheint sie gesintert. Bedient man sich möglichst reiner Quarzkristalle, so sind dieselben in einer Achatschale zu zerkleinern, oder wendet man einen eisernen Mörser an, mit Salpeter-Salzsäure zu digeriren, wobei ein noch reineres, bemerkbar strengflüssigeres Pulver erhalten wird, indem das nicht unbedeutend abgeriebene Eisen, sowie die eingeschlossenen und etwa eingesprengten Verunreinigungen entfernt werden \*). Wird die saure Lösung abfiltrirt und das Pulver genügend ausgewaschen, so erhält man ein Quarzpulver, das schön weiß ist bis auf einen Stich ins Graue, der herrührt von dem Kohlengehalte des abgeriebenen und gelösten Eisens.

Beiläufig bemerkt, wandte ich, um das Quarzpulver für sich zu einer Probe zu vereinigen, Gummi arabicum als Bindemittel an, das aber vorher völlig zu reinigen ist von einem nachtheiligen Kalkgehalte, soweit daß es ohne Rückstand sich verbrennen läßt.

Das gereinigte Quarzpulver eignet sich zu einer vergleichenden Bestimmung der Schmelzbarkeit eines Thones, eine Bestimmungsweise, die, wenn auch nicht absolute, so doch für die Praxis hinreichend genaue Resultate geben dürfte.

Versezt man damit einen zu prüfenden Thon und setzt das Gemenge einer intensiven Hitze aus, so ist, um ein gleich strengflüssiges d. h. nur mehr oder weniger sintersendes Gemenge zu erhalten, von dem Quarzpulver um so mehr zu nehmen, je leichtflüssiger der Thon ist, und umgekehrt.

\*) Der selbst schönste Quarzsand ist, wenn er auch ebenso behandelt wird, nie rein genug.

Theoretisch betrachtet, ist gegen eine solche Bestimmungswiese einzuwenden, daß sie nur richtige Resultate liefern kann, insofern wir es mit einem mechanischen Gemenge zwischen Quarz und Thon, und nicht mit einem chemischen Gemische zu thun haben. Ist der Quarz an sich so äußerst unschmelzbar, so liegt auf der Hand, je mehr man davon einem Thone zusetzt, um so strengflüssiger ist derselbe.

Dafür spricht die Erfahrung, die gewöhnliche Darstellung feuerfester Steine mittelst Quarzzusages. Solche Steine bewähren sich in feuerfester Hinsicht; doch nur so lange die Hitze eine geringere, eine Rothglühhitze, die höchstens heller Rothglühhitze sich nähert; wird aber dieselbe gesteigert zur Weißglühhitze, zur völligen, so geben selbst die besten feuerfesten Thone mit dem Quarzpulver eine Flußmasse.

Anders jedoch ist das Verhalten in entschieden heller Rothglühhitze, die sich selbst der Weißglühhitze nähern darf — eine Hitze, in der Gußstahl alsbald zum Schmelzen gebracht wird, Hier tritt der erwähnte günstige Umstand ein, worauf die in Rede stehende Bestimmungswiese basiert ist, daß je strengflüssiger ein Thon, eine um so geringere Menge des Quarzes er in Schmelzung zu bringen vermag. Bei reichlichem Zufage sieht man deutlich, daß das überschüssige Quarzpulver sich mehr oder weniger der Schmelzung entzieht.

Demnach ist die Prüfungshitze über die gewöhnliche Ofenglut zu steigern, aber unter völliger Weißglühhitze zu halten, eine Hitze, wie sie gerade bei den stärksten Feuerungen, vereinzelt Stellen größerer Hitze ausgenommen \*), herrschend ist, wodurch gewissermaßen die Bestimmungswiese als eine in der That praktische sich empfiehlt.

Was die Ausführung der Bestimmungswiese angeht, so ist für die größte Gleichmäßigkeit in der Behandlung der Proben zu sorgen, damit die wirklichen Verschiedenheiten auch wirklich hervortreten. Eine nothwendige Bedingung ist, die Proben gleichmäßig zu mengen und zu glühen.

