

**Über das Härterwerden erweichter  
Wässer, wenn dieselben mit dem Nieder-  
schlage lange Zeit in Berührung bleiben.**

Von

**Edmund L. Neugebauer.**

**(Nachtrag.)**

Im weiteren Verlauf der Untersuchung (S. 103 d. Z.) erwies sich die Vermuthung in Betreff der Übertragung der Kohlensäure durch das Natriumcarbonat insofern als unbegründet, als eine Lösung von Magnesiumsulfat von 56° Härte, mit der äquivalenten Menge Kalkwasser gefällt, nach Ersatz der Gypslösung durch destillirtes Wasser ähnliche Härtezunahme zeigte, wie in den früher angeführten Fällen. Die Härte betrug:

nach 1 Tag	11,4°
- 2 Tagen	11,6°
- 3 -	12,8°
- 5 -	13,6°
- 17 -	23,0°
- 22 -	30,0°

Warschau, im Februar 1890.

**Brennstoffe, Feuerungen.**

Regenerativ-Koksofen. C. Otto & Cyp. (D.R.P. No. 50982) wollen die hohen Temperaturen vermeiden, welche bei Otto-Koks-

Luft an einer einzigen Stelle zusammengeführt wurden. An dieser Stelle entwickeln sich infolge vollkommener Verbrennung der Kohlenwasserstoffe, welche von der Condensation zurückkehren, so hohe Temperaturen, dass das feuerfeste Mauerwerk einer zu häufigen Zerstörung ausgesetzt ist.

Um die dadurch nothwendig werdenden Reparaturen und noch mehr die dadurch ver-

**Schnitt n. 1-2.**

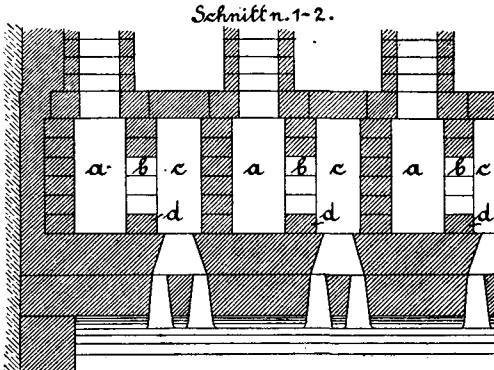


Fig. 75.

anlasssten Betriebsstörungen zu vermeiden, wird nun die heisse Luft dem durch dieselbe zu verbrennenden Gas nicht mehr an einer, sondern an mehreren Stellen zugeführt. Das von der Condensation zurückkehrende Gas strömt in den Kanal *a* (Fig. 73 bis 75), die heisse Luft aus dem sog. Regenerator *R* tritt in den Kanal *c*. Diese Luft tritt durch die Öffnungen *b* in der Zwischenwand *d* der Kanäle *a* und *c* in den Kanal *a*. Die Verbrennung der Gase in dem Kanal *a* findet

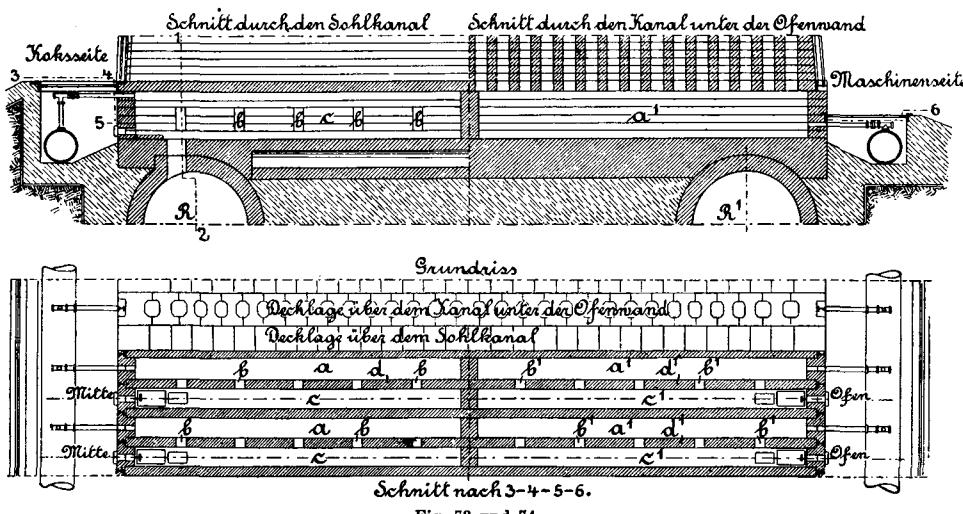


Fig. 73 und 74.

öfen in Verbindung mit Siemens-Regeneratoren entstehen (D.R.P. No. 18795), bei welchen bisher das zur Heizung eines Koksofens nöthige Gas und die zur Verbrennung desselben nöthige Gesamtmenge der heissen

also an all' den Stellen statt, wo sich die Öffnungen *b* befinden.

Der Kanal *a* liegt unter der Seitenwand des Ofens, die Verbrennungsproducte steigen infolge dessen aus dem Kanal *a* in den senk-

rechten Zügen der Seitenwände auf und gelangen in der bekannten Weise durch den wagrechten Kanal oben in der Seitenwand (welcher hier nicht gezeichnet ist) nach der anderen Seite der Seitenwand, fallen dort durch die senkrechten Kanäle in diesem Theil der Seitenwand wieder herunter, sammeln sich in  $a^1$  und gelangen durch  $b^1$  nach  $c^1$ , von wo sie in den Regenerator  $R^1$  treten. Beim Wechsel ist die Richtung des Ganges der Verbrennungsproducte die umgekehrte.

Über die Lichtmessung durch Schätzung gleicher Helligkeitsunterschiede machen O. Lummer und E. Brodhun (Z. Instr. 1889 S. \*461) weitere Mittheilungen.

### Hüttenwesen.

Schmelzversuche mit Ferrosilicium von C. Jüngst (Schluss v. S. 153 d. Z.).

Starkes Funkensprühen beim Abstich deutet auf Vorhandensein von weissem Roheisen. Die Flamme und der weissliche Rauch tritt vornehmlich bei dem Schmelzen des Gleiwitzer Roheisens ein und ist schon beim Abstich desselben aus dem Hochofen zu beobachten. Der Rauch ist zum Theil auf verbrennendes Schwefel-Silicium, zum Theil auf verdampfendes Zink zurückzuführen. Charakteristisch ist das Spiel des Gusseisens und die Wanzenbildung. Träges, langsames, langrissiges Spiel lässt einerseits auf weisses Roheisen, andererseits auch auf hohen Siliciumgehalt schliessen. Lebhaftes, jedoch nicht übermäßig schnelles, anhaltendes, vielseitiges Spiel von mittlerer Grösse, mässige Einsenkung der Eingüsse, geringe Wanzenbildung sind sichere Anzeichen eines guten Gusseisens.

Weisses Gusseisen besitzt grosse Neigung zum Saugen und zur Wanzenbildung. Ein Siliciumgehalt von 1,55 bis 2,25 Proc. mindert diese Eigenschaft: ein geringerer Gehalt dagegen verstärkt wiederum diese Neigung, und ein grösserer Gehalt führt zur Bildung von Hohlräumen (Schmelzen No. 1 und 9). Das dichteste Gusseisen ist bei einem Gehalte von 2,24 Proc. Silicium gefallen. Steigender Siliciumgehalt mindert die Neigung des Gusseisens zum Abschrecken und tritt gleichzeitig der nachtheiligen Wirkung des Mangans entgegen.

Silicium allein macht das Eisen kurzbrüchig, spröde, bei Gegenwart von Graphit jedoch weich und mildert auch hier die härtende Einwirkung des Mangans. Schmelze No. 11 zeigte, dass in ein und demselben Gussstücke weiche und harte Partien nebeneinander auftreten können. In gleicher Weise

ermässigt Silicium die Neigung des Gusseisens zum Schwinden, indem es den gebundenen Kohlenstoff als Graphit ausscheidet. Diese Einwirkung ist dadurch begründet, dass der Graphit einen viel grösseren Raum einnimmt als das Eisen. Da das bei Zusatz von Ferrosilicium dargestellte Gusseisen wenig saugt und wenig schwindet, so ist auch die Anbringung grosser verlorener Köpfe nicht erforderlich.

Die Schmelzversuche haben ferner ganz hervorragende aussergewöhnliche Festigkeitsziffern des Gusseisens ergeben, welche auf die chemische Einwirkung des Ferrosiliciums zurückzuführen sind. Eine nähere Untersuchung zeigt jedoch, dass der Härtegrad und die Festigkeit des Gusseisens nicht allein von der chemischen Zusammensetzung, sondern auch und vornehmlich von dem Gefüge desselben abhängig ist. Zwei Gusseisenarten, welche annähernd dieselben chemischen Bestandtheile besitzen, weisen oft ganz verschiedene physikalische Eigenschaften auf. So ist auch naiventlich das so ausserordentlich verschiedene Verhalten des Holzkohlen- und Koks-Roheisens der verschiedenen Anordnung des Gefüges anzuschreiben. Aus dem Gefüge lässt sich bei einiger Übung die Qualität des Gusseisens mit Sicherheit erkennen. Im frischen Bruche eines guten, festen Gusseisens erscheint ein hellgraues, feinmaschiges, taschen- oder korallenartiges Netzwerk, in welchem eine dunkelglänzende Masse polsterartig eingelagert ist. Dieses Netzwerk, welches beim Erkalten des flüssigen Metallbades sich zuerst krystallförmig ausscheidet, hält Jüngst für ein stahlartiges Schmiedeeisen mit etwa 0,5 Proc. gebundenem Kohlenstoff und die eingelagerte Masse für Graphit- und Silicium-Verbindungen. Ersterem schreibt er die hervorragende Festigkeit, letzterem die grosse Widerstandsfähigkeit gegen Stoss und die geringe Neigung zum Saugen zu. Diese Eigenschaften ändern sich bei einer gewissen Zu- oder Abnahme des Siliciums, Graphits, Mangans, Phosphors und Schwefels.

