Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg in Hannover.

Fünfte Reihe. Sechsunddreifsigster Band.

Jahrgang 1880.

Mit 28 in den Text gedruckten und 42 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg in Hannover.

Zweihundertsechsunddreifsigster Band.

Jahrgang 1880.

Mit 28 in den Text gedruckten und 42 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Inhalt des zweihundertsechsunddreifsigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Fünftes Heft.

Sechstes Heft.

Ueber Neuerungen an Luft- und Gasmaschinen.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafeln.

Das Bedürfnifs nach einem brauchbaren Kleinmotor, der als Ersatz für die Dampfmaschine in Haus und Werkstatt eine billige und gefahrlose Arbeitsquelle zu bieten im Stande ist, hat sich im Laufe der letzten Jahre immer dringender herausgestellt. Die bis jetzt für diese Zwecke ausgeführten Maschinen haben, obwohl vielfach noch mit Mängeln behaftet, sich dennoch schon eine ansehnliche Verbreitung verschafft und bewirkt, dafs in weiteren Kreisen der Motoren bauenden Industrie, in welcher man diese Bestrebungen früher vielfach mit Geringschätzung aufnahm, eine günstigere Strömung Platz gegriffen hat. Selbst gröfsere Etablissements mit hervorragenden geistigen und materiellen Hilfsmitteln haben sich im Laufe der letzten Jahre als Mitbewerber eingestellt. Der Erfolg kann nicht ausbleiben, und wenn der Fortschritt sich auch nur langsam vollzieht und immer noch zur Bescheidenheit mahnt, so ist er doch bereits deutlich wahrzunehmen.

Es ist von Interesse, die rege Erfinderarbeit auf diesem Gebiete, wie sie in den bis jetzt veröffentlichten Patentschriften des deutschen Reiches niedergelegt ist, zu verfolgen und die erkennbaren Fortschritte zu studiren.

Fast ausnahmslos hat man für die erwähnten Zwecke die *Luft*- und *Gas*-Maschinen ins Auge gefafst, da bei den Wassermotoren die Unterhaltungskosten sich vorläufig immer noch zu hoch stellen. Die Klasse 46 der Patentschriften, welche im Wesentlichen die Luft- und Gasmaschinen enthält, weist bis jetzt im Ganzen 62 hierher gehörige verschiedene Patente auf. Selbstverständlich findet sich darunter viel Unbrauchbares und längst Ueberholtes; darum thut eine Sichtung des Neuen und Interessanten besonders Noth. In den nachfolgenden Artikeln soll eine solche Umschau, welche das Wissenswertheste in systematischer Uebersicht zusammenstellt, versucht werden.

Den Löwenantheil unter den veröffentlichten Patentschriften nehmen die Gasmaschinen mit 35 Nummern, wobei wir unter „Gasmaschinen“ alle mit gasförmigem oder flüssigem Brennmaterial arbeitenden Maschinen verstehen. Dann folgen die geschlossenen Luftmaschinen mit 18 Nummern,

die offenen Luftmaschinen mit 4 und schliefslich die combinirten Luft-, Dampf- und Gasmaschinen mit 5 Stück.

Geschlossene Luftmaschinen (Tafel 1 und 9).

Bei diesen macht sich in erster Linie das Bestreben geltend, durch Anwendung von geprefster Luft als Arbeitsflüssigkeit die Leistung zu vergröfsern. Es ist dieser Vorschlag bereits so oft besprochen worden und seine Berechtigung durch die Theorie so leicht nachzuweisen, dafs hier darauf nicht weiter eingegangen zu werden braucht. Nur so viel mag wiederholt werden, dafs bei Anwendung von Luft, die in ihrer Minimalspannung in der Maschine mit p Atmosphären drückt, eine p mal so grofse Arbeitsleistung erzielt wird als bei Verwendung der Luft von gewöhnlicher atmosphärischer Spannung, wenn im Uebrigen die Dimensionen und Geschwindigkeiten der Maschine dieselben bleiben. Zur Ausführung dieser Anordnung ist selbstverständlich eine Luftpumpe nöthig, welche die durch Undichtigkeiten des Kolbens und anderer Fehler entweichende geprefste Luft wieder ersetzt. Fast die sämmtlichen im deutschen Reiche patentirten geschlossenen Luftmaschinen sind mit Pumpeinrichtungen versehen behufs Erzielung geprefster Arbeitsluft.

Otto Köhler in Aachen (*D. R. P. Nr. 1929 vom 24. Januar 1878) verwendet zu demselben Zweck einen Accumulator. Fig. 1 und 2 Taf. 1 zeigen eine Skizze der patentirten Anordnung. A ist eine gufseiserne, U-förmig gebogene Röhre, deren eines Ende W geschlossen, das andere O aber offen ist. In dem offenen Ende bewegt sich ein Plungerkolben B, der durch eine Stopfbüchse gedichtet ist. Dieser Kolben wird durch Gewichte G belastet und durch zwei Stangen s geführt. Die Röhre ist theilweise mit Wasser gefüllt, und zwar das offene Ende vollständig, das geschlossene aber je nach der Stellung des Kolbens B mehr oder weniger. Der obere Theil des geschlossenen Raumes ist mit geprefster Luft angefüllt. An der höchsten Stelle sind zwei kleine Röhren a und b angebracht, und zwar führt a zur Luftmaschine; sie enthält das Ventil D, welches sich öffnet, sowie der Druck in der Maschine kleiner wird als im Windraum W. Das zweite Röhrchen b stellt die Verbindung mit einer kleinen Handcompressionspumpe C her; dieselbe dient dazu, die Luft in den Windkessel W zu pumpen. Die Wasserschicht ist so bemessen, dafs die oberste Begrenzungsfläche in W noch bei der höchsten Stellung des Kolbens über der Verbindungsöffnung zwischen W und O steht.

Einen Hauptunterschied der patentirten geschlossenen Luftmaschinen macht die Bewegungsart des Verdrängers aus. Es ist auffallend, dafs mit wenigen Ausnahmen das Princip befolgt ist, den Verdränger in einem vom Arbeitscylinder gesonderten, damit communicirenden Gefäfs zu bewegen. Es war dies bekanntlich die Anordnung bei den ersten

längst vergessenen Maschinen von *Stirling* und *Laubereau*. Einen Vorzug kann ich in der Trennung der beiden Cylinder schon deshalb nicht erblicken, weil das Verbindungsrohr bedenklich zur Vergröfserung des schädlichen Raumes beiträgt.

Neben den bekannten Bewegungsübertragungen auf den hin- und hergehenden Verdränger mittels Kurbel oder Schleife zeigen die Patentschriften zwei Vorschläge, die hin- und hergehende Bewegung des Verdrängers durch eine oscillirende oder rotirende zu ersetzen.

Die oscillirende Anordnung benutzt *W. Gloy* in Holzminden a. d. Weser (* D. R. P. Nr. 120 vom 10. August 1877), dessen in Fig. 3 und 4 Taf. 1 skizzirte Maschine auch noch wegen einer eigenthümlichen Kolbenconstruction interessant ist. Die Schwungradwellenkurbel *K* wird von dem Kolben *A* durch Vermittlung des Hebels *B* und der Stange *C* gedreht. Durch die Stange *D* wird die Kurbel *E* bewegt und der mit ihr fest verbundene Verdränger *F* gezwungen, eine schwingende Bewegung auszuführen; die linke Seite des Verdrängercylinders wird erhitzt, die rechte gekühlt. Der Sector *G* ist ein fest im Cylinder sitzendes Stück. Der Arbeitskolben *A* besteht aus einer biegsamen Platte (Leder o. dgl.), welche durch eine schlecht leitende Schicht (Asche mit dünnem unverbrennlichem Filze bedeckt) gegen die Einwirkung der Wärme geschützt wird.

Der Erfinder beobachtete an einem Modell, dafs schon bei einer Temperaturdifferenz von 20° kleine Lasten aufgezogen werden konnten.

Einen rotirenden Verdränger zeigt die Luftmaschine von *Hugo Wippermann* in Essen (* D. R. P. Nr. 6261 vom 18. Januar 1879). In einer geschlossenen Trommel *A* (Fig. 5 und 6 Taf. 1), deren obere Hälfte vom Wasser gekühlt wird, während die untere dem Feuer ausgesetzt ist, befindet sich der mit der Achse *B* rotirende Verdränger *C*. Derselbe füllt mit geringem Spiele an den Seiten und dem Umfange die Hälfte der Trommel aus. Die sich ausdehnende oder zusammenziehende Luft äufsert durch den Kanal *D* ihre Wirkung auf den Kolben des Arbeitscylinders *E*, welcher wiederum mittels Pleuelstange und Kurbel die Achse und mit ihr den Verdränger in Bewegung setzt. Auf diese Weise erfüllt der Verdränger seinen Zweck bei stetigem Umlauf mit der Maschine und ersetzt überdies einen Theil des Schwungrades, welches entsprechend abbalancirt ist.

Die Figur, welche eine getreue Copie der Patentzeichnung ist, zeigt den Arbeitskolben in seiner innersten Stellung, während die eingeschlossene Luft mit dem Maximum der kühlenden Flächen in Berührung steht, d. h. die Verdrängerkurbel hat gegen die Arbeitskurbel keine Voreilung. Eine solche Anordnung ist unzulässig; die Maschine kann unter diesen Umständen überhaupt keine Nutzarbeit leisten. Die Idee, den Verdränger rotiren zu lassen, kann man mit Bezug auf die

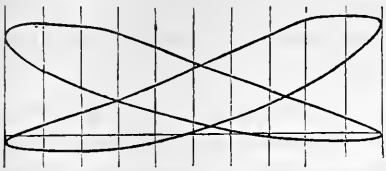
erleichterte constructive Ausführung der ganzen Maschine wohl als eine glückliche bezeichnen. Weniger glücklich ist die gewählte Art der Heizung und Kühlung, bei welcher eine allzu schnelle Ausgleichung der beiderseitigen Wirkungen befürchtet werden mufs. Auch die von *Gloy* gewählte Heizeinrichtung ist mangelhaft; trotzdem scheint in den oscillirenden und rotirenden Verdrängerbewegungen der Keim zu einer gesunden Entwicklung zu liegen.

In Bezug auf die Verwendung geradlinig hin- und hergeführter Verdränger macht sich allgemein das Bestreben geltend, die früher übliche horizontale Anordnung durch eine verticale zu ersetzen. Der Grund hierfür liegt in dem erheblichen Arbeitsaufwand, welchen horizontal geführte Verdränger, die auf Rollen laufen, beanspruchen.

Eine solche Anordnung mit verticalem Verdränger zeigt die Luftmaschine von *Leonhard Hopmann* in Bonn (* D. R. P. Nr. 6781 vom 22. Februar 1879). Dieselbe ist eine Verbindung von zwei selbstständig wirkenden Einzelmaschinen von folgender Einrichtung: Ein senkrechter, unten halbkugelig, oben durch einen Deckel abgeschlossener Cylinder *A* (Fig. 7 Taf. 1), gebildet aus zwei Theilen, ist an der Verbindungsstelle auf einem Gestelle *B* befestigt; dieses ist mit Mauerwerk ausgekleidet und bildet einen Ofen mit der Feuerung *C*. Die Heizgase umspülen den unteren Theil des Cylinders *A* und werden durch die seitliche Oeffnung *D* in den Kamin geleitet. Oberhalb des Gestelles ist durch den Gestellboden und die Seitenwände ein Kasten *E* um den oberen Theil von *A* gebildet, worin Kühlwasser zu- und abgeleitet wird. Innerhalb des Cylinders *A* befindet sich der Verdränger, welcher mittels einer im Deckel durch eine Stopfbüchse abgedichteten Stange *G* gehoben und gesenkt werden kann. An der vorderen Wand des Kühlgefäfses ist der horizontale Arbeitscylinder *H* befestigt. An einer Seite verschlossen, steht derselbe mittels des Kanales *i* mit dem oberen Theil von *A* in Verbindung. Im Arbeitscylinder bewegt sich luftdicht der Kolben, welcher durch die Stange und Kurbelschleife mit einer in der Vorder- und Rückwand des Kühlgefäfses gelagerten Welle *L* verbunden ist. Letztere trägt ein Schwungrad und zur Kraftabgabe eine Scheibe. Aufserdem befindet sich senkrecht über der Hauptwelle, in Gestelltheilen gelagert, eine Nebenwelle *M*, welche durch den Hebel *n* und das Verbindungsstück *o* eine schwingende Bewegung von der hin- und hergehenden Kurbelschleife aus empfängt. Durch den Hebel *p* ist die Stange *G* des Verdrängers mit der schwingenden Welle verbunden, so dafs der Verdränger bei jedem Kolbenspiele auf und ab bewegt wird und dabei dem Kolben, ungefähr einem Winkel von 90° entsprechend, in seiner Bewegung voreilt.[1] Durch die symmetrische Anordnung von

[1] Die mitgetheilte Zeichnung, eine Copie der Patentzeichnung, zeigt diese Voreilung des Verdrängens *nicht*, bedarf also der Correctur.

je zwei Cylindern um dieselbe Welle entsteht die doppelte Maschine, für welche nur eine Feuerung vorhanden ist. Die Hebel p,p vereinigen sich zu einem Balancier, so dafs sich die Gewichte der Verdränger ausgleichen.



$20^{mm} = 1^{k}$ auf 1^{qc}.

Beistehend ist ein vom Erfinder mitgetheiltes Indicatordiagramm der Maschine veranschaulicht, wonach dieselbe bei einem mittleren Nutzdruck von $0{,}313^{k}/_{qc}$ und 90 Touren eine indicirte Leistung von $0^{e}{,}84$ aufweist.

Mehrfaches Interesse bietet die geschlossene Luftmaschine von *G. August Buschbaum* in Darmstadt (*D. R. P. Nr. 6773 vom 11. Februar 1879), welche zum ersten Mal den Versuch einer rationellen Regulirung zeigt. Bekanntlich ist die Regulirung der geschlossenen Luftmaschinen bisher ein wunder Punkt gewesen. Die frühere Methode mittels eines vom Regulator beeinflufsten Luftventiles, durch welches bei zu schnellem Laufe ein Theil der gespannten Luft aus der Maschine entweichen konnte, hat man sehr bald verlassen müssen, weil dieses Ventil zu einer ewigen Undichtigkeitsquelle wurde. Man wählte statt dessen die ökonomisch denkbar ungünstigste Methode, den Gang der Maschine durch eine Bremse zu reguliren, die vom Regulator unter starker Hebelübersetzung angezogen wurde.

Es ist bereits (1878 230 381) darauf aufmerksam gemacht worden, dafs die Regulirung der geschlossenen Luftmaschinen am zweckmäfsigsten durch Beeinflufsung des Verdrängerhubes vorzunehmen sei. Die *Buschbaum*'sche Maschine zeigt eine Ausführung dieses Vorschlages; sie ist so eingerichtet, dafs der Regulator den Hub des Verdrängers verstellt, so dafs sich bei zu grofser Geschwindigkeit der Hub verkleinert und damit das arbeitende Luftgewicht (d. h. dasjenige, welches an der Wärme-Aufnahme und Abgabe wirklich Theil nimmt) verringert, dem Feuertopf also weniger Wärme entzogen wird, während bei zu langsamem Gang das Umgekehrte stattfindet. Fig. 8 bis 11 Taf. 1 zeigen diese Maschine, und zwar ist Fig. 8 der Grundrifs, Fig. 9 der Querschnitt, Fig. 10 die Einrichtung der Regulirvorrichtung und Fig. 11 die Luftpumpe, letztere beiden in vergröfsertem Mafsstabe der Fig. 8 und 9.

A ist der Feuerraum, *B* der Feuertopf, *C* der Verdränger, welcher die im Cylinder *U* eingeschlossene Luft abwechselnd nach dem Feuertopf *B* und nach dem im Wasser gekühlten Theil *D* schafft. Die Arbeit der Luft wird mittels des im Arbeitscylinder *F* gehenden Kolbens, des Balancier *G* und der Pleuelstange *H* auf die Welle *J* übertragen. Der Schwungkugelregulator *K* wirkt auf den Schieber *l* (Fig. 10). Bei mittlerer Geschwindigkeit ist der Schieber aufser Thätigkeit; sobald

jedoch die Schwungkugeln und damit der Schieber *l* bei zu grofser oder zu kleiner Geschwindigkeit steigen oder sinken, kommt der am Schieber *l* angebrachte Anschlag *m* in Wirksamkeit, indem er dann das Röllchen *o* oder *n* berührt. Hierdurch dreht sich die zugehörige Schraube *p* bei jedem Umgang der Welle *J* und verkleinert oder vergröfsert dadurch den Hub des Krummzapfens *q* und damit auch den Hub des Verdrängers *C*.

Die Maschine ist aufserdem für den Betrieb mit verdichteter Luft eingerichtet. Die Luftpumpe *r* (Fig. 11) ist an demselben Balancier wie der Verdränger aufgehängt und es nimmt in Folge dessen der Kolben *s* derselben ebenfalls an der Hubveränderung Theil. Aufserdem wirkt die Pumpe bei der Regulirung des Ganges in der Weise mit, dafs sie nur bei zu geringer Geschwindigkeit die Luft verdichtet, dafs also die Maschine nur bei Inanspruchnahme ihrer vollen Kraft mit Ueberdruck arbeitet. Sobald nämlich der Hub eine gewisse Gröfse erreicht, kommt der Kolben nicht mehr bis zu den Saugöffnungen *t* (Fig. 11) und die Pumpe wirkt nicht mehr, wie auch die Spannung der Luft in der Maschine sei. Der schädliche Raum in der Pumpe ist so gewählt, dafs sie die Luft nur bis zu dem gewünschten Grade verdichten kann. (Schlufs folgt.)

Indicator ohne Feder mit continuirlich ablaufendem Papierstreifen; von F. A. Schöpfleuthner, Maschinen-Ingenieur.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Die zur Untersuchung von Dampfmaschinen auf Schieberstellung bezieh. Dampfvertheilung in Verwendung stehenden Indicatoren lassen kaum zu wünschen übrig und die Genauigkeit einer Feder, wie sie bei denselben als Hauptbestandtheil vorausgesetzt wird, dürfte im Allgemeinen befriedigen. Was nun die mit solchen Instrumenten erzielten Diagramme betrifft, dürften dieselben in so fern als Präcisionsbild der vom Dampf verrichteten mechanischen Arbeit gelten, als eben der Hub der untersuchten Maschine, auf die Länge des Papierstreifens reducirt, ein noch annehmbares Verhältnifs zeigt und die Gangweise eine solche ist, wie sie bei allen mit Schwungrad versehenen, also mit gleichförmiger Geschwindigkeit arbeitenden Dampfmaschinen vorausgesetzt werden kann. Lenken wir jedoch unsere Aufmerksamkeit auf andere Motoren, deren Hauptbetriebsmittel ebenfalls Wasserdampf, deren Einrichtung aber eine von der üblichen Dampfmaschine abweichende ist, indem die Nutzbarmachung der mit solchen Maschinen erzielten Arbeit auf ganz andere Weise stattfindet, so zeigt sich der Indicator in seiner gegenwärtigen Ausrüstung als unzureichend. Es dürfte daher von nicht

geringem Interesse sein zu untersuchen, in wie weit diesem Mangel zu begegnen wäre für den beispielsweisen Fall, es erstrecke sich die Anwendung des Indicators auf eine mit Kateraktsteuerung arbeitende Wasserhaltungsmaschine. Hier besteht nämlich kein gleichförmiger Gang; vielmehr verursacht die Reibung des durch Rohrleitungen zu Tage gepreſsten Wassers, dann die auf so groſse Strecken wirkenden Uebertragungsglieder zwischen Dampf- und Wassercylinder sowie die Massenhaftigkeit der beweglichen Theile überhaupt solche zitternde Bewegungen, daſs das abgenommene Dampfdiagramm von einer unendlich zackigen Linie gebildet erscheint, welche beim gewöhnlichen Indicator sich als schwarze Fläche darstellt.

Die in Fig. 1 bis 3 Taf. 2 angegebene Construction zeigt ein für diesen Fall bestimmtes Instrument, dessen Einrichtung sich unter Berücksichtigung aller mir bekannten, für die praktische Verwendbarkeit sowie bequeme Handhabung desselben nothwendigen Rücksichten als die vorläufig günstigste erwiesen hat. Das wichtigste Glied hieran ist offenbar der Schreibapparat, da die hierauf bezogenen Bedingungen es allein sind, welche die Zweckmäſsigkeit des Ganzen für den gedachten Fall begreifen. Um nun einen längeren Papierstreifen, dessen Breite ebenfalls eine beträchtliche wird, so abzuwickeln, daſs weder eine Faltung an einzelnen Stellen eintritt, noch leichte Handhabung, sicherer Gang u. dgl. zu wünschen übrig lassen, daſs die Länge des bereits abgelaufenen Bandes zur zurückgelegten Wegstrecke des Dampfkolbens in jedem Augenblick das erforderliche Verhältniſs aufweist, sowie auch beständige Berührung mit dem Schreibstift und damit verbundenen Einfachheit des Mechanismus erzielt ist, habe ich die bereits bei der dynamographischen Kurbel (* 1880 235 16) beschriebene Einrichtung mit einiger Abänderung auch hier beibehalten.

Soll zwischen Kolbenhub und der Abscisse des Diagrammes jederzeit gleiches Verhältniſs bestehen und der Antrieb des Schreibcylinders die hierfür günstigste Form erhalten, so muſs der Durchmesser desselben eine unveränderliche Gröſse haben. Dies bedingt aber für den Papiercylinder eine mit dem Abrollen des Papieres, bezieh. mit der Abnahme seines Durchmessers zunehmende Umdrehungsgeschwindigkeit. Eine derartig genaue, von der Gleichmäſsigkeit der Papierdicke abhängige Bewegung ist nur durch Einklemmen des Streifens zwischen drei Cylinder gut möglich; der mittlere oder eingeklemmte dient dann als Schreibcylinder, d. h. er ist als bewegendes Glied für die beiden anliegenden aufzufassen. Fig. 2 zeigt diese Zusammenstellung von oben gesehen; der Schreibcylinder c dreht sich um eine zu beiden Seiten desselben gelagerte Achse, deren unterhalb der Grundplatte A hervorragendes Ende ein Kegelrad d trägt, während die Papiercylinder R und r in zwei Lagerpaaren (Scheren) L und l so untergebracht sind, daſs sie sowohl um die gemeinschaftliche Achse D, als auch um ihre eigene

Achse unabhängig bewegt werden können. *R* ist mit Papier bewickelt, berührt daher *c* mit dessen äufsersten Schicht; *r* hingegen ist leer und greift daher an *c* direct an. Damit nun die Berührung dieser drei Elemente eine recht innige werde, schliefsen die Lagerplatten *L* und *l* unter Einwirkung zu beiden Seiten angebrachter Federn *f* derartig, dafs die gemeinschaftliche Achse *D* und jene von *c* das Bestreben zeigen, sich von einander zu entfernen. Dreht sich jetzt *c* im Sinne des in Fig. 2 gezeichneten Pfeiles, so nehmen *R* und *r* ebenfalls die durch Pfeile angedeutete Drehungsrichtung an. Windet *R* bei dieser Bewegung Papier ab und schlägt man das freie Ende des Bandes um *c* zurück, d. i. zwischen *r* und *c* hindurch, unter der Annahme, es hafte dasselbe an der Mantelfläche von *r* fest an, so ist zu erkennen, dafs das Abwinden bezieh. Aufwinden des Papierbandes ohne Störung bei von dem Cylinder *c* abhängiger Geschwindigkeit vor sich geht, weil jedwedes Zerren oder Dehnen bei dieser Einrichtung gänzlich vermieden ist.

Daraus ist zu ersehen, wie wenig Gefahr es mit der Benutzung breiter und langer Papierstreifen für solche Zwecke hat, und wie wenig genau die so sehr gefürchtete Parallellagerung derartiger Papiercylinder unbeschadet des sicheren Verlaufes der Operation sein mufs, trotz ungleicher Papierdicke, wenn nur *c* in so fern cylindrisch ist, als dies das äufsere Ansehen sowie reine Arbeit bedingen. Die Verbindung beider Lagerflügel *L* und *l* gestattet deren freies Herabnehmen von *D*, sobald durch Anziehen der Flügelschraube *S* der von der Feder *f* verursachte Druck aufgehoben ist, d. h. wenn die Schere offen gehalten wird. Diese Einrichtung bezweckt lediglich das bequeme Entfernen der Papierrolle nach Beendigung des Versuches sowie das Aufschieben derselben auf *R* vor Beginn. Hierzu sind die Cylinder *R* und *r* aus je zwei in einander geschobenen Messingrohren hergestellt, deren vorstehende Enden mit Flanschen und deren Mantelflächen mit Schlitzen derart versehen sind (vgl. Fig. 3), dafs das innere Ende der auf das gröfsere Rohr *e* aufgeschobenen Papierrolle durch dessen Schlitz in das Innere ragt, um nach Aufschieben des kleinen Rohres *g* und nachheriges Drehen nach links auf die in Fig. 3 angegebene Weise festgehalten wird. Das freie Ende des Bandes schlingt man um *e* herum nach *r*, um es hier in gleicher Weise festzuhalten; schliefslich kommt die Schere *L l* wieder an ihren Ort, worauf durch Lüften der Schraube *S* die Feder *f* zur Wirkung gelangt.

Die Bewegung des Maschinenkolbens überträgt das unterhalb *A* an der Achse *c* befindliche Kegelrad *d* in Verbindung mit dem an dieser Stelle als drittes Glied des Instrumentes eingeschalteten, in Fig. 1 im Schnitt dargestellten Uebertrager, dessen Grundplatte *B* zur Beherrschung des Raumes um *l* beliebig gedreht und mittels der Schraube *s* (Fig. 2) an *A* fest gehalten werden kann. Weil jedoch die Länge der Abscisse

des Diagrammes lediglich vom Uebersetzungsverhältnifs der beiden Kegelräder *d* und *b* abhängt, ist der Uebertrager auf *B* so zu verschieben, dafs *d* verschiedene Durchmesser annehmen kann, sohin die entsprechende Gröfse der dem Instrumente beigegebenen 4 Rädchen für die Operation jeweilig zu wählen ist. Die Länge der zwischen Indicator und Kreuzkopf o. dgl. zur Bewegungsübertragung in Verwendung stehenden Schnur beträgt um die Trommel *T* geschlungen genau 5^m und wird durch ein Röllchen ϱ in gewindeartigen Nuthen so geführt, dafs sie jederzeit straff auf *T* gewunden wird. Diese Ausrüstung ist um so nothwendiger, als der Trommeldurchmesser zur Hubhöhe solcher Maschinen ungemein klein erscheint, so dafs die nöthige Anzahl Windungen bei allfälligem Ausreifsen der Schnur Zeitverlust und Schwierigkeiten im Aufwinden von Hand verursacht. Hierbei wirkt die Trommel *T* auf den Schreibapparat sowohl, als auch auf die Feder *F* mittels der Welle *w* bezieh. der Räder *b* und *d*, und es ist aus Fig. 1 zu entnehmen, dafs hierbei in Folge der von letzterem durch Einschaltung des todten Gliedes *o* der Trommel *u* eine Bewegung ertheilt wird, welche die daran befestigte Feder *F* bei vollkommener Unbeweglichkeit von *m* anzieht, sobald die Schnur von *T* abläuft. Der Bügel *K* schwingt gleichfalls um *w* und wird durch zweimaliges Umschlagen der Schnur um *u* in die entsprechende Lage gebracht, um vermöge der Schraube *v* in dieser Stellung fest gehalten zu werden, was um so nothwendiger ist, als bei allfälligem Reifsen derselben ein Herumschlagen von *K* und ϱ vermieden werden mufs. Beide Glieder, denen *A* als Grundplatte dient, sind durch diese mittels einer aufgeschlitzten und mit Klemmschraube *q* versehenen Hülse drehbar mit *Z* verbunden.

Abweichend von den gewöhnlichen Indicatoren ist die zur Messung des Dampfdruckes bestimmte Einrichtung, welche das Princip des Mariotte'schen Gesetzes zur Grundlage hat. So viel Bedenken ich gegen diese Abweichung anfangs trug und wie sehr deren Unzulänglichkeit durch die Eigenschaften permanenter Gase bestärkt erscheint, wagte ich diesen Versuch dennoch, um zu sehen, in wie fern die Anwendung von Stahlfedern, deren Wirkung ebenfalls durch Wärmeeinflufs, Massenträgheit, Elasticitätsvermögen u. dgl. beeinflufst wird, beim Indicator umgangen werden könnte. Ob das Diagramm hierbei ebenfalls eine „pseudoadiabatische Curve" begrenzt oder der Wahrheit näher liegt, mag dahin gestellt sein, denn die Bewegung der Massen selbst und der Widerstand des mit aller Sorgfalt beobachteten Schreibstiftes treten sicherlich gegen die Nachtheile der über dem Indicatorkolben üblichen, fast mikroskopischen Luftkanäle gänzlich zurück. Der Hub des Kolbens *J* beträgt genau 20^{mm}, das Hebelverhältnifs am Schreibhebel ist $1/4$ und der Abstand zwischen Kolben und Cylinderdecke *Z* (Fig. 1) 40^{mm}. Die in *Z* eingeschlossene Luftmenge wird daher beim höchsten Stand des Kolbens auf die Hälfte verdichtet, in

welchem Moment also auf J ein Druck von 1^{at} herrscht. Um die nachtheiligen Folgen gröfserer Pressung zu vermeiden, ist die dem Dampfe dargebotene Querschnittsfläche auf 0,1 derjenigen des Kolbens J reducirt; somit entsprechen 8^{mm} am Schreibhebelende oder 2 Proc. Verringerung des Luftvolumens in Z im Dampfcylinder $= 1^{at}$. Es gestattet jedoch die Verbindung zwischen Kolben J und Stange j durch Lüften der Schraube i und Drehen der Kolbenstange j dieses Volumen nach Erfordernifs zu vergröfsern oder zu vermindern, und es würde, wenn 10 Umdrehungen an $j = 10^{mm}$ Entfernung des Kolbens J vom Anfangspunkte entsprächen, nun für je 4^{mm} Hub am Schreibstift etwa 1^{at} entfallen, demzufolge das frühere Druckmaximum von 10 auf 20^{at} steigen. Solche Spannungen können höchstens am Wassercylinder vorkommen, bleiben daher im Allgemeinen unberücksichtigt.

Die Uebertragung der Bewegung vom Kolben J auf den Schreibhebel vermittelt der Steg t, dessen linksseitiges Ende drehbar um j gelagert ist, während am gegenüber liegenden, mit den entsprechenden Führungscylindern verbundenen Ende die in Fig. 1 dargestellte Lagerung der Hebelstange φ erzielt wurde. Dieser Theil ist der Uebersicht halber in die Zeichenebene zurückgedreht dargestellt; dessen wahre Lage geht jedoch aus Fig. 2 hervor. Der Gegenlenker und die an Stelle der nothwendigen Horizontalführung befindliche Gelenkgabel des Schreibhebels lagern entsprechend in einer an Z über A fest geschraubten Lagerplatte E, stehen also mit den übrigen Gliedern unverändert fest, während A um Z drehbar bleibt. Beim ersten Versuch war Z an Stelle der Kopfschraube g durch eine biegsame Platte so verschlossen, dafs durch deren Einflufs auf den Schreibstift die in Folge des vom Kolben verursachten Stofses durch Erwärmung zu früh eingetretene gröfsere Spannung ausgeglichen werden sollte, wobei ein nach innen sich öffnendes Saugventil die hierbei verlorene Luftmenge von aufsen wieder nachströmen liefs. Diese Vorsicht zeigte sich als gänzlich überflüssig, da die Verdichtung hier zu gering ist, als dafs Wärmeeinflufs o. dgl. im Verlauf einer längeren Arbeit merkliche Aenderung des Volumens verursachen würden; überdies ist zur Sicherung des Abschlusses von Z nach aufsen der Kolben J mit einer Schicht Glycerin bedeckt. Die Verbindung des Instrumentes mit dem Gewindebolzen oder dem Hahnkörper geschieht mittels Holländerverschlufs.

Der für die Ordinate bestimmte Mafsstab wurde nicht nach der üblichen Mariotte'schen Scale (Luftpumpe) getheilt, sondern an einer für diesen Zweck besonders eingerichteten Schnellwage (Sicherheitsventil) mit Wasserdruck, deren Belastungsgewicht in Quecksilber tauchte, welches dem jeweiligen Druck entsprechend zurücksank. Ein Uebelstand, welcher diesem Indicator nicht abgesprochen werden könnte, wäre die Nothwendigkeit der Beobachtung des Luftdruckes zur Zeit des Versuches, falls der Zustand der eingeschlossenen Luft das Oeffnen

der Schraube y vor Beginn der Operation unerläſslich erscheinen lieſse. In wie weit die mit diesem Instrument erzielten Resultate für die Folge von Einfluſs sein werden, bleibt abzuwarten. Jedenfalls ist der Wunsch begründet, die Anwendung der Feder durch genauere Mittel in dieser Richtung möglichst einzuschränken.

Centrifugalregulator mit Schwimmer.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Der von *A. Hollenberg* in Dinslaken (* D. R. P. Nr. 6565 vom 17. December 1878) patentirte und in Fig. 4 bis 6 Taf. 2 dargestellte Regutator [1] sieht einer Schmiervase nicht unähnlich und besteht aus einem Behälter für eine Flüssigkeit (Quecksilber, Glycerin, Wasser oder Salzlösung), welche als Mittel zur Regulirung dient. (Vgl. *Stenberg* * 1878 230 115.)

Ein Ring, specifisch leichter als die Flüssigkeit, wird von dieser getragen und steht durch einen in der Achse des Gefäſses befindlichen Dorn mit der Drosselklappe oder irgend einem Steuerungsorgan in Verbindung. Sobald das Gefäſs in rasche Umdrehung versetzt wird, folgen die Flüssigkeitstheilchen vermöge ihrer Verschiebbarkeit der Centrifugalkraft, steigen an der Wandung empor und heben den Ring (Fig. 4), welcher den Zufluſs des Motors ändert.

In Fig. 5 ist die Wirkung der Flüssigkeit eine entgegengesetzte; der Ring ist bedeutend kleiner als der Flüssigkeitsspiegel und nimmt bei Umdrehung des Gefäſses den Raum der durch die Centrifugalkraft verdrängten Flüssigkeit ein; er sinkt also und bethätigt in ähnlicher Weise wie vorher das Drosselventil.

Fig. 6 ist eine Combination der beiden beschriebenen Anordnungen, um eine verdoppelte Wirkung zu erzielen. Die Ringe sind hier durch Mitnehmerstift mit einander gekuppelt und an der Tauchfläche mit Rippen versehen, um eine Geschwindigkeitsänderung zwischen dem Behälter und den Ringen möglichst rasch der Flüssigkeit mitzutheilen.

Die Schraube im Deckel gestattet ein bequemes Nachfüllen der Flüssigkeit und das Schmieren des Zapfens, um welchen sich die Ringe drehen. *G. H.*

---

[1] Ein ganz identischer Apparat ist in Frankreich dem Fabrikanten *A. Coignet* patentirt und in den *Annales de la Société des Sciences industrielles de Lyon*, 1879 * S. 251 mitgetheilt worden.

