

Deutsche



Unter besonderer Zuthilfe der Herren

A. M. Ritter von Burg,
k. k. Reg.-Rath u. Prof., Mitglied v. Kaiserl. u. Kaiserin v. Oesterreich, Vereinsrath u. in Wien.

Dr. Knapp,
Professor der angewandten Chemie in München.

Dr. Wilhelm Ritter von Schwarz,
k. k. Geodet.-Rath u. Kaiserl.-Director des österr. Geodet.-Generalats in Paris.

Dr. Rudolph Wieck,
Gesamthandl. u. Fabrik-Verwalt. in Hamburg.

W. Wedelhäuser,
General-Direct. d. Continental-Gas-Werksch. in Berlin.

Dr. F. von Steinbeis,
Direct. d. S. Württemb. Centralstelle f. Handel u. Gew., Compt. u. Ritter in Stuttgart.

Dr. Ernst Engel,
Kgl. Preuss. Geh. Reg.-Rath, Director des Kgl. Statist. Bureau, Ritter in Berlin.

Dr. M. Kühnmann,
Prof. der Königl. Polytechn. Schule, Ritter in Hannover.

M. M. Kreibitz von Weber,
Kgl. Preuss. Geh. Reg.-Rath u. Staatsrath, Director, Compt. u. Ritter in Dresden.

Herausgegeben von
Dr. Otto Pammer.

Wöchentlich ein Bogen. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postämter. Siebenundzwanzigster Jahrgang.

Darstellung von schwefelsaurer Thonerde und Natronlauge aus Kryolith.

Von Dr. Sauerwein.

In den letzten Jahren hat ein Mineral, welches früher als mineralogische Seltenheit weniger Beachtung gefunden — der Kryolith — in der Technik eine nicht ganz unerhebliche Wichtigkeit erlangt, indem nach Auffindung eines sehr mächtigen Lageres davon in Grönland die Industrie sich desselben als eines sehr billigen Rohmaterials zur Darstellung des Aluminiums bemächtigte.

Seitdem jedoch der Verbrauch des Aluminiums den aufwärts gehenden Erwartungen nicht entsprochen, hat man in neuerer Zeit für die ungeheuren Mengen Kryolith die jährlich gewonnenen, noch eine andere Verwerthung zu finden gesucht, indem man sie zur Darstellung zweier, in der technischen Industrie sehr wichtigen, Präparate verwendet — zur Bereitung nämlich einerseits von schwefelsaurer Thonerde und andererseits von Soda oder auch von Natriumcarbonat.

Es existiren jetzt mehrere Fabriken, die den Kryolith in dieser Weise verwerten. In denselben ist hinsichtlich der Methoden, wonach dabei verfahren wird, wenig in die Oeffentlichkeit gelangt und nur über die Darstellung genannter beider Präparate in der Fabrik des Herrn Becker in Kopenhagen finde ich in der Sächsischen Industriezeitung Nr. 28 vom Jahre 1861 eine Notiz, welcher zufolge dasselbst der Kryolith mit Schwefelsäure aufgelöst wird.

Geben wir indessen auf diese Zerlegungsweise des Kryoliths näher ein, so treten uns dabei mehrere Uebelstände entgegen.

Bekanntlich ist der Kryolith zusammengesetzt nach der Formel: $Al_2O_3 + 3NaF$. Zur völligen Zerlegung desselben sind demnach 6 Äquivalente Schwefelsäure, d. i. auf 238 Gewichttheile Kryolith

240 Gewichttheile wasserfreie Schwefelsäure, entsprechend etwa 321 Gewichttheilen gewöhnlicher englischer Schwefelsäure des Handels erforderlich, also etwa 3 Theile Kryolith und 4 Theile Säure, natürlich angemessen mit Wasser verdünnt. Als Produkt der Zerlegung erhalten wir neutrale schwefelsaure Thonerde, schwefelsaures Natron und Fluorwasserstoffgas.

Beide Salze haben wir aber alsdann gemeinschaftlich in Lösung und ihre Trennung kann jedenfalls wohl nur durch Eindampfen der Lösung und Auskrystallisiren des schwefelsauren Natrons bewerkstelligt werden, während die schwefelsaure Thonerde in die Mutterlauge übergeht. Allein es liegt auf der Hand, daß diese Arbeiten umständlich und weitläufig sind, besondere Feuerung und besondere Apparate verlangen, welche das Produkt vertheuern.

Wäre es nun auch möglich — worüber ich Verfuhr nicht ange stellt habe — durch Anwendung von nur der Hälfte der Schwefelsäure, wie bei obigem Verhältnisse das Fluoratomium wegen der härteren Verwandschaft der Schwefelsäure zum Natron allein zu zerlegen? So sind doch noch einige andere Uebelstände vorhanden, welche dieser Methode nicht das Wort geben. Die Trennung der Thonerde vom Natron wäre allerdings dadurch bedeutend vereinfacht, indem das gebildete schwefelsaure Natron von dem rückständigen, unlöslichen Fluoratomium sehr leicht durch Abgießen der Lauge und Auswaschen des Rückstandes getrennt werden könnte. Der Rückstand, mit der gleichen Menge Schwefelsäure behandelt, würde alsdann schwefelsaure Thonerde geben.

Indessen, wenn auch die Trennung auf diesem Wege eine vorkommene wäre, so ist doch gegen diese Methode Folgendes anzuführen:

1) Es muß die Lösung des schwefelsauren Natrons abgedampft werden, um dies Salz befreit der Umwandlung in Soda in fester Gestalt zu erhalten. Dazu sind gleichfalls besondere Einrichtungen erforderlich.

2) Es muß das Schwefelsäure-Natron nun auf bekannte Weise in Soda umgewandelt werden. Dazu sind nun wiederum Schmelzöfen und Brennmaterial erforderlich; auch leuchtet ein, daß, da die Schwefelsäure hierbei nicht wieder gewonnen wird, die Gälste der Schwefelsäure, die zur Zerlegung des Arzopiths angewandt wurde, also rein verloren geht.

3) Ein sehr großer Uebelstand ist endlich bei dieser Methode das Entzünden so großer Mengen von Fluorwasserstoff. Da dieses Gas in noch weit höherem Grade schädlich ist, als das Chlorwasserstoffgas, so müßte ein Entzünden desselben in die Luft mit noch größerer Sorgfalt vermeiden werden, als das des Chlorwasserstoffgases, welches ja bekanntlich bei der Bereitung der Soda aus Kochsalz, zumal in früheren Zeiten, für die Sodafabrikation so vielfache Unzuträglichkeiten herbeiführt hat. Eine entsprechende Verhütung der alsdann zu erhaltenden Flüssigkeit, wie die der Salzsäure, hat man jedoch noch nicht ausfindig gemacht.

Verfüchtigt man die im Obigen nur flüchtig angedeuteten Uebelstände: so ist klar, daß, wenn auch der Arzopith an und für sich ein sehr billiger Rohstoff ist, doch die erhaltenden Produkte durch die Unhandlichkeiten des Verfahrens ihrer Darstellung sehr vertheuert werden.

Eine weit einfachere und billigere Methode der Bereitung genannter Produkte ist jedenfalls die folgende, wobei der Arzopith mit Kalk zerlegt wird. Man kann dabei diese Zerlegung auf trockenem und auf nassem Wege bewerkstelligen — im ersten Falle unter Anwendung von tohlenfaurem Kalk, im letzteren Falle von Kalksalz. —

Bringt man nämlich ein Gemenge von Arzopith und tohlenfaurem Kalk im Verhältnis von 1 Äquivalent des ersteren und 6 Äquivalenten des letzteren zum Schmelzen: so erhält man unter Entweichen der Kohlenäure eine Schmelze, welche aus Fluorcalcium und Natriumaluminat besteht.