Ein sprödes, hartes Gusseisen zeigt eine langgestreckte, strahlenförmige Anordnung; ein weiches, wenig haltbares Gusseisen ein in der hervortretenden dunklen Grundmasse kaum bemerkbares, grossmaschiges Netzwerk bei lockerm Gefüge der einzelnen Bestandtheile. Schleifstücke lassen das oben erwähnte Netzwerk unter dem Mikroskop klar erkennen (Martens gibt in der Quelle Abbildungen derselben).

Die grösste Biegungsfestigkeit ist nicht von einem bestimmten Siliciumgehalt abhängig; über 3 Proc. Silicium wirken ab-

schwächend. Zur Erreichung der grössten Biegungsfestigkeit ist neben 0,49 bis 0,69 Proc. gebundenem Kohlenstoff noch ein solcher an Graphit von 1,49 bis 2,89 Proc. erforderlich. Letzterer macht das Gusseisen dehnbar und wirkt auf die Grösse der Durchbiegung fördernd ein. Ein Mangangehalt über 1 Proc. mindert die Biegungsfestigkeit, wie die Schmelzen No. 1, 2, 3, 10, 13, 15, 27, 39, 41 zeigten. Ein Phosphorgehalt unter 1 Proc. und ein Schwefelgehalt unter 0,16 Proc. lassen wesentliche Nachtheile nicht erkennen.

Ähnliche Erscheinungen zeigen sich bei der Zug- und Druckfestigkeit.

Der Grad der Höhenminderung bei Belastung hängt ebenfalls theils von der chemischen Zusammensetzung, theils von dem Gefüge des Gusseisens ab. Gebundener Kohlenstoff und Mangan wirken auf Widerstand gegen Druck hin.

Besonders beachtenswerth ist die ausserordentliche Stossfestigkeit, welche die Schmelzen No. 17, 26, 36 ergaben. Ein Würfel von 30 mm Seitenkante zerbrach erst nach dem 11. Schlag einer Arbeitsleistung von 113 m/k pro Schlag. Eine Platte von 1 m im Quadrat und 20 mm Stärke konnte erst nach dem 24. Stoss eines 25 k schweren Rammbärs aus zuletzt 5,25 m Fallhöhe zertrümmert werden. Die Qualität der verschiedenen Gussstücke von kleineren Abmessungen und das Verhalten derselben bei der Bearbeitung mittels Maschinen ist im Original ausführlich beschrieben, desgleichen die Beschaffenheit gröserer Gussstücke; auch hier ist der hervorragende Einfluss des Ferrosiliciums zu erkennen. Während die Schmelzen No. 50, 51, 52, 53, bei welchen Graueisen-Gattirungen verwendet, nur Gussstücke mit mehr oder weniger grossen Fehlern und verhältnissmässig geringen Festigkeitsziffern lieferten, ist dieses bei den Gussstücken der Schmelzen No. 45 bis 49, welche aus weissem Roheisen und Ferrosilicium dargestellt sind, nicht der Fall. Ein Pumpencylinder von 490 mm Durchnesser und 2100 k Gewicht war ein in jeder Beziehung ausgezeichnetes Gussstück; derselbe arbeitet gegenwärtig unter 190 m Wasserdruk auf der Gottessegen-Grube in Oberschlesien. Ein Presscylinder von 160 mm Wandstärke und 4850 k Gewicht zeigte sich bei einem Wasserdruk von 280 Atm. vollständig dicht, bis auf eine kleine Stelle, welche ganz unbedeutend schwitzte.

Das Gesammtergebniss der Schmelzversuche ist, dass die Anwendung des Ferrosiliciums mit grossem Erfolge ohne Schwierigkeit durchgeführt werden kann, sobald das Schmelzmaterial in seiner chemischen Zu-

sammensetzung auch nur annähernd bekannt ist. Geringe Abweichungen wirken nicht in hohem Maasse schädlich ein; die Hauptsache ist, dass nicht Ferrosilicium zu lediglich grauem, bereits siliciumhaltigem Roheisen zugesetzt wird, sondern dass die Höhe des Zusatzes in erster Linie unter Berücksichtigung des vorhandenen gebundenen Kohlenstoffs und Graphits bestimmt wird.

Neben der chemischen Zusammensetzung des Gusseisens übt das Gefüge desselben einen hervorragenden Einfluss auf die Festigkeit aus. Dieses Gefüge, welches die grosse Festigkeit des Gusseisens bedingt, kann sowohl durch Umschmelzen grauer Roheisenarten, wie aus den vergleichenden Schmelzversuchen von 1885 (Jahresb. 1885 S. 36) ersichtlich, als auch durch Zusammenschmelzen mit Ferrosilicium erlangt werden. Bei der Verwendung von grauem Roheisen wirken viele Zufälligkeiten, welche nicht immer zu übersehen sind — wie z. B. Höhe der Temperatur beim Erblasen des Roheisens, Art der Beschickung, langsames oder rasches, kaltes oder heißes Umschmelzen im Kupolofen, langsames oder rasches Abkühlen beim Abguss des Gusseisens — ein und machen das Gelingen der Gussstücke fraglich. Besonders ist dieses der Fall bei Darstellung von Gussstücken, an welche grosse Festigkeits-Ansprüche gestellt werden, und welche grosse Wandstärken besitzen. Letzteres aus dem Grunde, weil bei wachsenden Wandstärken auch die Neigung des Gusseisens zunimmt, Hohlräume zu bilden, in Folge dessen das Gefüge locker wird und das Eisen an Festigkeit verliert. Bei der Verwendung von weissem Roheisen mit Zusatz von Ferrosilicium fallen diese Zufälligkeiten grösstenteils weg, und ist bei einiger Aufmerksamkeit mit grosser Sicherheit die Darstellung eines Gussstückes von hervorragenden Eigenschaften zu erreichen, wie Schmelzen No. 17, 45 bis 49 den Schmelzen No. 50 bis 53 gegenüber nachwiesen. Es ist daher das bisher wohl allgemein in Deutschland übliche Verfahren, Gussstücke, an welche grosse Festigkeits-Ansprüche gestellt werden, durch Zusammenschmelzen grauer Roheisen-Marken darzustellen, nicht das richtige, und ist in dieser Beziehung sowohl vom technischen, wie vom Kostenstandpunkte aus auch für Deutschland die Darstellung solcher Gussstücke aus weissem Roheisen bei Zusatz von Ferrosilicium zu empfehlen. Da jedoch gegenwärtig die Verkaufspreise des Ferrosiliciums sehr hoch gehalten werden, so ist vorläufig noch die Verwendung von grauem Roheisen zur Darstellung von Gussstücken gewöhnlicher Art bez. der Kosten vortheil-

hafter. Sollten jedoch, wie zu erwarten, die Verkaufspreise des Ferrosiliciums bedeutend sinken, so wird die Frage zu verfolgen sein, ob nicht bei Darstellung auch dieser Gussstücke die Verwendung von weissem Roheisen vorzuziehen ist, zumal die Erblasung von weissem Roheisen sich billiger stellt als diejenige von grauem Roheisen.

Wie vortheilhaft ein Zusatz von Ferrosilicium in pekuniärer Beziehung ist, zeigt das Schmelzen No. 26. Eine Gattirung, bestehend aus 50 Proc. grauem Giesserei-Roheisen, 45 Proc. Topfscherbenroheisen, 5 Proc. Ferrosilicium, zur Darstellung von Gusswaren gewöhnlicher Art geeignet, berechnet sich nur auf 4,94 M. für 1 hk. Es kosten z. Z. auf der Königlichen Eisengiesserei Gleiwitz:

1. Zur Darstellung von ordinären Gusswaren:
  - a) 100 k Gattirung grauen Giesserei-Roheisens 5,26 M. (Schmelzen Nr. 41),
  - b) 100 k Gattirung weissen Roheisens bei Zusatz von Ferrosilicium 6,10 M. (Schmelzen Nr. 13);
2. Zur Darstellung von Maschinenteilen:
  - a) 100 k Gattirung grauen Roheisens und Ferrosiliciums 6,98 M. (Schmelzen Nr. 43, 50, 51, 52),
  - b) 100 k Gattirung weissen Roheisens und Ferrosilicium 7,70 M. (Schmelzen Nr. 18);
3. Zur Darstellung von Maschinen-Gussstücken ganz hervorragender Güte:
 

100 k Gattirung weissen Roheisens bei Zusatz von Ferrosilicium 9,27 M. (Schmelzen Nr. 17, 47, 48, 49).

Mit Ferrosilicium von 10,4 Proc. Silicium wurden durchweg die besten Ergebnisse erzielt.

Diese Schmelzversuche berechtigen somit zu der Annahme, dass das weitere Studium der Eigenschaften des Siliciums und des Aluminiums dahin führen wird, dass aus rein deutschem Materiale mit grosser Sicherheit die zu den verschiedensten Zwecken erforderlichen Gussstücke bei verhältnismässig geringen Abmessungen in hervorragender Güte dargestellt werden. Auf der Königlichen Eisengiesserei Gleiwitz werden solche Gussstücke unter Anwendung von Ferrosilicium bereits fabrikmässig gegossen.

Steinerne Wunderhitzer. Um nach M. Boecker (D.R.P. No. 49721) eine vollständig gleichmässige Gasvertheilung bei steinernen Wunderhitzern zu erzielen, wird hinsichtlich der Kanalquerschnitte zwischen der Steinfüllung die Einrichtung getroffen, dass sich die Kanäle von der Mitte der Ebene der Zugrichtung aus nach beiden Seiten hin erweitern, entweder fortschreitend oder sprungweise. (Vgl. d. Z. 1889 S. 654.)

Verfahren zur Ausgleichung der chemischen Zusammensetzung von Roheisen. Nach W. R. Jones (D.R.P. No. 50250) zeigt das vom Hochofen abgestochene Roheisen grosse Unterschiede besonders im Silicium- und Schwefelgehalt. Die Analyse des Metalles verschiedener Giesskellen aus einem Abstiche eines Hochofens in den Edgar Thomson'schen Stahlwerken zu Braddock ergab:

Giesskelle	Silicium	Schwefel
1	4,15 Proc.	0,15 Proc.
2	4,07	0,25
3	2,89	0,30
5	1,28	1,20
6	2,52	0,61
7	0,66	1,43.