Die Gemengtheile müssen daher auf das Feinste zerrieben, die zum Vergleiche dargestellten Proben alle von derselben Größe und Form sein und in einem Tiegel von gleicher Wand- und Deckel-Dicke, mit Beobachtung der jedes Mal möglichst gleichen Umstände geglüht werden.

Wird nach diesen Regeln verfahren, so kann man eines hinreichend genauen, ja bei Wiederholungen eines überraschend übereinstimmenden Resultates gewiß sein.

\*) Die deutliche Weißglühhitze, die man durch die Form des Hochofens gesehen erblickt, kann keinen Maßstab abgeben für die in den oberen Regionen herrschenden, unzweifelhaft geringeren Hitze; sowie die an den Zügen nicht maßgebend ist für den ganzen Ofen.

Beispielsweise führe ich die angestellten Versuche mit einigen der bekanntesten feuerfesten Thone an.

Sie wurden durch gelindes Erhitzen getrocknet, so daß sie sich, ohne zu ballen, zu dem feinsten Pulver zerreiben ließen. Zu dem Thonpulver wurde dem Volumen nach das 1, 2, 3, 4, 6, 8 und 10fache des präparirten Quarzpulvers gesetzt und von jedem dieser sieben verschiedenen Gemenge dieselbe Quantität genommen.

Die genannten Zahlenverhältnisse wurden gewählt, da sie sich im Verlaufe verschiedener Versuche als die zweckmäßigsten herausgestellt und bewährt haben.

Nachdem jede dieser gleichen Quantitäten innigst gemengt und alsdann angefeuchtet worden, formte ich Cylinder daraus von circa 3 Linien Durchmesser und 6 Linien Höhe. Die 7 Cylinder eines jeden zu prüfenden Thones werden so numerirt, daß die Nummern die Menge des Quarzzusages repräsentiren. Also Nr. 1 enthält auf 1 Theil Thon ein Theil Quarz, Nr. 2 zwei Theile u. s. w.

Da die Bestimmungsmethode überhaupt auf Vergleichungen beruht, so kommt es darauf an, einen Normalthon auszuwählen, mit dem der zu prüfende Thon zu vergleichen, wodurch eine bestimmte Schätzung verschiedener Thone unter sich von selbst stattfindet.

(Schluß folgt.)

### Notiz.

#### Der Langen'sche Etagen-Rost.

(Schluß.)

Die beim Kessel Nr. II. nachgefüllte Wassermenge betrug  $14^{\frac{20}{100}}$  Maß-Cylinder-Füllungen zu 880 Pfund; im Ganzen also waren 12971,85 Pfund Wasser verdampft worden.

Berechnet man aus vorstehenden Zahlen die Wirkung des Brennmaterials in Bezug auf die Wasserverdampfung, so ergibt sich, daß bei dem Kessel Nr. I. mit gewöhnlicher Rostfeuerung 1 Pfund Steinkohle — 4,934 Pfund Wasser verdampfte.

Der Kessel Nr. II. mit Etagen-Rostfeuerung hat eine erheblich größere Wirkung dargethan.

Auf 1 Pfund Steinkohle berechnet sich hier eine Verdampfung von 6,756 Pfund Wasser; dagegen bei der gewöhnlichen Rostfeuerung eine Verdampfung von 4,934 Pfund Wasser, mithin bei jener ein Plus von 1,822 Pfund Wasser.

Nun verhält sich:

$$4,934 : 1,822 = 100 : x; x = 36,93.$$

Es ergibt sich hienach zu Gunsten des Etagen-Rostes gegenüber der gewöhnlichen Rostfeuerung eine Mehrverdampfung von 36,93 Procent.

Die Erzielung einer vermehrten Dampf-Erzeugung und somit einer erhöhten Leistungsfähigkeit kann für eine industrielle Anlage, selbst abgesehen von der Brennstoff-Ersparniß, ein Gegenstand von sehr großer Bedeutung sein.

Was nun aber diese Ersparniß selbst anbelangt, so stellt sich dieselbe nach obigen Daten als sehr beträchtlich heraus, wie sich aus nachstehender Berechnung ergibt.