E. W. Vogel's Steuerung für Wassersäulenmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Die Hahnsteuerung, welche *E. W. Vogel* in Dortmund (* D. R. P. Nr. 6647 vom 10. Januar 1879) für Wassersäulenmaschinen construirt hat, eignet sich, da sie von der Kolbenstange aus bethätigt wird, besonders für direct wirkende Pumpen; die Fig. 7 bis 10 Taf. 2 zeigen auch die Verbindung einer mit dieser Steuerung versehenen Maschine und einer Luftcompressionspumpe. Die Kolbenstange *B* führt bei ihrer hin- und hergehenden Bewegung einen Steuerarm *J* mit, dessen unteres Ende wechselweise an den Längsseiten der an der Grundplatte vorspringenden Rippe *K* gleitet. Da die Rippenlänge kleiner als der Kolbenhub ist, wird immer am Ende des Kolbenhubes das Ende des Steuerarmes die Rippe verlassen und unter dem Einflufs einer der bei *R* befestigten Federn *S* um die Rippe herum gedrückt werden, um bei der entgegengesetzten Kolbenbewegung an deren anderen Seite zu gleiten. Die Schwingung, welche der Steuerarm auf diese Weise bei jedem Hubwechsel erfährt, wird auf den Steuerhahn *E* übertragen, indem die auf dessen Achse *F* befestigten Hebel *G* durch eine Stange *H* mit einander verbunden sind, welche von einer Gabel des Steuerarmes umfafst wird.

Der Hahn *E* oscillirt in einer mit einer Hülse gefütterten Kammer *C*, in welche das Zuflufs- und Abflufsrohr, sowie die beiden Cylinderkanäle münden; diese werden mit jenen durch die beiden Hahnkanäle wechselweise in Verbindung gebracht. Die Abbildungen geben die Hahnstellung für den Vorwärtsgang des Kolbens an; für den Rückgang wird der Hahn durch den Steuerarm in die zur gezeichneten symmetrisch entgegengesetzten Lage gebracht.

An der Luftcompressionspumpe ist bemerkenswerth, dafs über einem ihrer Druckventile ein Sicherheitsventil mit aufgesetzter Pfeife angebracht ist, welche nach Ueberschreitung eines durch die Federbelastung des Ventiles bestimmten Druckes ein Zeichen gibt, dafs die Maschine abzustellen sei.

Neuerungen an Schlauchverbindungen.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 2.

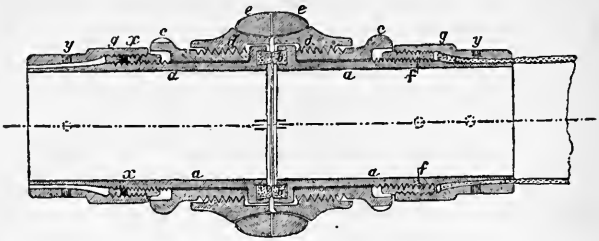
Als eine wesentliche Anforderung, welche man an eine Schlauchkupplung stellen mufs, kann die bezeichnet werden, dafs dieselbe entweder gegen Verschmutzen unempfindlich ist, oder dafs die eigentlichen Verbindungstheile vor störendem Verschmutzen wirksam geschützt

sind. Der letzteren Bedingung wird auf einfache Weise bei der Schlauchverbindung von *J. L. Schmidt* in Dortmund (*D. R. P. Nr. 6749 vom 4. Februar 1879) entsprochen. Von den gewöhnlichen Kupplungen unterscheidet sich die vorliegende, in Fig. 11 und 12 Taf. 2 abgebildete nur durch die Anbringung einer zweiten Mutter *b* (der Schutzmutter), welche das Gewinde der Schraubenhülse *a* vollkommen deckt, so dafs dieses vor jeder Verunreinigung geschützt ist. Soll nun die Dichtungshülse *e* eines Schlauches mit der Schraubenhülse eines anderen Schlauches gekuppelt werden, so braucht man nur die an der ersteren hängende eigentliche Verbindungsmutter *c* so auf die Schutzmutter *b* aufzusetzen, dafs deren Vorsprünge *h* in die entsprechenden Vertiefungen an der Stirnfläche der Verbindungsmutter treten. Wird die letztere nun gedreht, um die Dichtung zu vollziehen, so schraubt sich die Schutzmutter entsprechend zurück; wird umgekehrt die Verbindung gelöst, so folgt die Schutzmutter der Verbindungsmutter und deckt, wenn letztere das Gewinde der Hülse *a* verlassen hat, dieses wieder vollständig.

In mehrfacher Richtung bemerkenswerth ist die Schlauchkupplung mit Hakenverschlufs von *E. Wähner* in Turek, Rufsland (*D. R. P. Nr. 7006 vom 1. Februar 1879), welche mit grofser Einfachheit den Vortheil verbindet, dafs sie sich sehr rasch schliefsen läfst. Wie Fig. 13 und 14 Taf. 2 zeigen, ist der Kopf der einen Kuppelhülse mit einem Haken *h* und einem Stift *s*, der andere Hülsenkopf aber mit einer Oese *o* und einer Klinke *m* versehen. Beim Kuppeln der Schläuche wird der Haken *h* in die Oese *o* eingehängt und nach dem Zusammendrücken beider Hülsen die Klinke *m* hinter den Stift *s* gedrückt; mittels einer kleinen Stellschraube *n* wird die Klinke *m* gegen zufälliges Ausheben gesichert. Schmutz und kleine Verbiegungen stören nicht die Brauchbarkeit der Kupplung; auch der Umstand mufs als nicht unwesentlich bemerkt werden, dafs die Spritzenmannschaft keine Schlüssel mitzuführen braucht.

J. Grether in Freiburg i. B. hat an seiner im Wesentlichen unverändert gebliebenen Schlauchverbindung (vgl. *1878 229 233) die Hülsen umgeformt, um ein zweckmäfsigeres Anbringen des Schlauches zu ermöglichen. Anscheinend dem Vorbilde *Lippold*'s (vgl. *1879 231 22) folgend, wollte er zunächst (Zusatz *D. R. P. Nr. 5788 vom 22. October 1878) die umgebörtelten Enden der *durch* die Schlauchhülsen gezogenen Schlauchstücke einklemmen und so ebenfalls den Vortheil eines ungeänderten Durchgangsquerschnittes in der Kupplung erreichen. Die Construction wurde hierdurch jedoch complicirt, denn die *Lippold*'sche Anordnung konnte an Einfachheit nicht überboten werden. *Grether* hat deshalb neuerdings eine andere Hülsenform angegeben (Zusatz *D. R. P. Nr. 7355 vom 16. April 1879), indem er sich damit begnügt, das Ende

der wieder *in* den Schlauch geschobenen Hülse recht dünn, also die Querschnittsverengung so gering als möglich zu machen. *a* ist die Hülse, auf welche ein Zwischenring *f* mittels eines Schlüssels geschraubt wird, der in die Löcher *x* greift. Das über die Hülse geschobene



Schlauchende wird mittels eines Muffes *g* festgeklemmt, welche über den Zwischenring *f* geschraubt wird. Löcher *y* erlauben hierbei das Ansetzen des Schlüssels. Bezüglich der Kupplung selbst verweisen wir auf deren früher mitgetheilte Beschreibung oder auf die Patentschrift.

H—s.

Neuerungen an Condensationswasser-Ableitern.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Der Condensationstopf von *Johannes Haag* in Augsburg (* D. R. P. Nr. 6234 vom 26. Januar 1879) wirkt vermöge der Ausdehnung und Dampfbildung einer erhitzten Flüssigkeit, deren Siedepunkt unter 100°, also tiefer als der des Wassers liegt (vgl. *Hawes* *1875 218 17). Diese Flüssigkeit (gewöhnlich wasserfreier Spiritus) wird in ein flaches, unten mit einer elastischen Kupferscheibe *m* (Fig. 1 Taf. 3) abgeschlossenes Gefäfs *g* gefüllt, welches im Gehäuse und zwar an einer im Deckel desselben abgedichteten Schraube *r* hängt. Mit dieser Schraube läfst sich das Gefäfs *g* von aufsen so einstellen, dafs das von der Scheibe *m* getragene Ventil *o* etwas von seinem Sitz absteht und den Wasserablauf *a* ein wenig offen läfst. Das bei *l* in den Topf eintretende Condensationswasser kann demnach aus diesem ungehindert austreten. Sobald jedoch die Wassertemperatur eine gewisse Grenze erreicht, wird in dem vom Wasser umspülten und erwärmten Gefäfs *g* der Weingeist verdampfen, der hierdurch entstehende Druck die Scheibe *m* ausbauchen und diese das Ventil *o* niederdrücken, bis es abschliefst. Der völlige Ventilschlufs läfst sich von der Wärme des Condensationswassers abhängig machen, da eine ursprünglich gröfsere Ventilöffnung hierzu eine stärkere Durchbiegung der elastischen Scheibe erheischt, welche wieder nur durch eine erhöhte Spannung der stärker erhitzten

Spiritusdämpfe bewirkt werden kann. Durch geeignete Ventilstellung mittels der Schraube *r* läfst sich demnach das Wasser bei 80 bis 95° ableiten. Besonders bemerkenswerth ist der Umstand, dafs der Apparat bei kalter Leitung stets offen ist, dafs sich also in letzterer kein Wasser ansammeln kann, welches beim Anlassen Schläge verursachen würde. Auch die leichte Zugänglichkeit mufs hervorgehoben werden, welche allerdings schon deshalb nöthig sein dürfte, weil sich das Entweichen von Spiritusdämpfen aus dem Gefäfs *g* und das zeitweilige Nachfüllen des letzteren kaum wird vermeiden lassen. Zum Nachfüllen dient die verschraubbare Oeffnung *f*. Ein Hahn *w* erlaubt das gänzliche Ablassen des Apparates, wenn dieser der Gefahr des Einfrierens ausgesetzt ist. Das Verschmutzen der Ventilsitzflächen wird durch ein Schlammsieb *s* verhütet.

Auf eigenthümliche Weise wurde das Princip des bekannten Kirchweger'schen Automaten (* 1869 192 9), das Ablassen des Niederschlagswassers durch die Wirkung seiner Schwere zu veranlassen, neuerdings von *Steinle und Hartung* in Quedlinburg (* D. R. P. Nr. 7490 vom 16. Mai 1879) angewendet, deren in Fig. 2 bis 4 Taf. 3 abgebildeter Condensationstopf keine in einem Gehäuse eingeschlossenen Theile enthält und deshalb besonders leicht controlirt werden kann. Das birnförmige Sammelgefäfs *b* wird von einer in zwei Ständern gelagerten hohlen Achse getragen und durch einen Gegengewichtshebel *f* ausbalancirt. Das Niederschlagswasser tritt durch die Höhlung *a* des einen Ständers in den einen Kanal der Achse und in das Gefäfs *b* und bringt dieses zum Sinken, wodurch die Achse so gedreht wird, dafs ihr bisher verschlossener zweiter Kanal mit der Abflufsöffnung *c* im zweiten Ständer in Verbindung tritt. Da nun in diesen Kanal das bis nahe zum Gefäfsboden reichende Tauchrohr *d* mündet, kann das im Gefäfs befindliche Wasser durch dieses unter Dampfüberdruck entweichen. Das entleerte Gefäfs wird durch das Gegengewicht *f* hierauf wieder gehoben und gegen den Ablauf hin abgesperrt. Hohe Dampfspannungen können die Wirkung des Apparates nicht beeinflufsen, weshalb er sich zur Anwendung unter Hochdruck besonders eignen dürfte. Als Uebelstand möchte die nothwendige Instandhaltung einer Stopfbüchse bezeichnet werden.

Der erwähnte Kirchweger'sche Condensationstopf wurde von *Trautschold* und *Rahnsen* in Sudenburg-Magdeburg dahin verbessert, dafs er ohne Demontirung des Leitungsanschlusses zugänglich ist. Der in der Patentschrift (* D. R. P. Nr. 7415 vom 10. April 1879) angeführte Vortheil erhöhter Leistungsfähigkeit, welche den älteren Apparaten gegenüber durch besondere Formgebung des *Gehäuses* erzielt sein soll, ist nicht begründet.

Auch bezüglich der Einrichtung des Condensationswasserableiters von *E. Fromm* in Mülhausen (* D. R. P. Nr. 7488 vom 10. Mai 1879)

genügt zu bemerken, dafs derselbe lediglich aus einem Hahn besteht, dessen Küken einen breiten niedrigen Spalt erhält, damit sich die Abflufsöffnung möglichst empfindlich so reguliren lasse, dafs — ununterbrochenen, gleichmäfsigen Dampfverbrauch vorausgesetzt — Zu- und Abgang des Condensationswassers gleich sind.

Karl Hoffmann's Sicherheits-Oelspritze.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Das Schmieren von Transmissions- und Maschinenlagern ist häufig unbequem, ja oft gefahrvoll; es dürfte deshalb für solche Zwecke eine Oelspritze von *K. Hoffmann* in Aue, Sachsen (*D. R. P. Nr. 6349 vom 24. Januar 1879) empfehlenswerth sein, welche diesem Uebelstande abhilft. Dieselbe besteht aus einem auf eine Stange *c* (Fig. 5 und 6 Taf. 3) aufgeschraubten Oelbehälter *d* mit einem am Boden angelötheten Cylinder *e*. In letzterem ist ein am Spritzrohr *f* angebrachter Kolben geschoben, unter welchen — seine höchste Lage vorausgesetzt — durch einen bei *i* in der Wand des Cylinders *e* angebrachten Schlitz das Schmieröl treten kann. Das Spritzrohr, welches lose durch den Deckel des Schmierbehälters tritt, ist in einem Rahmen *b* befestigt, der von einem über die Stange *c* geschobenen Rohr *a* getragen wird. Hält man dieses mit der einen Hand und schiebt mit der anderen die Stange *c* nach aufwärts, so schiebt sich auch der Cylinder *e* über den mit dem Spritzrohr *f* festgehaltenen Kolben, wodurch zunächst der Schlitz *i* abgesperrt und dann das unter dem Kolben im Cylinder eingeschlossene Oel ausgespritzt wird. Beim raschen Zurückziehen der Stange *c* wird das noch im Spritzrohr befindliche Oel in den Cylinder *e* zurückgesaugt und das verbrauchte Oel in demselben durch die wieder frei gewordene Oeffnung *i* ersetzt. Um die Stange *c* gut fassen zu können, ist sie durch einen in einem Schlitz des Rohres *a* laufenden Stift mit einem Ring *h* verbunden; zur Hubbegrenzung stöfst dieser Ring an einen Stellbund *k*.

Zum leichteren Auffinden der Schmierlöcher dient eine kleine Lichtquelle *g*. Als solche kann ein kleiner Wachsstock, den man um das Spritzrohr windet (Fig. 5), oder eine an diesem Rohr angebrachte Ligroinlampe (Fig. 6) benutzt werden.

Rittingerpumpe mit Seilbetrieb.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Bei der bisherigen Anordnung der Rittingerpumpe schiebt sich der hohle Plunger über das untere Ende des Steigrohres, welches demzufolge in der Verlängerung der Pumpenachse liegt und ein seitliches Angreifen des Pumpengestänges nöthig macht. Durch das Bestreben, solche Pumpen auch bei gröfseren Tiefen mit Drahtseilen statt der Gestänge zu bethätigen, wurden *C. Hilt* in Kohlscheid und *R. M. Daelen* in Düsseldorf (* D. R. P. Nr. 5945 vom 15. October 1878) auf die in Fig. 7 und 8 Taf. 3 wiedergegebene Anordnung geführt.

Die paarweise angeordneten Cylinder *A* mit seitlich angesetzten Saugventilkästen *B* haben ein gemeinschaftliches Saugrohr *C* mit Windkessel *D* und ein gemeinsames Steigrohr *H*, welches durch einen Kreuzstutzen am unteren Ende mit den von den Erfindern als Uebergangsgefäfse bezeichneten Cylindern *G* in Verbindung steht. In diese Cylinder treten die Plunger *E* von unten durch Stopfbüchsen abgedichtet ein, andererseits und zwar mit den etwas schwächeren Fortsätzen *K* wieder aus, um oben mit den Druckwindkesseln *L* abgeschlossen und mittels der die Stangen *M*, *N* fassenden Querstücke *O* an die Enden des über die Rolle *S* gelegten Seiles angehängt zu werden. Auf der Seilscheibenachse *R*, welche über dem Schacht bei *x* gelagert ist, sitzt eine Kurbel *T*, welche von einer kleineren rotirenden Kurbel *W* aus in schwingende Bewegung versetzt wird, was das wechselweise Heben und Senken der beiden Pumpenkolben zur Folge hat. Das beim Kolbenniedergang aus dem Cylinder verdrängte Wasser tritt durch das in die Plungerhöhlung eingebaute Ventil *F* in den oberen Plungerraum, dann durch die seitliche Oeffnung *I* aus diesem in das Uebergangsgefäfs und von da zur Hälfte weiter in das Steigrohr. Die andere Hälfte des aus dem Cylinder *A* verdrängten Wassers wird erst beim Steigen des Plungers aus dem Uebergangsgefäfs verdrängt, während gleichzeitig der Plunger in *A* ansaugt. Selbstredend mufs das Plungergewicht, welches durch Auflegen der Belastungsringe *P* erhöht wird, zum Heben der Wassersäule hinreichen und die Reibung des Seiles auf der Scheibe eine genügende sein, um ein Gleiten zu hindern. Sollte die Reibung nicht zur Uebertragung der Kraft genügen, so mufs das Seil auf der Scheibe festgeklemmt werden. Auch lassen sich im Nothfalle Seil und Scheibe durch ein nur auf Zug beanspruchtes Gestänge an einem Kunstkreuz ersetzen.

Neuere Apparate zum Schränken der Bandsägeblätter.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Der in Fig. 9 und 10 Taf. 3 dargestellte *continuirliche* Bandsäge-Schränkapparat von *C. L. P. Fleck Söhne* in Berlin (* D. R. P. Nr. 4199 vom 1. Juni 1878) besteht im Wesentlichen aus den congruenten Schränksternen a, a_1, welche an den Zuführungswalzen b, b_1 behufs Auswechslung befestigt sind. Von letzteren wird die feststehende Walze b direct, die andere b_1, welche durch den Daumen s mittels des Gewichtes e angedrückt wird, durch die Zahnräder f, f_1 in Bewegung gebracht. Fig. 10 zeigt die Wirkung des Apparates: Das Bandsägeblatt c wird zwischen die beiden Schränksterne a, a_1 hindurchgeführt, wobei die Sterne abwechselnd die Zähne nach der einen und nach der anderen Seite des Blattes drücken.

Der in Fig. 11 und 12 Taf. 3 im Querschnitt und im Durchschnitt mit theilweiser Ansicht abgebildete *selbstthätige* Schränkapparat von *H. W. Doane* in Cincinnati (* D. R. P. Nr. 4340 vom 20. August 1878) enthält zwei Hämmer B und C, deren Stiele um die im unteren Theile des Ständers A gelagerten Zapfen b, c schwingen können und, auf letzteren verschiebbar, durch Schrauben b_1 und c_1 eingestellt werden. In den Obertheilen des Ständers sind die Backen D, E befestigt, gegen welche die Hämmer schlagen. U-förmige Federn F legen sich lose an eine Nase der Hammerstiele an und sind bestrebt, die Hämmer gegen die Backen anzudrücken. Die Rückbewegung der Hämmer wird durch Hubscheiben G, H bewirkt, welche mit dem Excenter I in einem Stück hergestellt auf der Welle K sitzen und mittels des Handrades K_1 in Umdrehung versetzt werden. Die Hubscheiben drücken gegen Stifte L, welche durch Schrauben l in den Hammerstielen verstellbar sind, um die Stärke des Schlages zu regeln, oder die Hämmer ganz aufser Thätigkeit zu setzen. Die Klinke M, deren Drehbolzen im Schlitze des Doppelhebels N verstellbar ist, wird vom Excenter I in oscillirende Bewegung versetzt und besorgt den selbstthätigen Vorschub des Sägeblattes. An dem unten vorspringenden Ansatze des Hebels N ist eine Stellschraube zur Hubbegrenzung vorhanden. Eine straffe Feder O drückt den Hebel N stets der Wirkung des Excenters entgegen nach rückwärts. Das zwischen den Backen D und E hindurchgehende Sägeblatt ist durch Führungsstücke P gestützt und wird nach jedem Hammerschlage um zwei Zähne vorwärts geschoben.

Bei dem Apparat von *B. Raimann* in Freiburg, Baden (* D. R. P. Nr. 7856 vom 25. Mai 1879) ist das Schränkeisen in einen nach links und nach rechts schwingenden Handhebel eingelegt, dessen Ausschlag,

durch Leisten begrenzt, mittels eines Klinkmechanismus die ruckweise Verschiebung des senkrecht zwischen zwei Backen umgelegten Sägeblattes bewirkt.

Verfahren und Gehrungshobelapparat zur Herstellung von Holzkästen.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Der in Fig. 1 bis 6 Taf. 4 dargestellte Apparat von *Joh. Heinr. Kassow* in Berlin (* D. R. P. Nr. 7934 vom 29. März 1879) hat den Zweck, die zur Anfertigung von Gebrauchs- oder Luxuskästchen erforderlichen Brettstücke in solcher Form vorzuarbeiten, dafs deren Zusammenstellung und Verbindung ohne weiteres erfolgen kann und dafs nach Vollendung derselben an den Aufsenflächen nirgends Hirnholz sichtbar wird.

Derselbe besteht aus einem gufseisernen Kasten *a* als Arbeitstisch, an welchem zwei Ständer *b* angegossen sind, um den Supportschlitten *c* zu tragen, der mittels des Handgriffes *d* von Hand verschiebbar ist. Auf dem Schlitten *c* sind zwei Messerhalter *e*, in welchen die Messer zur Herstellung der Gehrungsnuthen befestigt werden, mittels Zahnräder und Schrauben mit linkem und rechtem Gewinde vertical verstellbar. Die zu bearbeitenden Brettstücke werden auf die obere Fläche des Arbeitstisches mittels Spannschrauben *f* befestigt und durch Bewegung des Schlittens *c* Nuthen in der aus Fig. 4 und 5 ersichtlichen Weise eingestofsen. Zu dieser Arbeit wird nur ein Messer benutzt, jedoch *nicht durch die ganze Brettstärke gehobelt*, so dafs ein kleiner Theil stehen bleibt, der beim Zusammenlegen des Brettes sich biegt und und von aufsen *die Leimfuge deckt.* Fig. 6 zeigt im Grundrifs einen auf diese Weise hergestellten Kastentheil mit Querfächern.

Formmaschine von Sebold und Neff in Durlach.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Einen sehr beachtenswerthen Fortschritt weist die von der Eisengiefserei *Sebold und Neff* in Durlach, Baden (* D. R. P. Nr. 8390 vom 26. Juli 1879) erfundene und bereits vielfach praktisch erprobte Formmaschine auf, welche in Fig. 7 bis 13 Taf. 4 näher veranschaulicht ist. Nach dem hier eingeschlagenen Verfahren ist ein grofser Uebelstand der älteren Constructionen beseitigt; bei diesen brachte man

nämlich zur Ausübung des Druckes auf den Formsand zuerst Druckplatten mit gerader Fläche zur Anwendung, welche den Nachtheil besitzen, dafs der Sand an den hohen Stellen des Modelles mehr, an den niedrigeren weniger stark geprefst wurde. Diesen Fehler suchte man später mit verbesserten Druckplatten abzuhelfen, in deren Unterfläche das Modell vertieft eingeschnitzt war. Abgesehen davon, dafs ein solches Brett nie so genau hergestellt wird, dafs es streng dem Modell entspricht, werden nun die tieferen Stellen zu stark, die höheren zu wenig geprefst. Das Gesagte erhellt deutlich aus Fig. 7, in welcher die Pressung mit flacher bezieh. mit façonnirter Druckplatte veranschaulicht ist; dagegen zeigt Fig. 8 die neue Art, gut verwendbare Prefsplatten leicht herzustellen.

Man setzt auf die Bodenplatte *a*, auf welcher die zu formenden Modelle *b* aufgeschraubt oder aufgenietet sind, den Formkasten *c* auf und giefst in denselben erwärmtes Guttapercha oder sonst eine Masse, welche nach dem Erkalten hinlängliche Festigkeit erhält, um zur Uebermittlung des Druckes der Maschine auf den Formsand dienen zu können. Auf diese Weise erhält man ein dem von der Formplatte sich abhebenden Hauterelief genau entsprechendes Basrelief, welches nach dem Erkalten leicht abgehoben werden kann und nunmehr die Druckplatte *d* bildet. Beim Formen wird der Formkasten *c* auf die Bodenplatte *a* aufgesetzt, in der gewöhnlichen Weise mit Sand gefüllt und dann glatt abgestrichen. Die Druckplatte *d* wird gleichfalls mit dem Relief nach oben auf den Boden gelegt, der Rahmen *e* aufgesetzt und in den so geformten Kasten ebenfalls Sand eingefüllt und abgestrichen. Man bedeckt alsdann den Aufsatzrahmen *e* mit einem Blech, dreht denselben mitsammt der Bodenplatte um und legt das Ganze auf den Formkasten *c*, worauf man das Blech wegzieht. Die Theile nehmen alsdann die in Fig. 8 dargestellte Lage ein; Fig. 9 zeigt die obere Ansicht einer solchen Formplatte.

Wie man sieht, ist die auf dem abzuformenden Modelle ruhende Sandschicht nunmehr überall gleich hoch, der Druck wird überall ein gleichmäfsiger und man erhält eine Form, welche an allen Stellen gleich dicht ist.

Um nun die Druckgebung auf die Form genau dem in Verwendung kommenden Formmaterial anzupassen, hat die Maschine folgende Einrichtung (Fig. 10 bis 13) erhalten.

In passenden, an dem Maschinengestell angebrachten Führungen läfst sich der Tisch *A* senkrecht auf- und niederbewegen. Auf dem Tisch ruht der Wagen *B* mit dem Formkasten *C*, um von dem Tisch *A* gegen die an dem Gestell festsitzende Kopfplatte *K* angeprefst zu werden. Der Druck wird mithin bei der vorliegenden Maschine von unten bewirkt; doch liefse sich derselbe, wenn nöthig, auch von oben ausüben. Der Tisch erhält seine Aufwärtsbewegung durch die vier

Zahnsegmente *D*, welche durch entsprechende Gelenke *E* mit dem Tisch verbunden sind und ihrerseits ihre Bewegung von dem Zahnkranz *F*, dem Vorgelege *G* und der Kurbel *H* erhalten. Das Gewicht des Tisches und der auf demselben ruhenden Last ist durch das an der einen Achse *D* sitzende Gegengewicht *I* ausgeglichen.

Die Kopfplatte *K* ist an dem Gestell durch ein Gelenk befestigt, so dafs sie zurückgeschlagen werden kann. Wenn sie den Druck aufnehmen soll, wird sie durch die Hängestücke *L*, welche sich um an dem Gestell sitzende Zapfen legen, festgehalten. Die Hängestücke sind durch ein Gelenk *N* mit einander verbunden, so dafs ein Ruck genügt, um dieselben auszulösen und die Kopfplatte frei zu machen. Ein Gewicht, welches mit dem vorderen Ende der Kopfplatte bei *o* verbunden ist, hält diese im Gleichgewicht. Die Kopfplatte ist in ihrem Gestell verstellbar, so dafs auch höhere Formkasten eingeformt werden können. Das Gestell ist zu diesem Zweck nach oben verlängert und mit Zahnlöchern versehen, in welche der Drehzapfen der Kopfplatte eingesteckt werden kann; ebenso sind die Haken oder Hängestücke *L* für den gleichen Zweck zum Auswechseln eingerichtet.

Damit der Druck der Maschine aufhöre, wenn die Form eine gewisse Dichtigkeit erreicht hat, ist folgende Vorrichtung angebracht: Der Wagen *B* liegt nicht unmittelbar auf dem Tisch, sondern auf den vier in Führungen des Tisches auf und ab beweglichen Zapfen *P*, welche ihrerseits auf den Enden der durch die Läufergewichte *Q* regulirbar beschwerten Hebel *R* ruhen. Die Zapfen werden mit dem Tisch in die Höhe bewegt; sobald jedoch der von der Form aufgenommene Druck eine gewisse, den Gegendruck der Gewichte überwiegende Gröfse erreicht hat, geben die Zapfen nach und jeder weiter fortgesetzte Druck hebt die Gewichte *Q* in die Höhe, ohne dafs er eine weitere Wirkung auf die Form auszuüben im Stande wäre. Durch Verschieben der Gewichte *Q* auf dem Hebelarm *R* kann man also den Druck, welcher auf den Formsand wirken soll, ganz unabhängig von dem gröfseren oder geringeren Hube des Tisches nach Belieben reguliren.

Nach erfolgter Pressung wird der Tisch *A* niedergelassen, die Kopfplatte *K* in die Höhe geschlagen und der Wagen unter der Form, die mit Zapfen *X* in Lagern des Gestelles ruht, weggefahren. Alsdann dreht man die Form um ihre Zapfen, so dafs die Formplatte nach oben zu liegen kommt, und löst diese von der Form durch einige auf dieselbe von oben ausgeübte Schläge mit einem Holzhammer. Damit kein Sand auf die Bahn falle, ist an dem Wagen *B* der Schutzkasten *S* angehängt. Bei seiner Aufwärtsbewegung hebt sich der Wagen *B* mit dem Kupplungshaken *T* aus dem Schutzkasten heraus, um sich, wenn der Tisch neuerdings niedergeht, durch Einhängen des Hakens *T* wieder mit dem Sandwagen zu verbinden.

Damit die Formkästen bequem mit Sand gefüllt werden können,

ist der auf Schienen am Kopfe des Gestelles laufende Sandkasten *U* (Fig. 13) angebracht; derselbe enthält die für einen längeren Betrieb erforderliche Menge Formsand und wird zurückgeschoben, wenn eine Form unter der Presse ist. Jedesmal, wenn ein neuer Formkasten aufgesetzt wird, wird der Wagen *U*, so lange die Kopfplatte *K* aufgeschlagen ist, vorgeschoben, so dafs er dicht an den Formkasten anstöfst. Der Arbeiter schiebt alsdann mit einer Krücke den Sand aus dem Wagen *U* in den Formkasten und streicht diesen ab. Der abgestrichene Sand fällt durch die Rinne *V* (Fig. 12) in den am Boden stehenden Kasten *W*.

Um mit dieser Maschine, welche sich zur Anfertigung kleinerer und gröfserer Gufsstücke [1], deren Bedarf ein sehr geringer sein kann [2], vorzüglich eignet, weitere Vortheile zu erzielen, ist es nöthig, eine solche Anordnung zu treffen, dafs stets zwei Maschinen zusammen arbeiten, d. h. während auf der einen Maschine der Untertheil für das betreffende Stück geformt wird, fertigt man auf der zweiten Maschine den Obertheil, welche beide hierauf auf einem eigens construirten, zur Maschine gehörigen Centrirapparat zusammengesetzt werden.

Der auf diese Weise hergestellte Gufs ist nahtfrei und entspricht in jeder Hinsicht den gestellten Anforderungen. Die Maschine selbst ist sehr leicht zu handhaben, so dafs jeder gewöhnliche Arbeiter darauf zu formen vermag, und verdient, zumal dieselbe keine vollständig gehobelten Formkästen verlangt, allseitige Beachtung. *G.*

Kreisschere mit Ovalwerk.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Von *Erdmann Kircheis* in Aue i. S. (* D. R. P. Nr. 1810 vom 22. Januar 1878) wurde eine Blechbearbeitungsmaschine patentirt, welche eine gewifs recht zweckmäfsige Verbindung einer Kreisschere mit einem Ovalwerke aufweist. Dieselbe ist in Fig. 1 bis 3 Taf. 5 in zwei Ansichten und einem Horizontalschnitt dargestellt und dient zunächst zum Ausschneiden ovaler (elliptischer) Blechböden verschiedener Gröfse.

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist das Ovalwerk *g* wie bei einer Ovaldrehbank an dem vorderen Lager des Spindelstockes angebracht und entweder durch Riemen und Stufenscheibe *e*, oder durch

[1] Die Formmaschine wird in zwei Gröfsen gebaut mit Formkästen von 420 × 480mm bis 420 × 510mm bezieh. von 540 × 810mm bis 615 × 820mm Lichtweite.

[2] Berichterstatter überzeugte sich, dafs bei den Erfindern schon bei Bedarf von 20 Stück getheilte Holzmodelle, welche nach Fertigstellung einfach von den Modellplatten wieder abgenommen werden, zur Verwendung kommen.

Kegelräder *b*, *c* und Handkurbel *a* bewegt. Wird Riemenantrieb angewendet, so wird vorher die Keilverbindung zwischen dem Kegelrade *c* und der Spindel *d* gelöst.

Die zu bearbeitende Blechtafel *f* wird zwischen die am Schieber festgeschraubte Planscheibe *h* und die dieser congruente lose Reibungsscheibe *i* mit Hilfe der Zuspannung *k* eingeklemmt und bei Umdrehung des Ovalwerkes dem in den erforderlichen Abstand von der Spindelachse gebrachten Messerscheibenpaare *l*, *m* zugeführt, welch letzteres, dadurch in Thätigkeit versetzt, die Blechtafel *f* je nach der Stellung des Excenterringes *o* mehr oder weniger elliptisch, selbstverständlich bei Bedarf ebenso gut kreisförmig, ausschneidet. Der Bolzen *n* der Reibungsscheibe *i* läuft dabei mit seinem äufseren Ende an der ebenen, der Planscheibe parallelen Fläche der Scheibe *o*, an welcher er den zur Reibung zwischen den Scheiben *h* und *i* nöthigen Widerstand findet; letztere sind je nach Gröfse und Form der Ovale auszuwechseln.

J. P.

Sicherheits-Radreifen für Eisenbahn-Fahrzeuge; von Ed. Pohl in Nippes bei Köln.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die verschiedenen Befestigungen für Radreifen, welche in letzter Zeit angegeben wurden, haben den Zweck, bei einem etwa eintretenden Bruch oder bei dem Losewerden des Radreifens denselben so zu halten, dafs das Fahrzeug bis zum Eintreffen an seinem Bestimmungsort ohne Bedenken im Zuge bleiben kann. Die bisher allgemein angenommene Befestigungsart entspricht dieser Anforderung nicht im Geringsten. Die Schrauben sind in den meisten Fällen nicht im Stande, einen gesprungenen Radreifen zu halten. Es ist daher nothwendig, der Frage näher zu treten, welche Construction an Stelle der bisher üblichen Befestigung gesetzt werden soll. Unbedingt wird jene den Vorzug erhalten, welche gleichzeitig volle Sicherheit bei Lang- und Querrissen bietet und welche sowohl für Locomotiv- und Tenderräder, als auch für Wagenräder Anwendung finden kann. Die meisten Radreifen-Befestigungen gewähren nur Sicherheit bei Querbrüchen. Man täuscht sich häufig durch den falschen Trost: „Langrisse kommen nur selten vor“. Viele der neuen Befestigungsmethoden sind nur für Wagenräder geeignet, während ihre Anwendung an Locomotiv- und Tenderrädern ein Schmälerdrehen des Unterreifens (Felgenkranzes), also eine nicht angängige Verschwächung desselben bedingen würde.

Abgesehen von denjenigen Fällen, wo fehlerhafte Behandlung beim

Aufziehen der Radreifen Brüche herbeiführen, werden dieselben meistens durch starke Kälte veranlafst. Wenn nun Stahl, seiner sonstigen vorzüglichen Eigenschaften wegen, das beste Material zur Radreifen-Fabrikation bleibt, so liefsen sich doch die gefährlichen Folgen des Springens vollständig beseitigen, wenn der Radreifen inwendig mit einem Ring aus zähem Material besetzt würde, welcher mit ersterem so zu verbinden wäre, dafs bei etwaigen Brüchen die Stücke gezwungen würden, an ihrem Platze zu bleiben.

Eine dahin gehende Anordnung (*D. R. P. Anmeldung Nr. 42056 vom 12. Januar 1880) ist in Fig. 4 Taf. 5 dargestellt und als Grundform der folgenden zu betrachten. Dieselbe bietet gegen das Abfliegen von Stücken sowohl bei Querrissen, als auch bei Langrissen vollkommene Sicherheit. Die Herstellung geschieht in folgender Weise: Der Stahlreifen hat an der Innenseite einen schwalbenschwanzförmigen Ansatz; ein Ring aus zähem Material (Flufs- oder Schweifseisen), der etwa den in Fig. 5 dargestellten Querschnitt hat, wird rothwarm in die Reifen gebracht, worauf die Enden *a* und *b* derart umgewalzt werden, dafs sie den Schwalbenschwanz auf dem ganzen innern Umfang des Radreifens fest anliegend umschliefsen.