Beim Auslaugen der Schmelze bleibt das Fluorcalcium im Rückstande, während das Natriumaluminat in Lösung geht. Die Kohlenäure löst man nun nicht unbenutzt entweichen, sondern benützt sie zur Trennung des Natrons von der Thonerde, indem man sie jedes Mal in die Lösung einer vorhergehenden Schmelze leitet. Durch die Umwandlung des Natriums in tohlenfaures Natron wird die Thonerde ihres Lösungsmittels beraubt und niedergefallen, während das tohlenfaure Natron in Lösung bleibt. Man hat also nur nöthig, die Lösung sich durch Abfeigen klären zu lassen, abzugießen und die rückständige Thonerde auszuwaschen. Die Lauge liefert beim Abdampfen zugleich Soda und durch Auflösen der Thonerde in der nöthigen Menge Schwefelsäure erhält man schwefelsaure Thonerde.

Es liegt auf der Hand, daß diese Methode weit einfacher als die vorhergehende ist, man erspart zudem die Gälste der Schwefelsäure und die ganze Anlage ist bedeutend wohlfeiler. Dem Berechnen nach wird die oben beschriebene Methode in mehreren Fällen angewendet.

Die Zerlegung des Arzopiths auf nassem Wege ist nicht weniger einfach; man erhält dabei statt des tohlenfauren Natrons Natrium. Ich habe in der letzten Zeit mich mit einigen Versuchen in dieser Richtung beschäftigt und will mir erlauben, dieselben in Folgendem mitzutheilen.

Kocht man nämlich den — sein gepulverten — Arzopith mit gebranntem und gelöschtem Kalk, im Verhältnis von 1 Äquivalent Arzopith und 6 Äquivalenten gebranntem Kalk (von nicht ganz reinem natürlichem entsprechend mehr) d. i. 238 Gewichtstheile Arzopith und 168 Gewichtstheile Kalksalz oder einfacher 3 Theile von ersterem und 2 Theile des letzteren, so erhält man unvollständiges Fluorcalcium und in Lösung ein Natriumaluminat, dessen Zusammensetzung der des Arzopiths entspricht.

Diese Umwandlung geht mit großer Leichtigkeit vor sich. Man löst nun die Lösung sich durch Abfeigen klären, dekantirt die klare Lauge ab und wäscht den Rückstand einige Male aus. Die ersten Waschlösungen vereinigt man mit der abgelaufenen Lauge, die letzteren und schwächeren benützt man anstatt Wasser bei einer neuen Operation.

In Lösung hat man nun also das Natriumaluminat und es handelt sich jetzt darum, die Thonerde vom Natron zu trennen. Zu diesem Zweck kocht man die Lösung mit gleicher Menge Arzopith, als vorher in Angriff genommen war; besser ist es aber noch, einen Ueberschuß des letzteren anzuwenden, da, wie man sehen wird, dieser Ueberschuß keineswegs verloren geht, sondern vollständig wieder gewonnen, die besagte Trennung jedoch wesentlich dadurch verbessert wird.

Wie nämlich die Lösung des Thonerde-Natrons mit der entsprechenden Menge Arzopith gekocht, so erhält man, wenn die Zer-

legung gehörig vor sich gegangen ist, als Endprodukte wiederum Fluorcalcium und auf der andern Seite Thonerde.

Diese Operation ist durchaus nicht schwierig; sie erfordert indess etwas mehr Aufmerksamkeit als die erste Zerlegung des Arzopiths mit dem Kalk. Die Thonerde nämlich, die auf diesem nassem Wege gebildet wird, ist sehr feil vertheilt. In dem Maße nun, als bei zunehmender Zerlegung des bei dieser zweiten Operation angewandten Arzopiths die Menge der Thonerde, auf die oben angegebene Weise vermehrt wird, umhüllt die fein vertheilte Thonerde den noch übrigen Arzopith, der, weit schwerer, noch dazu zu Boden sinkt. Dadurch wird die völlige Umwandlung des noch vorhandenen Aluminiums in löslichen Arzopith und des in der Lauge befindlichen Natriums in Thonerde und resp. Fluorcalcium erschwert. Ein Gehalt der Lauge an Natrium, als Beweis, daß die Zerlegung noch nicht völlig vor sich gegangen ist, gibt sich leicht dadurch zu erkennen, daß auf Zusatz von Salmiaklösung zu einer abfiltrirten Probe der Lauge und Erhitzen derselben sich Ammoniak entwickelt und Thonerde mitbergeschlagen wird. So lange dies also noch der Fall, ist die Zerlegung noch nicht völlig vor sich gegangen.

Um diesem Uebelstand entgegen zu wirken und die völlige Zerlegung zu beschleunigen, ist es einmal gut, bei dieser zweiten Operation den Arzopith im Ueberschuß anzuwenden. Sodann aber ist es erforderlich, die Flüssigkeit fortwährend in Bewegung zu erhalten, damit der Arzopith am Niedersinken verhindert wird und stets mit der Lauge in gehöriger Berührung und Wechselwirkung bleibt. Bei meinen Versuchen im Kleinen bewerkstelligte ich dies durch stetes Umrühren mit einem Glasstabe oder Strahl. Im Großen würde diese Operation durch menschliche Hände ausgeführt natürlich kostspielig sein. Eine mechanische Vorrichtung, wie sie ja in der Praxis öfter vorkommt, anzubringen, ist jedoch eine höchst einfache Sache und kann hier, da dieselbe je nach den Verhältnissen einzurichten ist, wohl darüber hinweggegangen werden. Auch eine erforderliche Einrichtung, um den Arzopith gehörig fein zu mahlen, braucht hier wohl nicht näher anzuführen zu werden. Je feiner übrigens der Arzopith gemahlen ist, desto leichter geht natürlich die Zerlegung vor sich; ich mache daher hier darauf aufmerksam, daß dabei nichts versäumt werde, weil dadurch bei der angeführten Umwandlung in Thonerde und Fluorcalcium erheblich an Zeit erspart, die Abkühle also vermehrt wird. Die Erhitzung der Flüssigkeit wird je nach Umständen mit Dampf oder durch direkte Heizung vortheilhaft zu bewerkstelligen sein. Als Material ja den Gefäßen würde wohl kaum ein anderes genommen werden können, als Blei, da Eisen, wegen der dadurch so sehr leicht eintretenden Verunreinigung der Thonerde, die doch sorgfältig vermeiden werden muß, sich durchaus nicht dazu eignet, an andere Gefäße aber wohl kaum zu denken ist.

Hat man nun auf die oben angegebene Weise gefunden, daß die Umwandlung in Thonerde und Fluorcalcium völlig vor sich gegangen ist, so läßt man die Lauge sich klären, zieht die klare Lösung des Natriumaluminats ab und wäscht die rückständige Thonerde aus. Die ersten Waschwässer vereinigt man mit der Lösung des Fluorcalciums, die folgenden benützt man anstatt Wasser, ähnlich wie oben bereits angeführt, bei einer folgenden Operation.

Die also gereinigte Thonerde löst man in der erforderlichen Menge Schwefelsäure, die je leicht nach der angewandten Menge des Arzopiths berechnet werden kann. 1 Äquivalent Arzopith = 238 Gewichtstheile liefert 1 Äquivalent Thonerde = 78₁ Gewichtstheile. Man erhält also fast genau ein Drittel des Arzopiths an Thonerde, aus 100 Pfund Arzopith also etwa 33 Pfund und diese 33 Pfund Thonerde würden etwa 90 Pfund englische Schwefelsäure, wie sie im Handel vorkommt und als 1½ atomisches Hydrat betrachtet werden kann, zur Sättigung erfordern. Die Schwefelsäure muß dabei natürlich mit Wasser angemessen verdünnt werden. Der im Ueberschuß zugelegte Arzopith bleibt dabei ungelöst; man kann ihn also vollständig wiedergewinnen, indem man die Lösung der schwefelsauren Thonerde abgießt und ihn einige Male abwäscht und dann trocknet. — Die Lösung der schwefelsauren Thonerde wird alsdann abgeraucht und in das kohlige Salz verwandelt, wie es jetzt ja vielfach als „Sulphar“ in der Färberei verwendet wird.

Die Lösung des Fluorcalciums wird mit der entsprechenden Menge gebranntem und gelöschtem Kalk gekocht und dadurch in Natrium verwandelt, welche Lauge alsdann von dem unvollständigen Fluorcalcium durch Abfeigenlassen dieses letzteren und Abdecantiren gewonnen wird. Durch theilweises oder vollständiges Ein-

dampfen der Lauge erhält man entweder Natronlauge oder festes Nephtron.