Jones will daher das abfliessende Roheisen vor der Weiterbehandlung mischen. Das Mischgefäß *B* (Fig. 75) besteht aus einem mit feuerfestem Futter versehenen Eisenmantel und kann etwa 100 t Eisen aufnehmen; es empfiehlt sich die Form von rechteckigem Querschnitt und unregelmässigem trapezförmigen Längsschnitt dafür zu wählen, wobei das eine Ende beträchtlich tiefer als das andere ist. Über dem tieferen Ende befindet sich ein Trichter *a*, in den das Metall beim Beschicken des Mischgefäßes eingegossen wird, während am vorderen Ende eine Abgussrinne *b* so angebracht ist, dass der Rinnenboden eine gewisse Entfernung über dem Gefäßboden liegt, damit ein Theil des Metalles zurückbleibt, um mit der nächsten Füllung gemischt zu werden. Um die Füllung und Entleerung zu erleichtern, hat das Gefäß Zapfen *z*, welche in den Lagerböcken aufruhen. Hinten am Gefäß sind die hängenden Zahnstangen *e* drehbar angebracht, welche mit Triebrädern *r* in Eingriff stehen, deren Welle durch Triebräder *t* mit der Betriebsmaschine in Verbindung stehen. Da die Zapfen *z* in ihrer Querlage etwas über den Schwerpunkt des Gefäßes hinausliegen, so will letzteres durch sein Gewicht stets in die gezeichnete Lage übergehen, kann aber jederzeit durch Auftrieb der Zahnstangen in die Stellung gebracht werden, dass der Vordertheil des Gefäßes auf der Ruheplatte *p* aufliegt.

Das vorgewärmte Gefäß *B* wird nun wiederholt durch Wagen *W* mit Metall beschickt, welches entweder einer Anzahl Öfen oder zu verschiedenen Zeiten aus einem Ofen entnommen ist. Diese zu verschiedenen Zeiten in das Gefäß eingebrochenen Metallbeschickungen vermischen sich mit einander; wenn das Gefäß die genügende Menge aufgenommen hat, wird der Inhalt eine homo-

gene geschmolzene Masse bilden, dessen Zusammensetzung eine Durchschnittsqualität aller Beschickungen zusammen bildet.

Der Trichter *a* ist mit einem wegnehmbaren Deckel *n* versehen, welcher im ge-

wie Pech, Erhitzen des Gemisches bis zur Verkokung und darauf folgendes Pulvern.

Bewegliche Gussformen zur Herstellung von Platten, Blechen und

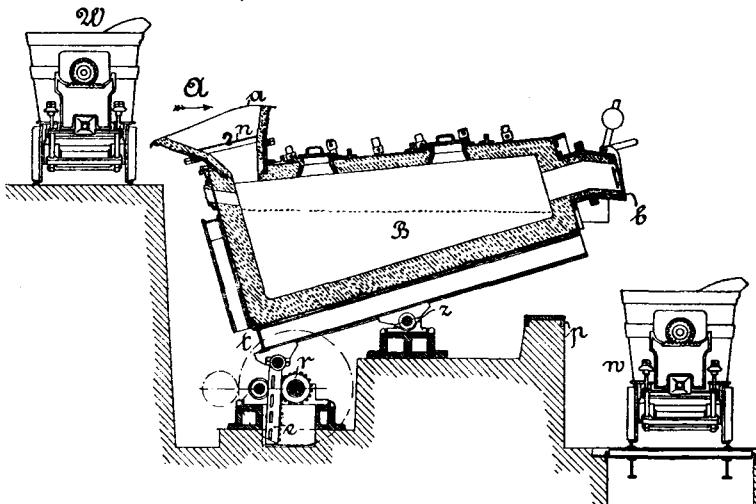


Fig. 75.

schlossenem Zustande den Zutritt der Luft und die schnelle Abkühlung des geschmolzenen Inhaltes verhindert. Wird der Trichter vorsichtig geschlossen gehalten, wenn Beschickungen nicht stattfinden, so kann das Metall für lange Zeit in flüssigem Zustande erhalten bleiben, wobei die Hitze durch wiederholte frische Beschickungen von geschmolzenem Metall oder erforderlichenfalls durch brennendes Gas aufrecht erhalten wird. Nach vollständiger Beschickung des Gefäßes erfolgt das Abgießen in die Wagen *w*, je nach Erforderniss von Zeit zu Zeit, zu welchem Zwecke die Thür der Abflussrinne *b* geöffnet und durch Anlassen der Maschine das Gefäß hinten hochgehoben wird, so dass es sich vorn senkt und die gewünschte Menge in den Wagen *w* entleert, der es entweder in den Convertor abgibt oder von dem Blöcke gegossen werden.

**Elektrisches Schweißverfahren** von E. Thomson. Nach einem Vortrage von W. C. Fish auf der Pariser Vers. d. Iron and Steel Inst. erfolgt die Schweißung von Stahl bei Verwendung eines Stromes von 1480 Amp. auf 1 qc in 40 Secunden, bei 1900 Amp. in 30 Secunden, bei 2300 Amp. in 20 Secunden bei 16 Volt.

Material zur Herstellung von Formen für Metallguss wird nach A. C. Cole (D.R.P. No. 50097) erhalten durch Zusammenmischen von Kokspulver und Graphit mit einem sich verkökenden Bindemittel,

sonstigen Gegenständen aus Kupfer und seinen Legirungen von Th. H. Martin (D.R.P. No. 50715). Jede Gussform ist mittels wagrechter Zapfen gelagert und mit einem inneren Kupferbelag oder Boden *c* (Fig. 76 u. 77) und einem abnehmbaren

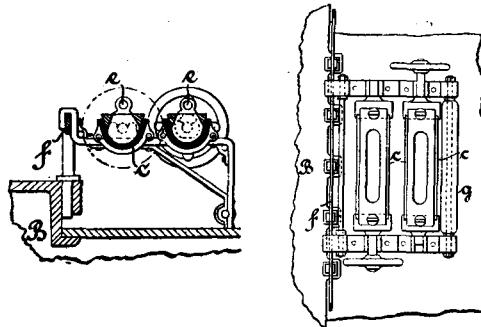


Fig. 76.

Fig. 77.

Deckel *e* versehen. Das ganze Gestell für die Form ruht auf einer Schiene *f*, welche mittels Säulen von der Ofenplattform *B* getragen wird, wogegen die Füsse des Formgestelles auf dem Flurboden stehen. Am Gestell ist eine Rolle *g* behufs schnelleren Transportes des aus der Form gekippten Gussstückes vorgesehen.

Eine andere Form wird von einem Zapfen *i* (Fig. 78) der Ofenplattform *B* getragen. Beim Auslösen des Klappbodens *h* fällt der Gussbock auf den Flurboden.

Kupfer zu grossen Platten lässt man in eiserne Formen einfliessen. Diese bestehen aus einem niedrigen Wagen *b* (Fig. 79),

einer kupfernen Bodenplatte *c* und einem oberen zerlegbaren Rahmen *a*, dessen Theile mittels Stangen und Keile zusammengehalten werden; die eigentliche Form liegt also auf

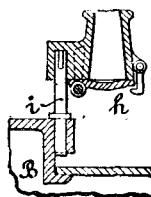


Fig. 78.

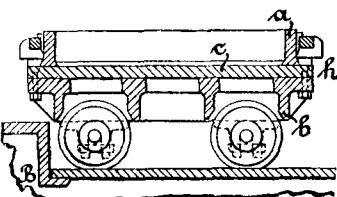


Fig. 79.

einem Wagen. Die Kupferplatten, Kupferbolzen oder Kupferblöcke lässt man zunächst in den Formen sich setzen, kippt sie heraus und führt sie dann mittels deren Fahrgestell nach den Walzen.

Zur Gewinnung von Zinn aus Weissblechabfällen werden dieselben nach R. C. Thompson (D.R.P. No. 50735) in einem Strome von Wasserstoff, Kohlenoxyd oder Wassergas über den Schmelzpunkt des Zinns erhitzt, so dass dieses beim Schütteln der Blechabfälle abfliesst. In dem Gefäss *A* (Fig. 80) ist die am Umfange gelochte

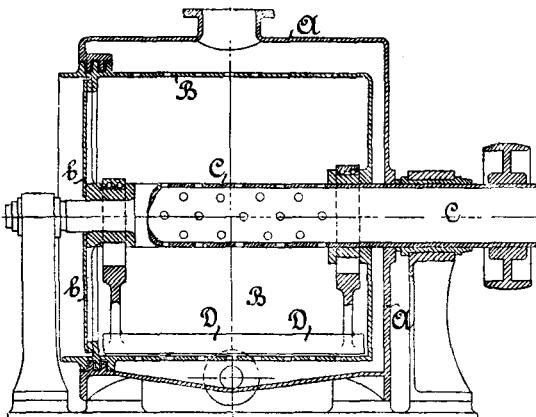


Fig. 80.

Trommel *B* auf der ebenfalls gelochten hohlen Welle *C* gelagert. Nach dem Eintragen der Schnitzel durch die Thüren *b* lässt man die heißen Gase durch die Welle *C* eintreten und setzt dieselbe in Umdrehung, so dass durch Rührer *D* die Abfälle gerüttelt werden. Das abgeschmolzene Zinn fliesst unten ab.

Zur Herstellung von Aluminium will J. L. E. Daniel (D.R.P. No. 50054) mit Rührer *b* (Fig. 81) versehene Schmelzgefässe *B* im Ofen *A* erhitzen. Jede Anode aus Kohle *F* ist von einer Porzellanzelle umgeben, in welche die Kathode aus Aluminium *H* eintaucht. Die bei der Elektrolyse

von Chloraluminiumnatrium entwickelten Dämpfe von Chlor und Chloraluminium entweichen durch Rohre *g* und *J* nach Retor-

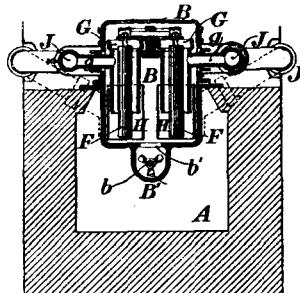


Fig. 81.

ten, welche mit einem Gemisch von Thonerde und Kohle gefüllt sind, das gebildete Chloraluminium wird in die Zersetzungsgefässe zurückgeführt (?).