Eine vereinfachte Form zeigt Fig. 6. Der Radreifen hat hierbei eine schwalbenschwanzförmige Vertiefung, in welche ein Ring von dem in Fig. 7 angegebenen Querschnitt eingewalzt wird. Um diesen Ring in den Radreifen einführen zu können, gibt man demselben eine herzförmige Form. Fig. 8 und Fig. 9 zeigen empfehlenswerthe Befestigungen der nach soeben beschriebener Art hergestellten Radreifen.

Der Sicherheits-Radreifen wird beim Aufziehen genau in der bisherigen Weise behandelt; die Bahnverwaltungen brauchen an ihren bestehenden Einrichtungen nichts zu ändern, sie bedürfen keiner kostspieligen Neuerungen in den Werkstätten und brauchen nicht die Hilfe von Specialwerkstätten in Anspruch zu nehmen, indem die Reifen mit eingewalztem Ring von der Hütte fertig bezogen werden können.

Kettenspannapparat für mechanische Webstühle; von Robert Heywood in Manchester.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Der bei *A* (Fig. 10 und 11 Taf. 5) liegende Kettenbaum trägt ein Schraubenrad *B*, in welches eine Schnecke *C* greift, deren Achse in den Lagern *D* und *E* ebensowohl drehbar, als in senkrechter Richtung verschiebbar ist. Ein Gewicht an dem Hebel *G* sowie die Verbindungstheile F_1 und *F* des Hebels mit der Schneckenwelle suchen

hierbei das Rad *B* und in Folge dessen den Garnbaum *A* stets so zu drehen, dafs die nöthige Kettengarnspannung entsteht. Beim Weben wickelt sich das Garn von *A* ab und wird die Schnecke *C* gehoben, was bei einer gewissen Steigung natürlich dazu führen mufs, dafs der Eingriff von *C* und *B* aufhört; letzteren stellt ein kleiner Apparat selbstthätig immer wieder her.

Von der Hauptwelle des Webstuhles erhalten durch einen Schnurentrieb die Rolle *I*, die Schnecke *K* und das Schraubenrad K_1 ununterbrochen Drehung. Mit K_1 ist eine Daumenscheibe *L* und mit der Achse der Schnecke *C* eine ähnlich geformte Scheibe *H* verbunden; die Knaggen dieser Scheiben wirken gegen einander, sobald *C* und dadurch *H* hoch gestellt sind, und die Folge davon ist eine Rückwärtsdrehung von *H* und *C*, also eine Senkung dieser Theile, so dafs der richtige Eingriff von *C* und *B* wieder herbeigeführt wird. Der Patentinhaber (*D. R. P. Nr. 7965 vom 4. April 1879) gibt aufserdem noch einige andere Antriebsweisen der Schneckenwelle an; so ersetzt er die Scheibe *H* durch ein Sperrrad und läfst dieses durch Excenter und Schaltwerk rückwärts arbeiten.

Messerwendeapparat an Jacquardmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die Wendung der Messer erfolgt nach *F. Paatz* in Berlin (*D. R. P. Nr. 7814 vom 23. April 1879) zu beliebiger Zeit, am Ende des Schufsrapportes, also nicht wie bisher, bei jedem Schufs. Entsprechend geschlagene Karten führen dies herbei, indem zwei Nadeln bei *m* (Fig. 12 und 13 Taf. 5) zurückgedrückt und dadurch die Stifte k_1 und k_2 zurückgestellt werden. Senkt sich hierbei der Messerkasten, so erfolgt keine Messerwendung. War hingegen die Karte für eine der in Rede stehenden Nadeln gelocht, so bleibt k_1 oder k_2 vorgeneigt. Im Falle k_1 bei dem Niedergange des Messers gegen den unteren Arm des Winkelhebels *f* stöfst, hebt sich derselbe und schiebt durch den oberen Schenkel die Schiene *c* mit den Ausschnitten *i* nach rechts. Die Messer *e* folgen dieser Bewegung und wenden sich nach der anderen Seite. Gleichzeitig erhalten die anderen zwischenliegenden Messer *d* ihre entgegengesetzte Bewegung dadurch, dafs ein zweiarmiger Hebel $b_2 b$, welcher bei b_1 drehbar angebracht ist, die Schiene *a*, entgegen dem Druck der Feder *n*, nach links bewegt. Am Ende der Messerwendung fällt die durch eine Feder *h* niedergedrückte Klinke *g* in einen Ausschnitt der Schiene *c* und hält sie fest. Soll eine entgegengesetzte Wendung der Messer erfolgen, so stöfst die Nadel des

Stiftes k_2 in ein Loch der Karte, hebt die Klinke g rechts und löst sie aus c aus; die Feder n stellt hierdurch alle Theile a, bb_2 und c in die frühere Lage zurück. *E. L.*

Ueber Neuerungen an Nähmaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 28 Bd. 235.)

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die *Doppelsteppstich- Näh- und Stickmaschine* von *Gritzner und Comp.* in Durlach (*D. R. P. Nr. 7016 vom 20. December 1878) enthält eine Greifereinrichtung, welche derjenigen der Wheeler und Wilson-Maschine ähnlich ist; die Haupttriebwelle trägt aber nicht direct die Greiferscheibe, sondern dieselbe ist an einer zweiten Welle befestigt, welche von der Hauptwelle doppelt so schnell, als diese selbst läuft, umgedreht wird. Hierdurch erhält der Greifer zwei Umdrehungen während einer Stichzeit oder während eines Auf- und Niederganges der Nähnadel. Das Spulengehäuse ist sehr grofs, so dafs es eine Fadenlänge fafst, mit welcher einen ganzen Tag lang genäht werden kann; es steht auch ganz fest, ähnlich einem Schiffchen, welches in seinem Korbe festgehalten wird. Das Auswechseln der Nähnadel ist dadurch bequem gemacht worden, dafs man die Nadelstange nur leicht mit dem sie bewegenden Hebel verbunden hat und nach Lösen von nur einer Schraube aus dem Gestell herausnehmen kann. Die Stichspannung vermittelt das Schwungrad, welches wie gewöhnlich an der der Nadel entgegengesetzten Maschinenseite sich befindet; der Oberfaden wird deshalb von der Spule hinweg zunächst an dieser Seite in Schleifenform abwärts geführt und das Schwungrad biegt mit einem Zapfen diese Schleife seitlich so weit hinaus, dafs dadurch der Faden angespannt und der Stich festgezogen wird. Dafs während des Nähens eine Reservespule für den Greifer sich füllen soll, findet sich in der Patentschrift wohl angegeben, aber nicht erklärt.

Karl Necker und *Rich. Horstmann* (*D. R. P. Nr. 6955 vom 16. Februar 1879) haben eine *Doppelsteppstich-Schiffchennähmaschine* construirt, welche namentlich zur *Handschuhnäherei* geeignet ist, weil sie gestattet, die Fingertheile auch vorn an den Spitzen zusammen zu nähen. Man könnte eigentlich die Maschine zur Art der sogenannten Arm- oder Cylindermaschinen rechnen, in so fern als ihr Nähtisch nur aus der Stirnplatte eines engen hohlen Prismas gebildet wird, welches aber nicht horizontal liegt, sondern wenig geneigt, fast vertical steht und nicht einen Führer mit dem Unterfaden, sondern die Nähnadel mit dem sonst üblichen Oberfaden enthält. Hier wirkt also die Nadel von unten nach oben und das Gestell trägt über dem Prisma die kreisbogenförmige Schiffchenbahn. Das Schiffchen selbst liegt im unteren Theile eines abwärts hängenden und schwingenden Hebels und bewegt sich mit letzterem in dem Bogenstücke abwechselnd hin und her. Die Nadel wird in der Nadelstange nur dadurch gehalten, dafs man sie zwischen der letzteren und einem Hebel

festklemmt, indem man das andere Ende dieses Hebels von einer Schraube abdrücken läfst.

Eine Neuerung an *Greifernähmaschinen* von *H. Zschermack* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 7226 vom 9. Februar 1879) zeigt sich darin, dafs unterhalb der Nähtischplatte, dicht beim Stichloche, ein Metallklötzchen, schief gegen die Wellenachse liegend, an der Tischplatte befestigt ist. Dasselbe lenkt den Faden vom Stichloche nach dem Greifer hin um so viel ab, dafs er sicher auf dem Abschlage des Greifers liegen bleibt und nicht von diesem abgleitet. Einfacher wäre allerdings dieser Zweck dadurch zu erreichen, dafs man die Nähtischplatte weiter herunter, nach dem Greifer hin rückt; dies ist indefs wegen der Schleifenbildung des Fadens an der Nähnadel nicht thunlich, man konnte also nur auf der einen Seite der Nadel die Tischplatte nach unten hin fortsetzen.

Neuerungen an Nähmaschinen von *Wm. Lawrence Bigelow* in Paris (* D. R. P. Nr. 6986 vom 1. Februar 1879) sind Vorrichtungen an der *Singer-Nähmaschine*, welche dieselbe zur Hutfabrikation vortheilhaft verwendbar machen. Die Maschine ist deshalb zuvörderst als Arm- oder Cylindermaschine gebaut worden, damit man einen Hut bequem um den Nähtisch herum führen kann. In dem Cylinder bewegt sich geradlinig das Schiffchen und über ihm die Nähnadel; beide stellen den Doppelsteppstich her. Zwischen Stoffdrücker und Stoffrücker besteht eine Verbindung derart, dafs sich beide Stücke mit einander verschieben, damit beim Einnähen von Futter in den Hut nicht der letztere von ersterem verschoben werde. Zur Herstellung einer Zickzacknaht ist der ganze Nähtisch nach jedem Stiche abwechselnd hin und her zu verschieben, für geradlinige Naht aber auch festzustellen.

Die *Vorrichtungen an Nähmaschinen zur Herstellung von Zickzacknähten* von *J. Ch. Herr* in Philadelphia (* D. R. P. Nr. 7688 vom 26. April 1879) gestatten der Nähnadel einer gewöhnlichen Nähmaschine bei jedem Stiche eine Verrückung abwechselnd nach einer und der anderen Seite, wie dies z. B. für das Umnähen der Knopflöcher sich nöthig macht. Man befestigt die Nadel nicht direct an der Nadelstange, sondern an einer Platte, welche sich horizontal in einem an der Nadelstange festgeklemmten Stellarme verschiebt. Dieser Arm trägt aufserdem noch die Lager für einen verticalen Hebel, welcher mit dem unteren Ende zwischen Vorsprüngen der Schieberplatte hängt und letztere bei seinen Schwingungen mit hin und her bewegt. Bei jedem Aufgange der Nadelstange erhält der eben genannte Hebel seine Ausschwingungen durch Anstofsen an ein keilförmiges drehbares Stück, welches ein Arm des gewöhnlichen Maschinenkopfes oder Nadelstangenlagers trägt. An diesem Keile verschiebt sich zunächst der Regulirungshebel und dann drängt er, unter Beihilfe einer Feder, das Keilstück selbst in eine andere Lage, so dafs er beim nächsten Aufgange sich an ihm in entgegengesetzter Richtung verschieben kann.

An seinen *elastischen Tretschemeln für Näh- und andere Maschinen* (vgl. 1879 **233** 295) bringt *J. W. Hufs* in Bernburg (* D. R. P. Nr. 6983 vom 19. Januar 1879) Neuerungen in der Weise an, dafs er die Breite eines solchen Schemels verändern kann, um ihn für verschiedene Personen passend zu stellen. Die Seitenwände desselben enthalten vorn und hinten je zwei Leisten, zwischen welche an beiden Enden eine Walze eingelegt wird, die man mit Prefsschrauben an den Leisten befestigt. Diese Walzen bilden die Auflage für die Fersen und Fufsspitzen und man kann sie nach Bedarf weiter einwärts oder auswärts rücken. — Ein neueres Patent (* Nr. 7782 vom 28. März 1879) desselben Erfinders enthält als weitere Verbesserung des elastischen Tretschemels die Angabe, dafs an der vorderen und hinteren Kante desselben aufwärts gebogene Stahlfedern befestigt und auf diese dann das eigentliche Trittbrett aufgelegt wird, so dafs der Druck der Füfse durch diese elastische Verbindung erst dem schwingenden Schemel mitgetheilt wird.

Neuerungen an Nähmaschinen bilden auch die von *G. M. Pfaff* in Kaiserslautern (* D. R. P. Nr. 7727 vom 29. März 1879) angegebenen

Befestigungsweisen einer Nähmaschine auf der Platte ihres Untergestelles, welche in Fig. 14 bis 17 Taf. 5 dargestellt sind. Nach der einen Construction (Fig. 14 und 15) wird in den hölzernen Gestelltisch eine Metallplatte *n* mit umgebogenem Rande *a* eingelassen und durch Schrauben befestigt. Die Grundplatte des Maschinengestelles überdeckt dieses Stück *n* und umfafst dasselbe zu beiden Seiten mit kurzen cylindrischen Ansätzen, durch welche man einen Stift *b* schiebt, der unter dem umgebogenen Rande von *n* hinweg geht. Hierdurch erhält man aber sofort eine gelenkartige Verbindung, welche leicht zu lösen ist, wenn man die Maschine mit dem Bolzen *b* vor bis an den senkrechten Rand von *n* zieht und nach oben hinaus hebt. — Nach der anderen Construction (Fig. 16 und 17) ist im Nähtische die Platte *e* befestigt, welche den aufgebogenen Rand *c* und bei *o* einen Schlitz enthält. Auf *c* liegt die abwärts gebogene halbrunde Kante *i* der Maschinengrundplatte, an welche das Winkelstück *n* angenietet ist. Hier bilden die Ränder *n*, *e* und *i* auch eine Gelenkverbindung und man kann die Maschine nur im aufgeklappten Zustande von dem Nähtische abheben.

Eine weitere von demselben Erfinder angegebene Verbesserung besteht darin, dafs man die Nähmaschine nicht auf der Holzplatte des Untergestelles befestigt, weil durch deren Resonanz das Geräusch der Arbeit nur noch vermehrt wird, sondern dafs man auf die eisernen Gestellfüfse erst wieder ein eisernes Kreuz, welches zugleich den Oelfang enthalten kann, befestigt und auf diesen nun die Maschine schraubt, den Holztisch aber hiernach ausschneidet.

Zum Aufwinden des Unterfadens auf die Schiffchenspule sind von *J. Kaiser* in Kaiserslautern (*D. R. P. Nr. 7124 vom 13. November 1878) *Neuerungen* an *Spulapparaten* erfunden worden, mit denen man regelmäfsig dicht gewundene Spulen liefern kann, da ein Fadenführer selbstthätig die Windungen nach bestimmter Vorschrift auf die Spule legt. Der Fadenführerhebel wird von der Curvennuth eines Schraubenrades geleitet, welches wiederum von einer auf der Spulradachse befindlichen Schraube seine Drehung erhält. Eine Feder drückt auf die Garnlagen während des Spulens und verdichtet dieselben, so dafs eine möglichst grofse Fadenmenge aufgewunden werden kann. Die Spulenachse wird durch Reibungsräder von der Triebwelle aus bewegt und zu dem Zwecke an letztere herangedrückt und von einem Haken gehalten. Dieser Haken trägt zugleich die oben genannte Prefsfeder, welche, je mehr die Spule sich füllt, immer weiter von ihr abgedrückt wird, bis endlich bei voller Spule auch der Haken die Achse nicht mehr hält, sondern dieselbe von einer Spiralfeder empor drücken läfst und damit den Spulapparat ausrückt.

Eine durch *Neuerungen an Säulennähmaschinen* von *H. Mundlos* in Sudenburg bei Magdeburg (*D. R. P. Nr. 6998 vom 15. März 1879) vervollkommnete Schuhwerksnähmaschine liefert den Doppelsteppstich und führt die Nähnadel

von unten schräg aufwärts durch den Stoff hindurch, während im oberen Maschinenkopfe das rotirende Schiffchen sich befindet. Den Nähtisch bildet die obere Fläche des bei dergleichen Maschinen sonst üblichen Hornes; dasselbe enthält hier die Nadelstange, welche durch Hebelverbindungen unterhalb der Gestellplatte von einem Excenter der Triebwelle bewegt wird. Das Horn ist auch drehbar, zum leichteren Aufstecken der Waarenstücke. Der Stoffrücker wirkt von oben auf den Stoff und das Horn und erhält seine Bewegung von der Triebwelle des Schiffchens. Die Einrichtungen gestatten das Aufnähen der Sohlen auf Schuhe oder Stiefel, ohne das Oberleder zu beschädigen.

Ein *Maschinenkopf für Pechfaden-Nähmaschinen* von *Leop. Gerechter* in Berlin (* D. R. P. Nr. 7148 vom 2. März 1879) vermeidet durch passendere Fadenführung als die bisher bekannte und durch Einschaltung von Kloben mit Führungsrollen an Stelle bloser Oesen, sowie durch Anordnung neuer Spannhebel die schnelle Biegung und grofse Reibung und Abnutzung des gepichten Nähfadens während der Arbeit.

Die *Neuerungen* an *Säulennähmaschinen* von *H. C. Gros* in Reutlingen (* D. R. P. Nr. 7063 vom 21. März 1879) sind Verbesserungen der *Gros*'schen Schuhwerksnähmaschine, welche früher schon (1879 **231** 31) Erwähnung fand. Sie bezwecken die leichte Verstellung der Maschine zum Nähen gewendeter Arbeit und zum Nähen der Sohle an den Rahmen, ferner eine thunlichst dichte Zusammenstellung der als Nähnadel verwendeten spitzen Hakennadel mit derjenigen Schiene, welche zu bestimmten Zeiten den Haken der Nadel verdecken soll, weiter eine leichte Verstellung der Lage der Fadenführerwelle, damit deren Führer den Faden sicher in den Haken der Nadel einlegt; endlich enthalten die Verbesserungen eine Stofführung, welche verhindert, dafs beim Nähen über unebene Schuhtheile der Stoff sich zu weit von der Nadel entfernt. Die neue Maschine trägt aufserdem ihre Nadel und Ahle mit Zubehör auf einer Welle, welche bei jedem Stiche eine kleine Längsverschiebung nach rechts und links erhält; da die Verschiebung in der einen Richtung dann erfolgt, wenn die Nadel noch im Stoffe steckt, so dient die Nähnadel zugleich als Stoffrücker; der früher hierzu verwendete Apparat wird jetzt nur noch zum Festhalten des Stoffes in seiner Lage benutzt.

In der *Stichstellung und Fadenspannung an Elastic-Nähmaschinen* haben *H. Koch und Comp.* in Bielefeld (* D. R. P. Nr. 7788 vom 16. April 1879) folgende Veränderungen getroffen: Der Stoffrücker, welcher durch seinen Ausschub die Länge eines Stiches bestimmt, ist an einem vertical herabhängenden Hebel befestigt und wird dadurch in Bewegung versetzt, dafs das Heben und Senken eines Keilstückes den Hebel entweder nach der einen Seite hin drückt, oder ihn durch eine Feder nach der anderen zurückziehen läfst. Der letztere Weg wurde nun bisher in der Weise enger begrenzt, dafs man das Keilstück wenig tief hinab senkte; nach der neuen Einrichtung durchläuft es jedoch immer seinen vollen Weg und der Hebel selbst stöfst bei seinen Ausschwingungen an einen verstellbaren Arm und verändert dadurch die Stoffrückung und die Stichlänge. Weiter ist derjenige zweiarmige Hebel, welcher den Nähfaden durch Emporziehen einer Schleife desselben rechtzeitig anspannt und mittels einer Feder in richtiger Spannung erhält, in Bezug auf seine Kraftäufserung auf die letztere bisher nur in so fern veränderlich gemacht worden, als man die Feder mehr oder weniger ausdehnen konnte, während man sie nach der neuen Einrichtung an verschiedenen Stellen des Hebels befestigt. Zu dem Zwecke hat der betreffende Hebelarm ein Schraubengewinde und auf demselben kann man eine Mutter einwärts oder auswärts drehen, um welche das Ende der Feder geschlungen ist. Die Feder wirkt somit an einem kürzeren oder längeren Hebelarm und erzeugt im Faden verschieden starke Spannungen.

Ein *Bewegungsmechanismus zum Verschieben des Stoffes* in Nähmaschinen von *Karl Fischer* in Laxou, Frankreich (* D. R. P. Nr. 7993 vom 18. Februar 1879) ermöglicht ein Hin- und Herschieben des Materials dadurch, dafs zwischen dem oberen Stoffdrücker und dem unteren Stoffrücker eine nach unten gezahnte Platte eingeschaltet ist, welche von der Triebwelle der Maschine aus bewegt

wird. Die Gröfse ihres Ausschubes wird dadurch veränderlich gemacht, dafs ein Excenter auf zwei Zugstangen wirkt, indem es die eine vorwärts und die andere rückwärts schiebt, und dafs man die Stellung dieser beiden Stangen gegen einander, die Entfernung ihrer vom Excenter getroffenen Vorsprünge durch einen Hebel verändern kann. Die beliebige hiermit zu erreichende Stoffbewegung ist zu verwenden bei der Knopfloch-Näherei, beim Kreuzstich und bei überwendlicher Naht, in welch letzterem Falle die Nadel abwechselnd einmal in den Stoff sticht und einmal aufserhalb desselben herabgeht.

Die *Stoffrückung für sehr verschiedene Materialstärken* an Nähmaschinen von *J. Keats* in Wood Green, England (*D. R. P. Nr. 7806 vom 28. März 1879) ist namentlich für das Stiefelnähen von Wichtigkeit, weil da am meisten und auffallendsten ein Wechsel in der Stärke des zu nähenden Stückes vorkommt. Der von oben herab reichende Stoffrücker besteht aus einem unten meiselartig oder zackig geformten Stabe, welcher in einer verticalen Hülse steckt und mit derselben entweder durch eine Feder elastisch verbunden ist, also in ihr sich verschieben kann, oder auch nach Bedarf durch eine Klaue in feste Verbindung gebracht wird. Ein mit der Triebwelle verbundener Hebel hebt und senkt die Hülse selbst und bewirkt auch ihre Ausschwingungen hin und her, ersteres zum Aufdrücken des Stoffrückers auf das Arbeitsstück und letztere zum Verschieben dieses Stückes um die jedesmalige Stichlänge. Die Art der Verbindung zwischen den bewegenden Hebeln, der Führungshülse und dem Stoffrückerstabe selbst gestattet dem letzteren, je nach der Stärke des Arbeitsstückes, mehr oder weniger sich zu senken und immer das Stück zu erfassen und fort zu schieben.

Neuerungen an der Wheeler und Wilson-Nähmaschine von *A. Knabe* in Eberswalde (*D. R. P. Nr. 7767 vom 22. December 1878) bestehen darin, dafs die zur Fadenspannung verwendeten Spannscheiben nicht nur durch Federdruck an einander gepreſst werden, um den Faden gebremst zwischen sich hindurch zu führen (beim Aufsteigen der Nähnadel), sondern dafs die beiden Scheiben auch beim Senken der Nadelstange, unter Vermittelung einer mit letzterer federnd verbundenen Schiene und eines Winkelhebels so gegen einander gedrückt werden, dafs sie den Faden festhalten, damit die vom Greifer gebildete lange Schleife nachgezogen werden kann. Um das Hineinziehen des Stoffes in das Stichloch zu verhindern, hat der Stoffrücker eine solche Bewegung, dafs ein Theil von ihm, während die Schleife angezogen wird — und dies ist zugleich während seiner Vorwärtsbewegung —, in der Nähe des Stichloches liegt und dasselbe von unten möglichst verdeckt. Die angegebenen Neuerungen beziehen sich ferner auf den Greifer, dem eine Scheibe so beigefügt worden ist, dafs sie die herabkommende Nadel führt, damit nun die Greiferspitze sicher deren Schleife erfassen kann; ein Auslassen von Stichen wird hierdurch vermieden. Endlich ist auch die Triebwelle nicht in die Längsrichtung des Nadelarmes, sondern rechtwinklig dagegen gelegt und nach aufsen über die Grundplatte verlängert worden, wo sie eine Riemenscheibe, einen Ausrückapparat und einen Spulenzapfen trägt.

Antriebmechanismen für Näh- und andere Maschinen von *L. Sternberger* in Philadelphia, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 7728 vom 16. April 1879) sind in folgender Anordnung vorgeschlagen worden: Wenn man

eine Anzahl Nähmaschinen auf einer gemeinschaftlichen Gestelltafel aufstellt und durch eine unter dieser Tafel lang hin liegenden Welle so betreiben lassen will, dafs jede Maschine für sich ein- und auszurücken ist, so wird für jede einzelne oder für je zwei dieser Maschinen eine Vorgelegewelle unterhalb der Gestellplatte in Hängarme eingelegt, welche ihre Bewegung durch einen Riemen von der unteren Triebwelle stetig erhält und durch Schnur und Schnurenscheibe auf die Maschine weiter überträgt. Diese Schnurenscheibe ist lose und verschiebbar auf ihrer Vorgelegewelle; sie kann durch einen Fufstritthebel an eine feste Scheibe der letzteren angedrückt und von ihr durch Reibung dann mit umgedreht werden; wird sie aber von dieser Reibungsscheibe zurückgezogen, so drückt zugleich ein Bremsbacken auf sie und veranlafst den sofortigen Stillstand der Maschine.

Neuerungen an *Knopfloch-Nähmaschinen* von *S. Rockwell* in Baltimore, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 7770 vom 5. Februar 1879) bestehen aus dem Stoffrücker und seinem Betriebsmechanismus, welcher ihn so bewegt, dafs der Schlitz des Knopfloches längs der Nadel hin und her geführt und seitlich verschoben wird, um seine Kanten gleichmäfsig umstechen zu lassen. Der Stoffrücker ist mit einem dem Mangelgetriebe mancher Vorspinnmaschinen nicht unähnlichen Zahnstangenrahmen verbunden, welcher von einem Stirnrädchen abwechselnd auf der einen und anderen Seite angetrieben und dadurch vor- oder zurückgeschoben wird. Die Drehung dieses Stirnrädchens leitet man von dem Auf- und Niedergange des Nadelstangenhebels ab, den man zunächst auf eine Klinke und ein Klinkrad wirken läfst. Mehrfache Räderübersetzungen bilden endlich die Verbindung mit dem Zahnstangengetriebe des Stoffrückers. Der Apparat kann an vorhandenen Nähmaschinen angebracht und auf ihrer Nähtischplatte festgeklemmt werden.

Der *Schiffchentreiber* und *Stoffrücker* an der *Singer'schen Cylindernähmaschine* sind von *Dürkopp und Comp.* in Bielefeld (*D. R. P. Nr. 7999 vom 1. Juni 1879) so angeordnet worden, dafs der Cylinder oder Nähtisch schmäler als bisher gemacht werden kann, um darauf auch ganz enge geschlossene Gegenstände (Kleiderärmel) zu nähen. Es ist zu dem Zwecke der Schiffchenkorb in eine Schwalbenschwanzführung der Seitenwand des Cylinders eingelegt worden und der Stoffrücker, welcher sich quer gegen den Nähtisch bewegt, hat eine solche Hebelverbindung mit seinem Betriebsexcenter, dafs er nach jedem Auszuge wieder an seine Ausgangsstelle in die Nähe des Stichloches gelangt, wie man auch die Stichlänge verändern mag; es wird dadurch ein Zusammenziehen des Stoffes vermieden.

Ein *Spulapparat* für Nähmaschinen von *J. Marquart und Aug. Lange* in Dresden (*D. R. P. Nr. 7870 vom 17. April 1879) enthält einen selbstthätigen Fadenführer, welcher von der Spulenachse aus bewegt wird. Die Spule liegt in bekannter Weise zwischen einer Prefsschraube und einer kurzen Antriebwelle des Spulenrahmens; diese Welle enthält eine Schraube oder Schnecke, welche in ein Schneckenrad eingreift, von dessen Achse endlich ein kleines Stirnrädchen das Triebrad des Fadenführers bewegt. Auf dieses Rad ist eine geschlitzte Schiene excentrisch befestigt, welche bei der Umdrehung einen Stift mit fortnimmt, der in eine Führungsrinne des Fadenleiters eingreift. Letzterer erhält eine Geradführung parallel zur Spulenachse und wird daher durch den Stift nur hin und her geschoben.

Ein *Oelkännchen* für Nähmaschinen von *Friedr. Legler* in Durlach, Baden (*D. R. P. Nr. 7705 vom 28. Januar 1879) ist durch eine horizontale Scheidewand in zwei Behälter getheilt. In den oberen wird das Oel eingegossen; der Deckel enthält zu dem Zwecke eine nach innen sich öffnende Klappe, welche

sich durch den Druck einer Feder selbstthätig wieder schliefst. Aus dem unteren Theile mündet das Ausflufsrohr aus, welches etwas über das ganze Gefäfs hinauf reicht. In der Scheidewand ist eine Oeffnung, die von einer nach aufwärts durch eine Feder nur leicht angedrückten Klappe geschlossen wird, so dafs durch dieselbe das Oel schon vermöge des eigenen Gewichtes hinab läuft. Dabei liegt in der Oeffnung ein Seiher mit sehr feinen Löchern, welche etwaige Unreinigkeiten im Oel nicht mit hindurch lassen. Der Boden endlich ist federnd und wird beim Gebrauch eingedrückt, wobei die Klappe der Zwischenwand sich schliefst und der Druck das Oel durch das Rohr hinaus treibt.

G. W.

Rauhmaschine mit metallischen Kratzen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 5.

Die Firma *Grosselin Vater und Söhne* in Sedan (* D. R. P. Nr. 8360 vom 7. Mai 1879) hat die Anwendung einer neuen und eigenartigen Rauhtrommel patentirt, wodurch die mit derselben ausgerüstete Maschine ein Rauhen von allen bezüglichen Stoffen gestattet, und zwar mit einem und demselben Kratzenbeschlag alle Grade von zartem und kräftigem Rauhstrich zu erzielen erlaubt.

In Fig. 18 Taf. 5 bezeichnet *A* die Rauhtrommel. Dieselbe besteht aus zwei Armkreuzen oder Randscheiben, welche auf einer drehbaren Welle aufgekeilt sind und beispielsweise fünf Lager zur Aufnahme der Rollen *b* enthalten, die mit metallischen Kratzen (aus Eisen oder Kupfer) besetzt sind. Die gleichweit vom Trommelmittel abstehenden Rollenachsen tragen an jedem Ende Scheiben, über welche Riemen laufen, die jede Scheibe auf einem gleich langen Bogenstück berühren. Das eine Ende des Riemens auf der einen Seite der Maschine ist an einem Bolzen, der mit der Trommelscheibe verbunden ist, befestigt, während das andere Ende mit einer Schraube *t* in Verbindung gebracht ist, welche ein gröfseres oder geringeres Anziehen des Riemens gestattet. Der Riemen auf der anderen Seite der Maschine ist einerseits am Gestell, andererseits auch an eine Schraube *s* befestigt, so dafs durch letztere wieder ein gröfseres oder geringeres Anziehen des Riemens ermöglicht wird.

Die Leitwalzen *f* für das Gewebe können nach Belieben verstellt werden, um dadurch den Druck des Gewebes gegen die Rauhtrommel zu reguliren.

Beim Ingangsetzen der Maschine sind beide Riemen ganz lose, jede Kratzenrolle *b* berührt bei jeder Umdrehung einmal das Gewebe; durch den Widerstand des letzteren werden die Rollen in ihren Lagern gedreht.

Zieht man den an der Trommelscheibe befestigten Riemen fest an, so bildet dieser Riemen eine Bremse und verbindet die Kratzenrollen fest mit den Armkreuzen bezieh. der Trommel. Die Rauhtrommel

arbeitet dann in der gewöhnlichen Weise und mit voller Kraft. Löst man nun den Riemen, so nimmt die Energie der Rauhtrommel allmählich ab, bis der Riemen vollständig lose ist, worauf dann die Trommel auf das Gewebe blos in Folge des Beharrungsvermögens einwirkt, da dieses allein sich dann der rückdrehenden Bewegung der Kratzenrollen widersetzt.

Zieht man endlich den Riemen an, dessen Enden aufserhalb der Rauhtrommel befestigt sind, so erhalten die Kratzenrollen eine Bewegung in einer zur Bewegungsrichtung der Trommel entgegengesetzten Richtung, und ist dabei der Riemen vollständig gespannt, so wälzen sich die Rollen *b* einfach auf dem Gewebe, ohne dafs sie dann eine bemerkbare Wirkung ausüben.

An der Maschine kann ein Mechanismus für Differentialbewegung angebracht werden, um die Umdrehungsgeschwindigkeit der Cylinder zu beschleunigen oder zu verzögern.

Die Central-Telephon-Stationen in New-York.

Bei der bedeutenden Ausdehnung [1] und Benutzung, deren sich städtische Telephon-Anlagen in Nordamerika erfreuen, erscheint es gerechtfertigt, nachfolgend Einiges über die Einrichtung einer der drei Telephon-Stationen der *Merchants' Telephone Exchange* in New-York mitzutheilen, deren Betrieb unter der Oberleitung der *Gold and Stock Telegraph Company* steht. Wir folgen dabei einem Aufsatze im *Scientific American*, 1880 Bd. 42 S. 15, welchem mehrere erläuternde Abbildungen beigegeben sind.

In die (198 Broadway liegende) Station münden über 600 Telephonleitungen, welche von den Wohnungen der Abonnenten oder Subscribenten ausgehen. Jeder Abonnent hat neben einem Pulte auf einem stellbaren Arme als Geber ein Edison'sches Kohlentelephon, das mit der primären Spule einer unter dem Pulte aufgestellten Inductionsspule verbunden ist. Das mit der Leitung verbundene empfangende Telephon hängt an der anderen Seite des Pultes an einem Haken, welcher zugleich als Umschalter dient und die Umschaltungen selbstthätig beim Wegnehmen und Wiederaufhängen des Telephons vollzieht. Ueber dem Pulte steht noch eine elektrische Klingel für einfache Schläge und unter demselben eine Batterie aus zwei Leclanché-Elementen; der eine Pol dieser Batterie liegt an Erde, der andere wird beim Niederdrücken eines aus

[1] Man schätzt die Anzahl der für den Verkehr zwischen Privatleuten benutzten Telephone auf etwa 70 000. In Cincinnati z. B. sind 800 Telephone durch 120^{km} Linie mit 480^{km} Drahtlänge mit dem Haupt-Telephonamte verbunden, in welchem täglich etwa 6000 Umschaltungen vorgenommen werden müssen.

dem Pulte seitlich vorstehenden Knopfes an die nach der Centralstation führende Leitung gelegt. In der Centralstation endet jede einmündende Leitung an einem Umschalter, mittels dessen die Leitung nach einem der „Melder“ (*annunciators*) und hinter diesem zur Erde geführt werden, oder bei Bedarf von ihm getrennt werden kann.