Ein möglichst reiner und namentlich eisenfreier Kalk ist jedenfalls wünschenswerth, um eine Verunreinigung der schwefelsauren Thonerde, die für deren Anwendung in der Färberei sehr nachtheilig ist, zu vermeiden. Sogar ist diese Methode genau zu empfehlen; ich habe bei meinen Versuchen die schwefelsaure Thonerde sehr eisenfrei wie auch die Natronlauge fast absolut frei von Thonerde erhalten. Ein geringer Eisengehalt der Thonerde rührt vom Arsenit her, der ja bekanntlich häufig durch aus Schwefelwasserstoff enthaltendes Eisenoxyd etwas verunreinigt ist. Eine solche Verunreinigung muß natürlich möglichst vermieden und entfernt werden.

Ich muß an dieser Stelle den Angaben Liffiers widersprechen. Der angibt, man erhalte bei der Umwandlung des Arsenits mittelst Kalk in Natronaluminat nur ein Drittel des Aluminiums als Thonerde. Ich habe bei meinen Versuchen die ganze Menge des Natrons und fast genau die ganze Menge der Thonerde erhalten, die der Rechnung nach aus den in Analyse genommenen Mengen des Arsenits hätte erhalten werden müssen.

Behandelt man den Arsenit mit nur der Hälfte des Kalks, die zur völligen Umwandlung desselben in Natronaluminat nöthig ist, so wird zunächst die Hälfte des Arsenits in Natronaluminat verwandelt. Bei fortgesetztem Kochen wird abdann das anfangs gebildete Nephtron wieder in Fluornatrium verwandelt und die Thonerde abgefliehen, in der Weise, wie oben angegeben. Man könnte beide Operationen also zu einer einzigen vereinigen, was auf den ersten Blick einfacher erscheint.

Indessen in der Praxis dürfte dies weniger zu empfehlen sein. Denn einmal läßt sich, wenn der Kalk nicht rein ist, die Lösung des Thonerde-Natrons leicht rein erhalten, wenn man sie von dem Rückstande abgibt. Bei der nachherigen Umwandlung des Natronaluminats in Thonerde und Fluornatrium bekommt man die Thonerde also rein, während sie nach jener Methode mit den vorhandenen Verunreinigungen des Kalks zusammenbleibt. Sodann aber bleibt in diesem Falle die Thonerde auch mit dem gebildeten Fluoralcium im Rückstande und bei dem Auswaschen der Thonerde mit Schwefelsäure liegt die Befürchtung nahe, daß einmal die schwefelsaure Thonerde leichter verunreinigt wird, andererseits aber auch die Schwefelsäure das rein vertheilte Fluoralcium theilweise zerlegt und dadurch Verluste entstehen. Zudem hat man im ersten Falle die Lösung der schwefelsauren Thonerde nur von überschüssig zugesetztem Arsenit zu trennen, der sich aber seines spezifischen Gewichtes wegen leichter abgibt; man kann also die Lösung nach dem Absetzen desselben leicht abgießen und den Rückstand abwaschen.

Im andern Falle hat man aber die Lösung von dem fein vertheilten Fluoralcium zu trennen, was jedenfalls schwieriger ist, da sich dasselbe nicht so gut absetzt wie Arsenit. Jede Arbeit aber, wodurch die saure Flüssigkeit verunreinigt werden könnte, wie z. B. ein Ausbringen der Masse auf Ziegeln etc., ist nicht allein umständlich, sondern für die Zwecke der Anwendung der schwefelsauren Thonerde sorgfältig zu vermeiden.

Die zuerst angegebene Methode der Färbung des Arsenits mit Nephtron ist deshalb der letzteren entschieden vorzuziehen.

(Mittlgl. d. G. u. V. f. Hann.)

Die Siemens'schen Regeneratordöfen.

Dieselben bestehen bekanntlich dem Principe nach in der Spaltung der Feuerung mit hoch erhitzter Luft, die man dadurch erhält, daß man die abziehende Flamme abwechselnd durch zwei mit feuerfesten Ziegeln ausgelegte Kanäle fließen läßt, welche die überschüssige Wärme aufnehmen und dieselbe beim Umliegen des Zuges nun an die dadurch nach der Feuerung strömende Verbrennungsluft wieder abgeben. Die Wichtigkeit des Princips ist sich schon bei zahlreichen praktischen Ausführungen derart bewährt, daß man selbst bei geringhaltigen Brennstoffen, z. B. Braunkohlen und Torfstein so hohe Temperaturgrade erzielt hat, daß man damit z. B. das Glas schmelzen, Porzellanbrennen, Stahlschmelzen ohne Ausfluß durchzuführen vermochte, wogu man bisher immer nur das allerschwerzählige Brennmaterial verwenden konnte. Schon früher versuchte man es, solche geringe, meistens pulverförmige Brennmaterialien durch Verwandelung in brennbare Gase zu diesen Zwecken benutzbar zu machen.

Man häufte sie zu diesem Ende in einem schachtförmigen Ofen auf, so daß das unmittelbar über dem Ofen entzündende Kohlenfeuerzeug beim Durchpassiren durch das darüber liegende Brennmaterial in Kohlenoxyd, der Wasserdampf in Wasserstoffgas verwandelt wurde, dem sich endlich noch die Destillationsprodukte, Kohlenwasserstoff, Theer etc. beimischen. Hohe Temperaturen mit diesen Gasen zu erzielen, gab es ein einziges Mittel, nämlich die zur nachträglichen Verbrennung der Gase dienende Verbrennungsluft vorher möglichst hoch zu erhitzen. Zu diesem Ende wurde die von einem Gefälle geleitete Luft durch eiserne Röhrentouren geführt, die in dem Abzugskanal für die Flamme lagen. Hatte man ferner die Vorsorge getroffen, das Brennmaterial vorher möglichst auszutrocknen und das erzeugte Gas auf einen möglichst hohen Züge nach dem Orte der Verwendung zu leiten, damit es die aufgenommene Wärme nicht unnütz verlor, so gelang es schon damals, eine ziemlich hohe Temperatur auf diese Art zu erzielen. Eine vorherige Reinigung der Gase von mitgerissenen staubförmigen Aschentheilen war indessen durch die möglichst unmittelbare Verwendung ausgeschlossen, obwohl dies für die Reinheit der durch die Flamme zu erhaltenden Zuckungen sehr nachtheilhaft gewesen wäre. Um Gas in offenen Röhren zu schmelzen, um Thonwaren ohne Rasteln zu brennen, wäre die Anwendung eines so gereinigten Gases von unterordneterm Vortheil gewesen. Nebenbei machte das rasche Verbrennen der Röhren, durch welche die Verbrennungsluft geleitet wird, sehr bedeutende Reparaturen nöthig.

Allen diesem ist nun durch die Siemens'schen Regeneratordöfen mit größtem Erfolge abgeholfen. Referent hatte Gelegenheit, die Bauzeichnung eines solchen Ofens zu sehen, und will denselben aus dem Gedächtnisse beschreiben, so weit dies möglich, ohne auf Zeichnungen zurück zu gehen. Der Ofen ist auf Gasfeuerung (mit Braunkohlen) eingerichtet. Er hat zwei Gasgeneratoren und zwei Lufterhitzungsapparate, die paarweise unmittelbar nebeneinander liegen. Es sind dies länglich viereckige, schachtförmige Räume, die Feuerungen unten mit einem Rost versehen, die Regeneratoren mit Chamottziegeln schachtförmig ausgelegt, so daß die Luft leicht dahinein strömen kann, die abgehende Flamme aber ihre Wärme an die Ziegeln abgeben muß. Von diesen wird die Wärme dann wieder der Verbrennungsluft mitgetheilt. Zu den Gaserzeugungsräumen tritt der erste Antheil kalter Verbrennungsluft durch einen Nebenfall von außen ein, kann indessen auch durch einen Ventilator der geschlossenen Aschenfallthüre im hinteren gepreßten Zustande eingetrieben werden. Indem die Luft die hohe Schicht Brennmaterial durchdringt, wird sie in ein Gemisch von viel Stickgas, mit Kohlenoxyd, Wasserstoffgas, Theerdämpfen etc. verwandelt. Das Verhältnis der verschiedenen Gase zu dem indifferenten Stickgas der Luft wird dadurch ein günstigeres, da sich unter dem Roste ein Wasserbehälter befindet, der durch die strahlende Wärme des Rostes erhitzt, Wasserdämpfe entziehen läßt, die sich beim Durchpassiren durch die glühende Kohlenmasse in Wasserstoffgas und Kohlenoxydgas zerlegen. Natürlich muß der Ofen von oben durch eine besondere Einrichtung von Holz zu Holz verriegelt, und im Nothe von der gebotenen Asche und Schlacke befreit werden.