### Wasser und Eis.

Ammoniakfreies Wasser erhält man nach A. G. Bloxam (Chem. N. 61 S. 29) einfach durch Kochen von destillirtem Wasser in einer weithalsigen Flasche.

Zur colorimetrischen Bestimmung von Nitraten in Trinkwasser. A. E. Johnson (Chem. N. 61 S. 15) führt die Bestimmung mit Phenolschwefelsäure in folgender Weise aus: Als Normale dient eine Lösung von 0,7215 g Kaliumnitrat in 1000 cc Wasser, wovon wieder 100 cc zu 1000 cc verdünnt sind. 10 cc letzterer Lösung entsprechen 1 Th. Stickstoff in 100000 Th. Zur Herstellung von Phenolschwefelsäure werden 2 Raumth. Phenol in 5 Raumth. concentrirter Schwefelsäure gegossen und 8 Stunden lang im Wasserbade erhitzt. Nach dem Abkühlen wird zu jedem Raumth. der Mischung 1,5 Raumth. Wasser und 0,5 Raumth. conc. Salzsäure gemischt. Der Zusatz von Salzsäure ist wesentlich für die Empfindlichkeit der Reaction. 10 cc des zu untersuchenden Wassers und 10 cc der Normale werden in kleinen Bechergläsern zur Trockene gebracht, der Rückstand wird mit 1 cc Phenolschwefelsäure 15 Minuten lang im Wasserbade erwärmt, dann in ein 100 cc-Kölbchen gespült, mit 20 cc Ammon (0,96) versetzt, der Kolben bis zur Marke gefüllt und die Flüssigkeiten wie gewöhnlich verglichen.

v. R.

### Unorganische Stoffe.

Flüssiges Chlor. Zur Herstellung von flüssigem Chlor bildet J. B. Hannay (D.R.P. No. 49742) in bekannter Weise

Chlorhydrat, welches in ein trichterförmiges mit Blei ausgekleidetes Gefäss *K* (Fig. 82 bis 84) eingefüllt wird. Auf dem Boden des Gefässes *K*, welches unten eine kleine Auslassöffnung besitzt, ist ein Gefäss *L* aufgeschraubt, welches concentrirte Schwefelsäure enthält, und an diesem ist das Abzweigrohr *M* befestigt, welches in Fig. 84 in einem grösseren Maassstabe in seiner Ver-

scheibe *r* in die Öffnung des Ansatzes *n* eingelegt und der Schraubenpflöpfen *R* innerhalb des Abzweigrohres *M* eingebracht, sowie auf das Ende der Spindel *m* aufgesteckt ist, wird das Abzweigrohr *M* einerseits an der Flasche *N*, andererseits an dem Absorptionsapparat *L* befestigt. Nun wird das Gefäss *K* mässig erwärmt, wobei sich die Verbindung des Chlors mit dem Wasser unter Bildung eines bedeutenden Druckes innerhalb des Gefässes zersetzt; das flüssige Chlor sammelt sich in dem unteren Theil des Gefässes *K* an, während das Wasser über demselben verbleibt. Als dann werden die Hähne *k* und *l* geöffnet, so dass das flüssige Chlor durch den mit concentrirter Schwefelsäure gefüllten Absorptionsapparat *L* hindurchgeht, um hier noch mitgeführtes Wasser abzugeben. Ist die Flasche *N* auf diese Weise mit flüssigem Chlor gefüllt, so werden die Hähne *k* und *l* geschlossen, die Spindel *m* wird gedreht und dadurch der Schraubenpflöpfen *R* in den Ansatz *n* eingeschraubt. Ist der Schraubenpflöpfen so weit niedergeschraubt, dass die Unterlagsscheibe *r* zusammengepresst wird, so kann die

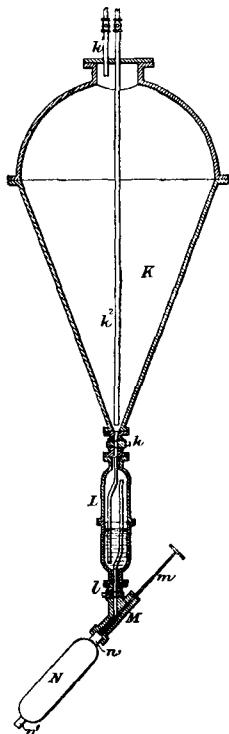


Fig. 82.

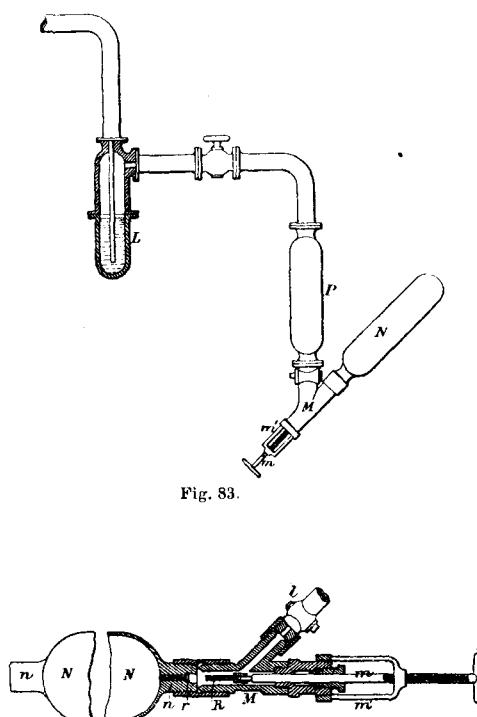


Fig. 83.

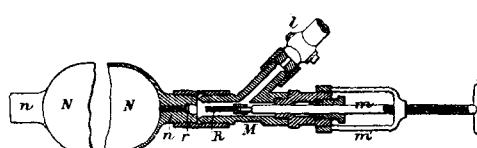


Fig. 84.

bindung mit einer der zu füllenden Flaschen *N* gezeichnet ist. Diese starke Stahlflasche ist an beiden Enden geschlossen und läuft an einem Ende in einen Ansatz *n* aus, welcher eine mit innerem Gewinde versehene Öffnung zur Aufnahme eines Schraubenpflöpfens *R* und eine etwas erweiterte Öffnung zur Aufnahme des Kopfes dieses Schraubenpflöpfens besitzt. Man zieht es in der Regel vor, einen zweiten, dem Ansatz *n* gleichen Ansatz *n'* an dem zweiten Ende der Flasche anzu bringen, da dieses das Heben der Flasche sehr erleichtert. Das Abzweigrohr *M* ist mit einer Spindel *m* versehen, welche durch eine Stopfbüchse hindurchtritt und durch einen äusseren Bock *m'* hindurchgeschraubt wird, wobei das hierfür dienende Gewinde dieselbe Steigung als das Gewinde an dem Schraubenpflöpfen *R* besitzt, dessen Kopf büchsenartig gestaltet ist, um das vier-eckige Ende der Spindel *m* aufnehmen zu können.

Nachdem eine Unterlags- und Dichtungs-

Flasche *N* entfernt werden. Man kann sodann entweder durch Verstemmen des Kopfes des Schraubenpflöpfens *R* oder des Metalles des Ansatzes *n* oder durch Verlöthen der Verbindungsstelle die Dichtung vollständig sichern. Rohre *k'* und *k''* dienen zur Entfernung des Wassers und Gasrestes.

Flüssiges Chlor. Die Badische Anilin- und Soda fabrik (D.R.P. No. 50329) meint, durch die Entwicklung, welche in neuerer Zeit die Darstellung von Chlor aus Chlormagnesium gewonnen habe, scheine es, dass dessen Fundorte dazu berufen seien, der Sitz für eine mächtige Chlorindustrie zu werden. Die Bedeutung dieser Industrie war bisher eine beschränkte, da die Darstellung von Chlorkalk und anderen Chlorpräparaten an den Ort der Erzeugung des Chlors gebunden war. Das Chlor soll nun durch folgende Verfahren in eine leicht versendbare Form gebracht werden.

Zwei Kessel *A* und *B* (Fig. 85) sind an ihrem unteren Theile mit einander verbunden. Der Kessel *A* enthält Schwefelsäure, welche auch noch den Kessel *B* in seinem unteren Theil erfüllt. Der obere Theil des Kessels *B* enthält Petroleum, welches auf der Schwefelsäure schwimmt. Zur Füllung des Kessels *A* mit trockenem Chlor wird Ventil *f* geschlossen und *g* und *d* geöffnet. Nach der Füllung wird *d* und *g* geschlossen, *f* geöffnet und nun Petroleum

säure, welche den ganzen übrigen Theil des **U**-förmigen Gefäßes *d e f* erfüllt, abgeschlossen. An der Berührungsstelle von beiden Flüssigkeiten ist der Schenkel erweitert, um die senkrechte Bewegung der Begrenzungsschicht zu vermindern und dadurch Emulsionen vorzubeugen. Der rechte Schenkel *f* steht durch ein Ventil *k* und eine Durchbohrung *l*, welche durch Ventil *p* verstellbar ist, in Verbindung mit dem Raum *m*. Raum *m* trägt einen Flüssigkeitsstands-

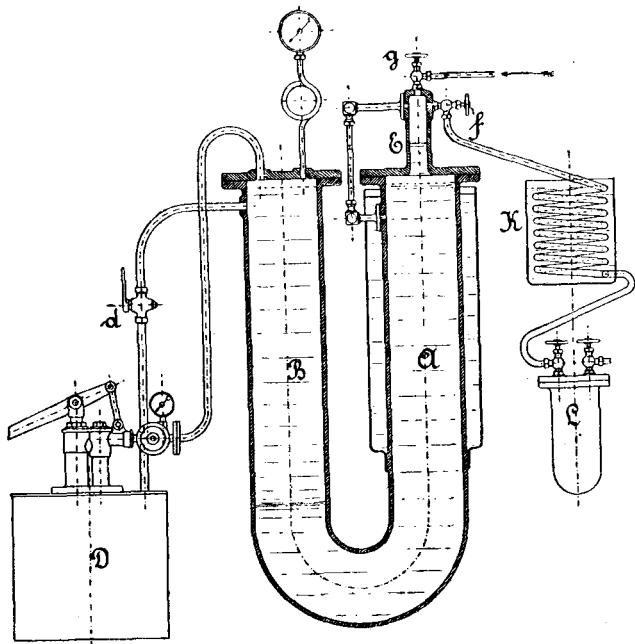


Fig. 85.