Will nun ein Subscribent mit einem anderen telephonisch sprechen, so drückt er seinen Knopf, sendet dadurch den Strom seiner Batterie durch den Elektromagnet seines Melders und dieser läfst die Klappe fallen, welche bisher die Nummer des Subscribenten verdeckte. Sowie der Umschaltebeamte dies sieht, schaltet er sein tragbares, aus einem in zweckmäfsiger Lage gegen einander an einem Bügel befestigten Geber und Empfänger bestehendes Telephon, eine werthvolle Verbesserung von *T. G. Ellsworth*, dem Vorstande dieser Station, in die Leitung des rufenden Subscribenten ein, indem er den Stöpsel am Ende der Leitungsschnur desselben in den Umschalter einsteckt. Dadurch wird der Melder von der Linie des Rufenden weggenommen und das tragbare Telephon in diese eingefügt. Da dieses Telephon zugleich in geeigneter Weise mit einer Batterie und einer Inductionsspule verbunden wird, so kann der Beamte jetzt den Rufenden fragen, mit wem er zu sprechen wünscht. Nachdem der Rufende dies gesagt hat, verbindet der Beamte dessen Umschalter mit einem der entlang dem Zimmer laufenden, horizontalen Metallstäbe und dreht diesen ein wenig zum Zeichen, dafs er im Gebrauch ist; dann geht der Beamte zu dem Umschalter der Person, welche zu sprechen gewünscht wird, legt eine biegsame Schnur an diesen Umschalter und berührt mit dem zweiten Ende der Schnur mehrere Male einen langen Messingstreifen, welcher mit der Batterie der Centralstation verbunden ist; dadurch sendet er Ströme durch die Klingel dieser Person, damit dieselbe ihren Empfänger ans Ohr nehme, worauf dann der Beamte auch den Umschalter dieser Person mit demselben Metallstabe verbindet, mit dem er schon den Rufenden verbunden hatte, und endlich dem Rufenden sagt, dafs die Einschaltung vollzogen sei.

Trotz des Sprechens von 20 bis 30 Stimmen durch einander, vollziehen sich doch die Umschaltungen und die darauf bezüglichen telephonischen Verhandlungen in gröfster Ordnung; nur selten kommt einmal ein Versehen vor. Es werden täglich nicht weniger als 6000 Umschaltungen gemacht, und dies geht alles ohne Verzug vor sich.

Um endlich die Centralstation davon zu verständigen, wenn ein telephonisches Gespräch zu Ende ist, sind eine Anzahl von Relais mit hohem Widerstande vorhanden, deren jedes einen Localstrom durch einen Melder schliefst; jeder dieser Melder entspricht einem der horizontalen Stäbe des Umschalters; jedes Relais ist zwischen Erde und dem zugehörigen Stabe eingeschaltet. Wenn daher derjenige, welcher die telephonische Verbindung mit einem anderen verlangt hatte, nach

Beendigung des Gespräches seinen Empfänger an den Haken gehängt hat, drückt er wieder seinen Knopf 4 oder 5mal, setzt dadurch das Relais in Gang, so dafs der zugehörige Melder das Ende des Gespräches anzeigt.

Die Subscribenten zahlen einen monatlichen Beitrag und unterwerfen sich den Dienstvorschriften der Gesellschaft. Dann erhalten sie Telephone und Batterie und es wird von ihnen ein Draht nach dem Centralamte gezogen. Die Gesellschaft hält Leitung und Instrumente in Ordnung und beseitigt etwa eintretende Störungen.

New-York ist auch mit benachbarten Orten in telephonischer Verbindung. Die Leitungen nach Newark gehen unter dem North River weg, die nach Brooklyn hängen an den Thürmen der East River Brücke. Auch Jersey City und Orange, N. J., sind mit New-York verbunden. *E—e.*

Käsepresse mit verstellbarem Stützpunkte des Hebels.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Die in Fig. 1 und 2 Taf. 8 abgebildete Käsepresse der *Gräflich Stolberg-Wernigerodischen Factorei* in Ilsenburg a. H. (*D. R. P. Nr. 7522 vom 12. März 1879) trägt dem Bedürfnifs Rechnung, die allmählich zu vergröfsernde Belastung, welcher der Käse ausgesetzt werden mufs, genau regeln zu können. Der in einer Hülse des Gestelles geführte Prefsstempel wird zu diesem Zweck mittels eines Hebels mit Laufgewicht belastet, welch letzteres allmählich von Hand nach aufsen geschoben wird. Eine am Hebel angebrachte Theilung gibt die jeweilige Belastung des Käses an, welche sich aus dem Eigengewicht des Prefsstempels und Belastungshebels und der Wirkung des Laufgewichtes zusammensetzt. Um bei dem fortschreitenden Zusammendrücken des Käses den Hebel immer in annähernd wagrechter Lage erhalten zu können, ist sein Gelenk an eine Schraubenmutter angebracht, welche sich mittels einer durch ein Handrad zu drehenden Schraube im Gestell verschieben läfst.

Ueber physikalische Veränderungen von Eisen und Stahl bei hoher Temperatur.

Eine genaue Beobachtung der Molecularveränderungen von Metallen gehört, wenn sie wissenschaftlichen Werth haben soll, zu den schwierigeren Aufgaben. Bei gewöhnlichen Temperaturgraden vollziehen sich dieselben

so langsam, dafs sehr lange Zeiträume erforderlich sind, um zuverlässige Resultate zu erhalten; bei hoher Temperatur gehen die Veränderungen zwar rasch vor sich, allein die Schwierigkeiten der Beobachtung mehren sich so sehr, dafs letztere in einer grofsen Anzahl von Fällen angestellt werden mufs, um ein einigermafsen sicheres Urtheil zu gestatten. Diesen Weg hat *Thomas Wrightson* nach einem im *Engineering*, 1879 Bd. 28 * S. 483 ff. abgedruckten Vortrage im *Iron and Steel Institute* beschritten.

Wenn die von ihm gemachten Versuche auch einen verhältnifsmäfsig nur geringen Beitrag zur Kenntnifs der physikalischen Eigenschaften des Eisens liefern, so haben sie doch jedenfalls den Werth der Zuverlässigkeit, nicht nur weil sie mit gröfster Gewissenhaftigkeit und Ausdauer angestellt worden sind, sondern auch weil sie mit anderen an mafsgebender Stelle gewonnenen Erfahrungen übereinstimmen.

Die vorzuführende Versuchsreihe ist eine dreifache, in so fern sie sich erstreckt auf: I) Die Veränderungen in Schmiedeisen und Gufseisen bei wiederholter Erhitzung und darauf folgender Abkühlung; II) die Wirkung auf Stäbe und Ringe, wenn nach dem Erhitzen verschiedene Theile derselben auf verschiedene Weise abgekühlt werden; III) die Veränderungen, welche in geschmolzenem Eisen während des Erstarrens und umgekehrt vorgehen.

I) Dafs durch den Gebrauch grobkrystallinisch und brüchig gewordenes Eisen, sei es in Stäben oder Platten, durch Ausglühen wieder sehnig und dehnbar gemacht werden kann, ist eine bekannte Thatsache; weniger bekannt dagegen dürfte die Art der Formveränderungen sein, welchen Eisen und Stahl bei bedeutenden plötzlichen Temperaturunterschieden unterliegen. Um dies zu erfahren, wurden folgende Versuche angestellt:

a) Zwei Stangen aus Schmiedeisen, die eine von gewöhnlicher, die andere von bester Qualität, je $76^{cm},33$ lang und $2^{cm},86$ im Quadrat, wurden 15mal hinter einander dunkel rothglühend gemacht, alsdann plötzlich in Wasser von gewöhnlicher Temperatur abgekühlt und zwischen je zwei solcher Behandlungen genau in der Längsrichtung gemessen. Schliefslich ergab sich eine bleibende Verkürzung bei ersterer von $17^{mm},27$ oder 2,26 Proc. und bei letzterer von $14^{mm},22$ oder 1,86 Proc. Die Zunahme der Verkürzung zwischen je zwei Abkühlungen war ungefähr gleich und betrug durchschnittlich 0,13 Proc.

b) Eine schmiedeiserne Stange von derselben Gröfse wie vorher, 5mal hinter einander dunkel rothglühend gemacht und in atmosphärischer Luft allmählicher Abkühlung ausgesetzt, erlitt keine Formveränderung.

c) Ein schmiedeiserner Reifen mit $1^{m},465$ äufserem Umfang, zusammengeschweifst aus einem Stab von $2^{cm},86$ im Quadrat, wurde 25mal dunkel rothglühend gemacht und dann plötzlich in Wasser abgekühlt. Das Umfassungsmafs nahm dabei um $4^{cm},47$ gleich 3,05 Proc. und zwischen je zwei Abkühlungen ziemlich regelmäfsig um 0,122 Proc. ab.

Die Resultate von a und c sind demnach ungefähr dieselben.

Da sich obige Versuche nur auf das Verhalten von Eisenstäben in der Längsrichtung beziehen, so wurden erstere in folgender Weise ausgedehnt:

d) Eine genau winklig bearbeitete schmiedeiserne Platte, 30cm,48 lang, 15cm,24 breit und 18mm,8 dick, von guter Qualität und nach zwei verschiedenen Ermittlungen von 7,629 und 7,651 oder durchschnittlich von 7,64 sp. G. wurde 50 mal rothglühend gemacht und in Wasser von gewöhnlicher Temperatur abgekühlt. Nach je 10 Vornahmen wurden genaue Messungen vorgenommen, wobei sich ergab, dafs mit jeder Abkühlung die Länge und Breite abgenommen hatte, während die Platte zum Schlusse der Versuche in der Richtung der Dicke mehrfach Ausbauchungen und Risse zeigte. Nach der 50. Abkühlung hatte die Platte in der Längsrichtung 6,2, in der Breite 6,52 Proc. abgenommen, dagegen in der Dicke 4,6 Proc. zugenommen bei einer Zunahme des Gesammtvolumens von 8,2 Proc. — Es wurden nun 3 Stücke und zwar je eins aus dem schwächsten, mittleren und stärksten Theile der Platte herausgehauen, welche 7,552, 7,574 bezieh. 7,560 oder durchschnittlich 7,562 sp. G. ergaben. Letzteres hatte demnach um 1,02 Proc. abgenommen. Weiter fortgesetzte Versuche ergaben, dafs das specifische Gewicht bis zur 100. Erhitzung bezieh. Abkühlung um etwa 1,57 Proc. abnimmt und von da ab unverändert bleibt.

Aus dem oben Mitgetheilten folgt, dafs die Formveränderung verschiedene Ursachen hat: 1) Durch die fortwährende Zusammenziehung der äufseren Haut wird entweder eine Verkleinerung der Masse veranlafst, oder es entstehen seitliche Ausbauchungen. 2) Aus der Abnahme des specifischen Gewichtes folgt eine Vergröfserung der Masse, welche in den Ausbauchungen ihre Bestätigung findet. 3) Aufserdem mufs eine Verminderung der Masse stattfinden durch die bei jeder Erhitzung und Abkühlung sich wiederholenden Schalenbildungen.

e) Zur Ermittlung der Schalenbildungen wurde mit einem rechteckigen Plattenstück von denselben Gröfsenverhältnissen wie oben gearbeitet. Dasselbe wurde ebenfalls 50 mal zur Rothglut erhitzt und darauf in Wasser von gewöhnlicher Temperatur plötzlich abgekühlt. Die Erscheinungen in Bezug auf die Veränderungen der Form boten nichts Neues. Das Gewicht des Plattenstückes betrug vor der Erhitzung 6k,66 und nach der 50. Abkühlung 6k,056, entsprechend einer Gewichtsverminderung von 9,07 Proc. durch Abschalung und einer Verminderung der Dicke von 0mm,72 über die ganze Oberfläche. Unter der Annahme, dafs die Abschalung des Plattenstückes überall eine gleichmäfsige ist, folgt daraus eine Verminderung der Umfassung, sowohl nach der langen als nach der breiten Seite gemessen, von $8 \times 0{,}73 = 5^{mm},84$. Es ergibt sich sonach folgende Berechnung:

Der gesammte Umfassungsverlust betrug:	Nach der Länge	Breite
Bei Plattenstück d	35,05mm	21,84mm
„ „ e	30.48	13,21
Durchschnittlich also	32,76	17,52
Hiervon ab Verlust durch Abschalung	5,84	5,84
Bleibt Verlust durch Zusammenziehen der Masse	26,92	11,68
Ursprüngliche Umfassung betrug	646,68	341,12
Somit Vermindernng in Procent	4,16 Proc.	3,42 Proc.
Oder für jede Abkühlung	0,083	0,07

Die Zusammenziehung der Eisenplatte in der Längsrichtung verhält sich also zu derjenigen eines Eisenstabes wie 0,083 zu 0,125.

Wir kommen demnach aus den Resultaten obiger Versuche zu nachfolgenden Schlüssen: 1) Wenn schmiedeiserne Stäbe oder Platten bis zur Rothglut erhitzt und dann in Wasser von gewöhnlicher Temperatur plötzlich abgekühlt werden, so findet eine Verminderung des specifischen Gewichtes statt, welche nach der 50. Abkühlung ungefähr 1 Proc., nach der 100. Abkühlung 1,57 Proc. beträgt und von da ab

sich nicht weiter verändert. — 2) Bei jeder Abkühlung findet ferner eine Oberflächenverminderung statt, welche begründet ist: a) In der Oberflächenabschalung, im Betrage von $0^{mm},73$ für je 50 oder $0^{mm},014$ für jede Abkühlung. b) In einer bleibenden Zusammenziehung, welche mit jeder Abkühlung zunimmt. Dieselbe beträgt für Eisen in Platten nach der Längsrichtung 0,07 bis 0,083 Proc. und für Stäbe 0,122 bis 0,15 Proc. Diese Zahlen sind erwiesen bis zur 50. Abkühlung. — 3) Bei Eisenplatten finden an den Breitseiten Ausbauchungen statt, welche nach dem Plattenmittel zu ihre gröfste Ausdehnung erreichen. — 4) Schmiedeiserne Stäbe, bis zur Rothglut erhitzt, erleiden, wenn sie in atmosphärischer Luft allmählich abgekühlt werden, keine Formveränderung.

Die Gröfsenverminderung durch Abschalung bedarf keiner weiteren Erklärung; die fortschreitende Volumenverminderung durch wiederholte Erhitzung und darauf folgende Wiederabkühlung dagegen ist nur dadurch erklärlich, dafs die Entfernung der einzelnen Eisenmolecüle unter einander sich durch plötzliche Temperaturwechsel ändert. Dieses Verhalten ist indessen bei anderen Metallen wesentlich verschieden. Stäbe aus gegossenem Kupfer zeigten in der Luft abgekühlt gar keine Formveränderung, im Wasser abgekühlt, nach dem 10. Versuch eine Ausdehnung von 0,125 Proc. Stäbe aus Gufseisen dehnten sich sowohl bei allmählicher, als plötzlicher Abkühlung um 0,13 und 0,10 Proc. aus, während Radreifen aus Stahl sich bei plötzlicher Abkühlung um 0,14 Proc. zusammenzogen.

II) Ein von dem bisher beschriebenen ganz abweichendes und jeder Voraussetzung widersprechendes Verhalten zeigen Eisenstäbe, wenn dieselben im rothglühenden Zustand nur theilweise in Wasser eingetaucht werden. Es wurden folgende Versuche angestellt:

a) Ein schmiedeiserner Ring von $45^{cm},72$ äufserem Durchmesser, entsprechend einem Umfang von $1^{m},47$, zusammengeschweifst aus einer Stange von $8^{cm},89$ Breite und $1^{cm},27$ Dicke, wurde, nachdem er rothglühend gemacht, flach gelegt und bis zur halben Höhe in kaltes Wasser eingetaucht. Nach der 20. Abkühlung zeigte derselbe eine Ausdehnung am unteren Ende von $3^{cm},15$ oder 2,14 Proc. und eine Zusammenziehung am oberen Ende von $20^{cm},07$ oder 13,65 Proc. Die Ausdehnung bezieh. Zusammenziehung war zwischen je 2 Abkühlungen eine ziemlich gleichmäfsig fortschreitende. Hierbei fällt sofort die Ausdehnung im Wasser und die Zusammenziehung in der Luft auf.

b) Eine schmiedeiserne Stange $72^{cm},13$ lang, $8^{cm},89$ breit und $1^{cm},27$ dick wurde ebenfalls rothglühend gemacht und mit der flachen Seite, hochkantig zur Hälfte in Wasser eingetaucht, worauf dieselbe sich krümmte und am unteren Ende eine Ausdehnung von $1^{cm},117$ oder 1,55 Proc. und am oberen Ende eine Zusammenziehung von $4^{cm},98$ oder 6,9 Proc. nach der 12. Abkühlung zeigte. Auch hier schritt Ausdehnung und Zusammenziehung zwischen je zwei Abkühlungen ziemlich gleichmäfsig fort.

c) Um zu zeigen, welche Wirkung der umgekehrte Abkühlungsprocefs hat, wurde eine schmiedeiserne Stange von $71^{cm},12$ Länge, $8^{cm},89$ Breite und $1^{cm},27$ Dicke rothglühend gemacht und ganz wie oben 5 mal bis zur halben Höhe in Wasser eingetaucht, worauf dieselbe sich mit einer Bogenhöhe von

$3^{cm},81$ an der concaven Seite krümmte. Darauf wurde die Stange umgedreht und wieder 5 mal mit dieser Seite in Wasser abgekühlt, während die convexe Seite der Luft ausgesetzt blieb. Hierbei ereignete es sich, dafs die Stange bei der 10. Abkühlung wieder gerade gerichtet wurde und bei der 11. Abkühlung sich entgegengesetzt bog.

Zur weiteren Bestätigung dieser Erscheinungen wurde hierauf noch eine Reihe von Versuchen mit schmiedeisernen Ringen verschiedener Gröfse vorgenommen und letztere zur Abkühlung in verschiedenen Tiefen in Wasser eingetaucht. Das Endresultat war in allen Fällen in so fern dasselbe, als der dem Wasser ausgesetzte Theil eine Ausdehnung und der der Luft ausgesetzte eine Zusammenziehung erlitt.

Die Erklärung dieser Erscheinungen ist weniger einfach als diejenige der vorhin besprochenen. Das beschriebene Verhalten läfst sich nur zurückführen auf die wechselseitigen Einflüsse der die Abkühlung in verschiedenem Mafse fördernden Mittel. Der in das Wasser eingetauchte Theil hat das Bestreben, sich schnell zusammenzuziehen, wird aber durch den der Luft ausgesetzten Theil hieran theilweise verhindert, erstarrt und übt seine Wirkung auf letzteren nur in so weit aus, als er dessen Masse bis zu einem gewissen Grade einengt. Hierauf beginnt erst bei diesem die Wirkung der ihm durch die Abkühlung eigenthümlichen Zusammenziehung, welche durch die vorausgegangene Einschnürung sich in höherem Grade äufsert, als dies der Fall gewesen wäre ohne die Verbindung mit dem in das Wasser eingetauchten Theil. Da nun aber während der Zusammenziehung des oberen Theiles die in der Nähe des Wasserspiegels befindliche Metallmasse schon erstarrt ist, während die höher liegenden Theile derselben noch glühen, so mufs nothwendig nach vollendeter Erstarrung der Stab oder Ring eine conische Form annehmen, welche sich auch den dem Wasser ausgesetzten Massen mittheilt und dieselben an der unteren Kante aus einander zu reifsen bestrebt ist. Hieraus folgt die geringe Ausdehnung im Wasser und die starke Zusammenziehung in der Luft.

Auch hier finden wir wieder ein abweichendes Verhalten bei den verschiedenen Metallen:

d) Ein gegossener Kupferring, ausgebohrt und abgedreht, von $15^{cm},24$ äufserem Durchmesser, $5^{cm},08$ hoch und $0^{cm},95$ dick, rothglühend gemacht und 20 mal zur Hälfte in Wasser abgekühlt, zeigte am oberen Ende im Umfang eine Zusammenziehung von nur $5^{mm},08$ oder 0,10 Proc., welche indessen schon von der 4. Abkühlung an nicht mehr zunahm; am unteren Ende dagegen war im Umfang eine Ausdehnung von $17^{mm},78$ oder 3,70 Proc. bemerkbar.

e) Ein Stahlring, ausgebohrt und abgedreht, von $47^{cm},07$ äufserem Umfang, $6^{cm},03$ hoch und $6^{mm},86$ dick, ebenfalls rothglühend gemacht und 3 mal in Wasser bis zur Hälfte eingetaucht, ergab am oberen Ende eine Zusammenziehung von $5^{mm},08$ oder 1,08 Proc. und am unteren Ende eine Ausdehnung von $1^{mm},27$ oder 0,27 Proc. Der dem Wasser ausgesetzte Theil war an verschiedenen Stellen geborsten.

III) Der einfachste Weg, um die Vorgänge in geschmolzenem und erstarrendem Gufseisen zu beobachten, besteht darin, voll gegossene eiserne Kugeln in die geschmolzene Masse einzutauchen und deren Verhalten bis zum Flüssigwerden aufzuzeichnen. Es mag hier voraus-

geschickt werden, dafs oft die irrige Ansicht herrscht, festes Eisen sei specifisch leichter als geschmolzenes, weil ersteres auf letzterem schwimmt. Dies beruht jedoch auf einer ungenauen Beobachtung, wie aus nachstehenden Versuchen zur Genüge hervorgeht. Jedes in geschmolzenes Roheisen geworfene oder frei eingetauchte Eisenstück sinkt in ersterem bis zu einer gewissen Tiefe nieder, erhitzt sich dadurch, vergröfsert sein Volumen und tritt erst an die Oberfläche, nachdem die erlittene Ausdehnung so grofs geworden ist, dafs das Gewicht der von ihm verdrängten flüssigen Masse sein eigenes Gewicht übersteigt.

Zur bequemen Beobachtung des Verhaltens von Eisenkugeln, welche in flüssiges Eisen eingetaucht worden sind, ist eine Federwage mit rundem Zifferblatt und darauf drehbarem Zeiger sehr geeignet. Man befestigt ringförmig um den äufseren Rand des Zifferblattes, jedoch ohne die Ziffern zu bedecken, einen Papierstreifen. An die Schale hängt man eine steife eiserne Stange von etwa 1^k Schwere und markirt auf dem Papierstreifen die Stelle, welche der Zeiger in Folge dessen einnimmt. In diesem Zustand stellt man die Wage über einen Behälter mit flüssigem Eisen so auf, dafs das untere Ende der Stange unmittelbar über dem Eisenspiegel schwebt; befestigt man nun an demselben eine eiserne Kugel derart, dafs dieselbe in dem geschmolzenen Eisen schwimmt, so müfste, wenn die specifischen Gewichte der Kugel und des flüssigen Eisens gleich wären, die Stellung des Zeigers unverändert bleiben. Dies ist indessen, wie wir gleich sehen werden, nicht der Fall. Unmittelbar nach dem Eintauchen gibt der Zeiger ein höheres Gewicht an, geht dann sehr rasch bis über die zuerst gezeichnete Stelle zurück und kommt erst zum Stillstand, nachdem die Kugel zum gröfsten Theil über der Oberfläche sichtbar geworden ist. Von dem Augenblick ab, wo die Kugel zu schmelzen beginnt, macht der Zeiger den umgekehrten Weg und bleibt schliefslich auf der ersten Marke stehen. Diese Zeigerbewegung läfst sich, unter Berücksichtigung der zwischen den einzelnen Zeigerstellungen verlaufenen Zeiträumen, zur Aufzeichnung von Diagrammen auf dem Papierstreifen benutzen, aus welchem das Gewichtsverhältnifs zwischen flüssigem und festem Eisen in jedem Augenblick ersichtlich ist. Es wurden beispielsweise 5 Kugeln von verschiedener Gröfse in die geschmolzene Masse eingetaucht und dabei Folgendes beobachtet:

Nr.	Durchmesser	Gewicht	1. Versuch	2. Versuch
1	2,54cm	0,057k	5 Sec.	3 Sec.
2	5,08	0,496	25	—
3	7,62	1,644	20	15
4	10,16	3,657	6	15
5	12,70	7,654	5	10.

(Die verzeichneten Secunden geben den Zeitunterschied zwischen dem Eintauchen und Wiedererscheinen der Kugeln an der Metalloberfläche an.)

Die auf den ersten Augenblick auffallenden Zeitunterschiede im Aufsteigen der Kugeln haben ihren Grund lediglich in dem verschiedenen

Verhältnifs zwischen Oberfläche und Inhalt derselben. Kugel Nr. 1 stieg am schnellsten, weil in Folge ihrer geringen Masse die Hitze sehr rasch bis zum Mittelpunkt vorgedrungen war, was bei Nr. 2 und 3 nicht in dem Mafse der Fall sein konnte. Da nun bei Kugeln die Oberflächen sich wie die zweiten und die Inhalte wie die dritten Potenzen der Durchmesser verhalten, so brauchte bei den schwereren Kugeln Nr. 4 und 5 die Erhitzung in linearer Richtung weniger tief in das Innere vorzudringen, um die zum Steigen erforderliche Verminderung des specifischen Gewichtes zu erzeugen, als bei Nr. 2 und 3.

Genau umgekehrt, wie ein in flüssigem Eisen sich erhitzendes und schmelzendes, festes Eisenstück, mufs sich eine flüssige und allmählich erstarrende Eisenmasse verhalten. Wir finden dies in der That bei Beobachtung frisch angefertigter Gufsstücke. Die Form wird gewöhnlich in linearer Richtung 1 Proc. gröfser gemacht, als das Gufsstück nach dem Erkalten sein soll. Trotzdem dehnt sich das Eisen unmittelbar nach dem Eingiefsen aus; den Beweis dafür finden wir in der scharfen Auszeichnung sämmtlicher Kanten und Ecken in der Formmasse. Sobald aber die äufsere Haut erstarrt, zieht dieselbe sich zusammen und übt einen gewaltigen Druck auf die innere noch grofsentheils flüssige Masse, so dafs dieselbe theilweise aus der Eingufsöffnung herausquillt. Dieser Vorgang ist, nebenbei bemerkt, von aufserordentlicher Wichtigkeit für das Zustandekommen dichter Güsse. Sobald die innere Masse nun aber ebenfalls zu erstarren beginnt, zieht sich ein Theil des emporgequollenen Metalles wieder in den zuerst gebildeten Mantel zurück. Wir haben also zunächst eine kurze schnelle Abnahme und darauf folgende stetige Zunahme des specifischen Gewichtes vom Augenblick des Eingiefsens in die Form bis zur vollendeten Erstarrung.

Um die auf einander folgenden Aenderungen des specifischen Gewichtes von festen Eisenstücken, welche in geschmolzenem Eisen erhitzt werden, genau graphisch darstellen zu können, haben *Elliott Brothers* in London einen Apparat construirt mit einem senkrecht stehenden und durch ein Uhrwerk gleichförmig drehbaren Cylinder, welcher mit Papier überkleidet wird. Der gegen den Cylindermantel federnd angedrückte Schreibstift steckt an dem Ende des Zeigers der Federwage, an welcher das einzutauchende Eisenstück hängt. Während nun der Zeiger beim Erhitzen des Eisenstückes in der Flufsmasse senkrecht auf- und abgehende Bewegungen macht und der Cylinder durch das Uhrwerk in Drehung versetzt ist, zeichnet der Schreibstift auf letzterem eine stetige Curve als Diagramm der zu beobachtenden Erscheinungen. Die mit diesem Instrument ausgeführten Versuche stimmen genau mit den oben angegebenen Resultaten überein. —*r.*

Leuchter mit Vorrichtung zum selbstthätigen Heben der Kerze; von M. Sachs in Nürnberg.

Mit einer Abbildung auf Tafel 8.

Der vorliegende Leuchter (*D. R. P. Nr. 7952 vom 13. Mai 1879) besteht aus einem Teller *a* (Fig. 3 Taf. 8), auf welchem ein hohler Träger *b* befestigt ist. Auf die obere Trägeröffnung ist ein einsteckbares Plättchen mit vorspringendem ausgehöhltem Rand *c*, eine sogen. Leuchtertasse, aufgesetzt, die in der Mitte eine Oeffnung hat, welche wenig gröfser als eine starke Stearinkerze ist. In den Rand der oberen Trägeröffnung sind kleine Rollen *d* eingelassen, über welche Schnüre gelegt sind, an denen einerseits ein geschweifter Lichthalter *f*, andererseits Gewichte *k* hängen, welche sich in dem ringförmigen Röhrenraum bewegen.

Man kann nun den im Halter *f* eingesetzten Conus *g* herausnehmen, die Kerze auf die daran befestigten Spitzen stecken und dann in den Lichthalter bringen. Die an den aufsen hängenden Schnurenden befestigten Gewichte *k* können so beschaffen sein, dafs sie durch das Gewicht einer Kerze oben gehalten werden und sich erst, wenn ein gewisser Theil der über die Leuchtertasse hinausragenden Kerze verbrannt ist, senken und den Lichthalter mit dem übrigen Theil der Kerze hinaufziehen, oder es wird die Belastung *k* durch mehrere unter einander in gewissen Abständen hängende Gewichte ersetzt, die sich dann eines nach dem andern auf den Boden des Röhrchens aufsetzen.

Auf der Leuchtertasse *c* ist ferner eine sogen. Gallerie *l* zur Aufnahme des Cylinders oder Glasglocke *m* befestigt.

Zur Herstellung und Verwendung von Leuchtgas.

(Fortsetzung des Berichtes von Bd. 235 S. 208.)

Mit Abbildungen auf Tafel 6 und 16.

Retortenofen mit Regenerativfeuerung. Für die Stadt Beziers ist ein Ofen mit 8 Retorten nach dem System *Lencauchez* gebaut worden, welcher nach dem *Moniteur industriel*, 1879 S. 513 in Fig. 1 und 2 Taf. 6 in zwei Schnitten dargestellt ist. Das im Generator *G* dargestellte Gas tritt durch die beiden Kanäle *C* in den Ofen und trifft da an der Mündung mit der von *H* aus in den Zwischenräumen der heifsen Röhren *F* aufsteigenden und hier vorgewärmten, durch die Kanäle *D* in den Ofen eintretenden Luft zusammen. Die Feuergase umspülen

die Retorten *A* in der Pfeilrichtung und gehen dann durch den Kanal *B* und das Röhrensystem *F* in den Schornstein.

Die Wärme der abziehenden Rauchgase wird hier offenbar sehr gut ausgenutzt, die Mischung des Gases mit der erhitzten Luft ist aber weniger gut als bei den *Schilling*'schen Oefen (*1880 235 209).

Retortenofen. *F. Tonnar* in Dülken (*D. R. P. Nr. 1484 vom 15. Juli 1877) will die Generatorgase durch die Hinterwand der Retortenöfen in den Retortenraum einführen (Fig. 3 bis 8 Taf. 16). Die Rostthür *d* des Generators *A* mit Aschenkasten *a* und Rostträger *b* hat eine Klappe *e*, um bei Betriebsunterbrechungen den Aschenkasten zu verschliefsen und die Verbrennung zu hemmen. Der Füllkasten *f* ist so eingerichtet, dafs der Deckel *g* mit einer Achse *h* (Fig. 3) verbunden ist, deren Triebrädchen *i* in den Zahnausschnitt *k* eingreift, an welchem der Hebel *l* befestigt ist. Soll Brennstoff aufgegeben werden, so tritt man mit dem Fufse auf den Hebel *l*, so dafs sich der Deckel öffnet, und schüttet die Kohlen ein, welche zunächst auf der Klappe *m* liegen bleiben, bis dieselbe mittels des Hebels *n* geöffnet wird, um so zu verhüten, dafs die Gase den bedienenden Arbeiter belästigen.

Das Generatorgas tritt nun in den kurzen Kanal *o*, welcher sich bei *p* als schmaler Schlitz verengt; die in der Vorderwand des Retortenofens *B* anfangenden Luftkanäle *q* mit den Regulirklappen *r* gehen unter der Sohle des Ofens hindurch, dann in die Höhe und münden als kleine Oeffnungen *s* in den Schlitz *p*, um mit dem Generatorgase gemischt mit langer Flamme in den mit Schaulöchern *w* versehenen Retortenofen einzutreten. Die Flamme vertheilt sich durch den ganzen Ofen und tritt durch die Oeffnungen *t* unter die seitlichen unteren Retorten, um durch die Schieber *u* in den Hauptkanal *v* und zum Schornstein zu gelangen.

Soll der Rost von Schlacken gereinigt werden, so stöfst man bei *x* runde zugespitzte Stäbe durch die glühenden Kokes, wodurch ein Nothrost gebildet wird, und nimmt die Roststäbe heraus, so dafs die Schlacken leicht entfernt werden können. Nachdem dies geschehen, legt man die Roststäbe wieder ein und zieht die Nothstäbe heraus.

Retortenfeuerung von *G. A. F. Liegel* in Stralsund (* D. R. P. Nr. 31 vom 6. Juli 1877). Als Ergänzung der früheren Mittheilungen (* 1877 223 482) möge mit Hilfe der Fig. 9 bis 11 Taf. 6 die Feuerung eines Gasofens mit 8 Retorten eingehender besprochen werden.

Unter den bis auf eine Mauersteinlänge ganz durch den Ofen hindurchreichenden Retorten befindet sich der Feuerungsraum *a b*, dessen untere Hälfte *a* den Raum (Generator) für Aufnahme der Kokes, dessen obere Hälfte *b* den Raum für die Verbrennung des gebildeten Kohlenoxydes zu Kohlensäure bildet. Der Feuerungsraum, durchweg aus kleinen Steinen treppenförmig gemauert, erweitert sich von oben nach

unten allmählich bis auf etwa $^3/_4$ seiner ganzen Höhe; im letzten Viertel zieht er sich hingegen schnell zusammen und endet in einem langen, schmalen horizontalen Schlitze *c*, durch welchen die zum Vergasen der Kokes erforderliche Luft einzieht. Die Verbrennung des gebildeten Kohlenoxydes zu Kohlensäure erfolgt durch oberhalb der Brennschicht einströmende frische Luft, welche durch die mit Stellschieber *g* versehenen Eingangslöcher *d* eintritt, den Kanälen *e* entlang zieht und durch die Löcher *f* in den Regenerationsraum ausmündet. Die Feuergase verlassen den Ofen durch die Vorderzüge *y* und Hinterzüge *z* und ziehen in den Rauchkanal *h*. Die Füllung des Generators geschieht vom Flur *x* des Retortenhauses aus durch den Tassenrahmen *i* mit Wasserverschlufsdeckel. Die durch den Schlitz fallenden Kokes- und Schlackentheile, sowie die Asche gelangen auf den Hilfsrost *k*, woselbst die ersteren verbrennen, die zweiten mit einem Schürhaken in den Aschenkasten *l* gerissen werden und die letztere durch die Rostspalten in eben diesen Kasten fällt. Links und rechts vom Rost sind zwei Einbauten *n*, die mit den Seitenmauern fest verbunden sind und einen Raum *m* zwischen sich und diesen Mauern offen lassen, durch welchen seitlich Luft in die Höhe und in den Schlitz zieht. Die mittelste dem Feuer zunächst ausgesetzte Retorte ruht auf einer geschlossenen Unterlage *o* aus Platten, welche durch die Bogen *p* getragen werden.

Fig. 12 bis 16 Taf. 6 zeigen einen Gasofen mit Theerheizung. Der auf einem Untergestell *b* stehende Kasten *a* von Holz oder Blech wird voll Theer gehalten, welcher durch eine Dampfschlange *c* vorgewärmt wird. In einer Ecke ist ein dreieckiger Raum durch ein Sieb *d* abgetrennt, in welchem sich, wie die Draufsicht Fig. 14 andeutet, eine kleinere Dampfschlange *e* mit sehr vielen Windungen zur stärkeren Erhitzung des Theeres befindet. Der durch den Absperrhahn *g* des gebogenen Rohres *f* abfliefsende Theer ergiefst sich in den Trichter *h* mit hydraulischem Verschlufs *k* und von hier durch das Rohr *i* und und das Loch *e* in den Verbrennungsraum *m*, schlägt dabei auf die Sohle *n*, wo er eine schaumige, kokesartige Masse bildet, von welcher von Zeit zu Zeit mittels eines Hakens die Bank *o* vollgezogen wird. Die Verbrennungsluft zieht durch eine lange und schmale Oeffnung in die Thür *p* über die Theerkoke hinweg, verbrennt diese und gelangt so in erhitztem Zustande in den eigentlichen Verbrennungsraum *m*, um hier den Theer rauchlos zu verbrennen. Der Luftzutritt wird durch einen mittels Schrauben stellbaren Schieber *q* in der Thür *p* geregelt.