Das aufsteigende verheulende Gas kann entweder direkt verbrannt, oder, falls man eine staubfreie Flamme braucht, erst durch weite Röhren oder Flughaabkammern geleitet werden, in denen sich bei der verringerten Schnelligkeit des Stromes die Asche absetzt. Im ersteren Falle trifft es unmittelbar mit der erhitzten reinen Luft zusammen, die durch den daneben belegenen Regenerator aufsteigt, entzündet sich sofort und wird nun als feurige, heiße Flamme in den eigentlichen Heizraum geleitet. Nebenher wir an, es sei dies ein Glasofen, so umfließt die Flamme die darin befindlichen Schmelzhasen, und zieht endlich durch den gegenüberliegenden Regenerator abwärts in einen Kanal, der sie nach dem Zehorstein führt.

Nennen wir die beiden Gaserzeugungsräume A, A', die beiden daneben liegenden Regeneratoren B, B', den Heizraum C, die Kanäle unterhalb des Rostes DD', eine zwischen beiden, unterhalb von C, liegende Regulirungsflammer E und den Schornstein F).

Die Regulirungsflammer ist eine freistehende gemauerte Kammer. In dieselbe münden von 4 Seiten vier gleiche Kanäle, a, b, c, d. Im Centrum derselben steht eine drehbare Welle, die eine senkrecht stehende Platte trägt, deren Länge mit dem Durchmesser der Kammer, deren Höhe mit ihrer Höhe übereinstimmt, und also die

*) Rechts gelegene Theile sind A, B, D, links gelegene A', B', D', in der Mitte liegt C, darunter E, zur Seite F.

Regulirungskammer bei jeder Stellung in zwei gleiche Hälften theilt. Kanal a steht mit der freien Luft, Kanal b mit D, Kanal c mit D', Kanal d mit dem Schornstein F in Verbindung, a und d, b und c liegen einander gerade gegenüber. Der Gang der Operation ist nun folgender.

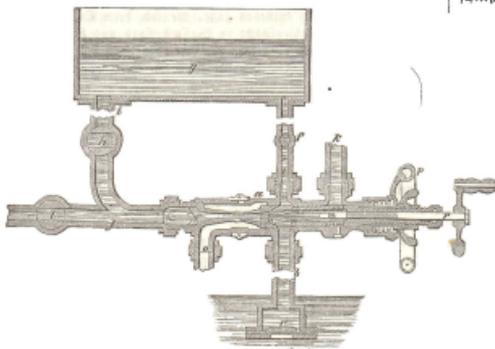
Zuerst wird Ofen A angeheizt. Die aufsteigenden Gase entzünden sich mit der durch B einströmenden, jetzt noch kalten Luft, durchströmen den Heizraum C, erhitzen Regenerator B', gelangen in den Kanal D' und gehen dann durch c und d nach dem Schornstein F. Die Regulirungsklappe ist so gestellt, daß a mit b und c mit d in Verbindung steht. Die kalte Luft zieht durch a nach b, durch Kanal D nach dem Regenerator B. Feuerung A' ist gänzlich geschlossen. Im Regenerator B' genügend erhitzt, d. h. zeigt sich die abziehende Feuerluft nicht mehr hinreichend abgekühlt, so wird Feuerung A durch ein Zweigrohr A' dagegen beschickt, die Regulirungsklappe aber so gestellt, daß a mit c, b mit d verbunden ist. Die aus A' sich entwickelnden Gase werden durch die nunmehr schon erhitzte Luft aus B' verdrängt, gelangen nach C, streichen durch B abwärts, erhitzen auch diesen Regenerator (und zwar, da sie selbst heißer sind, etwas höher als vorher B'), gelangen nach D, von dort durch b nach d und endlich in den Schornstein F. Die kalte Luft geht von a nach c, dann durch den Kanal D' nach B' und so an den Ort der Verbrennung. Nun ist der Ofen in regelmäßigem Betriebe und erlangt allmählich die gewünschte, äußerst hohe Temperatur, indem die durch die Regeneratoren strömende Verbrennungsluft immer höher erhitzt wird.

Öfen, nach diesem Principe gebaut, haben sich z. B. in England in mehreren großen Glashütten, auch in der Wuststahlfabrik zu Döhlen bei Dresden zum Schmelzen des Stahls, seit längerer Zeit ausgezeichnet bewährt, und ist diese Siemens'sche Erfindung jedenfalls als eine der folgenreichsten der Neuzeit zu betrachten, indem sie, abgesehen von der absoluten Ersparniß an Brennstoff, es erlaubt, mit den geringeren Brennmaterialien die höchsten Hitzegrade zu erzeugen. (Woch. Gewerbe-Blatt.)

Der Giffard'sche Injector für größere Saughöhen.

Von Wouffield.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Anwendbarkeit des Giffard'schen Injectors auf solche Saughöhen auszudehnen, für welche er bisher nicht mit Erfolg benutzt werden



konnte, wenn man nicht eine Pumpe oder irgend eine andere Wasserhebungsrichtung zu Hilfe nahm, welche das Wasser bis in den Bereich des Injectors brachte. Wenn der Injector sich in Thätigkeit befindet, so ist das Saugrohr von dem Dampfdruck an bis zum Spiegel des zu hebenden Wassers mit Wasser gefüllt, und der Dampfstrahl wirkt also auf dichtes Wasser; wenn aber durch Einstellung des Dampfes die Thätigkeit des Injectors aufgehoben wird,

so fällt das Wasser in das Saugrohr bis in das Niveau des Unterwassers zurück, und das Saugrohr füllt sich mit Luft. Wird jetzt wieder Dampf in den Injector eingelassen, so wirkt der Dampfstrahl nicht mehr auf dichtes Wasser, sondern auf die expandible Luft und ist, wenn die Saughöhe einigermaßen groß ist, nicht mehr im Stande, das Wasser bis an das Mundstück anzuziehen. Dieser Uebelstand wird durch den ersten Theil der Erfindung beseitigt, welcher darin besteht, in dem Saugrohr ein Ventil anzubringen, das das Zurückfließen des Wassers nach Absehung des Dampfes verhindert.

Bermöge des zweiten Theils der Erfindung kann das Saugrohr von einem Rohre aus gefüllt werden, das nach geschlossener Füllung vermittelst eines Hahnes verschlossen werden kann.

Endlich kann drittes durch den Injector selbst das Saugrohr angefüllt werden; zu diesem Zwecke ist das unter zwei genannte Füllrohr durch ein Zweigrohr, welches in ein Austrittsrohr des Injectors einmündet, mit einem Reservoir verbunden.

Der in unster Figur dargestellte Vertikaldurchschnitt zeigt alle diese Theile vereinigt. Das Saugrohr des Injectors ist an seinem unteren Ende erweitert und bildet hier eine Kammer für die nach oben sich öffnende, selbstthätige Klappe c, welche etwas unter dem Unterwasserspiegel liegt. Sobald die Thätigkeit des Injectors unterbrochen wird, so schließt sich diese Klappe durch ihr eigenes Gewicht und verhindert das Zurückfließen des Wassers aus dem Saugrohr. Das Füllrohr c liegt über dem Injector und ist vermittelst eines Hahnes f verschließbar. Oben mündet dasselbe in ein Reservoir g ein, welches auf der anderen Seite durch ein Zweigrohr i mit dem Austrittsrohr j des Injectors verbunden ist. Sowohl das Zweigrohr i, als das Austrittsrohr j sind mit Hähnen h und l versehen, so daß man, indem man die Hähne entsprechend stellt, vermittelst des Injectors nicht nur Wasser durch das Austrittsrohr nach dem Kessel führen, sondern auch das Reservoir anfüllen kann. k ist das vom Kessel kommende Dampfrohr, m das durchlöcherete Rohr, durch welches der Dampf nach dem Mundstück n ausströmt, o das Zufuhrrohr, s das Ventil, welches das Zurücktreten des Wassers aus dem Austrittsrohr nach dem Injector verhindert, p das Handrad für die Einstellung des Dampfdruckes und r die Stange zur Regulirung der arbeitenden Dampfmenge.