Bei der gewöhnlichen Rostfeuerung war, um 4,934 Pfd. Wasser zu verdampfen, ein Pfund Steinkohle erforderlich. Für den Etagen-Rost berechnet sich zur Verdampfung eines gleichen Wasserquantums der Brennmaterial-Aufwand wie folgt:

$$6,765 : 4,934 = 1 : x; x = 0,73.$$

Zur Verdampfung von 4,934 Pfund Wasser also 0,73 Pfund Steinkohle.

Gegenüber dem Erforderniß der gewöhnlichen Rostfeuerung von 1 Pfund Steinkohle ergibt sich also zu Gunsten des Etagen-Rostes eine Brennmaterial-Ersparniß von 27 Procent.

Hierbei ist zu bemerken, daß die zu dem Gegenversuche benutzte

bestehend aus schwefelsaurem Bittererde-Kali und schwefelsaurer Bittererde in Ueberschuß, welche ausgeschieden bei späterer Darstellung des Bittersalzes in Verwendung kommen, dagegen wurde die verbleibende Lauge einem dritten Sude, zur Ausscheidung des noch in Ueberschuß vorhandenen salzsauren Natrons, unterworfen, welcher sofort ein unreines Kochsalz lieferte, das nicht mehr an die königl. Saline abgeliefert werden durfte, sondern der Fabrik zur Selbstverwendung verblieben ist und insbesondere die Unterlage einer großartigen Erzeugung von Salzsäure und Chlorkalk bildete, während in der Mutterlauge dieses dritten Sudes ein Ueberschuß von salzsaurer Bittererde und sonstiger Verbindungen in ihrer Auflösung rückblieben.

Mit diesen ersten Arbeiten, einer wiederkehrenden Auslaugung und Versiedung der Laugen, war gleichsam die eigentliche, vorläufig noch ohne Beihilfe anderer Zuthaten von Säuren, Salzen u. dgl. aus sich selbst hervorgegangene Ausnützung der von dem Gradirwerke und der Sudhütte erhaltenen Abfälle geschlossen, und sind kurz zusammengefaßt aus denselben, an theils gleich in Verwerthung zu bringenden und theils noch einer weiteren Verarbeitung zu unterziehenden Producten hervorgegangen:

1. Düngermittel für die Landwirthschaft.
2. Schwefelsaures Natron (rohes Glaubersalz).
3. Reines Sud- oder Kochsalz aus 2 Suden.
4. Salzsaures Kali.
5. Schwefelsaure Bittererde und Kali.
6. Unreines salzsaures Natron (für den Werkbedarf).
7. Salzsaure Bittererde in der letzten Lauge.

Diese Lauge mit einem Ueberschuß von salzsaurer Bittererde wird nun in kleinere Bottiche gebracht und aus denselben die Bittererde mittelst Kalkhydrat gefällt, das Präcipitat (Kalkmagnesia) ausgefüßt und mit verdünnter Schwefelsäure, sogenannter Kammerfäure, behandelt, in Folge welcher Behandlung der schwefelsaure Kalk als solcher zu Boden fällt, und die schwefelsaure Bittererde in der Lösung zurückbleibt, die eingedampft krystallisirt und umkrystallisirt eines Theils verkäufliches reines Bittersalz, andern Theil aber, indem sie mit kohlensaurem Natron zerlegt wird, reine kohlen-saure Bittererde (Magnesia muria) liefert und sonach zu zwei Verkaufsartikeln benützt worden ist.

Der in den Bottichen verbliebene schwefelsaure Kalk (Gyps) wird ausgeschlagen und dem Hauswerke des Düngermittels beigegeben, das in der Lauge der letzteren Behandlung verbliebene schwefelsaure Natron aber wird durch HerauskrySTALLISATION gewonnen und selbes der Glaubersalz-*Erzeugung* früherer Prozesse zugehoben.