Verhütung von Theerverdickungen. Zur Beseitigung von Theerverdickungen in der Vorlage mufs man nach *A. Klönne* in Dortmund (D. R. P. Nr. 6784 vom 25. Februar 1879) möglichst viel Condensationsproducte von leichterem specifischem Gewicht durch dieselbe hindurchleiten. Entweder werden diese aus der Theergrube in die

Vorlage gepumpt, oder aber es wird das Rohgas durch höher als die Vorlage gelegte Condensationsapparate geleitet, so dafs die verdichteten Flüssigkeiten von selbst durch die Vorlage fliefsen und diese spülen können. Um ferner ein möglichst reiches Leuchtgas zu bekommen, empfiehlt es sich, die Vorlage warm zu legen.

Theerbestandtheile. Nach einer Mittheilung von *Rütgers* in der *Chemischen Industrie*, 1879 S. 282 werden aus 100^{k} Theer der Berliner städtischen Gasanstalten durchschnittlich gewonnen:

Benzol und Toluol zur Anilinfabrikation .	0,80^{k}
Die übrigen wasserhellen Oele, Toluol, Cumol	0,60
Krystallisirte Carbolsäure	0,20
Cresol u. dgl. zur Desinfection	0,30
Naphtalin	3,70
Anthracen (rein)	0,20
Schweres Oel zur Holzimprägnirung . . .	24,00
Steinkohlenpech zu Asphalt und Briquettes .	55,00
Wasser und Verlust	15,20
	100,00.

Bei der Gasfabrikation werden als Nebenproduct im Durchschnitt 5 Proc. Theer gewonnen. In den verschiedenen städtischen Gasanstalten Berlins werden jährlich etwa 300 Mill. Kilogramm Kohlen destillirt, demnach etwa 15 Mill. Kilogramm Theer gewonnen. Für die Qualität des Theeres ist hauptsächlich der Ursprung der Kohlen mafsgebend. Von den deutschen Kohlensorten geben die oberschlesischen den besten Theer, während die westfälische Gaskohle nur einen geringwerthigen Theer liefert. (Forts. folgt.)

Schmelzeinrichtung zur Gewinnung von Talg.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Nach dem Vorschlage von *W. Gellhorn* und *H. Flottmann und Comp.* in Bochum (*D. R. P. Nr. 7211 vom 1. Mai 1879) befindet sich der mit Siebboden *a* (Fig. 4 und 5 Taf. 8) versehene Schmelzkessel *A* im Kellerraum des Schmelzhauses, nur der Hals ragt in das Erdgeschofs hinein. Der Kessel ist für eine dem Schmelzprocefs entsprechende Dampfspannung genügend stark aus Eisenblech hergestellt und zur Verhütung von Wärmeausstrahlung mit einem Blechmantel und Füllung von Schlackenwolle versehen.

Ist der Kessel mit Rohfett gefüllt, so wird so viel Wasser zugesetzt, dafs die ganze Fettmasse davon bedeckt ist; dann wird der Hals mittels eines Deckels dampfdicht geschlossen. Von der Dampfkesselanlage *B* führt das Dampfrohr *b* in das Schmelzhaus und zweigt sich über dem Schmelzkessel *A* in zwei Leitungen *c* und *d* mit den Absperrventilen *e* und *f* senkrecht zum Kessel ab. Nun wird das

Ventil *e* der Leitung *c* geöffnet, so dafs der Dampf mit 3at Spannung durch das Rohr *c* unter den mit Filter belegten Rost *a* in den Schmelzkessel dringt. Um beim Speisen des Dampfkessels während des Schmelzverfahrens ein Zurücksteigen des Inhaltes von *A* nach dem Dampfkessel zu verhüten, ist in der Rohrleitung *b* ein Rückschlagventil *g* eingeschaltet. Nach Verlauf von einer Stunde wird das Ventil *e* geschlossen und das Ventil *i* der Rohrleitung *h* geöffnet, so dafs Wasserdampf und die aus dem Rohfett sich entwickelnden Gase in Gemeinschaft mit fortgerissenen Fetttheilen aus dem Schmelzkessel in den Condensator *C* treten, welcher wie die mit ihm durch einen Rohrstutzen verbundene Vorlage *D* bis zur Hälfte mit kaltem Wasser angefüllt ist; aufserdem fliefst durch das Wasserleitungsrohr *k* kaltes Wasser zu, um den Dampf zu verdichten und die Fetttheilchen niederzuschlagen. Die nicht von dem Wasser gelösten übelriechenden Gase treten mit dem erwärmten Wasser in die Vorlage *D*, von wo aus die Rohrleitung *l* die Gase zur Verbrennung nach den Dampfkesseln führt. Zur Erhaltung eines gleichmäfsigen Wasserspiegels führt das nach unten gebogene Rohr *m* aus der Vorlage *D* so viel erwärmtes Wasser ab, als kaltes zufliefst, welches dann durch die Rohre *n* und *o* ins Freie gelangt. Das in der Vorlage *D* sich mit der Zeit ansammelnde Fett wird zeitweise durch das Mannloch *p* entfernt; aufserdem können Condensator und Vorlage durch die Ablafshähne *q* und *r*, welche durch Rohrleitungen mit dem allgemeinen Abflufsrohr *o* verbunden sind, entleert werden.

Nach beendigter Gasabführung wird der Wasserzutritt zum Condensator *C* abgesperrt und auch durch Schliefsung des Ventiles *i* der Schmelzkessel *A* gegen den Condensator *C* abgesperrt. Durch das nun wieder zu öffnende Ventil *e* in der Rohrleitung *c* wird frischer Dampf in den Schmelzkessel *A* geführt, das Rohfett noch weitere 4 Stunden der Dampfwirkung ausgesetzt und fertig geschmolzen. Der Dampfzutritt wird durch Schliefsung des Ventils *e* dann aufgehoben und der im Schmelzkessel befindliche Dampf und etwa vorhandene übelriechende Gase nochmals in der vorher beschriebenen Weise in den Condensator *C* geleitet. Zeigt das am Schmelzkessel *A* angebrachte Federmanometer keinen Druck mehr, so wird der Schmelzkessel gegen alle Leitungen und Apparate vollständig abgesperrt und eine Stunde der Ruhe überlassen. Während dieser Pause findet die erste Abklärung des ausgelassenen Fettes von den beigemengten festen Rückständen und Schmutz statt. Nun wird das in der Dampfleitung *d* befindliche Ventil *f* geöffnet, so dafs der von oben in den Schmelzkessel *A* eintretende Dampf auf die Oberfläche des darin stehenden Fettes drückt. Nach Oeffnung des in der Rohrleitung *s* eingeschalteten Ventiles steigen Wasser und Fett in dem in *A* hineinreichenden Rohr *c* in die Höhe und gelangen durch das Rohr *s* in das Klärschiff *E*. Die

im Kessel zurückbleibenden festen Schmelzrückstände werden durch den mit Deckel verschliefsbaren Hals *H* entfernt.

In dem aus Eisenblech hergestellten Klärschiff *E* findet die weitere Abscheidung der noch mitgerissenen Schmutztheile statt; der hier entwickelte Dampf entweicht durch das Rohr *x* ins Freie. Das Fett bleibt hier noch 6 bis 8 Stunden ruhig stehen und wird dann durch Oeffnen des Hahnes *u*, an welchem die Wasserleitung anschliefst, ganz ruhig durch zufliefsendes Wasser im Klärschiff hoch gehoben, bis es durch das mit Hahn versehene Rohr *v* in den Klärkessel *F* abfliefst, worauf Schmutz und Wasser durch den am Boden angenieteten Krümmer mit anschliefsendem Hahn *w* abgelassen werden.

Der Klärkessel *F* ist ein doppelwandiges, schmiedeisernes Gefäfs, welches zur Verhütung von Wärmeausstrahlung wie der Kessel *A* mit Blechmantel und Schlackenwolle eingehüllt ist. Zunächst wird der Kessel theilweise mit reinem Wasser gefüllt; dann läfst man das Fett vom Klärschiff *E* zulaufen und bringt das Ganze durch Einleiten von Dampf von der Leitung *z* aus zwischen äufserer und innerer Kesselwandung zum gelinden Aufkochen. Nach einstündigem schwachem Kochen und Abschäumen des aufschwimmenden Schmutzes wird das Ventil geschlossen und der im Zwischenraum des Kessels stehende Dampf sammt Condensationswasser durch die Rohrleitungen *y* und *o* ins Freie geführt. Ist die Masse im Klärkessel so weit erkaltet, dafs die Erstarrung des Fettes beginnt, so wird durch das am Boden des Kessels befindliche Rohr *t* erst das Schmutzwasser abgelassen, dann das reine Fett abgezogen.

Darstellung von Ammoniak aus dem Stickstoff der Luft.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Während *Maxwell-Lyte* (1877 223 549) zur Darstellung von Ammoniak Stickstoff und Wasserdampf über eine Kalium-Antimonlegirung leitet, will *Swindells* (1878 229 274) atmosphärische Luft und Wasserdampf über erhitzte Kohlen führen. In gleicher Weise will nun auch *J. P. Rickman* in London (* D. R. P. Nr. 8238 vom 19. December 1878) ein Gemisch von etwa 5 Vol. Luft und 12 Vol. Wasserdampf über Kohlen oder Kokes leiten, welche auf 550 bis 800° erhitzt sind.

Zu diesem Zweck dienen eine Anzahl Retorten *A* (Fig. 6 und 7 Taf. 8), welche in geeigneter Lage in einem Ofen *B* angebracht sind, um sie in geeigneter Weise auf diese Temperatur zu bringen. Im untern Ende der aus Chamotte oder Eisen hergestellten Retorte ist eine Wand mit beweglichem Rost *r* angebracht, um die heifsen Kokes

zurückzuhalten, sowie eine luftdicht verschliefsbare Thür *D*, welche geöffnet werden kann, um den Rost zu entfernen und die Retorte zu entleeren. Zum Füllen der Retorte wird der ebenfalls luftdicht verschliefsbare Deckel *E* geöffnet.

Sind die Retorten auf 550° erhitzt, so öffnet man die Ventile *f* und läfst durch das mit einem Dampfkessel verbundene Rohr *H* (Fig. 7), welches in das mit Seitenlöchern versehene Ende des Rohres *F* hineinragt, Dampf einströmen, so dafs gleichzeitig Luft durch die Löcher eingesaugt und mit dem Dampf gemengt wird. Das Verhältnifs der eingesaugten Luft kann durch einen Schieber *h* geregelt werden, den man mehr oder weniger über die Löcher des Rohres *F* schieben kann. Das Gemenge von Luft und Dampf gelangt durch den Rost *r* in die erhitzte Masse *C*. Der Sauerstoff der Luft und des Dampfes soll sich nun mit dem Kohlenstoff verbinden, der atmosphärische Stickstoff mit dem frei werdenden Wasserstoff des Dampfes Ammoniak bilden, welches durch das Rohr *G* entweicht und in geeigneter Weise verdichtet werden kann.

Nach einem andern Verfahren sollen die Retorten mit Kohlenstoff haltigen Substanzen, gemengt mit Alkalien oder alkalischen Erden, gefüllt, auf etwa 1000° erhitzt werden, während nur Luft durch das Rohr *F* eingeführt wird. Nun wird der Inhalt auf etwa 550° abgekühlt und ein Gemisch von Dampf und Luft oder Dampf allein eingeblasen, wodurch ebenfalls Ammoniak gebildet wird.

Zur Herstellung und Verwendung der Ammoniaksoda.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Während man beim Löschen von gebranntem Kalk mit Wasser das Kalkhydrat in einem pulverförmigen oder breiigen Zustande erhält, welcher seine Verwendung in der Sodafabrikation erschwert, will *E. Solvay* in Brüssel (*D. R. P. Nr. 8180 vom 5. Juli 1879) den Kalk mittels einer Lösung von Chlorcalcium oder Chlorammonium löschen, um so das Kalkhydrat in Stücken und Körnern zu erhalten. Mittels dieses granulirten Kalkes kann man nun das in Lösung befindliche Chlorammonium selbst ohne Erwärmung vollständig zersetzen, indem man es nur mit dem Kalke in innige Berührung bringt. Dadurch ist es möglich, bei der Darstellung von Soda mittels Ammoniak die Zersetzung des Chlorammoniums durch Kalk von der Destillation des frei gewordenen Ammoniaks zu trennen, indem man die Salmiaklösung über den mit Chlorcalcium gelöschten Kalk fliefsen läfst, die erhaltene Lösung aber in besonderen Apparaten abdestillirt.

Bringt man den gebrannten Kalk direct mit der bei der Sodafabrikation (vgl. * 1879 231 438) abfallenden Salmiaklösung zusammen, so löst sich unter gleichzeitiger Entwicklung von Ammoniak eine gewisse Menge Kalk auf, während der Rest desselben je nach der Beschaffenheit des Materials in gröfseren oder kleineren Körnern zurückbleibt.

Zur Ausführung dieser Umsetzung bedient man sich am zweckmäfsigsten eines geschlossenen säulenartigen Behälters, welcher fast ganz mit Kalk gefüllt wird. Die Chlorammoniumlösung wird unten in den Behälter eingeführt und fliefst oben ab, nachdem sie die erforderliche Menge Kalk gelöst hat. Unter Umständen kann es vortheilhaft sein, das Gefäfs zur Beförderung der Reaction zu erwärmen. Statt des einen Zersetzungsgefäfses lassen sich mehrere anwenden und in systematischer Weise mit einander verbinden, so dafs die Flüssigkeit von einem zum andern strömt.

Zur Erzeugung von Aetznatron genügt es, eine angemessen verdünnte Lösung von Soda, welche vortheilhaft erwärmt wird, über eine hinreichend dicke Lage von granulirtem Kalk fliefsen zu lassen, um dieselbe vollständig in Aetznatron umzuwandeln. Der dabei entstehende kohlensaure Kalk bleibt körnig, so dafs er mit grofser Leichtigkeit ausgewaschen werden kann. Die Ausführung dieses Verfahrens kann in der Weise geschehen, dafs die von Kohlensäure zu befreiende Flüssigkeit innerhalb eines geeigneten Apparates dem Kalk entgegengeführt wird.

Die Reinigung der Salzlösung von Kalk und Magnesia in der früher angegebenen Weise (*1879 231 438) ist nicht immer vollständig, da häufig ein kleiner Theil Magnesia in der amoniakalischen Salzlösung zurückbleibt. Dieser Rest wird beseitigt, indem man der Lösung etwas kohlensaures Natron zusetzt.

Um ferner die Absorption des Ammoniaks durch die Salzlösung zu einer ununterbrochenen zu machen und derart zu regeln, dafs die zur weiteren Behandlung gelangende Flüssigkeit stets einen gleichen Ammoniakgehalt aufweise, verwendet *Solvay* jetzt so grofse Gefäfse, dafs ein Ausgleich der Flüssigkeiten von verschiedenem Ammoniakgehalt in denselben stattfinden kann. Da bei einem regelmäfsigen Gang der Fabrikation die täglich entwickelte Menge Ammoniak stets nahezu gleich ist, so bedarf es nur einer Regelung des Zuflusses der frischen Kochsalzlösung in das Absorptionsgefäfs, um trotz der zu verschiedenen Zeiten eintretenden wechselnden Ammoniakmengen eine Flüssigkeit zu erzielen, welche nach jedesmaligem Verlauf von einigen Stunden nahezu denselben mittleren Ammoniakgehalt besitzt. Die Einführung grofser Flüssigkeitsbehälter hat noch den Vortheil, dafs, während früher mehrere Gefäfse zum Absetzen des gebildeten Schlammes erforderlich waren, das jetzt angewendete gröfsere Gefäfs allein dazu ausreicht.

Das durch Destillation entwickelte Ammoniak wird nun in ein Absorptionsgefäfs geleitet, in welches gleichzeitig ein durch einen Hahn zu regelnder Strom frischer Salzlösung eintritt. Die mit Ammoniak geschwängerte und dabei trübe gewordene Flüssigkeit läuft durch ein von dem oberen Theil des Apparates sich abzweigendes Ueberlaufrohr in einen zweiten, sehr grofsen Behälter zum Absetzen des Schlammes, welcher zeitweilig mittels eines Hahnes abgezogen und der Destillation unterworfen werden kann, um das darin enthaltene Ammoniak wieder zu gewinnen. Die geklärte ammoniakalische Salzlösung fliefst durch ein Ueberlaufrohr in einen dritten Behälter, welcher dem zweiten ähnlich ist, oder wenigstens annähernd dieselbe Gröfse hat. Das Zuflufsrohr, welches innerhalb desselben bis zum Boden herabreicht, ist mit einer Reihe von Löchern versehen, um durch den in verschiedenen Höhen stattfindenden Eintritt der Salzlösung eine möglichst innige Mischung der zu verschiedenen Zeiten einfliefsenden Mengen herbeizuführen und dadurch die vorkommenden Unterschiede in deren Ammoniakgehalt auszugleichen. Statt des besagten inneren Rohres kann man auch von einem äufseren Rohr aus mehrere Zweigröhren in verschiedenen Höhen in den Behälter münden lassen. Nachdem in solcher Weise eine Lösung von mittlerem Ammoniakgehalt erzeugt worden ist, wird dieselbe zum Zweck der Aufnahme von Kohlensäure den hierzu bestimmten Gefäfsen zugeführt.

Um einen bestimmten, gleichmäfsigen Gehalt an Ammoniak zu erzielen, braucht man nur den Eintritt der frischen Salzlösung in das Absorptionsgefäfs nach dem Ammoniakgehalt zu regeln, den die Flüssigkeit im dritten Behälter hat. Die Schwankungen im Ammoniakgehalt sind übrigens in Folge der grofsen Flüssigkeitsmenge nur gering. Die Behälter werden zweckmäfsig so grofs gemacht, dafs sie eine Flüssigkeitsmenge aufnehmen können, welche für eine Betriebszeit von 12 Stunden ausreicht; doch ist es auch möglich, statt dessen ein einziges Gefäfs von hinreichender Gröfse anzuwenden.

Die Zersetzung des Natriumbicarbonates soll ununterbrochen und in geschlossenen Gefäfsen erfolgen. Dies geschieht durch Anwendung eines aus Eisenblech oder besser noch aus Gufseisen hergestellten Cylinders *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 7). Derselbe wird von der Feuerung *B* aus derart erhitzt, dafs ihn die Flammen völlig umspülen, bis die Rauchgase durch den Fuchs *C* entweichen. Das Aufgeben des feuchten Bicarbonates geschieht durch eine oder mehrere Füllröhren *D*, welche von der Seite in den Cylinder einmünden und fortdauernd gefüllt erhalten werden, so dafs das darin befindliche Salz den Abschlufs der Luft bewirkt. Die Abführung der calcinirten Soda findet durch das Rohr *E* statt, welches beinahe bis auf den Fufsboden herabreicht. Je nachdem man die Entleerung dieses Rohres mehr oder weniger fördert, ist die im Cylinder enthaltene Menge Soda kleiner oder gröfser; doch

empfiehlt es sich, den Cylinder halb gefüllt zu erhalten. Kohlensäure, Wasserdampf und Ammoniak entweichen durch das Rohr *F*.

Durch den Apparat geht der ganzen Länge nach die durch Stopfbüchsen gedichtete, mittels Zahnrädergelege *L* bewegte Welle *G*, welche mit zahlreichen Armen *H* besetzt sind. Die an den Armen befestigten beweglichen Schaber und Messer haben die Aufgabe, das Salzgemisch aufzurühren und vorwärts zu bringen, sowie dasselbe von den Wänden abzukratzen, wenn es sich festsetzt (vgl. 1879 234 308). Das eingeführte Bicarbonat trifft hierbei immer schon auf eine theilweise calcinirte Salzmenge, wodurch das Zerfliefsen und Breiigwerden der Masse verhindert wird.

Für Fabriken, welche das Kochsalz weither beziehen müssen, kann es vortheilhaft sein, das Salz, welches in der am Ende des Processes übrig bleibenden Chlorcalciumlösung enthalten ist, wiederzugewinnen. Zu diesem Zweck kann die vorher mit Salzsäure neutralisirte Flüssigkeit in besonderen Röhrenkesseln (vgl. * 1879 231 58) abgedampft werden, so dafs hierbei gleichzeitig der für die Betriebsmaschine erforderliche Dampf gewonnen wird. Um möglichst zu verhüten, dafs die zu concentrirende Flüssigkeit beim Eintritt in den Kessel sich mit schon concentrirter Flüssigkeit mische, wird das Speiserohr mit dem unteren Verbindungsrohr sämmtlicher Siederöhren verbunden. Bei der geringen Wandstärke der Siederohre dieses Kessels soll die Chlorcalciumlösung Dampf von so hoher Spannung erzeugen, dafs er zu allen möglichen Zwecken verwendet werden kann.

Das Kochsalz scheidet sich in einem mit dem Kessel verbundenen Absatzbehälter aus der concentrirten Chlorcalciumlösung ab. Der Abflufs der concentrirten Flüssigkeit kann durch einen Schwimmer derart geregelt werden, dafs der Abflufs selbstthätig bewirkt wird, sobald der gewünschte Concentrationsgrad erreicht ist.

Die Flüssigkeit kann auch in Pfannen *A* (Fig. 3 bis 5 Taf. 7) von Eisenblech eingedampft werden, deren geneigte Seitenwände in einen verhältnifsmäfsig kleinen Halbcylinder übergehen. Erstere werden von *B* aus durch besondere Feuerungen oder abziehende Gase anderweitiger Feuerungsanlagen erhitzt, während die halbkreisförmige Mulde der Pfanne keine directe Wärme empfängt. Der Vortheil dieser Anordnung liegt darin, dafs alles ausgeschiedene Salz sich in dieser Mulde sammelt. Eine die ganze Länge der Pfanne einnehmende und mit einer Schnecke oder schraubenförmig gestellten Schaufeln *D* versehene Welle *C* wird mit der Hand oder durch Maschinenkraft langsam gedreht und bringt dadurch das abgeschiedene Salz nach dem heifsesten Ende der Pfanne, wo die Flüssigkeit am concentrirtesten ist und schliefslich durch das Rohr *K* abläuft. Hier hat die Pfanne vollständig die Form eines Cylinderabschnittes (Fig. 4 und 5). Eine mit Armen *L* und mit den durch Gelenke an letzteren befestigten Messern *P* versehene Welle *E* hat die

Aufgabe, das hier bei *H* angekommene Salz zusammenzustreichen und es über den Rand *F* der Pfanne zu werfen (vgl. *Thelen* 1879 234 307). Dieser Theil der Pfanne wird von dem rechten äufsersten Ende *I* derselben durch eine Wand *f* getrennt, so dafs die in *I* befindliche Flüssigkeit sich in fast vollständiger Ruhe befindet. Die concentrirte Flüssigkeit läuft klar durch Rohr *K* ab, während das Salz, welches sich etwa in dieser Abtheilung abscheidet, auf der schrägen Wand derselben herunterfällt und durch die Oeffnung *e* in der Scheidewand nach *H* zurückgelangt, wo es mit den übrigen Salzkrystallen von der Schaufel *P* aufgenommen wird. Die Lauge, welche bei genügender Verdampfung nur noch Chlorcalcium enthält, fliefst bei *K* ab; man kann sie in Formen laufen lassen, in denen sie während der Abkühlung erstarrt.

Die Speisung der Pfanne mit frischer Flüssigkeit findet am entgegengesetzten Ende derselben statt. Damit aber diese sich nicht mit der bereits concentrirten Flüssigkeit zu einer Lösung von gleichförmiger mittlerer Dichtigkeit mische, sondern deren Concentrationsgrad nach dem heifseren Theil der Pfanne hin zunehme, sind in gewissen Abständen von einander Scheidewände *a c b* (Fig. 3) aus Blech an den schrägen Wänden der Pfanne festgenietet; dieselben reichen aber nur etwa bis zu der halbkreisförmigen Mulde herab oder bis zur Welle *C*.

Das so erhaltene Salz mufs nun gut ausgewaschen werden. Zu diesem Zweck bringt man es in einen langen Trog (Fig. 6 und 7 Taf. 7), in welchen zwei mit Schneckengängen oder mit schraubenförmig gestellten Schaufeln besetzte Wellen sich derart in entgegengesetzter Richtung drehen, dafs sie das aufgegebene Salz von *A* nach *B* bringen und dabei gleichzeitig aufrühren. Das Waschwasser fliefst umgekehrt von *B* nach *A*, wird bei *C* geklärt und läuft dann ab, während das gewaschene Salz bei *B* herausgenommen wird.

Eine andere Anordnung eines solchen Waschapparates zeigen Fig. 8 und 9 Taf. 7, welcher aus einer Reihe von kleinen Trögen *A* bis *E* besteht, die oben mit einander in Verbindung stehen und so einen gemeinschaftlichen langen Trog bilden. Jeder Einzeltrog ist mit einer mechanisch bewegten Welle versehen, welche mit Schabern oder Schaufeln besetzt ist; diese bringen das Salz von *E* aus nach *A*, von wo es entfernt wird, während das Wasser umgekehrt von *A* nach *F* fliefst und, nachdem es hier geklärt ist, abläuft. Um das dem Salze noch anhängende Chlorcalcium zu zersetzen, kann man demselben während des Waschens etwas Soda hinzusetzen.

Das gleiche Verfahren läfst sich anwenden zum Auswaschen des erzeugten Bicarbonates, des erhaltenen Kalkschlammes und ähnlicher Stoffe.

Nach dem Verfahren zur Herstellung der Ammoniaksoda vom Grafen *Ch. de Montblanc* und *L. Gaulard* in Paris (*D. R. P. Nr. 8498

vom 20. Mai 1879) wird das Chlornatrium in einen cylindrischen Behälter *a* (Fig. 10 Taf. 7) von Eisenblech gebracht, in welchem eine Röhre *p* die Zuführung von Wasser gestattet, die durch den mit Schwimmer *f* verbundenen Hahn *r* geregelt wird. Der Behälter *a* steht in einem gröfseren Bottich *b*, welcher durch die Leitungsröhren *d* und *e* mit dem Behälter *c* verbunden ist. Die durch Wasserzufluſs in dem Behälter *a* erzeugte Kochsalzlösung flieſst nach *b* und *c*, bis sie die Verbindungsröhre *e* erreicht, worauf der Schwimmer *f* selbstthätig den Zutritt des Wassers durch Schlieſsen des Hahnes *r* unterbricht. Nach dem Oeffnen des Hahnes *i* flieſst die Chlornatriumlösung nun durch das Rohr *t* in den cylindrischen Behälter *h* aus Eisenblech, welcher seiner ganzen Höhe nach durch Scheidewände *n* getheilt ist, die mit kleinen, abwechselnd auf der rechten und linken Seite des Apparates angebrachten Verbindungsstutzen *u* versehen sind. Die Säule *k* an der Seite des Apparates gestattet, mittels des Hahnes *v* die einzelnen Abtheilungen direct mit einander zu verbinden.

Das Ammoniakgas tritt unten durch die Brause *g* ein, steigt in dem Apparate auf und sättigt die in den einzelnen Abtheilungen befindliche Chlornatriumlösung, bis schlieſslich der durch das Manometer *m* angegebene Druck das Ende der Operation anzeigt.

Die Anordnung der Apparate, in welchen die Sättigung mit Kohlensäure und die Ausscheidung des Natriumbicarbonates vor sich geht, zeigen Fig. 11 und 12 Taf. 7. Der guſseiserne Behälter *A* hat eine hohle Mittelwelle *s*, welche mit ihren drei Rührstäben *t* durch das Kegelrad *e* in Umdrehung versetzt werden. Durch Einschnitte bei *u* in der Hohlwelle *s* tritt die Kohlensäure in den Apparat, deren Zufuhr durch den Hahn *g* geregelt wird. Durch das Rohr *c* mit Hahn *d* steht der Apparat mit einem Speisebehälter in Verbindung, welcher die in dem Cylinder *h* (Fig. 10) erzeugte und durch die Oeffnung *o* abgelassene Mischung enthält. Ein bewegliches Sieb *n* vor den Hähnen *m* und *v* soll den Uebergang fester Stoffe von einem Apparat zum andern verhindern.

Sind nun die Hähne *h* und *v* geschlossen, *g* und *m* aber offen, so gelangen die mit Ammoniak gesättigte Chlornatriumlösung und die Kohlensäure gleichzeitig in den Apparat, so daſs sich sofort Natriumbicarbonat bildet. Die Flüssigkeit steigt bis zum Hahn *m*, durch welchen sie sich in den zweiten Apparat ergieſst, während das nicht verwerthete, Ammoniak haltige Gas durch die Oeffnung *f* entweicht. Gas und Flüssigkeit durchlaufen so der Reihe nach sämmtliche Apparate. Hat sich nun in den ersten Apparat eine genügende Menge Natriumbicarbonat ausgeschieden, so wird derselbe durch Schlieſsung der Zuführungshähne ausgeschaltet und geleert, während Flüssigkeit und Gas in den nächsten Apparat geführt werden.

R. Hoffmann (*Chemische Industrie*, 1879 S. 417) führt aus, dafs die nach dem *Leblanc*'schen Verfahren hergestellte Soda jetzt ebenso rein und billig geliefert werde als die Ammoniaksoda nach *Solvay*'s Methode, dafs somit kein Grund vorliege, die letztere in der Ultramarinfabrikation anzuwenden (vgl. 1879 232 177).

Aus dem Berichte der englischen Sodafabriks-Inspection; von G. Lunge.

Nach längerer Pause ist zu Weihnachten 1879 wiederum ein amtlicher Bericht [1] des Inspectors der englischen Sodafabriken, Dr. *R. Angus Smith*, erschienen, welcher mir von demselben freundlichst mitgetheilt worden ist. Dieser Bericht enthält so viele auch für die deutsche Sodafabrikation wichtige und interessante Dinge, dafs ich keiner weiteren Entschuldigung zu bedürfen glaube, wenn ich einen Auszug daraus hier wiedergebe, aus den ziemlich zerstreuten Materialien des Berichtes systematisch zusammengestellt und zum Theil von eigenen erläuternden oder kritischen Bemerkungen begleitet.

Es sei hier daran erinnert, dafs die zweite Alkali-Acte, diejenige vom J. 1874, sehr wichtige Neuerungen einführte. Zunächst wurde die Bestimmung der ersten Acte, wonach von dem entwickelten Salzsäuregase nur 5 Procent uncondensirt entweichen durften, dahin erweitert, dafs in 1 Cubikfufs der aus der Fabrik (durch den Kamin) entweichenden Gase nicht über $^1/_5$ Gran Salzsäure (HCl) enthalten sein solle; dies entspricht $0^g,454$ HCl in 1^{cbm}, oder etwa drei Zehnmillionstel dem Volumen nach. Ferner wurden aber auch alle anderen „schädlichen Gase" *(noxious vapours)* der Inspection unterworfen, wobei in der ersten Linie an schweflige Säure, Schwefelsäure, Schwefelwasserstoff, Stickstoffsäuren und Chlor gedacht war. Bestimmte Grenzen wurden aber hier nicht gesteckt, weil dafür das Material fehlt, und es wurde nur im Allgemeinen vorgeschrieben, dafs die Fabrikanten sich der besten bekannten Mittel zur Verhinderung des Entweichens solcher Gase bedienen sollten.

Der Bericht stellt nun zunächst fest, dafs in Bezug auf *Salzsäure* den Anforderungen der neuen Acte vollauf Genüge geschehen ist. Ein Gehalt von 0,2 Gran im Cubikfufs der Kamingase, wie ihn das Gesetz noch als Maximum gestattet, kommt nur noch ausnahmsweise vor; der Durchschnitt ist bedeutend darunter, und in vielen Fabriken, ja in

---

[1] *Alkali Acts*, 1863 *and* 1874. *Fourteenth and fifteenth Annual Reports by the Inspector of his Proceedings during the years* 1877 *and* 1878.

ganzen Districten unter der Hälfte des gesetzlichen Grenzbetrages, wie aus folgenden Zahlen sich ergibt:

	Gran im Cubikfufs
1) District von St. Helens, Widnes und West-England überhaupt	0,13
2) Ost-Lancashire, Yorkshire und Midland Counties	0,098
3) District von Newcastle-on-Tyne	0,095
4) Schottland und Irland	0,106.

Im dritten District betrug der Gehalt der Abzugsgase aus den Pfannencondensatoren, welche dort regelmäfsig nicht mit Schornsteingasen vermengt, sondern für sich allein in die Luft gehen, für sich allein 0,15 Gran im Cubikfufs. Es wird berechnet, dafs die 0,13 Gran des ersten Districts 2,28 Proc., die 0,96 des zweiten 2,57 Procent der gesammten Salzsäure entsprechen. Doch möchte ich diese Berechnungen für ziemlich unsicher halten; eine absolute genaue Bestimmung der Menge des entweichenden Salzsäuregases ist, vor allem wegen der Schwierigkeit anemometrischer Messungen, kaum möglich, und ist ja gerade aus diesem Grunde das neue Gesetz auf ein anderes leichter mit Zuverlässigkeit zu handhabendes Princip gegründet worden, nämlich die Ermittlung des Gewichtes von HCl in einem bestimmten Volumen der Abzugsgase. Dies hat freilich wieder den Uebelstand, dafs die Fabriken, welche alle ihre Rauchgase in einen grofsen Kamin ableiten, bevorzugt erscheinen gegenüber denjenigen, welche für die Sulfatöfengase einen oder mehrere besondere Kamine besitzen, und es hat dahin geführt, dafs die letzteren Fabriken, um innerhalb des Gesetzes zu bleiben, absichtlich in die betreffenden Kamine Luft oder andere Rauchgase eingeführt haben; aber ein Ausweg aus diesem an sich doch gewifs nicht richtigen Zustande ist bis jetzt noch nicht gefunden worden.

Obwohl also die Salzsäurecondensation bis zu einer weiteren Grenze getrieben worden ist, als das Gesetz es vorsah, so bleibt doch noch mehr zu thun übrig. Es hat sich gezeigt, dafs die Condensation für Muffelofengas so gut wie vollständig gemacht werden kann; manche Oefen sind so gut betrieben worden, dafs nur eine ausnehmend geringe Menge von Gas, vermuthlich durch Diffusion durch das Mauerwerk, entweicht; aber dies ist keineswegs das gewöhnliche constante Resultat. Der früher bei den Muffelöfen so störend auftretende Uebelstand, dafs bei der geringsten Undichtheit des Muffelmauerwerkes saure Gase in die Feuerkanäle, deren Zug sonst immer stärker als der im Innern der Muffel herrschende war, gesaugt wurden und somit überhaupt gar nicht in die Condensationsapparate gelangten, ist überwunden worden durch die „Ueberdruck"-Oefen von *Gamble, Muspratt, Deacon* u. A. (vgl. mein Handbuch der *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 83, 85 und 974). *A. Smith* ist der Meinung, dafs alle Fabrikanten, welche mit Muffelöfen arbeiten, sich dieses Systemes bedienen sollten, welches darin besteht, in den Feuerzügen durch specielle Vorrichtungen einen gröfseren Druck als innerhalb der Muffel herzustellen, — aber nur so lange, bis etwas

Besseres aufträte. Dieses Bessere hatte *A. Smith* in dem Ofen von *Cammack* und *Walker* (vgl. *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 98) zu finden geglaubt und er hofft noch immer auf die schliefsliche Durchführung des darin verfolgten Principes; aber dasselbe ist bis jetzt auf zu grofse mechanische Schwierigkeiten gestofsen und wieder aufgegeben worden. Wäre diese Erfindung so erfolgreich gewesen, als man gehofft hatte, so würde alles weitere Nachdenken über diese Sache unnöthig gewesen sein. Das richtige Princip scheine gefunden zu sein, aber die Art und Weise es praktisch auszuführen sei bis jetzt noch nicht entdeckt worden.