Will man den Apparat in Gang setzen, so wird, nachdem das Reservoir g mit Wasser gefüllt werden ist, der Hahn k im Füllrohr o gedreht und das Saugrohr b mit Wasser angefüllt. Daraus läßt man Dampf in den Injector ein und schließt den Hahn im Füllrohr, worauf das Ansaugen beginnt. Das angesaugte Wasser wird durch das Austrittsrohr und den geöffneten Hahn l dem Kessel zugeführt, wobei natürlich der Hahn h im Zweigrohr i geschlossen sein muß. Will man den Injector zur Füllung des Reservoirs g benutzen, so schließt man den Hahn l und öffnet dagegen den Hahn h.

(Lond. Journ.)

Ein Multiplicator-Manometer.

Von C. Schinz in Offenburg.

Das Manometer ist schon längst ein unentbehrliches Instrument, um den Druck der Gase bei technischen Processen zu messen, insbesondere den Druck des Windes, welchen irgend ein Gebläse bei metallurgischen Operationen zu geben vermag. Gewöhnlich sind bei diesen Gebläsen ziemlich bedeutende Besessungen zu messen, so daß sehr kleine Bruchtheile des Manometerbandes gar nicht in Betracht kommen; aber selbst bei hohem Drucke, wenn es darauf ankommt, daß derselbe fortwährend möglichst constant erhalten wird, ist das gewöhnliche Manometer ein ungenügendes Instrument, weil der Arbeiter, welcher den Druck überwachen soll, genöthigt ist, sich ganz in die Nähe des Manometers zu begeben, und dessen Stand zu beobachten. Handelt es sich um sehr geringen Druck, so sind die gewöhnlichen Manometer überdies schwierig zu beobachten und kleine Bruchtheile der Druckscala gar nicht mehr zu bestimmen.

Bei Raminen, welche durch negativen Druck wirken, ist derselbe stets so klein, daß er mit gewöhnlichen Manometern nicht gemessen werden kann. Man hat daher zur Beurtheilung der Wirkung der Ramine die Anemometer in Vorschlag gebracht, und es ist nicht in

Abrede zu stellen, daß diese Instrumente eine genaue Messung zulassen; da sie aber in der Mündung der Kamine angebracht werden müssen, so ist ihre Benutzung nicht nur unbequem, sondern auch auf einzelne Versuche beschränkt, während ein Multiplikator-Manometer fortwährend die in jedem Zeitpunkt stattfindende Wirkung des Kamins anzeigt.

Was jetzt blieb es lediglich dem Urtheile der Heizer von Dampfessel- und anderen Oefen überlassen, das Kaminregister zur geeigneten Unterhaltung des Zuges zu stellen; da es aber sehr schwierig ist, den Zug im Kamin mittels des Registers normal zu erhalten, so wird derselbe in den meisten Fällen zu stark sein, weshalb nicht unbedeutliche Wärmemengen durch den Kamin abgehen, welche den Rußgehalt beeinträchtigen.

Die Fabrikbesitzer werden dem Verfasser daher Dank wissen, daß er sie auf ein Mittel aufmerksam macht, welches diesen Uebelstand beseitigt; den Heizern aber, welchen die Sorge obliegt, außer dem

insbesondere bei Kaminen vollkommen aus —, so ist der Weg von 0,8675 Zoll, welchen das Wasser in der Dille zurücklegt, auf einen Mechanismus zu übertragen, der die 1 Zoll betragende Differenz multipliziert und auf einem Gradbogen anzeigt.

Dieser Mechanismus besteht einfach in einem auf dem Wasser in der Dille angebrachten Schwimmer, von welchem aus ein Seidenfaden über eine Rolle geht, an dessen anderem Ende ein Gezeigewicht befestigt ist. Die Rolle selbst wird die Bewegung des Schwimmers und seines Gezeigewichts mittheilen und ebenso ein Zeiger, welcher auf der die Rolle tragenden Axe befestigt ist.

Je nachdem man nun das Instrument mehr oder weniger empfindlich machen will, ist dem Gradbogen eine größere oder kleinere Länge zu geben. Wenn aber die Sehne dieses Bogens wie in unserer Zeichnung 22 Zoll hat, so wird das Instrument unter allen Umständen empfindlich genug, denn ein solcher Bogen misst 24,609 Zoll, welche vom Zeiger durchlaufen werden müssen, bis er die höchste Depression von 1 Zoll anzeigt.

Es kommt nun darauf an, der Rolle selbst den richtigen Durchmesser zu geben, damit der Zeiger den Gradbogen für den Weg des Wassers von 0,8675 Zoll genau beskreibe.

Der Winkel, welchen der Gradbogen einschließt, hat 94°; es muß daher die Rolle einen solchen Durchmesser haben, daß die Peripherie derselben für 94° genau 0,8675 Zoll beträgt.

$$Es\ wird\ dieser\ Durchmesser\ d = \frac{360 \cdot 0,8675}{94 \cdot \pi} = 1,0575\ Zoll.$$

Die einzige Schwierigkeit besteht darin, diesen durch Rechnung gefundenen Durchmesser, der Rolle wirklich zu geben. In den meisten Fällen handelt es sich allerdings nicht darum, genau den effectiven Manometerstand zu bestimmen, sondern bloß darum, Variationen desselben zu beobachten; soll jedoch das Instrument auch den absoluten Druck mit großer Genauigkeit angeben, so kann dies dadurch bewerkstelligt werden, daß man dasselbe mit einem Normal-Manometer vergleicht, und den Nenndurchmesser so lange abführt, bis das Instrument genau stimmt.

Wie die Figuren zeigen, läßt die Axe, auf welcher die Rolle und der Zeiger befestigt ist, in Stahlröhren, und die eine Wand des Blechkastens bildet zugleich die Fläche, auf welcher der Gradbogen aufgetragen ist. Das Ganze ist von einem hölzernen Kasten umfassen, welcher vor dem Gradbogen mit einer Fenster Scheibe versehen ist.

Die kleine Röhre dient, um den Apparat durch einen Kautschuschlauch mit dem Orte zu verbinden, wo der Druck oder die Depression gemessen werden soll; b ist ein kleiner Hahn zum Ablassen des Wassers; die Glasröhren-Verbindung zwischen a und b dient als gewöhnliches Manometer, durch welches man leicht prüfen kann, ob der Apparat richtig anzeigt, denn dies ist nicht mehr der Fall, wenn etwa das Wasser im Kasten merklich verdunstet ist oder sonst der Zeiger nicht auf 0° eingestellt war, ehe der Druck oder die Depression stattfand.

Ein solches Instrument gibt also für jede Linie Druckdifferenz dem Zeiger einen Weg von 2,4 Zoll, und es kann folglich nach ein Druck von $\frac{1}{12}$ Zoll abgelesen werden.

Diese letztere Eigenschaft ist von Werth, wenn der absolute Druck genau bestimmt werden soll; für die Praxis gewährt ein solches Instrument aber noch besonders den Vortheil, daß der Arbeiter, welcher den Druck zu beobachten hat, gleich auf den ersten Blick und selbst auf einer Entfernung sieht, ob derselbe normal ist oder um wie viel er annähernd abweicht, folglich leicht sein Register einstellen kann, bis er auf den normalen Manometerstand gekommen ist.

Hätte man z. B. unter einem Dampfessel per Stunde 100 Pfd.) Steinteile mittlerer Güte zu verbrennen, so ist das Volumen der Verbrennungsprodukte 30676 Kubitfuß per Stunde, und 8,521 Kubitfuß per Sekunde bei 0°.

Wenn der Dampfessel eine hinlänglich große Oberfläche hat, um zu gestalten, daß die Verbrennungsprodukte mit 150° C. in den Kamin entweichen, so wird das per Sekunde zu evaporirende Volumen bei dieser Temperatur = 13,201 Kubitfuß.