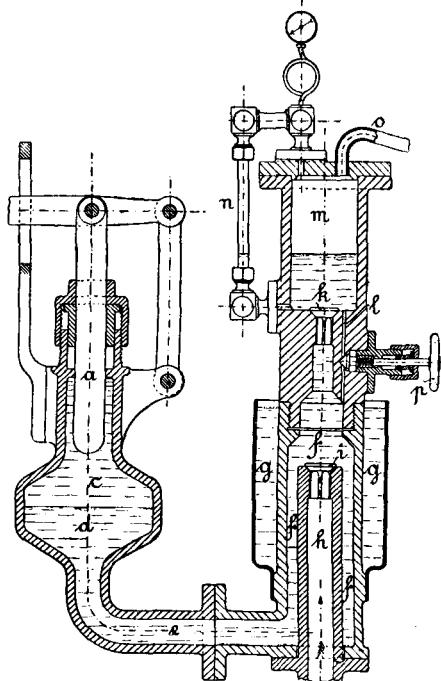


Fig. 86.

aus *D* vermittels einer Pumpe nach *B* gedrückt. Während der Compression des Chlors wird der Kessel *A* durch ein Wasserbad oder in einer anderen geeigneten Weise auf etwa 50 bis 80° erwärmt, einmal, damit sich in *A* kein flüssiges Chlor absetzt, namentlich aber um zu verhindern, dass die Schwefelsäure bei dem hohen Druck Chlor absorbiert. Das Chlor des Kessels *A* wird durch den Dom *E* und die Kühlslange *K* in den Drucktopf *L* gedrückt, auf welchem Wege es sich verflüssigt. Der Dom *E* trägt einen Flüssigkeitsstandsanzeiger, welcher gestattet, den Stand der Schwefelsäure in *E* zu beobachten. Hat die Schwefelsäure den höchsten Stand erreicht, so schliesst man *f*, öffnet *g* und *d* und beginnt mit einer neuen Füllung.

Nach dem zweiten Verfahren bewegt sich in einem **U**-förmigen Gefäß (Fig. 86) im linken Schenkel ein Pumpenkolben *a* in Petroleum *c*. Dieses ist durch Schwefel-

anzeiger *n* und das Rohr *o*, durch welches das gepresste Chlor in die Kühlslange *K* und nach dem Topfe *L* gelangt. In *f* befindet sich noch ein Rohr *h* mit Ventil *i*, durch welches beim Aufgang des Kolbens *a* trockenes Chlor nach *f* gesaugt wird. Der Schenkel *f* wird durch ein Wasserbad *g* auf etwa 50 bis 80° geheizt. Beim Heben des Kolbens *a* wird Chlor durch *h* und *i* eingesaugt, beim Niedergange durch *k* nach *m* gepresst. Würde hierbei nur eine kleine Blase Chlor in *f* verbleiben, so bedingte diese bei der darauf folgenden Druckentlastung infolge Hebens des Kolbens *a* einen grossen schädlichen Raum, denn das Chlor muss zu seiner Verflüssigung auf etwa  $\frac{1}{16}$  seines ursprünglichen Volumens zusammengedrückt werden. Um diesem Nachtheile vorzubeugen, ist die Durchbohrung *l* angebracht. Bei jeder Entlastung in *f* dringt von *m* nach *f* eine kleine Menge Schwefelsäure, welche bedingt, dass etwas weniger

Chlor angesaugt wird, als dem Hub von *a* entspricht. Die Folge davon ist, dass beim Niedergange von *a* nicht nur sämmtliches Chlor nach *m* gedrückt wird, sondern ausserdem noch so viel Schwefelsäure als vorher durch *l* nach *j'* geflossen ist. Das Ventil *p* wird nach dem Stande der Flüssigkeit in *m* eingestellt.

Folgende Metalle bez. Legirungen werden nicht vom trockenen Chlor weder für sich, noch in Berührung mit concentrirter Schwefelsäure angegriffen: Gusseisen, Schmiedeisen, Stahl, Phosphorbronze, Messing, Kupfer, Zink, Blei. So bestehen z. B. die dort im Betrieb befindlichen Kessel *A* und *B* aus Schmiedeisen, Topf *L* aus Stahl, Kühlslange *K* aus Kupfer, die Ventile *f* und *g* aus Phosphorbronze, während man als Dichtungen für die Flantschen und Ventilspindeln Blei, Gummi und Asbest benutzt.

Zum Aufbewahren bez. zum Transport oder Versand des flüssigen Chlors verwendet man Kessel nur aus Eisen oder Stahl, theils versieht man dieselben mit einer inneren Auskleidung von Blei, Kupfer oder Messing, um diese starkwandigen und kostspieligen Gefässer vor der vorzeitigen Abnutzung durch den Gebrauch, sowie vor der Einwirkung von feuchter Luft oder feuchtem Chlor zu schützen.

Den Schutz der bewegten und mit Luft in Berührung stehenden Theile des Apparates gegen die Einwirkung der Schwefelsäure erreicht man durch Mineralöle, insbesondere durch Anwendung von Petroleum, Ligroin oder geschmolzenem Vaselin als Isolirmittel. Diese Flüssigkeiten müssen vor dem Gebrauch mit Schwefelsäure vollständig gereinigt werden.

Zur Bestimmung von Bichromaten neben Monochromaten versetzt J. A. Wilson (Chem. Trade J. 1890 S. 92) eine Lösung der Chromate solange mit halbnormaler Schwefelsäure, bis ein Tropfen der Flüssigkeit, auf Lackmoïdpapier gebracht, dieses schwach röthet. Dieses Verfahren beruht auf der Eigenschaft des Lackmoïds, mit Bichromaten eine neutrale und mit Monochromaten eine alkalische Reaction zu zeigen. — Ein zweites Verfahren, etwas schneller ausführbar, aber weniger genau, beruht darauf, dass Wasserstoffsuperoxyd nur in Gegenwart von freier Schwefelsäure dem Äther die blaue Farbe der Überchromsäure mitzutheilen vermag. Die Chromatlösung wird mit 3 cc Wasserstoffsuperoxyd, dessen Säuregehalt man kennt, versetzt, mit Äther überschichtet und die Schwefelsäure

unter Umschütteln so lange zugesetzt, bis die blaue Farbe auftritt; die Resultate fallen ein wenig zu hoch aus. *v. R.*

Zur Bestimmung der Alkalien in Gegenwart von Sulfiten lässt man nach Grant und Cohen (J. Ch. Ind. 1890 S. 19) ein abgemessenes Volumen von Wasserstoffsuperoxyd in ein Becherglas laufen und setzt einige Tropfen Methylorange hinzu. Die geringe Menge Säure der Wasserstoffsuperoxydlösung wird durch sehr verdünnte Natronlauge neutralisiert. Dann setzt man die zu untersuchende Alkalilösung hinzu und kocht sofort, aber vorsichtig auf. Das Methylorange wird während des Kochens gebleicht. Die Lösung wird dann schnell abgekühlt, mit einigen Tropfen Methylorange versetzt und mit Normalsäure titriert. *B.*

### Farbstoffe.

Darstellung von Russ. Nach O. Thalwitzer (D.R.P. No. 50 605) ist an der Vorderseite des mit Scharnierte ausgekleideten gewölbten Raumes *C* (Fig. 87 bis 89) eine Öffnung *B*, in welche das Mundstück des Blasapparates *A* hineinragt. Letzterer besteht aus einem inneren Rohr *a*, dem durch das Rohr *a'* aus einem höher stehenden Gefäss flüssige Stoffe zur Russfabrikation zugeführt werden und einem äusseren Rohr *b*, welches durch *b'* mit einem Kessel mit gespanntem Dampf oder Pressluft in Verbindung steht. Das innere Rohr *a* ist bei *c* durch drei kleine Stellschrauben genau zentriert und bei *c'* durch Entfernung der Verschlusschraube leicht zu öffnen. An dieses Gewölbe *C* schliesst sich ein 15 m langer, auf eisernem Gestell ruhender Scharnierte-kanal *D* an, welcher bei *e* verschliessbare Öffnungen hat. Der Kanal *D* mündet in den Kühler *E* ein, welcher aus einem gusseisernen Kasten besteht, in dessen Deckelplatte eine genügende Anzahl unten geschlossener, oben offener Rohre *f* hängen, die ebenfalls aus Gusseisen bestehen. Diese Rohre ragen in das Innere des Kastens *E* hinein und können ebenso wie die inneren Wandflächen des Kastens mit Emaille überzogen sein. Jedes dieser Rohre ist von einer runden Scheibe *g* umgeben, welche auf dem Rohr mit Hülfe von Führungsstangen *h* auf- und abbewegt werden kann, um den Umfang des Rohres abzustreichen. In die Rohre *f* sind Rohre *i* eingeführt, welche nahe am Boden der ersten ausmünden und Wasser zuführen, das in den Rohren *j* hochsteigt und die Deckelplatte überströmt, von wo es dann weiter abfließt. Eine Thür *k*

gestattet Zugang ins Innere des Kastens, dessen Boden mit zwei Öffnungen versehen ist, die durch Trichter *m* mit den Sammelfässern *n* in Verbindung stehen. Mit dem Kühler *E* ist durch ein Knierohr *F* ein zweiter, mit Firniss o. dgl. gefüllter Condensator *G* verbunden, an dessen Deckel ein trichterförmiger Rohrstutzen *o* angeschraubt ist. Auf den Deckel ist zur Abführung der Verbrennungsgase ein Saugapparat *H* aufgesetzt, welcher in einen Schornstein einmündet. Aus einem höher

### Gährungsgewerbe.

Den Stickstoffgehalt in Most und Wein von verschiedenen Trauben bestimmte E. Mach und K. Portele (Landw. Vers. 36 S. 373). Verschiedene Mostproben enthielten im Liter 0,39 bis 1,28 g Stickstoff, der daraus hergestellte Wein 0,08 bis 0,52 g Stickstoff. Ein bestimmter Zusammenhang zwischen Stickstoff und Glyceringehalt konnte bis jetzt nicht festgestellt werden (vgl. S. 27 d. Z.).