Der bei der obigen Fällung der Bittererde mit Kalkhydrat in der Flüssigkeit aufgelöst verbliebene salzsaure Kalk findet dagegen in einem besonderen Laboratorium seine Verwendung zur Salmialerzeugung, indem man diese Lösung etwas eindampfte und sie sodann mit einer Lauge von unreinem kohlen-sauren Ammoniak versetzte, welche man sich damals bei einer in zwei birnenförmigen, mit einer Reihe von Vorlagfässern versehenen Kesseln durchgeführte Destillation von Knochen und derlei thierischen Substanzen verschaffte.

Die nach dieser Behandlung oder Vereinigung der beiden Flüssigkeiten dargestellte Lauge von salzsaurem Ammoniak wurde abgedampft, durch thierische Kohle filtrirt, krystallisirt, aufgelöst und umkrystallisirt, und so als reiner Salmial in den Handel gebracht, die Rückstände aber dem Düngerhaufen zugeführt.

### Practisches Verfahren zur Bestimmung der Güte feuerfester Thone, besonders in Hinsicht der Strengflüssigkeit.

Von Dr. Carl Bischof.  
(Schluß.)

Als solchen Normalthon wählte ich den schottischen von Yarnkirck, einen der besten, wie allgemein bekannt ist. Er wurde mit 1 Theil Quarzpulver versetzt, so lange und so stark erhitzt, bis eine Schmelzung eintrat. Bei 2 Theilen war die Schmelzung merklich geringer und noch geringer bei 3 Theilen u. s. w. Die Pröbchen wurden stets, wie oben angegeben, gemengt, geformt und geglüht. Mehrmals der Versuch wiederholt, wurde immer dasselbe Resultat erhalten, d. h. Pröbchen, wovon die gleich zusammengesetzten auch ein gleiches Ansehen hatten.

Der Hitzegrad war eine bis zum Weißglühen gesteigerte helle Rothglühhitze, in welcher Gußstahl, in den Tiegel eingebracht, vollkommen zum Fluß gekommen war.

Die sieben Normal-Cylinder-Pröbchen (ungebrannt) des Yarnkircker Thones wurden mit den sieben Pröbchen des zu prüfenden Thones, eines belgischen von Wierde bei Namur, der bezeichneten Hitze 12 Minuten lang in einem geschlossenen, 2 Zoll hohen und  $\frac{1}{4}$  Zoll weiten Schmelztiegel, in einem sogenannten Deville'schen Ofen mit Doppelgebläse ausgesetzt. Die Pröbchen kamen so in den Tiegel zu liegen, daß die entsprechenden Nummern des schottischen und belgischen Thones neben einander sich befanden, und zwar unten in dem Tiegel mit den niedrigen Nummern anfangend. Nachdem der Versuch noch einmal auf dieselbe Weise wiederholt worden und die entsprechenden Pröbchen ein gleiches Ansehen zeigten, hielt ich mich für berechtigt, Resultate daraus zu ziehen.

Keines der Pröbchen des Yarnkircker Thones zeigte eine Formveränderung in Folge von Schmelzung oder

Aufblähung, was ein unzweideutiges und zugleich besonderes Kennzeichen ist, daß der schottische Thon durch ungleich größerer Strengflüssigkeit sich vor den übrigen geprüften Thonen auszeichnet.

Pröbchen Nr. 1, mit 1 Theil Quarzzusatz, zeigt sich, wie schon oben erwähnt, vollständig mit einer Flußrinde umgeben und erscheint glasirt; bei 2 Theilen Zusatz ist die Flußrinde schon unvollständiger, so daß das Pröbchen das Aussehen hat, als ob es bestaubt sei; bei 3 Theilen tritt dieses bestaubte Aeußere noch mehr hervor und so weiter, bis bei 6 Theilen Zusatz die Oberfläche körnig erscheint und das Pröbchen auf der Bruchfläche an der Zunge haftet. Bei 8 Theilen Zusatz findet dieses Anhaften auch auf der äußern Fläche statt, und bei 10 Theilen sind die Theilchen so lose zusammengefüert, daß sie sich mit dem Nagel abreiben lassen.