Hätte nun der Kamin beispielsweise 50 Fuß Höhe und 1 Kubitfuß Querschnitt, so müßte die normale Sechsgewindigkeit im Kamin

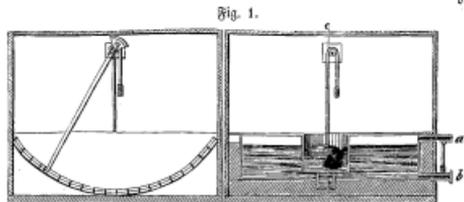
$$= v = \frac{V}{S} = \frac{13,201}{1} = 13,201\ \text{Fuß\ sein.}\ \text{Dieser\ Geschwindigkeit}$$


Fig. 1.

Dampfmanometer auch noch das Kaminmanometer zu berücksichtigen, war der Verf. bemüht, die Beobachtungen so bequem als möglich zu machen.

Das Multiplikator-Manometer, mit welchem er die Leser bekannt machen will, ist zuerst von Veiel vorgeschlagen worden, seines Wissens aber in der von ihm angegebenen Form nicht in die Praxis übergegangen. Um dieses Instrument für den praktischen Gebrauch anwendbar zu machen, hat er dessen Construction abgeändert und dann dessen Benutzung so schönbar gefunden, daß er auf den Gedanken kam, dasselbe auch für Kamine in Anwendung zu bringen. Da aber in diesem Falle das Manometer noch viel empfindlicher sein muß, als für Oefen von wenigen Zentn Wasserfüße, so war er veranlaßt, seine frühere Construction *) noch weiter zu verbessern, und er beschreibt nun im Folgenden das Instrument in seiner für die Praxis anwendbarsten und für die Genauigkeit zuverlässigsten Form.

Dieses Multiplikator-Manometer besteht in einem Blechkasten von 20 Zoll Länge, 4 Zoll Tiefe und 6 Zoll Breite; eine Dille von $4\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser senkt sich in den Kasten von oben nach unten, läßt jedoch am Boden dem in dem Kasten enthaltenen Wasser den Durchgang.

Der Querschnitt des Kastens, einschließlich der Dille, ist somit $6 \times 20 = 120$ Quadrat Zoll; der Querschnitt der Dille ist $\frac{1}{4} (4\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \pi) = 15,9043$ Quadrat Zoll.

Wenn daher außerhalb der Dille eine Depression von 1 Zoll Wasserfüße stattfindet, so wird das Wasser in der Dille fallen, und zwar um $1 - \frac{15,9043}{120} = 0,8675$ Zoll; drückt hingegen die Luft auf das Wasser mit einer Pressung von 1 Zoll Wasserfüße, so wird das Wasser in der Dille steigen, und zwar um eben so viel als es im vorhergehenden Falle gesunken ist.

Wenn nun 1 Zoll Druckdifferenz genügend ist — und sie reicht

*) Beschrieben S. 16 in des Verf. Werke: „Die Heizung und Ventilation in Fabriksgebäuden, und die Einrichtung von Trochsenapparaten, Stuttgart 1861, Verlagsbuchhandlung von C. W. G. N. “.

*) Die angenommenen Maße sind 1 Fuß = 0,3 Meter und 1 Pfd. = $\frac{1}{2}$ Kilogr.

entspricht eine Druckhöhe P als Luftpäule $= \frac{v_2}{v_1} = \frac{13,201^2}{63,368} = 2,6677$ Fuß, und als Wasserfäule $= 2,6677 \cdot 0,0013 = 0,00337$ Fuß $= 0,0337$ Zoll.

Der 50 Fuß hohe Kamin gibt aber einen Druck P = h · h_{sp}, worin h die Kaminhöhe, s das spezifische Gewicht der Luft bei 150° und γ das spezifische Gewicht der Verbrennungsprodukte bezeichnet; folglich ist: P = 50 · 50 · 0,84512 · 1,02508 = 6,684 Fuß Luftpäule, = 6,684 · 0,0013 = 0,0087 Fuß = 0,087 Zoll Wasserfäule.

Von dieser Druckhöhe wird jedoch durch Widerstände aller Art ein bedeutender Theil konsumirt; da aber dieselben nicht konstant sind, und namentlich der im Feuerbuche stattfindende Widerstand je nach der Größe der Kohlenfäule, den Schloten auf dem Roste und der Höhe der Kohlenfäule auf denselben, öfter wechselt, so wird sich die Geschwindigkeit im Kamin und damit der Druckverlust ebenso oft ändern. Als Mittel, diese Geschwindigkeit annähernd konstant zu machen, dient das Register, welches, wenn es ganz offen ist, das Maximum der Zugkraft im Kamin gestattet, wozogen durch theilweise Schließung desselben vermehrte Reibung erzeugt und folglich die Geschwindigkeit im Kamin vermindert wird.

Soll nun diese Geschwindigkeit — oder, was auf dasselbe hinauskommt, der Kohlenverbrauch — konstant sein, so hat der Feiger bloß auf das Kaminmanometer zu sehen und sein Register so zu stellen, daß er konstant eine Bräschung von 0,0337 Zoll Wasserfäule hat.

Nimmt man an, der Wärmeconsum werde per Stunde zwischen 100 und 50 Pfd. Steinkohle, so werden die Verbrennungsprodukte

	für 100	90	80	70	60	50
per Sekunde	13,201	11,881	10,561	9,241	7,921	6,601
	13	12	10,5	9,25	8,6	6,6
	0,035; 0,2281;	0,0222;	0,0170;	0,0125;	0,0087	Zoll
						die Manometerstände.

Da nun an unserem Multiplikator-Manometer 0,01 Zoll Druck auf dem Gradbogen noch $\frac{1}{4}$ Zoll und 0,001 Zoll Druck noch $\frac{1}{4}$ Linie einnimmt, so können die Drücke noch sehr leicht beobachtet werden, und dadurch die Verbrennung normal geführt werden. Bekanntlich wird angenommen, daß die Verbrennungsprodukte bei gewöhnlicher Feuerung, wie unter Dampfesseln, einen Luftüberschuß enthalten, welcher derjenigen Quantität gleichkommt, die zur Verbrennung notwendig ist; doch gründet sich diese Annahme nur auf vereinzelt Versuche, nicht auf sorgfältige Beobachtung.

Es muß jedoch notwendig eine Abweichung von dieser Annahme stattfinden, wenn, wie in dem vorher angeführten Beispiele, auf einer und derselben Kohlfäule bald 100, bald 50 Pfd. Steinkohle per Stunde verbrannt werden; es wird nämlich im letzteren Falle offenbar der Zug Luftüberschuß gemindert werden, vorausgesetzt daß der Zug im Kamin entsprechend geringer gemacht wird; in diesem Falle würde dann aber der Kohlenverbrauch größer als 50 Pfd. werden, und die Dampfproduction größer als diejenige 50 + x Pfd. entspricht, weil die Zinitaltemperatur der Verbrennungsprodukte steigen würde.

Es könnte daher die Anwendung des Multiplikator-Manometers dazu dienen, eine Frage zu lösen, welche gegenwärtig noch bei weitem nicht aufgelöst ist, die Frage nämlich: welche Kohlfäule soll für den Verbrauch von 100 Pfd. Steinkohle zur Wirtschaftlichkeit kommen? Es wäre dazu nur noch die Bestimmung der Temperatur im Kamin notwendig. Man bezeichnet letztere mit t, den Manometerstand in Fuß mit m, und das verbrauchte Kohlenquantum mit P Pfunden.

Der Manometerstand gibt die Geschwindigkeit $v = \sqrt{2g \cdot \frac{m}{0,0013}}$

Die Geschwindigkeit v mit dem Querschnitte des Kamins multipliziert, gibt das Volumen der durchgegangenen Verbrennungsprodukte. Dieses Volumen hängt aber ab von der Temperatur t derselben, und kann also durch t bestimmt werden. Ferner muß dieses Volumen verschieden sein nach dem Luftüberschuß, welchen die Verbrennungsprodukte mitführen. Ohne Luftüberschuß ist dieses Volumen für Steinkohle mittlerer Güte bei 0° = 156,29 Kubfuß per Pfund. Mit diesen Faktoren läßt sich dann berechnen, welches Luftvolumen in dem verbrannten Zustande den Verbrennungsprodukten beigegeben ist gewesen ist.