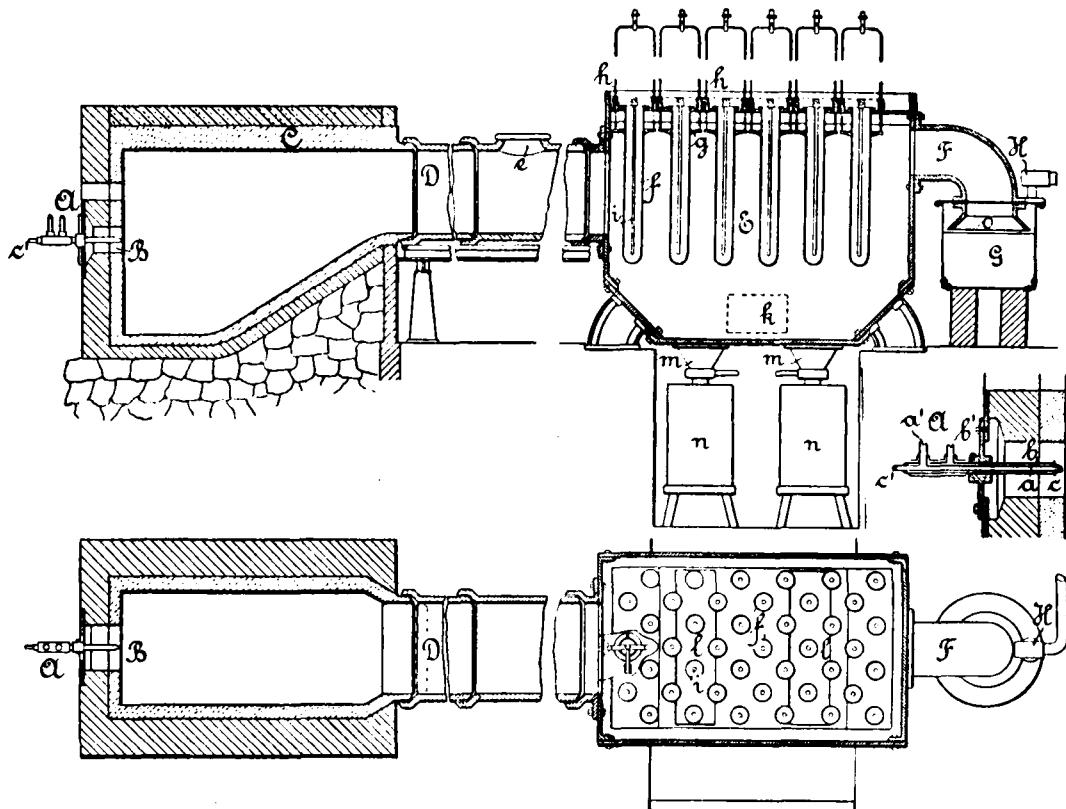


Fig. 87 bis 89.

stehenden Gefäß wird Material zur Russfabrikation dem inneren Rohr des Blasapparates *A* zugeführt, während gleichzeitig in das äußere Rohr desselben gespannter Dampf oder Pressluft eingelassen wird. Der Dampf oder die Luft zerstäuben das zur Russfabrikation dienende Material und alle Theile desselben gerathen nach der Entzündung unter dem Gewölbe *C* sofort in starke Weissglut. Der Sauger *H* und die Wasserzuführung zum Kühler *E* befinden sich in diesem Augenblick bereits in Thätigkeit. An den durch Wasser gekühlten Röhren *f* setzt sich der Russ ab, welcher von den Scheiben *g* abgestrichen wird.

Bei der Vergärung von Dickmaischen mittels Einblasen von Luft wird nach K. Bennewitz (D.R.P. No. 50266) die Temperatur der Maische durch das Anwärmen oder Abkühlen der in die Maische einzublasenden Luft regulirt.

**Bildung von Schwefligsäure bei der Gährung.** Nach Versuchen von B. Haas (Z. Nahrung. 1889 S. 241) bildet sich bei langsamer Gährung von Most oft durch theilweise Reduction der Sulfate Schwefligsäure; ein klar filtrirter Most enthielt z. B. nach  $3\frac{1}{2}$  monatlicher Gährung 58 mg Schwefligsäure im Liter. Bei kräftiger, rasch verlaufender Gährung bildet sich keine Schwefligsäure. Hierauf ist künftig

bei Untersuchung und Beurtheilung von Wein Rücksicht zu nehmen.

### Faserstoffe, Färberei.

Die mit Benzoazurin, Azoviolett und Heliotrop ausgefärbten Gewebstoffe werden nach Angabe der Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. (D.R.P. No. 50463) nachträglich mit Kupfer-, Nickel- oder Zinksalzen gekocht, weil die so entstehenden Farblacke sehr widerstandsfähig gegen Seife und Licht, dabei schöner sind als die Farbstoffverbindungen selbst.

Beim Färben von Wollgarn auf Spulen ist es nach F. D. Aoust (D.R.P. No. 50699) von grösster Wichtigkeit, eine gleichmässige Durchdringung des Garnes auf der Spule vom Farbstoff derart zu erzielen, dass alle einzelnen Fasern des Garnes womöglich zu gleicher Zeit und bei der gleichen Temperatur in Berührung mit dem Färbemittel kommen. Es wird daher im Farbbottich eine starke Strömung in der Flotte erzeugt und die letztere unter entsprechendem Druck von der Mitte und von den Seiten in die Spulen getrieben.

Die Speisepumpe *A* (Fig. 90) ist in der unmittelbaren Nähe der Küpe aufgestellt. Der Antrieb erfolgt durch Riemscheiben und Kegelräder *B*. Die Schraube sitzt in dem Gehäuse *C*, in dessen Seitenstutzen sich die Klappe *D* befindet, durch welche die Färbeflüssigkeit aus der Küpe *E* zugeleitet wird. Die Flüssigkeit tritt durch die Öffnungen *a* in den Pumpenkörper ein, ist durch Anordnung von Lamellen oder Zungen in bekannter Weise gehindert, wieder durch dieselben auszutreten und steigt durch die Drehung der Schraube nach aufwärts, ohne einen Windsack zu bilden. Das letztere wird dadurch erreicht, dass unmittelbar oberhalb der Schraube die Schaufeln *H* angebracht sind, welche ebenfalls einen Theil einer Schraube mit sehr starker Steigung bilden; dadurch wird die Flüssigkeitssäule gezwungen, sich nach oben zu verengen und die schraubenförmige Bewegung zu verlängern. Vom Pumpengehäuse aus steigt die Flüssigkeit in die Vertheilungsrohre *G'*, um von hier aus an die einzelnen Kupfergefässe abgegeben zu werden.

Das Gefäss, welches sich über der Küpe *E* befindet, ist mit Scheidewänden *j'* versehen, die sich über die ganze Fläche des Gefässes erstrecken und oben mit Löchern *j* versehen sind, welche dazu dienen, die Färbeflüssigkeit in den zwischen den Wänden freigelassenen Raum einfließen zu lassen, von wo sie durch

die Öffnungen *j'* in die Rohre *K*, welche in die Spule eingeschoben worden sind, gelangt. Diese Rohre sind mit ihren dünnen Enden in der Mitte der Spule zusammengestossen

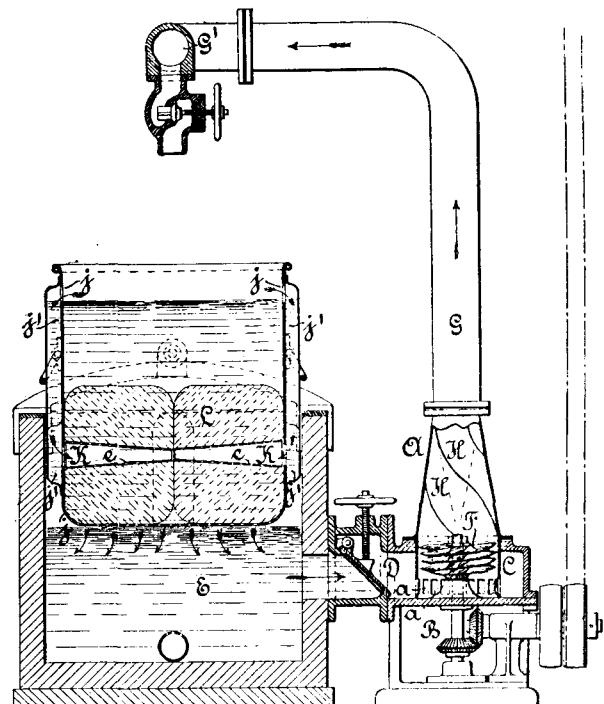


Fig. 90.

und mit Löchern *e* versehen, durch welche die Färbeflüssigkeit in das Garn auf der Spule eindringen kann und dann durch den durchlöcherten Boden des Gefässes in die grosse, darunter befindliche Küpe *E* abfliesst.