Die günstige Wirkung des Ueberdruckes in den Feuerzügen geht deutlich hervor aus vergleichenden Versuchen, welche in der Fabrik von *Gaskell, Deacon und Comp.* gemacht wurden; es seien hier nur die Mittelzahlen gegeben. In den Feuerzügen eines gewöhnlichen Muffelofens fand man im Mittel 2,17 Gran (im Maximum 12,0 Gran) HCl im Cubikfufs = 4^{g},93 in 1^{cbm}. Dagegen in drei hinter einander gebauten Oefen nach dem Ueberdruckprincip fand sich nur durchschnittlich 0,54, 0,24 bezieh. 0,17 Gran HCl im Cubikfufs, und zwar entspricht dieser abnehmende Gehalt den Fortschritten in der Construction des Ofens, welche jedesmal gemacht wurden. Der letzte Gehalt (= 0^{g},38 in 1^{cbm}) ist so gering, dafs man kaum auf eine wesentliche Verringerung desselben hoffen kann. Natürlich entspricht dieser Betrag von HCl in den Feuerzügen einem viel geringeren Betrage in dem Kamine selbst, wo mindestens noch das Heizgas der Pfannen dazu kommt, selbst wenn gar keine anderweitigen Oefen, Dampfkesselfeuerungen u. dgl. hinein münden.

Man hat oft gefragt, warum man so viel Werth auf die Herabminderung des Salzsäureverlustes auf noch weniger als 0,1 Gran im Cubikfufs lege, während doch die seit Inkrafttreten des neuen Gesetzes gemachten Beobachtungen zeigen, dafs im Allgemeinen ein weit höherer Betrag an Säuren des Schwefels in die Luft geht. Hierauf antwortet *A. Smith*, dafs allerdings die absolute Menge der entweichenden Salzsäure nur gering gegenüber derjenigen der Säuren des Schwefels sei, wo viele Kohlen verbrannt werden; aber es sei nicht gut, bei einem anderen Punkte als dem absoluter Vollkommenheit sich endgültig zu beruhigen, und es werde räthlich sein, später, wenn die jetzt in Kraft stehenden Vorschriften sich vollkommen eingelebt haben, einen weiteren Schritt vorwärts zu thun. Auf der andern Seite begreife das Publikum kaum, wie grofse Kosten, Umänderungen der Apparate, Einübung von Arbeitern und Aufsehern, Mühe der Chemiker, Beängstigung der Fabrikleiter und Eigenthümer jeder neue Schritt vorwärts koste. — Was deutsche Verhältnisse angeht, so kann man noch hinzufügen, dafs hier nirgends auch nur entfernt eine solche Anhäufung von chemischen Fabriken, wie an einigen Orten in England, vorkommt und dafs mithin die absoluten Wirkungen des entweichenden Salzsäuregases im Vergleich zu den-

jenigen der Steinkohlengase noch viel mehr zurücktreten als dort. Man vergleiche hierüber, was *Hasenclever* in der *Chemischen Industrie*, 1879 S. 278 angeführt hat.

Was das Entweichen von *Schwefelsäuren* u. dgl. aus den Kammern betrifft, so stellte sich, als dieser Gegenstand zuerst der amtlichen Inspection unterworfen wurde, heraus, dafs hierin grofse Unregelmäfsigkeit bestand und in manchen Fällen sehr bedeutende Mengen in die Luft gingen. Dies ist jetzt schon viel besser. Folgendes sind die Durchschnittszahlen (in Gran im Cubikfufs) für die oben angeführten vier Inspectionsdistricte für das J. 1878:

	Aus den *Kammern* entweichende		
	Schwefelsäuren berechnet als SO_3	Stickstoffsäuren berechnet als N_2O_5	Gesammtsäure der *Kamine*
Nr. 1	1,64	0,185	0,73
2	4,07	—	—
3	1,83	0,35	0,96
4	2,77	0,237	0,983.

Im December 1878 war die SO_3 im dritten Districte bis auf 0,83 herabgesunken, und keinesfalls brauche sie erheblich mehr als $1^1/_2$ Gran SO_3 im Cubikfufs (= 3g,4 in 1^{cbm}) für das aus den Kammern entweichende Gas zu betragen, was weniger als die Hälfte davon für das Kamingas ausmacht. Beträgt ja doch z. B. in Widnes die Säure des Kohlengases für sich zuweilen 1 Gran im Cubikfufs, was allerdings den gewöhnlichen Betrag weit übersteigt.

Smith hat sich auch mit den *Gasen von Kokesöfen* beschäftigt, welche bekanntlich da, wo sie in grofser Anzahl vorhanden sind, der Vegetation oft weit gröfseren Schaden als die Sodafabriken thun. Allein bei der Verkokung der 15 Mill. Tonnen Kohlen, welche i. J. 1876 in der englischen Eisenindustrie verbraucht wurden, gingen 36 000^t Ammoniak, entsprechend 139 764^t schwefelsaurem Ammoniak, im Werth von 2 795 280 Pfund Sterling verloren, den Theer gar nicht zu rechnen. Natürlich wäre nicht diese ganze Summe als möglicher Nutzen zu rechnen, denn die Gewinnung des Ammoniaks oder Theeres ist mit Kosten verbunden; aber *Smith* schlägt doch den möglichen Gewinn durch das Ammoniaksalz auf 2 340 000, denjenigen an Theer noch auf die Hälfte davon, d. s. 1 170 000 Pfund Sterling an. (Wir werden unten sehen, dafs der Gewinn, in Folge der erhöhten Kapitalanlage, sich auf ein sehr bescheidenes Mafs reducirt.) Nach Auskunft der bekannten Autoritäten, *Lawes* und *Gilbert*, würden obige 130 000^t schwefelsaures Ammoniak für 1 300 000 Acres (= 650 000^{ha}) ausreichen und z. B. bei Haferkultur darauf einen Mehrertrag von Körnern und Stroh im Betrage von 6 714 853 Pfund Sterling ergeben, wenn man die J. 1869 bis 1873, oder von 8 129 407 Pfund Sterling, wenn man die Jahre 1874 bis 1878 zur Grundlage nimmt! *Lawes* glaubt, dafs selbst 100 000^t schwefelsaures Ammoniak auf den Markt geworfen werden könnten, ohne dessen Preis

oder denjenigen des Chilisalpeters wesentlich zu beeinflussen. Der letztere ist gewöhnlich eine billigere Stickstoffquelle als das Ammoniaksalz und für die meisten Zwecke auch besser; aber der Preis des Ammoniaksalzes werde besonders durch die Nachfrage der deutschen Zuckerrübenproduction hoch gehalten. — Wie man sieht, würde dem Nationalwohlstand eine höchst ansehnliche Bereicherung zufliefsen, wenn das Ammoniak bei der Kokesfabrikation nicht verloren ginge, und wenn auch die Zahlen für Deutschland viel bescheidener als die obigen ausfallen dürften, so ist die Sache immerhin auch für uns der Erwähnung werth.

Es fragt sich nun, ob es möglich ist, die Gewinnung des Ammoniaks und Theeres mit derjenigen der Kokes ohne Verschlechterung der letzteren zu verbinden. Die Antwort auf diese Frage ist meist im negativen Sinne gegeben worden, wie die vielen verunglückten und längst eingestellten Versuche in dieser Richtung zeigen. In England (und vermuthlich auch in Deutschland) wird allenthalben die Kohle höchstens mit Benutzung der Gichtgase zur Ersparnifs an Heizmaterial, aber ohne Condensation des Ammoniaks und Theeres verkokt. Das englische Blaubuch enthält aber nun einen sehr ausführlichen Bericht über die Kokesbereitung zu Bessèges, wo die Gesellschaft von Terrenoire, Lavoulte und Bessèges eine gröfsere Anzahl von Oefen nach *Knab*'s System (vgl. *Polytechnisches Centralblatt*, 1863 S. 317. *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1863 S. 482) betreiben, allerdings mit wesentlichen Modificationen, welche den Vorwurf beseitigen, dafs die Koke nicht dicht genug ausfalle. Statt die Oefen, wie *Knab* es vorschrieb, 2^m weit und 1^m hoch zu machen, wobei man nur eine Kokesschicht von $0^m,5$ Höhe hat, machte man die Oefen allmählich nur 0,80, 0,70 und $0^m,66$ weit, dagegen $1^m,75$ hoch, so dafs die Kokesschicht $1^m,4$ hoch wird; eine gröfsere Höhe wäre vielleicht noch besser. In Folge dieser veränderten Construction durchdringt die Hitze der verbrennenden flüchtigen Bestandtheile den ganzen Ofeninhalt, so dafs sie zur Verkokung vollständig ausreicht und ein weit gröfseres Ausbringen erzielt wird; zugleich verhinderte die gröfsere Höhe der Schicht das Aufschwellen der Masse, welches früher die Koke porös gemacht hatte. Ferner wurde die Anordnung der Feuerzüge in zweckmäfsiger Weise geändert und statt des stets veränderlichen Kaminzuges ein mechanischer Luftsauger, nämlich *Beale*'s Exhaustor mit beweglichen Schaufeln, angebracht. Die Construction der Oefen, die Anlage- und Betriebskosten und die Betriebsresultate sind im Original ganz eingehend beschrieben. Hier seien nur die Endresultate ganz kurz zusammengefafst. Ein Ofen lieferte:

	1874	1875
	t	t
Kokes	390,000	405,880
Theer	10,621	9,336
Schwefelsaures Ammoniak .	2,134	1,594.

Das Ausbringen an Kokes war i. J. 1874 73, i. J. 1875 74 Procent der Kohlen, genau das Theoretische. Die Temperatur wird am besten nicht zu hoch gehalten, weil sonst Theer verkohlt wird; sie wechselte im Ofen selbst von 443 bis 495°, beim Beschicken bis 760 bis 800° nach 72 Stunden. In den Zügen stieg sie bis 905°.[2] Die Operation dauert 48 bis 72 Stunden, aber im ersteren Falle ist sie nicht vollständig; doch hofft man mit 60 Stunden gut auszukommen. Jede Tonne Kokes erfordert 0,563 bis 0,522 Arbeitstag, zuzüglich von 0,1076 Arbeitstag und 0,564 Franken für Reparaturen; ferner 0,314 Fr. für verschiedene Materialien (Oel, Cement, Bolzen u. dgl.); im Ganzen stellt sich dies zu Bessèges auf 3,054 Fr. für 1^{t}. Jeder Ofen kostet einschliefslich Fundament, Destillationsapparat und Nebenapparaten 5334,8 Fr. Der Gewinn am Theer betrug 0,048 Fr., der am Ammoniumsulfat 0,250 Fr. für 1^{k}, also nach obiger Aufstellung für d. J. 1874 1036,6 Fr. für den Ofen. Dies bedeutet einen Betrag von 25 Proc. für Verzinsung und Amortisation des Mehraufwandes an Kapital für die Knab'schen gegenüber gewöhnlichen belgischen Kokesöfen; doch wird dies durch die Patentgebühr auf 15 Proc. verringert.

Da man in solchen Fällen stets 10 Proc. für Amortisation bezieh. Werthverringerung rechnen mufs, so verzinst sich das Mehrkapital doch nur auf 5 Proc.; wo bleibt also der enorme Gewinn für die Producte, welchen *Smith* herausrechnet? Der sehr sanguinisch gefärbte Bericht verschweigt doch nicht, dafs zum Gelingen des Processes eine beständige Beobachtung der Temperatur des Ofens, der Züge, der Verbrennungskammer und des Kamins unerläfslich sei; dabei fehlt trotz aller Ausführlichkeit eine Beweisführung, dafs die Qualität der Kokes derjenigen gewöhnlicher Ofenkokes vollkommen gleich stehe, indem nur die Mehrausbeute speciell behandelt wird. Diese letztere wird aber sicher nicht eine geringere Qualität aufwiegen können, und da, wie wir eben gesehen haben, der Gewinn aus dem Ammoniak und Theer die höheren Anlagekosten nur eben mäfsig verzinst und amortisirt, so wird man wohl noch weitere Auskunft und Erfahrungen abwarten müssen, ehe man die Frage der Ammoniakgewinnung bei der Kokesbereitung für gelöst halten kann.

Im Rückblicke auf die Frage der Säurecondensation wirft *Smith* die Frage auf, ob das Resultat der jezt schon vieljährigen Bemühungen zum Zwecke besserer Säurecondensation ein wirklich befriedigendes sei. Wachsen jetzt Bäume da, wo sie früher nicht fortkamen? Dies ist leider nur in einem geringen Grade der Fall; ja in ganz Süd-Lancashire (wo St. Helens und Widnes liegen) scheint die Pflanzenwelt weniger

[2] Gewöhnlich führt man gerade die dichtere, für hüttenmännische Zwecke viel werthvollere Beschaffenheit der Ofenkokes gegenüber den Retortenkokes auf eine Verkohlung von Theer zurück. Das Gegentheil spräche dann nicht zum Vortheil der Knab'schen Oefen! *G. L.*

kräftig zu sein als je früher. Es ist eben nicht nur Aufsicht nöthig, sondern neue Erfindungen müssen auch noch gemacht werden, um diesen Zustand zu verbessern. *Smith* erklärt dem Publikum bestimmt, dafs die bis jetzt ausgeführten Erfindungen *nicht* alles Wünschenswerthe leisten und dafs man das letztere also unmöglich durch neue Gesetze erzwingen könne. Die Kamingase von Sodafabriken enthalten jedenfalls mehr Säuren als die von gewöhnlichen Feuerungen; *Smith* glaubt aber, dafs die Zeit vielleicht kommen wird, wenn man auch die gewöhnlichen Kamingase weniger sauer als jetzt halten wird, etwa durch ein Verbot, Kohle über einen gewissen Schwefelgehalt hinaus zu brennen. Dafs dies jetzt schon möglich sei, glaubt er freilich selbst nicht. Endlich würde er es gern sehen, wenn alle anderen Gase als die Feuergase gar nicht in Kaminen abgeleitet, sondern so condensirt würden, dafs der etwa uncondensirte Theil in geringer Höhe über dem Boden entweichen und sofort bemerkt werden müfste. Mittel hierzu sind freilich bis jetzt nur in den wenigsten Fällen vorhanden und *Smith* gibt keine solchen an. (Schlufs folgt.)

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 235 S. 51.)

Die *Bestimmung des Stärkemehles in den Kartoffeln* aus dem specifischen Gewichte derselben ist zuerst von *Berg* (1837 65 48) ausgeführt, dann von *Holdefleifs* (1879 231 164) u. A. weiter ausgebildet. *M. Märcker* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 362) hat nun auf Grund von 144 Bestimmungen folgende Tabelle für den Gehalt an Trockensubstanz aufgestellt.

Danach weichen die Angaben von *Holdefleifs* nur um etwa 0,5 Proc. von diesen ab, während die Tabelle von *Heidepriem* Abweichungen bis 1,2 und die von *Balling* bis 3,5 Proc. gibt. Nach den vorliegenden Versuchen kann man die Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes durch Ermittlung des specifischen Gewichtes im Allgemeinen als ziemlich zuverlässig gelten lassen.

Viel weniger zutreffend ist der Gehalt an Stärkemehl in Beziehung zum specifischen Gewicht. Für das specifische Gewicht von 1,097 ergaben sich z. B. unter 9 Proben 15,23 bis 18,31 Proc. Stärke, also Unterschiede bis zu 3,6 Proc. Danach bildet das specifische Gewicht einen sehr unsicheren Ausdruck für den Stärkegehalt ärmerer Kartoffeln, während sich für die reicheren Kartoffeln Fehlergrenzen von nur 0,3 bis 0,5 Proc. ergeben. Für wissenschaftlich genaue Versuche ist daher diese Untersuchungsmethode nicht brauchbar; in der Praxis wird man

Spec. Gew.	Trocken-substanz	Stärke-mehl	Spec. Gew.	Trocken-substanz	Stärke-mehl	Spec. Gew.	Trocken-substanz	Stärke-mehl
	Proc.	Proc.		Proc.	Proc.		Proc.	Proc.
1,080	19,7	13,9	1,107	25,5	19,7	1,134	31,3	25,5
081	19,9	14,1	108	25,7	19,9	135	31,5	25,7
082	20,1	14,3	109	25,9	20,1	136	31,7	25,9
083	20,3	14,5	1,110	26,1	20,3	137	31,9	26,1
084	20,5	14,7	111	26,3	20,5	138	32,1	26,3
085	20,7	14,9	112	26,5	20,7	139	32,3	26,5
086	20,9	15,1	113	26,7	20,9	1,140	32,5	26,7
087	21,2	15,4	114	26,9	21,1	141	32,7	27,0
088	21,4	15,6	115	27,2	21,4	142	33,0	27,2
089	21,6	15,8	116	27,4	21,6	143	33,2	27,4
1,090	21,8	16,0	117	27,6	21,8	144	33,4	27,6
091	22,0	16,2	118	27,8	22,0	145	33,6	27,8
092	22,2	16,4	119	28,0	22,2	146	33,8	28,0
093	22,4	16,6	1,120	28,3	22,5	147	34,1	28,3
094	22,7	16,9	121	28,5	22,7	148	34,3	28,5
095	22,9	17,1	122	28,7	22,9	149	34,5	28,7
096	23,1	17,3	123	28,9	23,1	1,150	34,7	28,9
097	23,3	17,5	124	29,1	23,3	151	34,9	29,1
098	23,5	17,7	125	29,3	23,5	152	35,1	29,3
099	23,7	17,9	126	29,5	23,7	153	35,4	29,6
1,100	24,0	18,2	127	29,8	24,0	154	35,6	29,8
101	24,2	18,4	128	30,0	24,2	155	35,8	30,0
102	24,4	18,6	129	30,2	24,4	156	36,0	30,2
103	24,6	18,8	1,130	30,4	24,6	157	36,2	30,4
104	24,8	19,0	131	30,6	24,8	158	36,4	30,6
105	25,0	19,2	132	30,8	25,0	159	36,6	30,8
106	25,2	19,4	133	31,0	25,2			

aber den Stärkemehlgehalt der Kartoffeln im Mittel auf etwa 0,4 Proc. finden, da sich dann die Ungenauigkeiten bis zu einem gewissen Grade ausgleichen.

A. Küster beschreibt in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, * 1880 S. 30 eine einfache Methode der Bestimmung des specifischen Gewichtes der Kartoffeln, die jedoch weniger gute Resultate geben dürfte als die gebräuchlichen Wagen.

J. Scheibner hebt in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1880 S. 47 hervor, dafs durch die chemische Analyse höhere Stärkewerthzahlen festgestellt werden wie in der Praxis, namentlich bei Stickstoff reichen Maischmaterialien. Vielleicht werden bei der chemischen Behandlung auch solche Stoffe in Dextrose umgewandelt, welche bei der gewöhnlichen Maischbereitung nicht in Zucker übergehen, oder aber ein Theil der Fehling'schen Lösung wird durch Eiweifskörper reducirt.

Erfahrungen mit neueren Maischapparaten liegen eine ganze Anzahl vor [1], denen wir folgende Angaben entnehmen. In der Brennerei zu Hohenjesar werden je 350k Mais in einem *Henze*'schen Dämpfer durchaus gleichmäfsig und gut aufgeschlossen, obgleich dieser keine Vorrichtung zur weiteren mechanischen Zerkleinerung der Körner hat. Die

[1] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 121. 247. 314. 327. 1880 S. 49.

Dämpfzeit beträgt $1^3/_4$ Stunden; während der letzten 45 Minuten wird der Druck auf $3^{at},5$ gesteigert.

Die *Lwowski*'sche Maischmühle (*1879 231 335) hat sich auf der Brennerei in Burgbelchau bewährt; die Kartoffeln werden sehr gut aufgeschlossen und sollen einen wesentlich höheren Spiritusertrag geben. Ebenso wird günstig über die Apparate von *Bohm* (1879 231 167) und *Paucksch* (*1879 232 64) berichtet.

Ueber das Ansäuren alkalischer Maischen. H. Briem (*Organ des Centralvereines für Rübenzuckerindustrie*, 1880 S. 23) führt auf Grund der Untersuchungen von *Märcker* (1879 234 405) die Ansäuerung der verdünnten Melasse von 30^0 B. in der Weise aus, dafs die mit Schwefelsäure versetzte Flüssigkeit so lange auf etwa 50^0 erwärmt wird, bis der Schaum mit der entwickelten Kohlensäure verschwunden ist. Dann wird Kalkmilch zugesetzt, bis Lackmuspapier deutlich blau wird. In Folge dieser Behandlung wurden stets tadellose Gährungen erhalten.

Von einigen Seiten wird das Ansäuren der Maische als überflüssig, ja schädlich bezeichnet, wenn die Schlempe auf Potasche verarbeitet wird. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dafs im Schlempeofen ein Theil des schwefelsauren Kaliums wieder in kohlensaures zurückverwandelt wird. Wenn ohne Säurezusatz die Melasse zufällig nur schwach alkalisch oder die Säuremenge der Hefe eine genügend grofse ist, wird ohne Zweifel auch bei sonstigen normalen Verhältnissen eine gesunde Gährung von Statten gehen können. In der Regel wird dies jedoch nicht der Fall sein, abgesehen davon, dafs es überhaupt verwerflich ist, statt einer billigen Mineralsäure die theure Milchsäure der Hefe zu verwenden, wo es in manchen Fällen wohl möglich wäre, die Menge des Fermentes zu vermindern. Nach anderen Angaben soll die Melasse neutralisirt oder aber angesäuert werden. Nirgend ist aber auf die Säure der Hefe (1 bis $1^k,2$ in 100^l) Rücksicht genommen, welche in allen diesen Fällen einen mehr oder weniger bedeutenden Säureüberschufs bewirkt und so die Reinheit der Gährung stört.

E. Bauer berichtet in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1880 S. 43 über eine Reihe von Versuchen, bei welchen die Maische bis zur eben schwach sauren Reaction mit Schwefelsäure versetzt wurde. In vielen Fällen, wo die Melasse jedenfalls geringe Mengen flüchtiger Säuren enthielt, war die Gährung normal, oft vorzüglich. Oft trat jedoch bei derselben Behandlung und gleich guter Hefe, aber anderer Melasse ein Mattwerden der Gährung ein, welches ein langsameres Vorgehen derselben, eine schlechtere Vergährung und eine mehr oder weniger verminderte Ausbeute zur Folge hatte. Dabei ist noch zu bemerken, dafs 10 Procent der Melasse als Ferment verwendet wurden. Die Hefe wurde mit 1^{hl} Melassemaische zur Gährung angesetzt, nach 3 bis 4 Stunden in den Vorgährbottich gelassen, welcher die Hälfte Rauminhalt des

Hauptbottiches hatte, um von da nach 2 bis 3 Stunden mit der übrigen Maische in den Hauptbottich gefüllt zu werden.

Die äufseren Erscheinungen machen sich bei einem Säureüberschufs vor allem in dem Mangel einer Deckenbewegung geltend. Findet eine solche statt, so erscheinen kurze Zeit nach dem Anstellen, nachdem der Säuregehalt noch nicht beträchtlich gestiegen ist, niedrige, verschwommene Wellen, die jedoch mit zunehmender Gährung und zunehmender Säure bald verschwinden, um entweder im günstigeren Falle bis zu Ende der Gährung eine bewegungslose Decke zu behalten oder, falls der Säuregehalt ein beträchtlicherer, in theilweises, besonders an den Rändern des Bottichs auftretendes sogen. Kochen zu gerathen. In besonders ungünstigen Fällen, also bei besonders hohem Säuregehalt, geräth der ganze Bottich in diese Gährungsform, wobei die Oberfläche „spiegelt", sehr dunkel erscheint und bald die Decke verliert. Die Erwärmung ist hierbei eine beträchtlichere und die Vergährung, besonders dem Ende zu, sehr verlangsamt. Nie wird die Deckenbewegung eine fortdauernd lebhafte sein, was sich leicht durch die mattere Gährung erklärt; besonders charakteristisch bei starker Säurebildung erscheint aber die dunkle Farbe der Maische. Die Alkoholausbeute fiel in solchen Fällen von 5,1 bis 5,2 Proc. für 1hl auf 4,8 Proc. und noch tiefer.

Auch das Mikroskop läfst den aufsergewöhnlichen Zustand einer solchen Gährung erkennen. Während bei einer normalen Gährung nach einer 12-stündigen Gährdauer die Pilze zumeist noch mit ungetheilten Vacuolen versehen sind, die Zahl der abgestorbenen Zellen im Verhältnifs zu den gesunden eine verschwindend kleine sein mufs (durch den hervortretenden Doppelrand an der Peripherie den naturgemäfs erfolgten Tod nach vollendeter Lebensfunction anzeigend) und die Menge und individuelle Ausbildung der Bacterien eine schwache ist, finden wir andererseits bei Säureüberschufs, dafs die Anzahl der abgestorbenen Zellen eine weit beträchtlichere ist, die Zellmembrane, besonders an den älteren todten Zellen, angegriffen erscheinen und die Bacterienbildung immer eine bedeutende, oft enorme ist. Diese beträchtliche Bacterienbildung ist eine einfache Folge des Absterbens der Hefenpilze. Die in ihrer Entwicklung nun nicht mehr beengten Bacterien, welche gegen Säure weit widerstandsfähiger sind, werden sich nicht nur auf Kosten der abgestorbenen Pilze ernähren, sondern auch den noch gesunden die Nahrung entziehen. Diese schädliche Wirkung einer einmal hervorgerufenen Säuerung steigert sich, da die bei der unreinen Gährung gebildeten Nebenproducte, höhere Alkohole, Aldehyde und Fettsäuren, die Hefe um so schneller tödten.

Enthalten die Melassen gröfsere Mengen Fettsäuren, was besonders häufig bei solchen der Fall ist, die von faulenden Rüben herrühren, so treten solche Erscheinungen häufiger auf, und zwar um so stärker, je concentrirter die Maische ist, weil in Folge dessen auch der Gehalt an Fettsäuren um so gröfser ist. Hierin ist wohl ein Hauptgrund zu suchen, dafs die Gährung concentrirter Melassenmaischen überhaupt nie oder höchst selten eine so reine sein wird, wie weniger concentrirter, und dafs die Alkoholausbeute bei denselben auch entsprechend geringer ausfällt.

Bauer hat beobachtet, dafs auf 17,5° Saccharometer Concentration

gestellte Maischen bis auf 10° Sacch. vergohren und schnell in Säuerung übergingen. Das Mikroskop zeigte bereits nach 16 Stunden eine grofse Anzahl abgestorbener Zellen und zahlreiche Bacterien, und nach 24 Stunden war der Säuregehalt auf 1,1 Proc. gestiegen, die Alkoholgährung vollständig vernichtet. Einmal blieben 2 Bottiche von je 220hl Inhalt gleichzeitig auf 10° stehen, der Säuregehalt betrug bei beiden 10g,8 Milchsäure im Liter, die Gesammtsäure eines Bottichs somit 216k, welche in einem Fall durch 120k kohlensauren Kalk neutralisirt wurden. Dann wurden 50k Bierhefe zugesetzt, um die Gährung wieder einzuleiten, was auch in so fern gelang, als die Maische innerhalb 4 Stunden 2° abgohr, worauf der Bottich die Decke verlor und völlig todt schien. Der Säuregehalt betrug nach 6 Stunden wieder 1 Proc. und das Mikroskop wies neben den abgestorbenen Hefenzellen eine grofse Menge Stäbchenbacterien verschiedener Formen auf. Der Bottich ohne Kreide gab 584l, der mit Kreidezusatz dagegen 740l absoluten Alkohol aus den gleichen Mengen Melasse. Vielleicht wäre die Wirkung noch eine bessere gewesen, wenn man den Säuregehalt nicht hätte so hoch steigen lassen und noch während der Gährung denselben neutralisirt hätte.

Die Hefe gedeiht aber ebenso wenig in einer sauren wie in einer alkalischen Flüssigkeit, sie stirbt nach und nach ab; es findet dabei eine Säureentwicklung statt, welche im Verein mit der von den gesunden Zellen und mit den durch die Hefe in die Maische gelangten Bacterien entwickelten Säuremengen endlich im Stande sind, die Alkalinität der Maische zu neutralisiren. Ist dieses erreicht und noch eine genügende Menge gährungsfähiger Hefenpilze vorhanden, so geht die Gährung dann ruhig von Statten. Je länger es jedoch dauert, dafs die Neutralisation erreicht ist, um so gröfser wird die Säurentwicklung sein, um so geringer die Spiritusausbeute. Eine zu wenig angesäuerte Maische wird zuletzt verhältnifsmäfsig mehr Säure enthalten als eine normale; die Deckenbewegung wird anfangs eine äufserst schwerfällige sein. Bei Kalk reichen Melassen bilden sich, besonders an den Rändern, kleine Schaumvulkane, aus welchen der zähe Schaum emporquillt. Die Blasen werden milchig trübe, wahrscheinlich durch ausgeschiedenen kohlensauren Kalk; später verschwindet die Trübung wieder durch Bildung von Bicarbonat. Bei Melassen mit wenig Kalk, deren Alkalinität hauptsächlich von kohlensaurem Kalk herrührt, ist die Deckenbewegung weniger auffallend, der Schaum ungetrübt und weniger zähe.

Die mikroskopischen Beobachtungen zeigen, dafs eine starke Bacterienbildung erst dann eintritt, wenn die Alkalinität überwunden, wie es ja auch der Natur dieser Organismen entspricht. Dann allerdings, besonders wenn schon eine beträchtlichere Menge abgestorbener Pilze in der Flüssigkeit vorhanden, ist die Entwicklung eine desto lebhaftere. Ein besonderes Merkmal ist das vermehrte Vorkommen von Sprofsverbänden, welche bis zu vier Zellen in der Maische noch nach Zeitperioden bemerkt werden, bei welchen normal angesäuerte Maischen wenig oder keine mehrgliedrigen Sprofsverbände

aufweisen. Es läfst sich dies einfach durch die verzögerte Entwicklungsfähigkeit in ursprünglich schwach alkalischen Maischen zurückführen. Vermehrte Säure scheint überdies ein schnelleres Trennen der Zellen zu bewirken. Freilich hängen solche Erscheinungen auch von anderen Umständen ab, besonders von dem Zustand und Zeitpunkt der Abnahme der Mutterhefe, und mufs man sich bei der mikroskopischen Prüfung vor einseitigen Folgerungen hüten. Weiter bemerkt man, dafs die Vacuolen sich in solchen Fällen gern zertheilen und früher verschwinden als unter normalen Verhältnissen. Ein je nach der Alkalinität mehr oder weniger grofser Theil der Zellen weist angegriffene Membrane auf, ebenso wie dies bei zu stark angesäuerten Maischen der Fall ist. Auffallend erscheint es, dafs das Wachsthum der Zellen bei vorübergehender Alkalinität keinen Eintrag zu erleiden scheint, ja im Gegentheil gefördert wird.

Es wird also nur in den seltenen Fällen, wo die Hefensäure zur Neutralisation der Maische ausreicht, ein weiterer Zusatz von Mineralsäure entbehrlich sein.

Beim Ansäuern alkalischer Maischen ist zu berücksichtigen der Gehalt der Hefe an Milchsäure, die Alkalinität der Maische und die Concentration der Mineralsäure. Danach ist die Säuremenge zu berechnen, welche nach Abzug der Milchsäure noch erforderlich ist zur Neutralisation der Alkalinität. Die Bestimmung mufs sofort nach dem Zufüllen vorgenommen werden, und zwar mit der durch Filtration von den Trebern und durch einmaliges Aufkochen von der Kohlensäure befreiten Maische. Das Verhältnifs ist richtig, wenn 100cc Maische 0,2 bis 0cc,3 Normallauge zur Neutralisation gebrauchen. Auch bei der Säureprüfung der Hefe hat man erst die Kohlensäure durch einmaliges Aufkochen zu entfernen, während dem Vorgange im Grofsen entsprechend die Titration kalt vorgenommen wird.

Durch genaues Einhalten dieser Regeln erzielt man bei sonst normalen Verhältnissen die gröfste Reinheit der Gährung, die höchste Alkoholausbeute und Reinheit des Alkohols, da sich viel weniger höhere Alkohole, Aldehyde und Säuren bilden, als bei den sonst stattfindenden Nebengährungen. Je reiner die Gährung, um so rascher geht sie vor sich, um so weniger abgestorbene Zellen zeigen sich am Schlufs, während Bacterien nur vereinzelt auftreten. Dem entsprechend ist die Säurezunahme gering; bei 12stündiger Gährdauer und Anwendung von 10 Proc. Ferment soll dieselbe nur 0,12 bis 0g,13 Milchsäure für 100cc betragen. Bei 4 Proc. Ferment und 30stündiger Gährdauer neutralisirten 100cc aufgekochte Maische 1,8 bis 2cc Normallauge mehr, nach 50stündiger Gährung 3 bis 3cc,3, entsprechend 0,27 bis 0,3 Proc. Milchsäure.

Alkalische Maischen sollen daher nur mit so viel Säure versetzt werden, dafs die Säure des Fermentes oder der mit der Maische zu vermischenden gährenden Flüssigkeit fast abgestumpft wird.

Zur Bestimmung der atmosphärischen Feuchtigkeit.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Die Bestimmung der atmosphärischen Feuchtigkeit mittels Wasser anziehender Stoffe (vgl. *1879 234 49) scheint weiteren Beifall zu finden. *A. v. Hasselt* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1880 S. 67) verwendet zu diesem Zweck eine Flasche *a* (Fig. 13 Taf. 7) von etwa 250cc Inhalt, welche mit einem dreifach durchbohrten Kautschukstopfen verschlossen ist. Durch die mittlere Oeffnung dieses Stopfens geht ein Thermometer *t*, während sich in den beiden andern Bohrungen rechtwinklig gebogene Glasröhren *a* und *b* befinden, welche durch Glashähne geschlossen werden können und wovon die Röhre *a* bis auf den Boden der Flasche reicht und dazu dient, die Luft einzuführen. Das zweite Rohr *b* reicht nur eben in die Flasche und ist durch einen Gummischlauch *d* und einem darüber gezogenen weiteren Schlauch *c*, deren Zwischenraum mit Oel gefüllt ist, um die Diffusion zu verhüten, mit dem Manometer verbunden. Letzteres besteht aus zwei mit Baumöl gefüllten und durch einen Gummischlauch verbundenen Glasröhren *g* und *h* (vgl. *1879 234 50).

Bei der Ausführung einer Bestimmung wird nun eine dünnwandige Glaskugel *i* von etwa 1cm Durchmesser, in welcher etwa 0g,2 wasserfreie Phosphorsäure eingeschmolzen ist, in die Flasche *a* gebracht; dann saugt man längere Zeit Luft durch den Apparat, indem man mit dem doppelten Gummischlauch eine Luftpumpe statt des fortgenommenen Manometers verbindet. Nun schliefst man die Hähne, liest Thermometer und Barometer ab, setzt das Manometer wieder an und stellt durch Oeffnen des Hahnes von *b* die Verbindung zwischen Manometer und dem Innern der Flasche her, bringt die Oelsäulen in beiden Glasröhren *h* und *g* in gleiche Höhe und bezeichnet den Stand des Oeles auf der Röhre *g*. Hierauf schliefst man wieder den Hahn bei *b* und zertrümmert durch Schütteln der Flasche das Kügelchen *i*. Wenn die Temperatur, welche durch die schnelle Wasserabsorption etwas steigt, wieder die gleiche ist als bei Anfang des Versuches, stellt man die Verbindung mit dem Manometer wieder her, senkt das Rohr *h* so weit, dafs das Oel in *g* wieder an der alten Stelle steht, die trockne Luft also nun denselben Raum einnimmt wie zuvor die feuchte. Man liest nun ab, um wie viele Millimeter das Oel in *h* tiefer steht als in *g*; ebenso beobachtet man den Barometerstand. — Das von dem Verfasser benutzte Olivenöl hatte bei 11° ein specifisches Gewicht von 0,918. War nun der Barometerstand während des Versuches derselbe geblieben, so ergab eine Division der abgelesenen Millimeter Oel durch 14,81 den Dunstdruck des Wasserdampfes in Millimeter Quecksilber.