Schlägt man die Pröbchen durch, so entspricht diesem äußeren Ansehen auch das innere; doch sind die bezeichneten Unterscheidungen nicht so augenfällig.

Der Kürze wegen bediene ich mich bei den folgenden Beschreibungen der Pröbchen kurzweg der Nummern derselben, die, wie bemerkt, die Theile des Quarzzusatzes repräsentiren.

Bei den Pröbchen des belgischen Thones ist bei 1 und auch bei 2 die ursprüngliche Cylinderform verändert. Beide haben sich aufgebläht. Pröbchen 3 und 4 zeigen beide noch vollständige Ueberziehung mit Flußrinde und erst bei 6 zeigt sich das erwähnte staubige Aussehen. Bei Pröbchen 8 hat letzteres merklich zugenommen und Pröbchen 10 erscheint körnig; doch ist die Masse im Ganzen stark zusammengefüert.

Stellt man hiernach einen Vergleich zwischen dem belgischen und schottischen Thone an, so ergibt sich, daß die 4 ersten Nummern des belgischen Thones in Hinsicht der Schmelzbarkeit unter Nr. 1 des schottischen Thones zu setzen sind, d. h. also leichter schmelzbar sind; Nr. 6 des belgischen Thones dagegen erscheint strengflüssiger wie Nr. 1 des schottischen Thones. Es ist demnach Pröbchen 1 des schottischen Thones zwischen Pröbchen 4 und 6 des belgischen Thones zu setzen, was, nehmen wir 5 als Mittel an, gemäß unserer Vergleichungsmethode heißt: der belgische Thon erfordert 5 Mal so viel Quarzpulver als der schottische, damit beide in einer hellen bis zum Weißglühen gesteigerten Rothglühitze sich gleich strengflüssig zeigen.

Bestätigt wurde dieses Resultat, als ich 1 Theil belgischen Thon mit 5 Theilen Quarzpulver in der That versetzte, ein Pröbchen darstellte und dasselbe mit Pröbchen 1 des Jarnkirker Thones glühte, wobei denn beide sehr ähnlich sich verhielten. Bei diesen zwei vereinzeltten Pröbchen jedoch erfordert eine sichere Beurtheilung ein weit geübteres Auge.

Der Kürze wegen ist es wohl gestattet, ohne Mißverständnisse zu besorgen, schlechtweg das gefundene Resultat so auszudrücken: der belgische Thon ist 5 Mal leichtflüssiger als der schottische oder umgekehrt.

Ebenso nach wiederholten und unter sich durchaus übereinstimmenden Glühversuchen den bekannten hessischen Thon, von Mönchenberg bei Cassel, mit dem schottischen verglichen, ergab sich folgendes Resultat:

Aufgebläht war Pröbchen 1 und selbst 2 noch in geringer Weise. Pröbchen 3 zeigte sich vollständig mit Flußrinde überzogen, bei Pröbchen 4 war dieselbe unvollständiger und trat das staubige Aussehen auf, das bei 6 vorherrschend ins Auge fiel.

Pröbchen 4 des hessischen Thones zeigt sich besser wie 1 und schlechter wie 2 des schottischen Thones, oder mit anderen Worten: 4 des hessischen Thones erreicht nicht völlig 1 des schottischen, was also heißt: der hessische Thon ist nicht völlig 4 Mal (etwa  $3\frac{1}{2}$  Mal) leichtflüssiger wie der schottische oder umgekehrt.

Ebenso verglichen einen rheinischen Thon, aus der Gegend bei Coblenz, ergab sich:

Aufgebläht ist nur Pröbchen 1; — 2 zeigt sich vollständig mit Flußrinde überzogen, bei 3 ist das bestaubte Aussehen entschieden hervortretend und bei den folgenden Pröbchen erscheint die Oberfläche körnig. — Verglichen mit dem Jarnkirker Thonpröbchen ist Nr. 2 des rheinischen Thones stärker mit Flußrinde überzogen und dichter wie Nr. 1 des schottischen, Nr. 3 des rheinischen Thones hat sich dagegen entschieden strengflüssiger gehalten. Es ist mithin der rheinische Thon völlig 2 Mal leichtflüssiger wie der schottische oder umgekehrt.