### Verschiedenes.

Universität und technische Hochschule. Prof. A. Ernst (Stuttgart) schreibt am Schluss einer Besprechung des Buches von C. Dillmann: Die Mathematik, die Fackelträgerin einer neuen Zeit (Z. deutsch. Ing. 1889 S. 1131):

„Das Ansehen des Universitätsstudiums wurzelt zum Theil in dem Ruf, dass dort neben den

<sup>1)</sup> Vgl. d. Z. 1889 S. 117, 499, 533, 558, 624; 1890 S. 126 und 160. Durch Abdruck dieser verschiedenen Auslassungen soll natürlich keineswegs die vollinhaltliche Übereinstimmung mit dem Inhalt aller derselben ausgedrückt werden. Dieselben sollen lediglich zur Klärung der für die weitere Entwicklung der angewandten Chemie bez. der chemischen Industrie Deutschlands so wichtigen Frage der Ausbildung und künftigen Stellung der Chemiker beitragen. Ferner möge daran erinnert werden, dass die Berliner Universität ein „technologisches Institut“ unter der Leitung von Prof. Wichelhaus hat, und dass in Erlangen ein anderes Mitglied unserer Gesellschaft: Hilger als Prof. der angewandten Chemie erfolgreich wirkt, so dass der Vorwurf der Vernachlässigung der angewandten Chemie wenigstens nicht alle Universitäten gleichmässig trifft. D. Red.

eigentlichen Fachvorlesungen das allseitig verbindende Studium der Philosophie ein gewisses gemeinschaftliches Band für diejenigen bildet, welche einem höheren allgemeinen Wissen zustreben. Es muss zugegeben werden, dass, so weit dieser Ruf begründet ist, daraus ein nicht zu unterschätzender geistiger Gewinn erzielt wird und sich auf diesem Wege neben der grundlegenden gleichartigen allgemeinen Schulbildung zwischen den Angehörigen der verschiedenen Fakultäten tatsächlich ein weiteres Band der gegenseitigen geistigen Interessen und der Verständigung fürs Leben knüpft.

Es ist aber nun ein offenes Geheimniss, dass die Universitäten in dieser Beziehung heute nur noch von einem vergangenen Ruhm zehren. Das Studium der Philosophie wird im Grossen und Ganzen jetzt nur noch so weit getrieben, wie einzelne Vorschriften für Staatsprüfungen und Doctorpromotionen hierauf einen gewissen Zwang ausüben.

Es liegt dies einerseits an dem unbeschiedigten Gefühl, welches die meisten mit Recht beschleicht, wenn sie mit vorurtheilsfreiem Geiste die negativen Ergebnisse der Schopenhauer'schen und Hegel'schen Philosophie prüfen, und andererseits an der mangelhaften mathematisch-naturwissenschaftlichen Vorbildung der Studenten, welche für die neuere Richtung der naturwissenschaftlichen Philosophie unzureichendes Verständniß entgegenbringen, falls ihre Fachstudien diese Lücken nicht ausfüllen.

Bildete früher die philologische Gymnasialbildung die fast unerlässliche Grundlage für das Verständniß philosophischer Schriften, und war daher auch die allgemeinere Pflege der Philosophie in erster Linie auf die Universitäten beschränkt, so zeigen die Dillmann'schen Betrachtungen, dass die mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlage der technischen Hochschulen jetzt den geeignetesten Boden hierfür darbieten.

Mögen sich die technischen Hochschulen dessen in vollem Maasse bewusst werden und sich bemühen, unter ihren Lehrstühlen für allgemeine Wissenschaften auch der Philosophie mehr als bisher eine Stätte einzuräumen, um die einzelnen Bausteine, welche getrennt von einander in den einzelnen Wissenschaftsgebieten der Technik zu Tage gefördert und gesformt werden, im Dillmann'schen Geiste zu einem einheitlichen Bauwerke zusammenzufügen und zu ergänzen!

Mögen sich die technischen Hochschulen den Ruf einer höheren, auch auf das allgemeine Gebiet der reinen Erkenntnis gerichteten wissenschaftlichen Forschung rechtzeitig sichern und durch die Pflege der vornehmsten Wissenschaft um ihre Studirenden das Band idealer geistiger Vereinigung schlingen, welches einst der berechtigte Stolz der Universitäten war!“

(Die Forderung von Ernst, dass die technischen Hochschulen auch den philosophischen Unterricht einführen sollten, verdient alle Anerkennung. Das so sehr absprechende Urtheil über die Stellung der Philosophie an den Universitäten fällt derselbe aber wohl als Professor einer technischen Hochschule, welcher für die Anerkennung derselben kämpft (vgl. Z. deutsch. Ing. 1890 S. 94). So wenig

die Universität alle Forderungen einer vollkommen technischen Ausbildung wird erfüllen können, so wenig wird die technische Hochschule als der „geeignetste Boden“ für das Studium der Philosophie bezeichnet werden können. Metaphysik und formale Logik sollte man wohl der Universität lassen, während inductive Logik und Psychologie auch an technischen Hochschulen — wenigstens in gewissem Umfange — gelehrt werden sollten. Die Geschichte der Philosophie liesse sich wohl mit der Geschichte der technischen Wissenschaften — besonders der Geschichte der angewandten Chemie bez. der Technologie — verbinden, ein Gebiet, welches leider noch fast ganz vernachlässigt wird. F.)

Um auch einen Vertreter der Universität zu hören, möge von den bei der Enthüllung des Rob. Mayer-Denkmales in Stuttgart gehaltenen Reden (Z. deutsch. Ing. 1890 S. 94) die vom Rector der Universität Tübingen, Prof. v. Herzog gehaltene Ansprache folgen:

„... Man kann sagen, Tage wie der heutige sind unbelzahlbar in einer Zeit, in welcher es oft den Anschein hat, als ob sich die verschiedenen Forschungskreise, der philosophisch-historische und der mathematisch-naturwissenschaftliche, nicht mehr verstehen wollten und neben einander hergingen, ohne der gegenseitigen Arbeit gerecht werden zu können.“

Lassen Sie mich in zwei concreten Beispielen zeigen, was bei gegenseitigem Interesse für einander herauskommen kann, und auch, was an Missverständnissen zu heben ist. Derjenige Mann, welcher von den Knabenjahren an Robert Mayer zur Seite stand, der auf das Liebenvollste seinem Entwicklungsgange folgte, war unser vor Kurzem verstorbener unvergesslicher Kanzler Rümelin. Er war ein Mann, der ganz speciell dem philosophisch-historischen Gebiete zuzuweisen ist, und der kein Hehl daraus machte, dass er kein Mathematiker sei, der auch den Satz vertrat, dass eine Vermischung der beiden Gebiete im Unterrichtswesen nicht zulässig wäre. Mit welchem Interesse hat er die Forschungslaufbahn Robert Mayer's gezeichnet, wie hat er Züge bewahrt, die das Schönste erkennen lassen, was es in einem Forscherleben gibt, das Werden des grossen Gedankens, wie hat er ihm ein Denkmal gesetzt, an dessen Aufschrift auch der Fachmann nicht vorübergehen kann!

Das andere ist etwas, was ich von Ihnen fordern möchte. Robert Mayer hat gesagt, und es ist heute uns, von denen man — nicht ganz mit Recht — glaubt, dass wir nur mit Hypothesen zu thun hätten, wiederholt zugerufen worden: „Wahrlich ich sage euch: Eine einzige wichtige Zahl ist mehr wertl., als eine ganze Bibliothek von Hypothesen!“ Nun, m. H., ich unterschreibe die Zahl, aber ich wahre das Recht der Hypothese, und möchte Ihnen zurufen: Missachten Sie nicht die Hypothese in Ihrem eigenen Interesse! und möchte Sie fragen, die Sie die Schriften von Robert Mayer besser kennen als ich: Woher hat er denn seine Zahl? Ich meine doch: aus einer Hypothese heraus. Kommen Sie also der armen Hypothese etwas freundlicher entgegen und bieten Sie daselbe Entgegenkommen nicht bloss den Hypothesen,

sondern dem ganzen Forschungsgebiete, das dem Ihrigen gegenüber steht. Ich meine, es sollte das Prinzip unseres ganzen Bildungswesens und insbesondere auch das Prinzip unseres Unterrichtswesens sein, dass man bei getrenntem Forschungsgang wenigstens Empfänglichkeit für die gegenseitigen Resultate und, soweit möglich, Verständniss für die Arbeitsweise wahrt.“

Ein Gutachten des Kaiserlichen Gesundheitsamts. Das bereits im Hannoverschen Bezirksverein (d. Z. 1889 S. 595) besprochene Gutachten des Kaiserlichen Gesundheitsamts enthält eine Menge Unrichtigkeiten, von denen einige der Art sind, dass es angezeigt erscheint, sie öffentlich zu besprechen, da sie durch ein verkehrtes Prinzip der Beurtheilung hervorgerufen sind, nämlich Beurtheilung vom grünen Tische aus ohne genügende thatsächliche Unterlagen. Da diese Praxis von einer Behörde ausgeübt ist, welche allgemein als erste Autorität angesehen wird, so ist es besonders nöthig, dagegen aufzutreten.

Wenn ich als Beamter der genannten Stärkefabrik vielleicht als nicht ganz unbefangen erscheinen sollte, so bemerke ich, dass ich nur die thatsächlich nachweisbaren Irrthümer zur Sprache bringen werde (vgl. S. 167).

Aus den im Gutachten mitgetheilten Analysen geht unzweifelhaft hervor, dass durch die vorgenommenen Untersuchungen ein schädlicher Einfluss auf die Wasserläufe nicht nachgewiesen werden konnte. Man darf auf Grund der angegebenen Zahlen sogar behaupten, dass die durch das Abwasser der Fabrik in den Fluss gelangten Stoffe in der Werre überhaupt nicht mehr nachgewiesen worden sind, da die Verdünnung eine zu grosse war. Die Beurtheilung ist im vorliegenden Fall allerdings eine sehr schwierige, da sich gleich unterhalb der Fabrik drei Wasserläufe vereinigen, nämlich die Bega (an der die Fabrik liegt), die Salze und Werre; der durch die Vereinigung entstandene Flusslauf heisst dann Werre.