F. Rüdorff (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 149) setzt in die drei Hälse der etwa 1^{l} fassenden Flasche *F* (Fig. 14 Taf. 7) eingeschliffene durchbohrte Stöpsel; der mittlere (*r*) trägt die in $0^{cc},1$ getheilte Hahnbürette *P*, der rechte (*s*) ein bis fast zum Boden der Flasche reichendes Glasrohr, der linke (*t*) das Manometer *M*. Der Zweiweghahn *t* verbindet in der einen Stellung das Gefäfs mit dem Manometer, in der anderen das Gefäfs mit der äufseren Luft. Das Manometer ist mit verdünnter Schwefelsäure von 1,30 sp. G. gefüllt, welche bei gewöhnlicher Temperatur und Feuchtigkeit weder Wasser anziehen, noch abgeben soll.

Zur Anstellung eines Versuches werden die Stöpsel aus den Hälsen entfernt, mit einem kleinen Blasebalg wird die Luft aus dem Gefäfs ausgetrieben und die Stöpsel wieder bei geöffneten Hähnen eingesetzt. Nachdem die Hähne geschlossen sind, wird die Bürette mit Schwefelsäure gefüllt und der Hahn *t* so gestellt, dafs die Verbindung des Manometers mit dem Gefäfs hergestellt ist. Der gleichhohe Stand der Flüssigkeit im Manometer zeigt, dafs die Luft im Gefäfs unter dem Druck der Atmosphäre steht. Läfst man nun durch Drehung des Hahnes *r* vorsichtig etwas Schwefelsäure in das Gefäfs fliefsen, so wird der Wasserdampf absorbirt und das Gleichgewicht im Stande des Manometers gestört. Durch ferneres Zulassen von Schwefelsäure wird das Gleichgewicht wieder hergestellt und dann ist der absorbirte Wasserdampf durch ein gleiches Volumen Schwefelsäure ersetzt. Dasselbe wird an der Bürette direct abgelesen und durch Rechnung der Procentgehalt der Luft an Wasserdampf gefunden.

Wünscht man aus den Angaben des Apparates den Theildruck, welchen der Wasserdampf ausübt, zu finden, so ergibt sich dieser in folgender Weise: Enthält die Luft 1 Vol.-Proc. Wasserdampf, so übt derselbe auch 0,01 des Druckes aus. Bezeichnet man daher allgemein mit *v* das Volumen des in 100 Vol. Luft enthaltenen Wasserdampfes und mit *B* den in Millimeter ausgedrückten Barometerstand, so ergibt sich der Theildruck des Wasserdampfes $= 0{,}01\, v\, B^{mm}$.

Abweichend hiervon ist der Vorschlag von *A. Matern* (*Annalen der Physik*, 1880 Bd. 9 S. 147). Von zwei etwa 5^{cm} weiten und 12^{cm} hohen cylindrischen Glasgefäfsen mit flach abgebogenen, etwas verdickten Rändern von etwa 1^{cm} Breite wird die Randfläche eben abgeschliffen. Für jedes Gefäfs ist ein mäfsig gewölbter, mit flachem und in ebensolcher Breite plan geschliffenem Rande versehener Glasdeckel bestimmt, in welchen etwas seitlich das eine 2^{cm} lange Ende eines rechtwinklig gebogenen Glasrohres von 2,5 bis 3^{mm} Weite senkrecht eingeschmolzen ist. Die 3^{cm} langen horizontalen Theile beider Röhren sind durch gute Gummischläuche mit den rechtwinklig abgebogenen Enden eines ebenso weiten, halb mit Rüböl gefüllten Manometerrohres,

möglichst nahe zu verbinden. Werden die Gefäfse, nachdem ihre ebenen Randflächen mit Talg oder besser mit einer Mischung von Talg, Wachs und Oel bestrichen und etwas Wasser in das eine gebracht worden ist, schnell geschlossen, so läfst sich der Druck des bis zur Sättigung neu entstehenden Wasserdampfes aus dem Manometerstand durch Rechnung ermitteln.

Durch das Andrücken der Deckel kann leicht eine in beiden Gefäfsen verschiedene Compression der Luft, also schon hierdurch ein Druckunterschied beider Luftfüllungen verursacht werden; aufserdem tritt in der Zeit zwischen dem Eingiefsen des Wassers, dem Aufsetzen und Andrücken der Deckel eine Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft im Apparate ein. Zur Verhütung solcher Fehler ist nahe der Mitte jedes Deckels noch ein etwa 3^{cm} langes und 8^{mm} weites Rohrstück eingeschmolzen, dessen auf 4^{mm} verengtes Ende in einen flachen Rand ausläuft, welches mit einem getalgten Glasplättchen verschlossen wird.

Um nach dem Schliefsen des Apparates die Verdunstung möglichst zu beschleunigen, stellt *Matern* in das Gefäfs eine aus zwei Lagen Filtrirpapier auf ein Korkscheibchen gewickelte und fest gebundene, vielfach mit Oeffnungen versehene Rolle, welche halb so weit wie das Gefäfs ist und vom Boden bis nahe an den Deckel reicht. Um Wasser in das Condensationsgefäfs zu bringen, ohne dafs der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Innern sich ändert, wird eine 4 bis 5^{g} Wasser fassende Kugelpipette benutzt, deren 2^{cm} langer und 4^{mm} dicker Hals fest durch einen durchbohrten Korkstopfen gesteckt ist, während das 3^{cm} lange Ausflufsrohr so verengt ist, dafs das Wasser nur heraustropfen kann. Nachdem die Pipette gefüllt ist, wird sie oben mit etwas Wachs geschlossen, so dafs kein Wasser heraustropft, und dann mittels des Korkes fest, aber undicht in das Deckelrohr eingeklemmt.

Der Apparat wird nun in folgender Weise gebraucht. Nachdem die Gefäfse am Rande gleichmäfsig dünn eingetalgt worden sind und hinreichend lange im Beobachtungsraume gestanden haben, um seine Temperatur anzunehmen, wird eine Fliefspapierrolle in das Condensationsgefäfs gestellt, das Deckelpaar mit dem Manometerpaar aufgelegt, wobei die Pipette sich in die Papierrolle senkt, und blos durch Gegenpressung der abstehenden Ränder festgesetzt. Befürchtet man dabei den Apparat durch Berührung der Gefäfswand erwärmt zu haben, so läfst man ihn jetzt noch mehrere Minuten stehen. Darauf wird das Deckelrohr des leeren Gefäfses mit einem fest aufgedrückten Glasplättchen geschlossen, die Wachsdecke der Pipette mit einer Nadel durchstochen und dann die Rohrmündung mit einem anderen Glasplättchen sofort fest bedeckt. Das Wasser tropft nun langsam auf die Korkscheibe der Papierrolle, so dafs letztere in 2 bis 3 Minuten völlig

durchtränkt und damit auch die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist. Läfst man dem Apparate dann noch einige Zeit, so zeigt sich unter Umständen eine geringe und deshalb meist schwer nachzuweisende Nachwirkung im Steigen, wenn das eingefüllte Wasser die herrschende Temperatur hatte. Diese Nachwirkung rührt daher, dafs die zur Verdunstung nöthige Wärme dem feuchten Papier entzogen und dadurch eine geringe Druckverminderung verursacht wird, die sich erst dann ausgleicht, wenn die Temperatur im Innern wieder derjenigen der Umgebung gleich geworden ist.

Zum Schutz gegen Temperaturungleichheiten erhält der Apparat in einem mit abnehmbarem Deckel versehenen leichten Holzkasten eine erhöhte Aufstellung. Etwa 8cm über der Standfläche wird ein Brettchen mit runden Ausschnitten fest angebracht, deren Durchmesser demjenigen der Gefäfse und deren Abstand dem der beiden Deckel gleich ist. Ein dritter Ausschnitt in dem Brettchen gestattet die Durchführung des Manometers und hinter demselben die feste Aufstellung eines Mafsstabes, an welchem die Druckdifferenz abzulesen ist. Zur Ablesung des Manometers und eines daneben aufgestellten Thermometers wird aus der Vorderwand des Kastens ein Streifen von hinreichender Länge und Breite ausgeschnitten.

Aus dem Barometerstande ergibt sich nun der Druck durch folgende Rechnung. Das freie Volumen des Condensationsgefäfses (abzüglich Pipette und Korkscheibe) bis zur Manometerflüssigkeit, wenn dieselbe noch keinen Höhenunterschied zeigt, sei V, das des andern Gefäfses V' Cubikcentimeter. Bei der Absperrung sei der Barometerstand b, der Dunstdruck e^{cm} Quecksilber, die Temperatur t, das specifische Gewicht des Rüböles im Manometer $s = 0{,}925 - \frac{t}{1500}$, das des Quecksilbers $\sigma = 13{,}6$. Ferner betrage zur Zeit der Ablesung der Höhenunterschied des Oeles im Manometer h^{cm}, dessen Querschnitt q^{qc}, die Temperatur T und der entsprechende Druck des gesättigten Wasserdampfes E^{cm}; dann ist der Druck in den Gefäfsen:

$$E + (b - e)\frac{V}{V + \frac{qh}{2}}\frac{1 + \alpha T}{1 + \alpha t}, \text{ bezieh. } b\frac{V'}{V' - \frac{qh}{2}}\frac{1 + \alpha T}{1 + \alpha t},$$

worin $\alpha = 0{,}003665$. Hieraus ergibt sich die Gleichung:

$$\frac{hs}{\sigma} = E + (b - e)\frac{V}{V + \frac{qh}{2}}\frac{1 + \alpha T}{1 + \alpha t} - b\frac{V'}{V' - \frac{qh}{2}}\frac{1 + \alpha T}{1 + \alpha t} \text{ oder}$$

$$e = \frac{E - \frac{hs}{\sigma} - \frac{bqh}{2}\frac{V + V'}{\left(V + \frac{qh}{2}\right)\left(V' - \frac{qh}{2}\right)}\frac{1 + \alpha T}{1 + \alpha t}}{(1 + \alpha T) : (1 + \alpha t)}\left(1 + \frac{qh}{2V}\right).$$

Bei den angegebenen Gröfsenverhältnissen darf der Factor $1 + \frac{qh}{2V}$, sowie der Factor $\frac{1 + \alpha T}{1 + \alpha t}$ des letzten kleinen Gliedes in Dividenden weggelassen, $\left(V + \frac{qh}{2}\right)\left(V' - \frac{qh}{2}\right)$ durch $V \times V'$ und $(1 + \alpha T) : (1 + \alpha t)$ im Divisor

durch $1 + \alpha (T - t)$ ersetzt werden, so dafs $e = \frac{E - hc}{1 + \alpha (T - t)}$. Die Hilfsgröfse $c = \frac{s}{\sigma} + \frac{bq}{2} \frac{V + V'}{VV'}$ kann für einen mittleren Barometerstand berechnet und als Constante des Apparates angesehen werden, da selbst bei 3cm über oder unter dem mittleren Barometerstande der aus dieser Annahme erwachsene Fehler von h noch nicht 1 Proc. betragen kann. Ob der Divisor $1 + \alpha (T - t)$ zu berücksichtigen oder zu vernachlässigen ist, läfst sich für den einzelnen Fall daraus beurtheilen, dafs eine Temperaturänderung von $T - t = 2{,}75^0$ für e einen Fehler von 1 Proc. gibt.

Der Vorzug eines mit einem geschlossenen Raume in Verbindung stehenden Manometers vor einem nach aufsen sich öffnenden liegt nach *Matern*, abgesehen von der Unabhängigkeit von barometrischen Schwankungen, ganz besonders in dem zuverlässigen Verhalten gegen Temperaturänderungen, welche am offenen Manometer eine Druckänderung von mehr als 0mm,25 für $0{,}1^0$ verursachen, dagegen bei dem in ein Gefäfs mündenden Manometer gar nicht einwirken, wenn man dem Apparate Zeit zum Temperaturausgleich beider Gefäfse läfst. Blos auf die Gröfse von E hat hier eine Temperaturänderung Einflufs, der aber nur zu geringen Fehlern Veranlassung geben kann.

Werden die Messungen in einem Raume angestellt, in welchem die Temperatur nicht wechselt, so kann man die Bedeckung des zweiten Gefäfses unterlassen, den Apparat also mit offenem Manometer gebrauchen, wodurch die Constante $c = \frac{s}{\sigma} + \frac{bg}{2V}$ wird.

Derselbe Apparat, aber ohne Fliefspapierfüllung, läfst sich auch als Absorptionshygrometer verwenden, wenn man statt Wasser concentrirte Schwefelsäure eintropfen läfst.

Unter Beibehaltung der früheren Bezeichnungen ist dann der Druck im

Absorptionsgefäfse: $$(b - e) \frac{V}{V - \frac{qh}{2}} \frac{1 + \alpha T}{1 + \alpha t},$$

im anderen Gefäfse: $$b \frac{V}{V' + \frac{qh}{2}} \frac{1 + \alpha T}{1 + \alpha t},$$

woraus nach Anbringung der erwähnten Vereinfachungen $e = \frac{hc}{1 + \alpha (T - t)}$ wird und bei Anwendung von offenem Manometer:

$$e = \frac{b\alpha \frac{T - t}{1 + \alpha t} + h \left(\frac{s}{\sigma} + \frac{bq}{2V} \right)}{1 + \alpha (T - t)}.$$

Von diesen drei Apparaten ist der von *Rüdorff* als der beste zu bezeichnen; doch wäre es wünschenswerth, wenn er gegen Temperaturschwankungen geschützt würde. Weniger empfehlenswerth ist der Apparat von *Matern*, da ein derartiger Cylinderverschlufs und das Einführen von Filtrirpapier, welches leicht Feuchtigkeit abgeben oder ansaugen kann, noch bevor das Gefäfs geschlossen wurde, nicht unbedenklich ist. Der Apparat von *A. v. Hasselt* ist schwerfällig, sein Oelschutz des Gummischlauches völlig überflüssig, sobald nur gutes Gummi verwendet wird. Der durch das bewegliche Manometer erreichte Vortheil des gleichbleibenden Volumens wird reichlich aufgewogen durch

die Unmöglichkeit, in dem Gläschen *i* Luft von gleicher Spannung einzuschliefsen, wie die im Apparat befindliche, sowie durch das Wechseln des Manometers. Zum Füllen des Manometers zieht Referent übrigens das bei etwa 250° siedende Erdöl vor, welches völlig unempfindlich gegen Feuchtigkeit ist, nicht verharzt und sich weit genauer einstellt als Baumöl und Rüböl. (Vgl. *Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe.* Braunschweig 1880. *Friedr. Vieweg und Sohn.*)

Ein neues Colorimeter von H. C. Wolff.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Für colorimetrische Bestimmungen des Ammoniaks und der Salpetrigsäure im Trinkwasser, der Werthbestimmung der Farbstoffe u. dgl. empfiehlt *Wolff* in der *Pharmaceutischen Zeitung*, 1879 S. 587 und 595 folgende wesentliche Verbesserung des Colorimeters von *Dubosque.*

Auf einem geeigneten Stativ befinden sich die beiden 100cc fassenden getheilten Cylinder *A* und *B* mit seitlichen Ausflufshähnen *a* und *b* (Fig. 8 und 9 Taf. 8) und Fufs mit Messingfassung, unten geschlossen durch Glasplatten. Ueber dem Fresnel'schen Prismenpaar *D* befindet sich bei *c*, ähnlich wie beim Vierordt'schen Ocular, eine Blende, welche nur schmale Streifen der beiden zu vergleichenden Hälften zu überblicken gestattet und dadurch die Vergleichung der verschiedenen Färbungen wesentlich erleichtert. Ueber dem Prisma befindet sich eine verstellbare achromatische Doppelloupe, über deren Linsen *e* und *n* bei *d* eine bewegliche Zusammenstellung schwacher und starker Rauchgläser angebracht ist, welche nach Belieben mit und ohne Rauchglas die Beobachtung vorzunehmen gestattet. Der verstellbare Spiegel *C* kann auch mit einer Milchglasplatte bedeckt werden. Die ganze Vorrichtung wird passend in einen Kasten gesetzt.

Der Gang der Lichtstrahlen ist durch die punktirten Linien in Fig. 9 angedeutet. Das vom Spiegel *C* reflectirte Licht durchdringt die Flüssigkeitssäulen in *A* und *B*, wird im Doppelprisma *D* zweimal reflectirt und geht dann bei *c* durch die Blendevorrichtung. Nach scharfer Einstellung der Doppelloupe auf die Trennungslinien erblickt man jetzt zwei ungleich helle rechtwinklige Felder, deren gleiche Helligkeit und Färbung durch Ablassen von Flüssigkeit aus dem einen oder anderen Cylinder hergestellt wird. Dabei ist abwechselndes Beobachten mit und ohne schwaches oder starkes Rauchglas, je nach der Intensität des Lichtes oder der mehr oder minder stärkeren Färbung der Flüssigkeiten sehr zu empfehlen; das Auge nimmt oft noch

kleine Unterschiede in den Farbentönen wahr, die ihm bei starker Helligkeit entgehen. Zur Erzielung einer gleichmäfsigen Beleuchtung stellt man den Apparat zweckmäfsig so vor einem Fenster im Zimmer auf, dafs reflectirtes Wolken- oder Himmelslicht den Spiegel trifft; man überzeugt sich vor und nach Beendigung eines Versuches, dafs beide Hälften des Gesichtsfeldes gleichmäfsig erleuchtet sind, durch Seitwärtsschieben der beiden Cylinder. Ferner ist es unerläfslich, wie bei allen dergleichen Beobachtungen, dafs man gerade durch das Ocular sieht; eine Steigung des Auges nach der einen oder anderen Seite läfst die eine oder andere Hälfte des Gesichtsfeldes dunkler erscheinen.

Der Apparat wird von *A. Krüfs* in Hamburg hergestellt.

Zur Kenntnifs der Farbstoffe der aromatischen Gruppe.

Alizarin, *Isopurpurin* und *Flavopurpurin* zeigen so charakteristische Reactionen, dafs ihre Erkennung, wenn rein, keine Schwierigkeiten macht; sie ist aber sehr schwer, wenn diese Farbstoffe als Gemische vorkommen, weil sie sich gegen Lösungsmittel sehr ähnlich verhalten und ihre charakteristischen Farbreactionen sehr an Schärfe verlieren, sobald Beimengungen zugegen sind. Nach *E. Schunck* und *H. Römer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 41) gelingt aber die Trennung selbst bei Anwendung nur geringer Mengen durch fractionirte Sublimation. Das Alizarin nämlich beginnt schon bei 110° zu sublimiren, das Flavopurpurin dagegen erst bei 160° und das Isopurpurin bei 170°; ersteres ist also aus einem Gemisch der drei Körper leicht abzuscheiden, wenn man die Temperatur unter 160° hält. Schwieriger ist die Sublimation des Flavopurpurins aus dem zurückbleibenden Gemisch von diesem mit Isopurpurin auszuführen. Aber dies ist kaum nöthig, da man die beiden Körper in dem bei über 170° entstehenden Sublimat leicht unter dem Mikroskop erkennen kann. Das Isopurpurin nämlich sublimirt in derben, wohl ausgebildeten, wie es scheint, rhombischen Krystallen, das Flavopurpurin dagegen in feinen, rothgelben Nädelchen. Ueberdies kann auch eine Trennung der beiden Körper auf anderem Wege leicht ausgeführt werden, indem das Isopurpurin fast unlöslich in Benzol, das Flavopurpurin leicht löslich darin ist. Zur Ausführung des Versuches wird das Gemenge zwischen zwei durch einen wenige Millimeter dicken Bleiring getrennten Glasplatten im Luftbade erhitzt.

Da selbst bei 200° noch keine Verkohlung eintritt, so läfst sich dieses Verfahren auch zur quantitativen Bestimmung des Alizarins in derartigen Gemischen anwenden, was in so fern wichtig ist, als das Alizarin des Handels fast immer die beiden Purpurine beigemengt

enthält. Zur Ausführung des Versuches wird das betreffende Gemisch andauernd auf etwa 140° erhitzt, bis sich an der oberen Glasplatte keine Spur eines Sublimates mehr zeigt, was leicht unter dem Mikroskop oder durch Betupfen der Glasplatte mit Kalilauge zu erkennen ist. Um scharfe Zahlenangaben zu erhalten, ist es empfehlenswerth, zunächst etwa vorhandenes Anthrachinon, Oxyanthrachinon, Anthra- und Isoanthraflavinsäure zu entfernen.

Ueber einige Azokörper berichtet *J. H. Stebbins* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 43. Wird 1 Mol. Pikrinsäure in alkoholischer Lösung mit 1 Mol. salpetersaurem Diazobenzol übergossen und einige Zeit sich selbst überlassen, so erfüllt sich die Flüssigkeit mit langen, braunen Nadeln, die rasch von der Mutterlauge getrennt werden müssen, da sie sich äufserst leicht zersetzen. Sie werden dann einige Male mit kaltem Alkohol gewaschen und unter der Luftpumpe getrocknet. Die so erhaltene Verbindung bildet im trockenen Zustande lange, braune, prismatische Nadeln mit starkem, metallischem Glanz, welche sehr explosiv sind und sich bei einer Temperatur von ungefähr 70° zersetzen. Sie ist unlöslich in kaltem, wenig löslich in heifsem Wasser, leicht in Alkohol. Bei längerem Kochen mit Wasser oder Alkohol findet unter Stickstoffentwicklung Zersetzung statt und es hinterbleibt ein schwarzes, wahrscheinlich aus unreinen Nitrophenolen bestehendes Harz. Die Analyse dieses Azobenzoltrinitrooxybenzol bestätigt die Formel $C_6H_5.N_2.C_6H(NO_2)_3OH$. Wolle und Seide wird durch dasselbe orangegelb gefärbt. Versetzt man eine alkalische Lösung von Pyrogallol mit gleichen Molecülen salpetersaurem Diazobenzol, so färbt sich die Lösung ziegelroth und setzt nach einigem Stehen ein rothes Pulver ab, welches abgewaschen und aus Eisessig umkrystallisirt wird. Das so erhaltene Azobenzolpyrogallol $C_6H_5.N_2.C_6H_2(OH)_3$ besteht aus kleinen, rothen Nadeln, die in Wasser unlöslich, aber leicht löslich sind in Alkohol, Nitrobenzol und Eisessig. Es färbt Wolle und Seide orangegelb.

Ueber Safraninbildung hat *R. Bindschedler* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 207) Versuche ausgeführt, aus denen hervorgeht, dafs Paradiamidotoluol die höchste Safraninausbeute gibt. Oxydirt man mit Kaliumdichromat eine kochende verdünnte Lösung von 1 Mol. salzsaurem Paradiamidotoluol und 2 Mol. salzaurem Ortho- oder Paratoluidin, so erhält man nach dem Sättigen mit kohlensaurem Natrium und Filtriren eine sehr intensiv gefärbte Safraninlösung. Ersetzt man bei dieser Oxydation das Toluidin durch Anilin, so erhält man ebenfalls Safranin, wahrscheinlich ein homologes von dem von *Hofmann* und *Geiger* hergestellten.

Oxydirt man 1 Mol. Dimethylphenylendiamin und 2 Mol. Anilinchlorhydrat in kochender wässeriger Lösung, so erhält man einen dem

Safranin sehr ähnlichen Farbstoff, dessen alkoholische Lösung sehr stark fluorescirt und die Seide fuchsinroth färbt mit zinnoberrother Fluorescenz.

Oxydirt man eine kalte salzsaure Lösung von 1 Mol. Dimethylphenylendiamin und 2 Mol. Dimethylanilin bei Gegenwart von Chlorzink, so erhält man prachtvolle Krystalle, die je nach dem Zinkgehalte der Lösung prächtigen Kupferglanz zeigen, oder grünglänzend wie Methylgrün ausfallen. Erhitzt man die intensiv grün gefärbte wässerige Lösung dieser Farbstoffe mit salzsaurem Anilin, so erhält man einen prachtvoll rothviolett färbenden Farbstoff mit starker Fluorescenz, der sich gegen Reagentien wie Safranin verhält. Leider sind diese Farbstoffe nur wenig lichtecht.

Das *Alizarinblau*, welches als Indigoersatz in den Handel kommt, wird nach *G. Auerbach* (*Chemical News*, 1879 Bd. 40 S. 238) dadurch hergestellt, dafs man 1 Th. trockenes Mononitroalizarin, 5 Th. concentrirte Schwefelsäure und 1,5 Th. Glycerin mischt und langsam erwärmt. Die Einwirkung beginnt bei 107° und wird bei 200° so heftig, dafs die Masse unter Entwicklung von Schwefligsäure und Acroleïn stark schäumt. Man giefst nun in Wasser, kocht auf, filtrirt ab und zieht den Rückstand noch einige Male mit verdünnter Schwefelsäure aus, worauf sich aus dem gemischten Filtrat blaue Krystalle abscheiden, die in wässeriger Lösung mit Borax einen braunen Niederschlag geben. Dieser wird ausgewaschen und mit Säure zersetzt, worauf sich das reine Blau abscheidet, welches aus Naphta, Eisessig oder Amylalkohol in Nadeln krystallisirt. Dieselben schmelzen bei 268 bis 270° und haben die Zusammensetzung $C_{17}H_{11}NO_4$.

Ueber den Schwefel haltigen Farbstoff aus Paraphenylendiamin hat *A. Koch* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 2069) seine Untersuchungen fortgesetzt (vgl. 1879 232 486). Danach gibt von den drei isomeren Phenylendiaminen nur die Paraverbindung einen hierher gehörenden Farbstoff, und zwar durch auf einander folgende Behandlung der sauren Lösung von salzsaurem Paraphenylendiamin mit Schwefelwasserstoff und Eisenchlorid als salzsaures Salz ($C_{24}H_{20}N_6S_2.2HCl + 4H_2O$) in grünen glänzenden Krystallen. Dieselben lösen sich leicht in Wasser und Alkohol mit schön violetter Farbe; Schwefelwasserstoff, unterschwefligsaures Natron und andere reducirende Stoffe entfärben diese Lösungen, schwache Oxydationsmittel, wie der atmosphärische Sauerstoff, stellen die Farbe wieder her, starke Oxydationsmittel zerstören die Verbindung völlig. Säuren, Alkalien und Salze scheiden den Farbstoff aus; doch löst sich der Niederschlag in überschüssiger Säure wieder auf.

Die freie Base des Farbstoffes, $C_{24}H_{20}N_6S_2$, wird durch Versetzen einer wässerigen Lösung des salpetersauren Salzes mit überschüssigem

Ammoniak in kleinen, braunschwarzen Blättchen erhalten. Die Bildung derselben läfst sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$4C_6H_4(NH_2)_2 + 2H_2S + 5O = C_{24}H_{20}N_6S_2 + 2NH_3 + 5H_2O.$$

Paraleukanilin in der Fuchsinschmelze. Wird die Mutterlauge von der Fuchsingewinnung mit Salz und Kalk niedergeschlagen, der Niederschlag in Salpetersäure gelöst, so fällt durch überschüssige Salpetersäure das schwer lösliche und schön krystallisirende, salpetersaure Chrysanilin. Aus der Mutterlauge scheidet sich nun nach der Beobachtung von *Diehl* auf einen stärkeren Zusatz von Salpetersäure ein farbloses und nicht färbendes Salz im krystallisirten Zustand aus. Die gröfsere Menge derselben Substanz wird aber beim Fällen des Rohphosphins mit Salz und Kalk nicht mit abgeschieden, sondern geht in die hierbei entstehende Mutterlauge über, aus welcher sie durch Natronlauge neben Kalk und kohlensaurem Kalk gefällt wird. Nach *C. Gräbe* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 2241) besteht das farblose krystallisirte Salz aus fast reinem salpetersaurem Paraleukanilin. Vielleicht sind die Leukaniline die ersten Producte in der Fuchsinschmelze, aus denen sich dann die Farbstoffe durch Oxydation bilden.

Zur Kenntnifs des Indigblaus. Zur Prüfung der Frage, ob in dem Pflanzenindican Indigweifs enthalten ist, haben *E. Schunck* und *H. Römer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 2311) die Zersetzung des Indicans durch Salzsäure im luftleeren Raum über Quecksilber vorgenommen, erhielten aber weder Indigblau, noch Indigweifs. Bringt man aber zu dem über Quecksilber befindlichen Gemenge von Indican und Salzsäure Eisenchlorid hinzu, so bilden sich bald ansehnliche Mengen von Indigblau und geringere von einem in Alkohol mit Purpurfarbe löslichen Product, wahrscheinlich Indirubin oder Indigpurpurin.

Die Farbstoffe der Rosanilingruppe. Nach *E. Fischer* und *O. Fischer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 2344) ist die farbbildende Gruppe in sämmtlichen basischen Abkömmlingen des Triphenylcarbinols im Wesentlichen gleich construirt; auf den Mehr- oder Mindergehalt von Methyl ist dabei keine Rücksicht genommen. Zur Erklärung der auffallenden Verschiedenheit der Farbe von Methylviolett und Methylgrün scheint die Reduction des Paranitrobittermandelölgrüns (vgl. 1879 234 424) Aufschlufs zu geben. Die Farbe des Nitrokörpers ist nicht wesentlich verschieden von der des Bittermandelölgrüns, nur etwas lebhafter mit einem Stich ins Gelbe. Die Nitrogruppe hat somit keinen besonderen Einflufs auf die Nüance. Sobald dieselbe aber durch die Amidogruppe ersetzt wird, findet der Umschlag der Farbe von Grün in Rothviolett statt, so dafs die beiden methylirten Amidogruppen des Bittermandelölgrüns die Träger der grünen Farbe sind, dafs dieselben

jedoch in Combination mit der dritten in der Parastellung befindlichen Amidogruppe eine rothe Nüance erzeugen. Wird die letztere entfernt, oder ihr Einflufs auf die Farbbildung aufgehoben, so mufs das Grün der beiden anderen Amidogruppen wieder zum Vorschein gelangen. Dies scheint nun beim Methylgrün durch die Umwandlung der dritten Amido- in eine quartäre Ammoniumgruppe bewirkt zu werden. Letztere würde ebenso wie die Nitrogruppe auf die Farbe ohne Einflufs sein und nur die gröfsere Löslichkeit des Farbstoffes in Wasser veranlassen.

Das von *Hofmann* genauer untersuchte violett gefärbte Methylderivat des Rosanilins, das Trijodmethylat des Trimethylrosanilins, ist völlig verschieden von Methylgrün. Dieser Farbstoff scheint ein eigenthümliches Additionsproduct von Methylviolett und zwei Jodmethyl zu sein, in welchem vielleicht die chromogene Gruppe das Jodmethyl in ähnlicher Weise bindet, wie die Jodide der gewöhnlichen quartären Ammoniumbasen vier Atome Jod aufnehmen.

Ein neues Verfahren zur Herstellung der *Sulfosäuren des Rosanilins*, der aus letzterem sich ableitenden Farbstoffe, des Alizarins und Purpurins durch Einwirkung des Schwefelsäuremonochlorhydrins SO_3ClH auf genannte Verbindungen hat *E. Jacobsen* in Berlin (D. R. P. Nr. 8764 vom 1. März 1879) angegeben. Aequivalente Mengen des Rosanilins, der substituirten Rosaniline oder deren Salze, des Alizarins und Purpurins werden in Schwefelsäuremonochlorhydrin, das sich in einem mit Rührer versehenen abgekühlten Gefäfse befindet, eingetragen. Die Reaction wird durch Erwärmen auf dem Wasserbade vollendet und die Sulfosäure in bekannter Weise gewonnen. Das Verfahren ist im hohem Grade beachtenswerth.

Pflanzenfarbstoffe. Aus dem von einer südamerikanischen Bigoniacee stammenden, als „Lapacho“ bezeichneten Farbholz hat *E. Paterno* die *Lapachosäure*, $C_{15}H_{14}O_3$ dargestellt, welche bei der Behandlung mit Salpetersäure Phtalsäure und bei der Destillation mit Zinkpulver Naphtalin und Isobutylen erzeugt (vgl. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 2369). — *A. de Negri* daselbst hat aus den Wassermelonen, den Paradiesäpfeln, den rothen Rüben und anderen Pflanzen einen als *Rubidin* bezeichneten, krystallisirbaren, rothen Farbstoff ausgezogen. Er ist in Aether, Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff, nicht aber in Wasser und Alkohol löslich. Die Lösungen geben ein charakteristisches Absorptionsspectrum. Der Farbstoff wird durch Ammoniak nicht verändert; durch Schwefelsäure oder Salpetersäure geht er in Blau über.

A. Gautier (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 861) hat grünen Spinat zerstampft, mit Soda neutralisirt, mit 55procentigem Alkohol übergossen und abgeprefst. Der Rückstand wurde dann mit starkem Alkohol ausgezogen, die Lösung mit Knochenkohle behandelt und der Kohle

dann das Chlorophyll mit siedendem Alkohol entzogen, welches aus Aether oder Ligroin herauskrystallisirt. Nach *Gautier* gehört das Chlorophyll in die Nähe des Bilirubins; seine Zusammensetzung ist:

Kohlenstoff . . .	73,97
Wasserstoff . . .	9,80
Stickstoff	4,15
Asche	1,75
Sauerstoff	10,33
	100,00.

Es verhält sich dieses aus Dicotyledonen dargestellte Chlorophyll etwas anders als das von *Hoppe-Seyler* aus Monocytyledonen erhaltene.

Ueber Wassermesser.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung der Uebersicht Bd. 235 S. 463.)

87) Der Wassermesser von *P. J. Gujet* (Englisches Patent Nr. 628 vom 8. März 1862) ist dem zweiten unter Nr. 27, Patent *R. Roberts* (vgl. 1877 **224** 501), und den unter Nr. 62, Patent *Chadwick* und *Frost* (vgl. 1878 **228** 374), beschriebenen Apparaten sehr ähnlich. Im Innern eines Gehäuses befindet sich ein zweitheiliger Kolbencylinder, der um eine durch den Schwerpunkt gehende Achse oscilliren kann. In den beiden Cylinderabtheilungen bewegen sich zwei mit einander verbundene Kolben, deren Gewicht den Cylinder bald nach der einen, bald nach der anderen Seite neigt. Durch diese Oscillationen wird das Wasser, welches durch die ihrer Länge nach getheilte Achse zu- und abfliefst, vor oder hinter die beiden Kolben vertheilt.

88) In dem englischen Patente Nr. 727 vom 17. März 1862, welches dem *W. Clark* auf einen von *Frank* aus Brooklyn erfundenen Wassermesser verliehen wurde, ist ein Druckturbinen-Wassermesser beschrieben, der sich von früher besprochenen Apparaten derselben Art dadurch unterscheidet, dafs das Wasser durch ein Rohr gehen mufs, in welchem sich sieben über einander gestellte, auf einer gemeinsamen Achse sitzende Turbinenräder befinden. Zwischen je zwei derselben sind Kränze mit Leitschienen eingesetzt, welche das Wasser senkrecht gegen die Schaufeln der Turbinenräder leiten.

89) Vom 29. October 1862 datirt ein weiteres Patent (Nr. 2912) von *W. Clark*, welches sich auf einen Niederdruck-Wassermesser bezieht. Die Construction desselben unterscheidet sich wenig von früheren Apparaten; am Umfang eines Rades sind mehrere Kästen vertheilt, in welche das Wasser aus einem Behälter einfliefst. Ist ein Kasten mit Wasser gefüllt, so wird durch das Gewicht desselben eine Sperrvorrichtung ausgelöst, das Rad dreht sich und der nächste Kasten gelangt unter die Zuflufsöffnung.