Angenommen, man hätte in 10 Stunden 1056 Pfd. Steinkohle mittlerer Güte verbrannt; das Manometer habe während dieser Zeit

nicht merklich von 0,035 Zoll Wasserfäule variirt, und ebenso sei die Temperatur im Kamin nahezu konstant 170° gewesen, so würden bei 1 Quadratfuß Querschnitt des Kamins per Sekunde $= \sqrt{2g \cdot \frac{0,0035}{0,0013}} = 13,20$ Kubfuß evacuirt worden sein, also per Stunde 47520 Kubfuß, und in den 10 Stunden 475200 Kubfuß.

Das luftfreie Volumen der Verbrennungsprodukte von 1056 Pfd. Steinkohle ist bei 0° = 165040 Kubfuß, bei 170° aber 267870 Kubfuß.

Vergleicht man nun die beiden berechneten Volumina, so ergibt sich, daß der Luftüberschuß 475200 - 267870 = 207330 Kubfuß betrug, und da 1056 Pfd. Steinkohle 257900 Kubfuß Luft von 170° in ihrer vollkommenen Verbrennung brauchen, so ist dieser Ueberschuß $= \frac{207330}{257900} = 0,8$ Mal so groß gewesen.

Wäre hingegen der Manometerstand nur 0,01 Zoll Wasserfäule gewesen, so würde das effectiv evacuirt Volumen $= \sqrt{2g \cdot \frac{0,001}{0,0013}} = 7,0911$ Kubfuß per Sekunde, also 20287 Kubfuß per Stunde, und in den 10 Stunden 202870 Kubfuß betragen haben.

In diesem Falle wäre kein Luftüberschuß vorhanden gewesen, sondern ein Gasüberschuß von 267870 - 202870 = 65000 Kubfuß.

Die Verbrennungsprodukte von 1 Pfd. Steinkohle wären dann bei 170° $= \frac{202870}{1056} = 192$ Kubfuß, und bei 0° = 118 Kubfuß

gewesen, also noch kleiner als dasjenige Quantum, welches bei der sogenannten intensiven Feuerung oder unvollkommenen Verbrennung erzeugt wird und 130 Kubfuß beträgt.

Die Anwendung dieses Multiplikator-Manometers bietet also nicht nur ein bequemes Mittel, in jedem Augenblick den Zug im Kamin nach Bedürfnis zu reguliren, sondern er dient auch als Beobachtungsmittel zur Beurtheilung der mehr oder minder vollkommenen Verbrennung. (Vohlt. Journ.)

Feinrich Völer's Papierzeug aus Holz.

Von R.-E. Obermüller in Feidenheim a. B.

(Fortsetzung)

Holzzeug verhält sich zu seinem Rohmaterial Holz gerade so, wie Hadernzeug zu den Hadern. Will man daher eine Vergleichen zwischen beiden anstellen, so kann dies nur geschehen, indem man die beiderlei Rohmaterialien, oder die beiderlei Papierzeuge einander entgegenstellt. Trotz dieser „Windenwahrheit“ aber wird doch häufig z. B. dem Preise des Holzzeuges der des Hadernmaterials entgegengesetzt, als ob dieses von selbst und kostenlos in einem dem Holzzeug entsprechenden Hadernzeug verwandelt!

Sobann wird im Allgemeinen angenommen sein, daß je größer eine Triebkraft ist, die erfüllt und nutzbar gemacht werden soll, desto billiger sich auch die einzelne Pferdekraft berechnet, in Anlage sowohl, als im Betriebe, und dies gilt namentlich von Wasserkräften. Hierbei ist natürlich vorausgesetzt, daß wirklich die volle Triebkraft ausgenutzt werden kann und wird; denn wo dies nicht der Fall, da ist gemüthlich auch die relativ billige Triebkraft eine theure. Man gehört gerade die Holzzeugfabrikation zu denjenigen wenigen Geschäftszweigen, welche große Triebkräfte absorbiren können und zwar mit der verhältnißmäßig billigen Einrichtung und dem feinsten Betriebscapital, wie sie keine andere Fabrikation kennt. Eben deshalb kann auch eine Triebkraft nicht wohl zu groß sein zu Anlage einer Holzzeugfabrik.

Ein Anderes jedoch ist es, wenn man Holzzeug nicht auf Verkauf, sondern zum eigenen unmittelbaren Verbrauche fabriciren will. Hier ist die nächste Frage, in welchem Verhältnisse der betreffende Papierfabrikant Holzzeug seinem Hadernzeug durchschnittlich bezuzahlen will, und die Beantwortung dieser Frage hängt wieder von der Qualität der Hadern ab, welche im einzelnen Falle zur Verwendung kommen; oder davon, welchem Zwecke das Papier dienen soll; oder davon, welche Ansprüche der betreffende Consumant an das Papier macht, und dergleichen. Aber auch auf die Qualität des Holzzeuges kommt es an, da je nach dem Verfahren und auch der Gattung

des Holzes der eine langfaseriger und verflüchtigungsfähiger ist, als der andere. Ferner ist es auch nicht ganz gleichgültig, ob und welche Zustände noch mit verwendet werden sollen, und endlich paßt manchmal dasselbe, was für den einen ganz dienlich ist, für den anderen wieder nicht, wenn auch aus noch so unbilligsten Gründen. Darum löst sich eine auf alle Fälle passende Regel für die Verwendung des Holzzeuges gar nicht geben; er muß eben „rationell“ verwendet werden. In welcher Beziehung übrigens jeder intelligente Papierfabrikant sich schnell zurecht findet. Die Mitverwendung bietet in keiner Beziehung irgend welche Schwierigkeiten.

Mit Ausnahme von Cartons, die auch aus purem Holzzeuge gefertigt werden könnten, können übrigens die Papiere durchschnittlich zum Mindesten zu 25% aus Holz bestehen; gewöhnlich jedoch bestehen die ordinären Druck-, Tapeten-, Affischen-, Seiden- und dergleichen Papiere hier zu 50% aus Holz, und enden schon welche gefertigt, die sogar zu 80% aus Holz bestanden und vollkommen entwerfend waren. Dergleichen in London ausgestellte „Wälderische Holzpapiere“ wurden auch dort gebührend anerkannt und dem Aussteller ward die verdiente Preismedaille zuerkannt.

Die allgemeine Annahme Sachverständiger geht nun dahin, daß in einer gut eingerichteten und geleiteten Papierfabrik mit einer Triebkraft von 50 effectiven Pferdestärken für alle vorhandenen Maschinen und Apparate in 24 Stunden 20 Centner faufmannsmäßiger Waare gefertigt werden können. Bestanden feiner diese Papiere zu 84% aus Hadern und zu 16% aus Kautschuk mit Leimtheilen, so waren hierzu (bei einem Gesamtverbrauch an Hadern von 45%) 3055 Pfund Hadern-Rohmaterial erforderlich; wie viel Holzzeug braucht, fonsach der betreffende Papierfabrikant, um künftig seine Papiere zu 25% aus Holz fertigen zu können?

Es sind im Wesentlichen drei Fälle denkbar:

1. Entweder der Fabrikant hat Gelegenheit genug zum Abfage seiner Papiere, er will also möglichst viel produciren. Zudem er daher seinem feitherigen Papiermaass-Quantum so viel Holzzeug zusetzt, daß das daraus zu fertigende Papier zu 25% aus Holz besteht, producirt er jetzt täglich (statt 20 Ctr.) 26 $\frac{1}{2}$ Ctr. Er bedarf somit täglich etwa 7 Ctr. Holzzeug, zu deren Production 35 Pferdekräfte erforderlich sind, die er sich beschaffen muß. In seiner Papierfabrik selbst aber braucht er im Wesentlichen — was meistens zulässig — bloß seine Papiermaschine entsprechend sönlicher gegen zu lassen. Sein Holzzeugman bestreht hier nicht allein in der Preisdifferenz zwischen Hadernzeug und Holzzeug, sondern auch in dem Werthe an der Mehrproduction und endlich in den relativ kleineren Fabrikationskosten.