Beiläufig bemerke ich, daß Thone, die bei dem 3fachen Quarzzusatz in der beschriebenen Weise noch eine Aufblähung des resp. Pröbchens zu erkennen geben oder die bei dem 6fachen Quarzzusatz leichtflüssiger sich zeigen, wie der Jarnkirker bei einfachem, diejenigen sind, die im Handel nicht mehr zu den sogenannten feuerfesten gerechnet werden.

Die zweckmäßigste Weise, die Vergleichen anzustellen, möchte folgende sein, wie aus den vorstehenden Versuchen hervorgeht. Nach erlangter größtmöglicher Versicherung der Constanz und Verlässlichkeit des Glühresultates ermittelt man, welche Pröbchen des zu prüfenden Thones unter Nr. 1 des schottischen Normal-Thones zu setzen sind, d. h. welche mit einer gleichzeitigen Veränderung der Form sich aufgebläht haben; dann untersucht man, ob das nächste höhere Pröbchen mehr glasirt oder dichter sich zeigt wie 1 des Normalthones. Ist das der Fall, so vergleicht man die nächsten höheren und so weiter, bis man zu dem Pröbchen gelangt, welches gleich sich verhält. Im Falle, daß keines übereinstimmt, hat

man darauf zu achten, welches Pröbchen mehr und welches weniger strengflüssig als 1 des Jarnkirker Thones sich zeigt, wodurch eine annähernde Schätzung sich leicht ergibt.

Diese empirische Bestimmungsmethode der Strengflüssigkeit der Thone, die sich in wenigen Worten zusammenfassen läßt: die Menge Quarzpulver, welche einem Thone beigemischt werden muß, um dessen Unschmelzbarkeit in einem gewissen Grade zu erzielen, gibt ein Maß für die Strengflüssigkeit des Thones, liefert, wie oben weiter ausgeführt, bei Beobachtung der richtigen Steigerung der Hitze und größtmöglicher Gleichmäßigkeit der Ausführung der Versuche, Resultate, die sowohl genügend scharf ins Auge fallen, als überraschend übereinstimmen und daher als hinreichend verlässlich anzusehen sind.

So schwierig es sein würde, nur einige vereinzelte Pröbchen stets sicher vergleichend zu beurtheilen, so leicht ist das, wenn eine Reihe von relativ gleich zusammengesetzten Pröbchen vorliegt. Hat man nur einige Mal hierin sich versucht und geübt, so erlangt man bald eine solche Fertigkeit, daß leicht auf die sicherste Weise solche Schätzungen, die es, wie ich nicht verkenne, allerdings nur sind, von dem Geübteren vorgenommen werden.

Die Methode erlaubt selbst Thone unter sich zu vergleichen, die einander in Hinsicht der Strengflüssigkeit sehr nahe stehen, für die auf andern Wege, es sei denn durch lange wiederholte Erfahrung im Großen, es nicht möglich ist, eine Entscheidung zu Gunsten des einen oder andern Thones zu geben.

Gleichzeitig gibt die Methode Aufschluß über die sogenannte Fettigkeit oder Magerkeit der Thone, d. h. über die Menge des Zusatzes, den ein Thon zu binden vermag — eine Eigenschaft, die neben der Strengflüssigkeit sehr in Anschlag zu bringen ist. Sind zwei Thone gleich strengflüssig, aber ist der eine bindender als der andere, so ist dem mehr bindenden wesentlich der Vorzug zu geben oder umgekehrt.

Die geprüften 4 Thonsorten so z. B. verglichen, findet sich, daß der rheinische und belgische Thon am meisten Zusatz aufzunehmen vermögen, alsdann folgt der heffische, und der schottische ist der magerste. Will man, so läßt sich dieses Verhältniß auch etwa in den bezeichneten Zahlen ausdrücken, was jedoch, da es nicht so ganz leicht und einfach zu bewerkstelligen ist und daher weiterer Ausholungen bedarf, ich einer spätern Abhandlung vorbehalte.