Ein Vergleich des Wassers ober- und unterhalb der Fabrik ist daher nur für die Bega leicht möglich, nicht aber für die Werre, da stets das Wasser der Salze mit in Betracht gezogen werden muss. Zur richtigen Beurtheilung muss man daher die genauen Wassermengen der drei Flussläufe zur Zeit der Probenahme kennen. Hier ist im Gutachten ein erheblicher Fehler unterlaufen, indem die Wassermengen der Bega und Werre verwechselt sind. In Wirklichkeit führt die Bega 300 000 cbm und die Werre vor ihrer Vereinigung mit dieser nur 130 000 cbm in 24 Stunden, während das Gutachten das Umgekehrte angibt. Dass dadurch bei dem so verschieden zusammengesetzten Wasser der beiden Flussläufe ein Vergleich, wie er auf S. 224 des Gutachtens ange stellt ist, ein ganz verfehlter wurde, bedarf keiner weiteren Begründung.

Die ganze Beweisführung auf Grund der analytischen Zahlen ist etwas verworren, und es liessen sich manche Widersprüche nachweisen, bald nimmt der Referent einen Einfluss der Abwasser als erwiesen an, bald nicht. Da aber auf Seite 221 gesagt wird: „Es kann daher der Anschauung des früheren Referenten nur beigeplichtet werden, wenn

er es ablehnte, nur an der Hand chemischer Analysen ein endgültiges Urtheil in den bestehenden Streitfragen abzugeben —“, so will ich nicht weiter auf die Analysen eingehen, sondern gleich den Punkt näher betrachten, den der Referent für den wichtigsten hält, wenn er auf S. 221 sagt: „Das Ausschlaggebende bleibt daher immer der makroskopische Befund“.

Um den Ausfall dieses Befundes klar zu legen, führe ich einige Stellen aus dem Gutachten an, indem ich bemerke, dass seitens des Kaiserl. Gesundheitsamts folgende Untersuchungen stattgefunden haben:

1. Anfang December 1886: Regierungs-rath Dr. Wolffhügel und Dr. Heiroth.
2. Ende Juni 1887: Regierungs-rath Dr. Renk, Dr. Rieder und Dr. Heiroth.
3. Mitte Juli 1887: Dr. Heiroth.

Die bezüglichen Stellen lauten wie folgt. S. 223, nachdem die Lage der Flussläufe in Herford beschrieben ist: „In den eben beschriebenen Flussläufen konnte Regierungs-rath Dr. Wolffhügel im December 1886 nichts auffinden, was auf eine Verunreinigung der Werre durch die Stärkefabrik zurückzuführen gewesen wäre. Der Grund war überall deutlich zu sehen, theils sandig, theils mit Wasserpflanzen besetzt. Nirgends wurden Schlammablagerungen gesehen, wohl aber fanden sich viele Dinge im Flussbette, Porzellscherben, Eisenteile, welche offenbar erst in Herford selbst eingeworfen worden waren. Am Bergerthor wurde eine reichliche Fischbrut gesehen“.

Dann weiter: „Genau den gleichen Eindruck erhielt Referent (Dr. Renk), als er am 27. Juni 1887 die Wasserläufe in Herford besichtigte.“

Über den Wasserlauf der Werre von Herford ab flussaufwärts heisst es im Gutachten S. 222:

„Am 27. Juni hatte Referent Gelegenheit, bei einer Kahnfahrt von Herford stromaufwärts bis nach dem ungefähr halbwegs zwischen Herford und Salzuflen gelegenen Neuen Kruge das Flussbett genau zu besichtigen. Das Wasser war überall so durchsichtig, dass der Grund des Bettes, Sand, Steine, Wasserpflanzen, deutlich zu sehen waren. An Wasserpflanzen und in das Wasser hineinragenden Büschchen war nichts von Beggiatoa oder sonstigen Vegetationen zu sehen; es musste lange gesucht werden, bis es gelang, einen mit etwas Schlamme überzogenen Ast aus dem Wasser zu ziehen; der Überzug erwies sich nachher als aus Beggiaatoäpfchen und sonstigen niederen Organismen zusammengesetzt.“

Da man bei der ersten Besichtigung des R.-R. Renk in Herford den Einwand gemacht hatte, der gute Zustand röhre daher, weil die Stärkefabrik am Tage vorher nicht gearbeitet habe, wurde Dr. Heiroth nochmals mit einer Besichtigung betraut. Darüber wird S. 224 gesagt: . . . „das Resultat war kein anderes als am Anfang der Woche, und auch bei Anwesenheit des gleichen Beobachters am 13. Juli 1887 ergab sich nur insofern eine Abweichung von dem Ende Juni festgestellten Befunde, als die Oberfläche des Wassers mit abgewässerten Wasserpflanzen aus der Salze theilweise bedeckt war“.

Aus den mitgetheilten Stellen geht mit voller Bestimmtheit hervor, dass die Commissare des Kaiserl. G.-Amtes bei ihren Besichtigungen stets die Flussläufe im normalen Zustande gefunden haben. Der makroskopische Befund, der nach dem eigenen Ausspruch des Referenten massgebend sein soll, war also so günstig wie nur möglich für die Stärkefabrik ausgefallen. Da ferner durch die Analysen nicht der geringste schädliche Einfluss des Fabrikabwassers im Flusse nachgewiesen war, so hätte ein für die Kläranlage der Stärkefabrik günstiges Urtheil erfolgen müssen. Der Referent spricht das auch im Absatz 1 des Abschnittes B, cf. S. 225 des Gutachtens, aus: wie konnte er nun dennoch zu einem für die Fabrik so ungünstigen Schluss kommen, dass wesentlich dadurch letztere in dem Process mit der Stadt Herford zu einer hohen Geldstrafe verurtheilt wurde, weil ihre Kläranlagen ungenügend seien?

Dies wird ersichtlich aus dem weiteren Theile des Abschnittes B. Mittheilungen aus Herford,

die gänzlich unbeglaubigt waren, haben genügt, um den guten Eindruck, den die Commissare des Kaiserl. Gesundheitsamts durch ihre persönliche Besichtigung der Flussläufe erhalten haben, völlig zu verwischen und das ungünstige Urtheil des Referenten herbeizuführen.

Zu bemerken ist noch, dass Citate aus einzelnen Gutachten der im Process thätigen Sachverständigen, die der Referent auf S. 226 u. f. anführt, nicht in Betracht kommen können, da diese Gutachten abgegeben sind, ehe der Referent die Flussläufe besichtigte.

Die aus Herford an das Kaiserliche Gesundheitsamt gelangten Mittheilungen lassen sich in zwei Gruppen theilen, nämlich:

1. Angaben, dass Schmutzwässer direct in die Bega abgelassen seien.

2. Angaben, dass bei Herford Übelstände im Flusse sich zeigten, von denen man „annahm“, dass sie durch die Stärkefabrik verschuldet seien.

[Schluss folgt.]

## Deutsche Gesellschaft für angewandte Chemie.

### Sitzungsberichte der Bezirksvereine.

#### Hannoverscher Bezirksverein.

Sitzung am 1. Februar. Vors. Dr. Ferd. Fischer, Schrifts. Dr. F. Hartmann; anwesend 39 Mitgl. u. Gäste.

Dr. Mansfeld hielt einen Vortrag über die Unterharzer Hüttenprocesse und über die Schwefelsäurefabriken in Oker.

Redner gab unter Zugrundelegung der Arbeit Bräuning's (Bergh. 1877), sowie gestützt auf Ermittelungen über die seit dem Erscheinen jener Arbeit getroffenen Betriebsänderungen und Erweiterungen einen Gesamtüberblick der fiskalischen Hüttenwerke zu Oker Herzog Julius und Frau Sophienhütte bei Goslar. Die im Rammelsberge bei Goslar geförderten Erze werden bezüglich ihrer Verarbeitung in 4 Gattungen sortirt, in: Bleierze, melirte Erze, ordinäre und reiche Kupfererze. Die Bleierze werden in der Julius- und Sophienhütte verschmolzen, die übrigen in den Werken zu Oker verbüttet, woselbst sich auch die gesammte Schwefelsäurefabrikation befindet.

Bleierze mit 11 bis 12 Proc. Blei, ausserdem Blende, Schwefelkies und Schwerspath führend, werden einer wiederholten Röstung in freien Haufen unterworfen, unter gleichzeitiger Gewinnung von Zinkvitriol auf ein silberhaltiges Werkblei verschmolzen. Der dabei entstehende Bleistein, eine unreine Schlacke, Zink, Eisen, namentlich auch das Kupfer enthaltend, wird seinerseits nach der

Abröstung auf einen Concentrationsstein von etwa 50 Proc. Kupfer verarbeitet. Das Werkblei, zunächst durch einen Saigerprocess gereinigt, wird dem Zinkentsilberungsverfahren unterworfen.

Melirte Erze sind ein Gemenge von Blende, Schwefelkies, Bleiglanz, Kupferkies und Schwerspath. Ihr durchschnittlicher Kupfergehalt beträgt 5,06 Proc., ihr Blei-gehalt 9,52 Proc. Diese Erze werden in den Schwefelsäurefabriken, sowie in freien Haufen bis zu 6 Proc. Schwefel abgeröstet, dann in 5-förmigen Schachtöfen auf Werkblei und Bleistein verschmolzen. Der letztere, aus Schwefelungen von Eisen, Kupfer, Zink und Blei bestehend, durch Schlacken verunreinigt, kann nur auf Kupfer (16 Proc.) verarbeitet werden, da der hohe Zinkgehalt von 17 Proc. der Bleiabscheidung (5 Proc.) im Wege steht. Das Product wird geröstet und mit geringwerthigen Kupfererzen verschmolzen, wobei das Bleisteinkönigskupfer (speisige Legirung von etwa 60 bis 70 Proc. Kupfer mit 0,25 Proc. Silber) und der Kupferrohstein (35 Proc. Kupfer mit 0,06 Proc. Silber) entsteht. Das erhaltene bleiische Schwarzkupfer wird im Spleisofen (Apparate ähnlich den Treiböfen construirt, Gebläse nur auf das Metallbad wirkend) verblasen und granulirt, der Rohstein, gemischt mit den Zwischenproducten der Verschmelzung reicher Kupfererze, einem Concentrationsschmelzen unterworfen.