2. Oder aber der Fabrikant will nicht mehr produciren, als jetzt er auch; so bedarf er täglich etwa 5 Ctr. Holzzeug und von seiner jetzigen Papiermaasse nur noch Zeug zu 15 Ctr. Papier oder anstatt 3055 Pfund Hadern noch 2291 Pfund. Zugleich wird ihm aber auch der vierte Theil seiner Triebkraft mit etwa 12 Pferdekräften disponibel, mit welcher er jedoch bloß etwa 2 $\frac{1}{2}$ Ctr. Holzzeug täglich bereiten könnte, daher er seine Triebkraft — was bei Wasserkräften nicht selten durch Anbringung eines bessern Motors geschehen kann — um immerhin 13 Pferdekräfte verkleinert muß, wenn er sich seinen Holzzeugbedarf selbst beschaffen will. In diesem Falle besteht der Mehrgewinn hauptsächlich in der Preisdifferenz zwischen Holzzeug und Hadernzeug.

3. Oder endlich der Fabrikant wüßte seinen Abfag mehr für sein jetzige Productionskquantum, außer zu Preisen, bei denen er nicht mehr verdienen würde. Er entschließt sich daher, weniger zu produciren, Holzzeug zu verwenden und mit seiner disponiblen Triebkraft bestenden sich selbst zu bereiten. Sein künftiges Productionskquantum wird daher noch 15 bis 16 Ctr. Papier täglich betragen, und abgerechnet er zu Bereitung des Zuges aus (1834 Pfd.) Hadern etwa 25 Pferdekräfte und zu Erzeugung der Holzmaße etwa 20 Pferdekräfte, wonach zum Betriebe der Papiermaschine noch 5 Pferdekräfte übrig bleiben. In diesem Falle drohen wegen des geringeren Bedarfs an Betriebscapital und Arbeitskräften zc. nicht allein die Fabrikationskosten relativ dieselben, sondern es wird auch der durch die Mehrproduction (von 4 Ctr.) entgehende frühere Gewinn gedeckt durch den Betrag, um welchen der Holzzeug billiger kommt, als der Hadernzeug, so daß also die Lage des Fabrikanten nicht verschlimmert ist. Und wenn auch die Nachfrage nach Papier noch weiter nachläßt und er nur noch 12 Ctr. tägliches Productionskquantum absetzen könnte, so würde er sich doch auf denselben Niveau erhalten können, er brauchte nur seine Papiere zu 50% aus Holz

zu machen, wozu seine Triebkraft gleichfalls noch ausreichen würde.

Es mebrt sich denn auch, die Nachfrage nach Holzzeug und die Errichtung von Holzzeugfabriken. Die Vorrattheile und dergleichen weichen mit der Erstentfug der Verwendungsfähigkeit des Holzzeuges. Es gibt — wenigstens auf dem Europäischen Continente — kein anderes so passendes, so billiges und so massenhaft zu habendes Fabrikmaterial, als Holz. Denn auch die Hoffnungen, welche durch die, übrigens längst bekannte Verwundbarkeit des Maisstrohes da und dort erweckt worden, sind — wie voranzusehen — geschwunden; der Oesterreichische Katalog der diesjährigen internationalen Ausstellung zu London geht es selbst gleich nur in seinen „Bemerkungen über das vegetabile Maisfaserpapier“, auf das er gedruckt ist, zu, daß an und für sich die Erzeugungskosten des Papiers aus Maisstroh sich höher belaufen, als die des Habernpapiers. (D. J. 3.)

Industrielle Briefe.

IV.

Dresden, 23 Aug. In einem unter nächsten Briefe geborenen wie aus dem Ritzel über die jetzigen Ansichten der hiesigen Feuerversicherungs-Gesellschaft zu verbreiten, doch ein ungewisses einsetztes, für die weitere Entwidlung des Gesellschaftszuges sehr verhängnisvolles Ereignis nöthigt und die beabsichtigte Meistensize zu unterbrechen. Fehlern und stillen Speculationen der Verwaltungen gegenüber nehmen wir für die Presse das Recht der unpassendsten und wenn es notwendig ist, auch der härtesten Kritik in Anspruch; bei einem solchen Falle, wie er der Dresdener Feuerversicherungs-Gesellschaft durch ihren hiesigen Director Hübner schroffen hat, müssen wir unter anfrüchtigen Beobachtern aussprechen und halten wir es nicht an der Zeit, um Kleinigkeiten zu mäken, wenn durch die Schuld eines Einzelnen oder einiger Wenigen das öffentliche Vertrauen zu wanken begonnen hat. — Dieserbe Evanspottversicherungsbranche, welche der Gesellschaft bereits vor 1 $\frac{1}{2}$ Jahren einen Ueberschuss von circa 8000 Thlr. verzeichnete, hat wiederum Veranlassung zu der calamitösen Zeit gegeben, ohne welche öffentliche Blätter zur Zeit meist ungenügend Daas gebracht haben, dieselbe Branche, über welche dem Verwaltungsrathe aus leicht begreiflichen Gründen ein scharfes Urtheil mit ein genauer Einblick am schroffen sein muß. Herr Director Hübner hatte eine Geschäftszweige nach Hamburg angetrieben, um einen neuen Vertreter der Gesellschaft zu ernennen, da der bisherige Vertreter angezeigt hatte, daß er die Generalagentur für die Gesellschaft niederlegen und selbst eine Transport-Vericherungsgesellschaft gründen wollte. Nicht ganz unerwartet — schon früher hatte Director Hübner eine Fönigigung eintritten lassen, die aber von ihm wieder zurückgenommen wurde. — Wird dem Verwaltungsrathe des Hiesigen der Director dessen Resignation officieel, zugleich mit dem Ersuchen zwei Fosten im Betrage von 3000 Thlr. und 1200 Thlr., die Hübner der Gesellschaft durch den Hamburger Generalagenten schuldet, durch ein gütliches Arrangement auszuliefern, widrigenfalls eine Reize nach Amerika der Rückfuge vorgezogen werden würde. Eine telegraphische Aufforderung zu sofortiger Rückfuge wird inbeffen unbeanwortet und die sofort angefallenen Ermittlungen ergeben, daß die Verwendung jener Fosten durch private Fönigigung geschäftlicher Beziehungen in der Evanspottversicherungsbranche seit Zeiten begonnen und zum Theil bereits durch die Entsendung durch unterlassene Buchung vereitelt worden war. Anstatt nun den Actionairen, wie den bei der Gesellschaft Beschriebenen durch offene Darlegung der Verhältnisse eine sofortige Rückfuge über die Höhe des Verlustes an geben, betrat der Verwaltungsrath den gewöhnlichen aber jederzeit verkehrten Weg, in einem ersten Circular schreiben eigentlich gar Nichts zu sagen. Ja es leuchtete sogar das Bestehen durch den Sachverhalt zu barstellen zu wollen, als habe die Gesellschaft mit dem durch ihren Director herbeigeführten Verluste noch ein gutes Geschick gemocht. Die Fosten waren nur, daß im Factum die obenverzeichneten Beträge umfassen und daß in Folge von Unterbrechungen, denen der Verwaltungsrath rechtzeitig entgegenzutreten veräumt hatte, die Papiere der Gesellschaft (Nominalwerth 200 Thlr.) mit rapider Schwelligkeit in wenig Tagen von 140 bis 200 stiegen. Ein Verlust von 30000 Thlr. wird wenig bezagen (obgleich die Actionaire anderwärts Ansicht über die Einzahlungen erlosigt sind, wenigstens für die verschriebenen über Grund zu tragen), welche erheblichen Betragsgewinn abgeknippten. Eine dauernde und nachhaltige Besserung glauben wir inbeffen nur in der allmähigen Beirichtigung der Transportversicherungsbranche erblicken zu können. Nachdem die Gesellschaft bei dem Wicene Fönig nur Geld verloren, nachdem die Transportversicherung die selber welche Einnahmen sämmtlich wieder zurückgefordert hat, wird man sich endlich abgesetzt haben, daß ein intensiver Geschäftsbetrieb zwar mühsamer, aber doch