Noch kurz beschreibe ich die Versuche, welche zwar kein genügendes Resultat geben, die mich aber zu der besprochenen Bestimmungsmethode führten.

Mein erster Gedanke war, mittelst gereinigten Quarzpulvers eine Stufenleiter für die verschiedensten Grade der Strengflüssigkeit zu bilden und zwar so, daß der reine Quarz für sich die oberste Stufe einnehmen sollte, und die unteren bestimmte Gemenge davon mit irgend einem Thone. Die angestellten Versuche ergaben aber zu wenig charakteristische Unterscheidungen, um bei selbst den verschiedensten Mengenzusätzen von Quarz einigermaßen feste Anhaltspunkte aufstellen zu können. Wurden gleichzeitig verschiedene Thone so für sich mitgeglüht, so war es durchaus zweifelhaft, wo dieselben einzuordnen seien und ergab sich als unthunlich, einen mit reichlichem Quarzzusatz versetzten Thon mit einem Thone für sich zu vergleichen. Nahm man statt des Quarzpulvers Chormotte und zwar von einem der besten schottischen Thone, so waren zwar die Unterscheidungen, und namentlich in höheren Hitzegraden, deutlicher; aber Vergleichen oder Einordnungen waren dann noch nicht weniger unsicher. Dieselbe Unsicherheit zeigte sich auch bei Versetzung eines Thones mit seinem eigenen Chormotte.

So stellte sich heraus, daß im Allgemeinen eine augenfällige und eine sichere Bestimmungsweise nur bei Proben möglich ist, die eine gleichartige Zusammensetzung haben.

Die Thone so für sich zu glühen und zu vergleichen, gibt nur bei den besten feuerfesten und zugleich mageren Thonen ein Resultat, wofür jedoch jedes Mal erst ein bestimmter Anhaltspunkt zu suchen ist. Bei den weniger strengflüssigen oder fetten Thonen, die in einem intensiven Feuer entweder sich aufblähen oder stark schwinden, geht jeder Anhaltspunkt für einen Vergleich verloren.

Beschäftigt, eine größere Reihe bekannter, ausgezeichneter, sogenannter feuerfester Thone, nach dem beschriebenen Verfahren vergleichend zu untersuchen, wovon ich die Resultate veröffentlichen werde, stelle ich Industriellen, die Thone, sei es unter sich verglichen zu haben wünschen, oder wissen möchten, welche Stelle dieselben unter jenen einnehmen, es anheim, mir Proben zukommen lassen zu wollen unter der frankirten Adresse: „Dr. C. Bischof, bei Ehrenbreitstein a. Rhein.“

Selbstredend sind zu einer umfassenden Beurtheilung außer der Strengflüssigkeit und dem Grade der Magerkeit und Fettigkeit noch andere Verhältnisse, wie ich das schon angedeutet, in Betracht zu ziehen, so namentlich die Haltbarkeit der Thone im Feuer, sei es für sich oder in ihrem Verhalten gegen die Verührungsmittel, wie Ofen- oder sonstige Schlacke, gegen Eisen, Zink, Glas etc., wodurch eine solche erfahrungsmäßige Beurtheilungsweise zu einer einigermaßen erschöpfenden werden dürfte.

Die Ermittlung dieser Verhältnisse wird der Gegenstand meiner weiteren Untersuchungen werden.

### Dieser Nummer ist eine Beilage beigegeben.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen Bogen stark mit den nöthigen artistischen Beigaben. Der Pränumerationspreis ist von 1860 an jährlich loco Wien 8 fl. ö. W. oder 5 Thlr. 10 Ngr. Mit franco Postversendung 8 fl. 80 kr. ö. W. Die Jahresabonnenten erhalten einen officiellen Bericht über die Erfahrungen der k. k. Montanbeamten im berg- und hüttenmännischen Maschinen-, Bau- und Aufbereitungswesen sammt Atlas als Gratisbeilage. Inserate finden gegen 7 kr. ö. W. die gespaltene Petitzeile Aufnahme. Zuschriften jeder Art können nur franco angenommen werden.