90) Ein Rotations-Wassermesser, von *R.* und *W. Forster* aus Brooklyn erfunden, wurde in England unter Nr. 3220 vom 1. December 1862 von *W. Clark* patentirt. Derselbe ist nach dem Princip des Beale'schen Exhaustors construirt und gleicht dem unter Nr. 28 beschriebenen Apparat, Patent *J. Ramsbottom* (1877 **224** 502). Statt der dort zur Anwendung kommenden einzigen Platte sind durch den inneren excentrisch im Gehäuse liegenden Cylinder zwei Platten geschoben, die sich unter rechtem Winkel kreuzen und mit ihren Enden dicht an der Wand des Gehäuses schleifen. Der Raum zwischen dem rotirenden Cylinder und der Gehäusewand wird dadurch in vier Kammern getheilt, der excentrische Cylinder braucht das Gehäuse nicht ganz zu berühren und Eingang und Ausgangsöffnung können fast diametral gegenüber angebracht werden.

91) Der Wassermesser von *J. Ramsbottom* und *G. Hacking* (Nr. 3372 vom 17. December 1862) enthält nichts wesentlich Neues. Es ist ein Kolben-Wassermesser mit aufrecht stehendem Cylinder, bei dem die plötzliche Drehung des Vertheilungshahnes durch ein herabfallendes Hebelgewicht bewirkt wird, welches durch die Kolbenstange bei jedem Hub in ein labiles Gleichgewicht gehoben wird. Die Dichtung des Kolbens geschieht durch eine Lederpackung, hinter welche das Wasser aus dem Cylinder durch Oeffnungen einströmen kann. Durch den Druck desselben wird das Leder gegen die Cylinderwand gepreſst und stets ein dichter Verschluſs hergestellt.

92) *J. Ramsbottom* beschreibt in dem englischen Patent Nr. 2790 vom 10. November 1863 einen Kolben-Wassermesser und einen Turbinen-Wassermesser. — Der erstere besitzt die Eigenthümlichkeit, daſs die Kolbenstange sich in einem Rohr auf und ab bewegt und mit einem Querstift in den schraubengangförmigen Schlitz desselben eingreift. Dadurch wird das Rohr beim Hin- und Hergang des Kolbens gedreht. Am oberen und unteren Ende des Rohres befinden sich Zahnräder, welche das Zählwerk und den Steuermechanismus treiben. Der letztere besteht aus einem Ventil, welches durch ein gegen den Arm desselben schlagendes Hebelgewicht plötzlich verstellt wird. — Bei dem Turbinen-Wassermesser sind die schraubengangförmigen Züge in einen Ventilkörper eingeschnitten, der durch den Druck des zuströmenden Wassers von seinem Sitz abgehoben und in Umdrehung versetzt wird.

93) *W. H. C. Voſs* in Berlin construirte einen Kolben-Wassermesser, welcher von *J. H. Johnson* unter Nr. 359 vom 11. Februar 1864 für England patentirt wurde. Der Apparat, bei dem der einseitige Druck auf die Kolben in eigenthümlicher Weise in eine rotirende Bewegung verwandelt wird, erinnert an die sogen. *„Disc engine“* (vgl. *1877 **224** 256 Nr. 22) und ist in *D. p. J.* *1864 **174** 409 ausführlich beschrieben.

94) Das englische Patent von *W. Payton* (Nr. 961 vom 16. April 1864) bezieht sich auf einen Wassermesser, bei welchem sich ein Kolben in einem ringförmigen Meſsgefäſs hin- und herbewegt, welches von zwei in einander gesteckten horizontalen Cylindern gebildet wird. Im unteren Theile des ringförmigen Raumes befindet sich eine Scheidewand, in der ein Hahn angebracht ist, welcher das Wasser abwechselnd auf die eine oder andere Seite der Scheidewand leitet. Der Kolben wird in der Richtung des einströmenden Wassers fortgeschoben, bis er in die Nähe der anderen Seite der Scheidewand gekommen ist; alsdann drückt er gegen einen Zapfen, veranlaſst die plötzliche Umstellung des Vertheilungshahnes und der Kolben durchläuft denselben Weg nun in entgegengesetzter Richtung. Da das Zählwerk mit dem Hahn verbunden ist, so kann der Kolben ohne weitere Verbindung sein.

95) Bei dem Wassermesser von *W. Richards* (Englisches Patent Nr. 1977 vom 9. August 1864) sind die Meſsräume ebenfalls ringförmig. Der Raum zwischen zwei concentrischen, um eine gemeinsame Achse drehbaren Cylindern ist unten durch Quecksilber abgeschlossen; im oberen Theile befindet sich eine Scheidewand, so daſs zwei getrennte Abtheilungen gebildet werden. Flieſst Wasser in die eine dieser Abtheilungen ein, während die andere mit dem Abfluſs in Verbindung steht, so werden die beiden Cylinder durch den Druck gegen die Scheidewand um ihre gemeinsame Achse gedreht. Kommt diese Scheidewand dem Niveau des Quecksilbers nahe und ist alles Wasser aus der einen Kammer entfernt, so wird der Vertheilungshahn gedreht, das Wasser flieſst in die eben geleerte Kammer ein und dreht die beiden Cylinder in entgegengesetzter Richtung.

96) Der Wassermesser von *A. Clement* in Paris wurde unter Nr. 3134 vom 17. December 1864 von *R. A. Brooman* für England patentirt. Derselbe besteht aus vier Kammern, welche an den vier Seiten des Wassermessers liegen; jede dieser Kammern ist nach innen durch eine elastische Wand abgeschlossen, auf welcher eine Kurbelstange befestigt ist, die an der centralen Achse wirkt. Vom unteren Ende jeder Kammer führt ein Kanal zu dem Sitz des Vertheilungshahnes, der unten an der Achse sitzt und bei der Drehung derselben in seinem Sitze gedreht wird. Das Wasser flieſst ins Innere des Wassermessers und

schiebt das Diaphragma derjenigen Kammern, welche durch den Vertheilungshahn mit dem Abflufs in Verbindung stehen, nach aufsen. Durch die an den beweglichen Wänden befestigten Kurbelstangen wird die Achse und mit dieser der Hahn in seinem Sitz gedreht und die vorher mit dem Abflufs communicirenden Kammern werden nun mit dem Wasserzuflufs in Verbindung gebracht; das Spiel des Apparates wiederholt sich in gleicher Weise und die Drehung der Achse und des Vertheilungsventiles wird continuirlich. Bei jeder vollen Umdrehung der Achse ist jede Kammer einmal gefüllt und einmal geleert worden. Am oberen Ende der Drehungsachse greift ein Trieb in den Mechanismus des Zählwerkes ein. Der Apparat ist in *D. p. J.* *1865 **178** 175 näher beschrieben unter Beifügung der von *Tresca* ermittelten Versuchsresultate.

97) Von *Ch. Wyatt Orford* wurde unter Nr. 3145 vom 19. December 1864 ein Kolben-Wassermesser mit aufrecht stehendem Cylinder patentirt. Die Kolbenstange ist an ihrem oberen Ende mit zwei Armen versehen, welche einen um eine horizontale Achse drehbaren Kasten schaukeln, indem sie die eine Seite desselben beim Hinaufgehen des Kolbens heben und beim Herabgehen hinunterdrücken. Eine im Kasten hin- und herrollende Kugel verursacht ein rasches Umkippen und bewirkt eine plötzliche Verstellung des Vertheilungshahnes, der mit dem Kasten durch ein Hebelwerk in Verbindung steht.

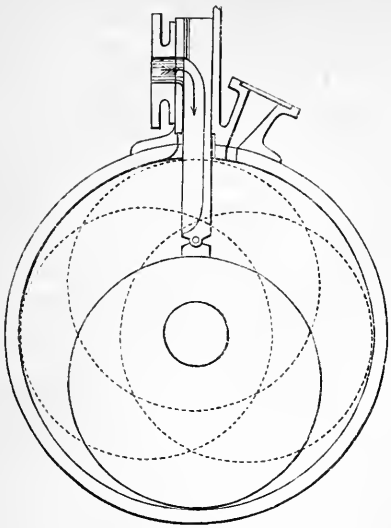
98) Vom 25. April 1865 Nr. 1150 datirt ein Druckturbinen-Wassermesser von *Th. Walker*. In einem an beiden Enden offenen Rohr befindet sich eine verticale Achse mit zwei Turbinenrädern, deren Schraubenflügel in entgegengesetzter Richtung gewunden sind. Zwischen den beiden Turbinenrädern sitzt ein in der Mitte eingeschnürtes Verbindungsstück, dem gegenüber in dem umgebenden Rohr die Zuflufsöffnungen angebracht sind. Das Wasser fliefst von hier theils nach oben, theils nach unten durch die Rohrarme, in welchen sich die Turbinen befinden, und ertheilt der gemeinschaftlichen Achse derselben eine Bewegung im gleichen Sinn. Bei dieser Construction ist eine Aenderung im Druck des Wassers in so fern von keinem Einflufs, als dieselbe stets nach beiden Seiten hin gleich ist und in entgegengesetztem Sinn wirkt. Die beiden Turbinenräder und das Verbindungsstück werden aus Hartgummi hergestellt, um sie leicht beweglich zu machen; der obere Theil der Achse treibt durch eine Schraubenschnecke das Zählwerk.

99) Das Patent von *Henry Mosley* Nr. 1468 vom 29. Mai 1865 enthält die Beschreibung eines Rotations-Wassermessers, der ursprünglich als Motor construirt wurde. Dieselbe fügt dem früheren Patente *Mosley*'s (vgl. *1877 **224** 506 Nr. 34) nichts wesentlich Neues hinzu.

100) Unter Nr. 1958 vom 28. Juli 1865 wurde dem *W. E. Newton* ein Wassermesser patentirt, der von *H. Isham* aus New-York construirt wurde. Derselbe ist dem unter Nr. 93 S. 78 d. Bd. beschriebenen Wassermesser von *W. H. C. Vofs* im Princip vollkommen ähnlich. Statt drei um eine gemeinschaftliche Achse rotirender Kolbencylinder sind vier angewendet und die Achse ist vertical gestellt. Aufserdem erfüllt das Wasser nicht den ganzen Innenraum des Wassermessers, sondern strömt durch ein Bodenventil, das als Vertheiler wirkt, in einen der vier Cylinder. Das Spiel des Apparates, sowie die Uebersetzung der Kolbenbewegung in eine drehende durch die schief gestellte Scheibe, ist genau dieselbe.

101) Der Apparat von *W. Clark* (Englisches Patent Nr. 2021 vom 4. August 1865) ist ursprünglich als Pumpe construirt, kann jedoch in Verbindung mit einem Zählwerk auch als Flüssigkeitsmesser gebraucht werden. Fig. 1 (S. 80) stellt denselben im Durchschnitt dar. Wie bei früher beschriebenen Apparaten ähnlicher Art befindet sich im Innern eines cylindrischen, horizontal liegenden Gehäuses eine excentrisch auf der centralen Achse sitzende drehbare Trommel, die mit ihren Seitenwänden dicht an den Wänden des Gehäuses anschliefst und mit einer Linie des Mantels die Innenfläche des äufseren Cylinders berührt. Am oberen Teil des letzteren befindet sich die Wasserzuflufskammer, aus welcher eine bewegliche Platte in den Raum zwischen beiden Cylindern hineinragt und vermöge ihres Gewichtes stets auf dem inneren Cylinder aufsitzt. Dadurch

Fig. 1.



wird dieser Raum in zwei Theile getheilt; auf der einen Seite der Platte tritt das Wasser ein, drückt gegen die excentrische Trommel und versetzt dieselbe in der Richtung des Wasserlaufes in Drehung. Das Wasser der anderen Abtheilung wird nach der Ausflufsöffnung gedrückt, die sich nahe dem Zuflufsrohr auf der anderen Seite der Platte befindet. Die Achse ist in passender Weise mit dem Zählwerk verbunden. Wenn die Berührungslinie des Gehäuses und der excentrischen Trommel sich zwischen Zuflufs- und Abflufsöffnung befindet, so wird der Trommel keinerlei Bewegung mitgetheilt; es ist dies der todte Punkt. Um ein Stillstehen des Apparates möglichst zu vermeiden, liegen Zuflufs- und Abflufsöffnungen deshalb ganz nahe an einander.

102) *Ch. Horsley* beschreibt in dem englischen Patent Nr. 2259 vom 1. September 1865 einen Rotations-Wassermesser, dessen Construction im Wesentlichen mit dem von *Barlow* i. J. 1854 patentirten übereinstimmt (Nr. 42 vgl. 1877 **225** 141). Zwei excentrisch in einander liegende Cylinder, von denen der innere drehbar ist, schliefsen sich mit ihren Seitenwänden dicht an. Der innere Cylinder trägt an seinem Umfang um Gelenk drehbare gekrümmte Platten, welche durch den Druck des Wassers gegen die Wand des äufseren Cylinders gedrückt werden und mit ihren Enden an derselben fortschleifen. Verengt sich bei der Drehung durch die excentrische Stellung des inneren Cylinders der Raum, so werden die Flügel nach innen geklappt und das Wasser wird in das Ausflufsrohr gepreſst.

103) Der von *Walter Payton* construirte Wassermesser (Englisches Patent Nr. 2968 vom 17. November 1865) stellt ein 2zähniges Kapselräderwerk dar, dessen Zähne nach Kreisevolventen oder Fadenlinien geformt sind. Ueber denselben ist eingehend berichtet in *D. p. J.* 1868 **188** *22. **189** *441.

104) Der Apparat von *W. Richards* (Englisches Patent Nr. 372 vom 7. Februar 1866) ist ein Wassermesser mit rotirender Trommel, der grofse Aehnlichkeit mit einer nassen Gasuhr besitzt. Er ist zunächst als Niederdruck-Wassermesser construirt, kann aber durch Einschaltung eines Zwischengefäfses, das als Luftbehälter dient, auch als Hochdruck-Wassermesser verwendet werden.

Im Inneren eines luftdichten, horizontal liegenden, cylindrischen Gehäuses befindet sich eine Trommel mit 4 Kammern, ähnlich der Mefstrommel einer nassen Gasuhr; die Kammern sind nach innen durch einen um die Achse gelegten Hohlcylinder abgeschlossen und die Wände der an der einen Seite liegenden Einflufskanäle sind kürzer, als die Wände der auf der anderen Seite der Trommel liegenden Ausflufskanäle. Letztere Anordnung bezweckt, dafs bei der Umdrehung der Trommel eine Kammer stets vollständig gefüllt sein mufs, bevor Wasser in die nächste Kammer eintreten kann. Das Wasser fliefst aus einer Vorkammer, die mit Schwimmer zur Regulirung des Wasserstandes versehen ist, in die hohle Achse der Trommel. Diese Achse besitzt an ihrem vorderen Ende seitliche Oeffnungen, durch die das Wasser in die Kugelkappe eintritt, welche die Mefstrommel auf der einen Seite vom Gehäuse abschliefst und mit der Achse fest verlöthet ist. Das Wasser kommt von hier durch die Eingangsschlitze in die Kammern und fliefst auf der anderen Seite der Trommel durch die entsprechenden Abflufskanäle in das Gehäuse ab. Im Boden des letzteren befindet sich das Ausflufsrohr. — Soll das Wasser, nachdem es den

Apparat verlassen, noch zu einer gewissen Höhe aufsteigen, so ist ein geschlossenes Zwischengefäfs in die Leitung eingeschaltet, in welches das aus dem Wassermesser kommende Wasser zunächst abfliefst. Ein Rohr verbindet den Raum innerhalb des Gehäuses des Wassermessers mit dem oberen Theil des Zwischengefäfses. Vom Boden des letzteren zweigt das Steigrohr des Wassers ab. Fliefst Wasser in das Gefäfs, so wird die in diesem und dem Wassermesser enthaltene Luft in dem Mafse verdichtet, als sich das Wasser in dem Steigrohr erhebt. Der Apparat arbeitet ganz in derselben Weise wie früher, da sich die Druckdifferenz beim Eingang und Ausgang nicht geändert hat und die Trommel nun in einer verdichteten Atmosphäre rotirt.

105) Vom 20. Februar 1866 Nr. 518 datirt das englische Patent von *E. M. Du Boys* aus Paris. Der Wassermesser besitzt zwei aufrecht stehende cylindrische Mefsräume, die sich abwechselnd mit Wasser füllen und leeren; die Steuerung des Wasserlaufes zu und von den Cylindern geschieht durch Schwimmer, welche in besonderen Kammern über den Mefscylindern angebracht sind und die Vertheilungshähne drehen, sobald sie ihren höchsten oder tiefsten Stand erreicht haben. Bei längerem Gebrauch des Apparates würde die in den Schwimmerkammern befindliche Luft von dem Wasser absorbirt werden und der Apparat seine Arbeit einstellen. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, sind die Schwimmkammern durch ein oben abzweigendes Rohr mit einem Luftbehälter in Verbindung gebracht, aus welchem Luft, die unter dem Druck der Wasserleitung steht, zufliefst und das mit einer Vorrichtung versehen ist, um den Stand des Wassers in demselben, also auch die vorhandene Luftmenge zu beobachten.

106) *Th. Kennedy* patentirte in England unter Nr. 520 vom 20. Februar 1866 eine Verbesserung an dem Kolben seines früher besprochenen Wassermessers (vgl. 1877 **224** 506 Nr. 33). Der Kolben besitzt an seinen beiden Enden zwei Flanschen, zwischen welche ein Kautschukring eingelegt ist. Bei der Bewegung des Kolbens rollt dieser Ring in dem Raum zwischen beiden Flanschen hin und her und bewirkt einen dichten Schlufs bei leichter Beweglichkeit.

107) Der Niederdruck-Wassermesser von *J. Parkes* (Nr. 908 vom 29. März 1866) besitzt keine besonderen Eigenthümlichkeiten. Die Zahl der Füllungen und Leerungen eines Gefäfses von bekanntem Inhalt wird durch einen Schwimmer, der sich mit der Flüssigkeit hebt und senkt, auf ein Zählwerk übertragen.

108) Der von *J. M. Heppel* construirte Apparat (Englisches Patent Nr. 2434 vom 21. September 1866) ist ein Diaphragma-Wassermesser. Statt der meist auf der Mitte des Diaphragmas sitzenden Scheibe ist ein massiver Cylinder von passender Länge in den gleichfalls cylindrischen Mefsraum eingelegt. Die elastische Platte ist einerseits an dem Mantel des äufseren Cylinders, andererseits an der Peripherie des Kolbens befestigt. Der letztere besitzt eine centrale Bohrung, die denselben nicht ganz durchsetzt; in diese mündet eine an der Endplatte des Mefscylinders befestigte Führungsstange, an welcher sich der Kolben hin- und herschiebt. Am Ende jedes Hubes drückt derselbe gegen einen Hebel, der ein Schieberventil in Bewegung setzt und dadurch eine entsprechende Vertheilung des Wassers hinter und vor den Kolben bewirkt. — Die Uebertragung der Kolbenbewegung auf das Zählwerk geschieht in folgender Weise. Der bewegliche innere Cylinder hat eine zweite mit der Achse parallele Bohrung, in welche an der Mündung eine Schraubenmutter eingesetzt ist. In die letztere pafst eine steile Schraubenspindel, welche andererseits durch eine Stopfbüchse durch die Endplatte des Mefscylinders geht und durch zwei Scheiben festgehalten wird. Am äufseren Ende sitzt ein Triebrad, welches in das Zählwerk eingreift. Bei der hin- und hergehenden Bewegung des Kolbens schiebt sich die Schraubenmutter an der Spindel vor und zurück und versetzt letztere nach der einen oder anderen Seite in Umdrehung.

Miscellen.

Dampfkessel-Explosionen.

Nach einem Berichte von *E. B. Marten* im *Engineering*, 1880 Bd. 29 S. 187 fanden in England Explosionen und hierbei Verunglückungen statt:

Im J. 1873	78	57	Todte und	85 Verwundete
1874	76	77		198
1875	68	81		142
1876	39	93		110
1877	44	54		75
1878	46	47		84
1879	30	38		53.

Als Explosionsursache der 30 Dampfkessel des letzten Jahres wird für 8 Kessel äufsere Corrosion und für 7 Kessel innere Corrosion angegeben. — In Deutschland explodirten i. J. 1878 18 Dampfkessel, davon 2 in Folge innerer und 4 durch äufsere Corrosion des Bleches. (Vgl. *F. Fischer* 1878 **230** 38.)

Kettenschiff mit Wasserkraftbetrieb.

Der schon mehrfach aufgetauchte Gedanke, zur Bewegung von Fahrzeugen gegen den Strom die Strömung selbst als treibende Kraft zu benutzen, wird neuerdings von *F. Kiste* in Partenkirchen (* D. R. P. Nr. 8178 vom 15. Juni 1879) zu verwirklichen gesucht. Von drei Kähnen wird ein Doppelrahmen getragen, auf welchem zwei durch eine doppelt gekröpfte Welle verbundene Stromräder, sowie die Leitrollen für die Kette gelagert sind. Durch die Kurbelwelle werden nun mittels Stangen zwei Haken in sinnreicher Weise so bewegt, dafs sie wechselweise die Kette fassen, wobei das Schiff durch die Rückbewegung der betreffenden Kurbel an der Kette entlang gezogen wird, und wieder loslassen. Auch ist Vorsorge getroffen, dafs beim zufälligen Auslassen eines Hakens keine Rückbewegung des Schiffes eintreten kann.

Bezüglich des Effectes, der sich mit solchen Vorrichtungen erzielen läfst, verweisen wir auf eine Mittheilung von *Cl. v. Bechtolsheim* in der *Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, * 1880 S. 79, wo derselbe als ganz geringfügig nachgewiesen wird.

Hubzähler mit Dampfdruck-Indicator.

Der gewöhnliche Hubzähler ermöglicht nur die Beobachtung der Umdrehungszahlen einer Maschine; für die Heizercontrole ist es aber unzweifelhaft von Werth, aufserdem auch die Schwankungen des Dampfdruckes festzustellen. Zu diesem Zweck wurden vielfach sogen. registrirende Manometer (vgl. *1873 **208** 171) in Anwendung gebracht, bei welchen ein unter der Wirkung des Kesseldruckes stehender Schreibstift bei jeder Druckänderung an einem Papiercylinder entlang gleitet, welcher durch ein Uhrwerk gedreht wird. *F. Lafs* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 7501 vom 23. April 1879) ist nun auf den Gedanken gekommen, den Dampfdruck-Indicator mit dem Tourenzähler der Dampfmaschine zu verbinden und auf diese Weise einen möglichst billigen Controlapparat zu schaffen. Das Zählwerk hat die gewöhnliche Einrichtung; durch die Achse, welche die Zehner-Zählscheibe trägt, wird bei jeder Umdrehung (also immer nach 100 Umdrehungen der Kurbel) eine Klinke hin und her geschoben und damit ein auf einer benachbarten Achse lose sitzendes Schaltrad um einen Zahn geschaltet. Mit dem Schaltrad ist eine Rolle verbunden, auf welche sich ein Streifen Metallpapier nach Mafsgabe ihrer Drehung aufwickelt. Auf diesem Streifen gibt ein durch einen kleinen Dampfkolben eingestellter Stift den Dampfdruck an. Der Kolben ist durch eine passende Feder belastet.

Stopfbüchse für Pumpen.

K. Pellenz in Manderscheid, Rheinpreufsen (*D. R. P. Nr. 8122 vom 29. October 1878) dichtet bei Hubpumpen die Kolbenstange mittels einer Stopfbüchse, deren aus einem Gummiring bestehende Liderung durch den in das Innere der Pumpe reichenden Stopfring nur dann zusammengedrückt wird, wenn der Druck in der Pumpe letzteren nach aufsen zu treiben sucht. Diese Dichtung wirkt demnach wie ein Lederstulpen, hat jedoch den Vortheil, dafs sie noch bei verhältnifsmäfsig dünnen Kolbenstangen angewendet werden kann.

Garntrockenmaschine von C. H. Weisbach in Chemnitz.

Dieselbe (*D. R. P. Nr. 4714 vom 18. August 1877) gehört zu den rotirenden Maschinen. Die Strähne werden radial oder im Winkel zu den Armen des Rahmens aufgespannt und drehen sich mit letzterem. Ein Windflügel an der Achse des Apparates beschleunigt den Luftzug und demzufolge die Trocknung. Die inneren Haspel eines jeden Strähnes sind mit Zahnrädern verbunden, welche bei jeder Umdrehung des Rahmens mit einem feststehenden Stift des Gestelles eingreifen und hierdurch sich jedes Mal um ein Achtel drehen. Der Strähn folgt dieser Bewegung und wird dadurch umgezogen.

Mechanischer Webstuhl zur Herstellung von Möbelplüsch.

Burchartz und Bingen in Elberfeld (*D. R. P. Nr. 5618 vom 10. März 1878) verwenden zur Fabrikation von Möbelplüschen mechanische Webstühle, welche die fertige Waare vollständig selbstthätig herstellen. Der Arbeiter hat nur die Schufsspule im Schiffchen auszuwechseln; das Einlegen der Ruthe mit Rinne und das Schneiden der Plüsche von Hand kommt gänzlich in Wegfall. Sind die ersten 6 bis 7 Ruthen von Hand eingeführt worden, so besorgt ein Support diese Manipulation weiterhin vollständig selbstthätig. Nachdem immer zwei Stück auf einander folgende Schufsfäden eingeschlagen sind, kommt eine Ruthe, alsdann wieder zwei Schufs, dann eine Ruthe u. s. w. Der dritte Schufs bleibt jedesmal aus, weil eine kleine, auf der Kurbelwelle sitzende Knagge den Schnellerdaumen aus der Schlagstellung bringt und die Schütze somit keinen Stofs erhält. Die Ruthen sind glatt, mit Schlofs und Messer versehen, in drei Punkten gestützt und werden in einer Nuth geführt, mittels einer Federweiche abgelenkt und durch einen Support bewegt. *E. L.*

Vorrichtung an Uhren zur Verhütung einer Federüberspannung.

A. Pätow und *W. Rohde* in Berlin (*D. R. P. Nr. 8639 vom 7. August 1879) haben zur Verhütung einer Federüberspannung bei Uhren folgende Sicherung getroffen. Das Federhaus ist von dem Federhausrade getrennt und wird in letzterem beim Aufziehen der Feder nur durch die Reibung gehalten, welche ein zwischen beide gelegtes Stück alter Uhrfeder hervorbringt. Ist die Feder völlig aufgezogen und wird der Uhrschlüssel noch weiter gedreht, so reicht die Reibung nicht mehr hin, das Federhaus an der Drehung zu hindern, und diese Drehung, welche das vollendete Spannen der Uhrfeder anzeigt, wird durch einen am Federhausdeckel angebrachten, durch das Zifferblatt hindurchgehenden Stift, welcher vor dem Zifferblatt einen kleinen Zeiger trägt, mittels des letzteren sichtbar gemacht.

Nivellirapparat von A. Agner in Grimma.

Zwei Mafsstäbe, der eine in Centimeter, der zweite auch in Millimeter getheilt, werden in geeignetem Abstand lothrecht aufgestellt und dazwischen eine getheilte Schnur oder ein Bandmafs mittels Hülsen und Klemmschrauben an den Stäben verschiebbar mäfsig gespannt. In der Mitte des Bandmafses oder der getheilten Schnur wird mittels Oehren eine Libelle eingehängt. Das eine Ende des Bandmafses wird mit der Klemme auf der in Centimeter getheilten Latte auf einen Theilstrich gestellt und festgeklemmt; das zweite Ende wird jedoch so lange verschoben, bis die Libelle einspielt. Die Differenz der beiden an den Latten gemachten Ablesungen gibt den Höhenunterschied der

beiden Terrainpunkte, in welchen die Latten aufgestellt wurden. Die Mafsstäbe sind mittels Senkeln lothrecht zu stellen. Auch kann an die Libelle eine Vorrichtung angebracht werden, um sie in der Mitte der Schnur fest zu halten. (*D. R. P. Nr. 3456 vom 7. April 1878.) *R.*

Siemens und Halske's transportabler Morsetelegraph.

Um die Unbequemlichkeiten und Fehlerquellen zu beseitigen, welche mit der Einschaltung eines transportablen Telegraphenapparates verknüpft sind, ganz besonders, wenn derselbe Apparat bald in eine Arbeitsstromlinie, bald in eine Ruhestromlinie einzuschalten ist, haben *Siemens und Halske* in Berlin (*D. R. P. Nr. 7629 vom 13. April 1879) einen transportablen Morsetelegraph hergestellt, bei welchem durch eine einzige Hebelbewegung die Umschaltung des Empfängers für Ruhe- oder Arbeitsstrom, sowie die gleichzeitig nöthige Umwandlung der Lage und Arbeitsweise des Tasters und der Selbstauslösung bewirkt wird, während die sichere und fehlerfreie Einschaltung des Apparatsatzes in die Leitung durch einfache Kupplungen zu vollziehen ist.

Mittels des Hebels, der nach Bedarf auf *A* oder *R* (Arbeitsstrom, Ruhestrom) gestellt wird, dreht man eine isolirte kurze Welle, in welche eine Anzahl von Contactstücken eingelassen sind und je nach der Stellung der Welle durch drei auf diesen schleifenden Contactfedern mit den übrigen Apparattheilen und den Enden der Elektromagnetspulen in leitende Verbindung gesetzt werden.

Am Ende der Welle sitzt ferner ein Excenter, welches bei beabsichtigter Schaltung auf Arbeitsstrom einen kleinen, noch über dem Tasterhebel angebrachten Hilfshebel so weit niederdrückt, dafs der Tasterhebel blos der Wirkung der zwischen Achse und Ruhecontact sich anheftenden Feder unterworfen ist, wie ein gewöhnlicher Morsetaster für Arbeitsstrom. Bei Stellung auf Ruhestrom dagegen läfst das Excenter den Hilfshebel frei und die an demselben sich anheftende Feder zieht ihn nun nicht nur mit dem anderen Ende auf den Tasterhebel nieder, sondern drückt, zufolge ihrer viel stärkeren Spannung, selbst den Tasterhebel auf den Arbeitscontact nieder und befähigt ihn so zum Arbeiten mit (amerikanischem) Ruhestrom.

Ein zweites auf jener Welle angebrachtes Excenter verschiebt unter Mitwirkung eines Hebels und einer Spiralfeder eine Stange auf und nieder und stellt so mittels eines Hebels in der einen Lage der Welle das eine, in der andern das zweite Sperrhäkchen derart, dafs dasselbe den Auslösungsstift der Selbstauslösung des Morse-Schreibapparates fangen kann und dann der Ankerhebel des Schreibapparates in dem einen Falle bei der Ankeranziehung, im andern beim Abfallen des Ankers das Laufwerk des Schreibapparates auslöst; ersteres ist bei Arbeitsstrombetrieb, letzteres bei Ruhestrombetrieb nöthig.

Zur Verbindung mit der Leitung endlich werden die schon in diesem Journal (1879 **232** 279) erwähnten Klammern, welche sowohl bei eindrähtigen wie zweidrähtigen Kabeln brauchbar sind und ein durch Sectoren gebildetes Maul besitzen, mit den Mäulern in einander gesteckt und durch Stifte mit einander verbunden, wobei mit der mechanischen Verbindung zugleich und selbstthätig, unter Vermittlung passend angebrachter Federn, auch die elektrischen Verbindungen hergestellt werden. *E—e.*

Apparat zur Erzeugung hoher Wärmegrade.

Der Apparat von *Hans Wegener* in Weitendorf (D. R. P. Nr. 8829 vom 19. August 1879) besteht aus einem cylindrischen Kessel, in welchem der zu erhitzende Körper der Wirkung eines Knallgasgebläses unter Druck angesetzt wird. Der Druck wird durch wiederholte Explosionen kleiner Mengen Schiefsbaumwolle hervorgebracht, welche in dem Kessel mittels einer durch einen elektrischen Strom glühend gemachten Platinspirale entzündet werden. Das Knallgas wird durch Zersetzung von Wasser mittels einer elektrischen Batterie erzeugt. Jedesmal, bevor man ein Stückchen Schiefsbaumwolle verbrennt, schaltet man ein neues Element in die Batterie ein, so dafs also der Druck in dem Cylinder und die Menge des Knallgases in gleichem Verhältnifs wachsen.

Ueber die Bildung der Steinkohle.

Wenn Bruchstücke junger Coniferen im Wasser liegen, so entwickelt sich daran der Erreger der Buttersäuregährung, *Bacillus Amylobacter*, welcher die Gewebe angreift und die Zellenmembran unter Buttersäurebildung völlig auflöst, bis schliefslich von der ganzen Wurzel nur die Cuticula und die Gefäfse übrig bleiben. Zugleich hinterläfst der Bacillus im Innern des zerstörten Organes sichtbare Spuren seiner Thätigkeit. Man findet in den Lücken des Gewebes dünne Fäden in lebhafter Theilung, einzelne Stäbchen, welche sich krümmen oder eine glänzende Spore am Ende tragen. Nach beendeter Zersetzung findet man in der die verschwundenen Zellen ersetzenden Flüssigkeit eine sehr grofse Anzahl freier Sporen zusammengeballt oder frei herumschwimmend.

Ph. v. Tieghem (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 1102) hat nun in Dünnschliffen, welche von *B. Renault* aus Gesteinen der Steinkohlenformation hergestellt wurden, sehr zahlreiche Coniferenwurzeln gefunden, welche grofse Aehnlichkeit mit Taxus und Cypressen haben. Dabei wurde dieselbe Zerstörung der Gewebe beobachtet, welche als letzten Rest nur die Cuticula und die Gefäfse zurücklassen, indem sich dieselben Spuren fanden, von der lebhaften Entwicklung des Bacillus im Innern der angegriffenen Organe als dünne, in Glieder getheilte Fäden oder gekrümmte Stäbchen, von welchen oft jedes eine Spore trägt, oder aber zahllose freie Sporen, welche theils als wolkige Flocken in der die Lücken ausfüllenden Kieselsäure eingebettet, theils an der Cuticula und den Gefäfsen angeklebt sind. In den Sümpfen der Steinkohlenperiode sind demnach die Pflanzen durch denselben Organismus zerstört, als dieses noch heute geschieht.

Zum Imprägniren von Holz.

J. D. Francks in Hannover (*D. R. P. Nr. 8166 vom 3. April 1878) behandelt das Holz zunächst mit Wasserdampf bei 1 bis 2at Ueberdruck, um die löslichen Stoffe zu entfernen, dann mit einem Gemisch von 5 Th. Kalkmilch und 1 Th. Urin abwechselnd unter Druck und Luftverdünnung.

Zur Eisfrage.

Eine österreichische Brauerei war genöthigt, neben reinem Donaueis auch Eis aus dem durch thierische und gewerbliche Abfallstoffe stark verunreinigten Wienflusse zu verwenden. Die Folgen zeigten sich aber schon bei den ersten Gährungen empfindlich. Die bisher wunderschönen Hefen degenerirten bald und die ganzen Gährungen zeigten sich nicht mehr so kräftig und schön wie bisher; selbst die Gährkellerräume, welche bis dahin einen frischen gesunden Geruch aufgewiesen, zeigten bald den bekannten muffigen Modergeruch, der offenbar auf die Gährungen nachtheilig wirken mufs. Diese Uebelstände verschwanden, als wieder reines Donaueis beschafft wurde. (Nach der *Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1879 S. 642.)

Luftkühlapparat.

Der Luftkühlapparat von *O. Kropff* in Nordhausen (*D. R. P. Nr. 6833 vom 5. Februar 1879) hat die Aufgabe, grofse Luftmengen auf 1 bis 2° abzukühlen, um sie Gähr- und Lagerkellern zuzuführen. Zu diesem Zweck wird die Luft in langen, auf und ab gehenden Röhren zunächst einem Regen von Brunnenwasser, dann einem solchen von Eiswasser entgegengeführt.

Herstellung von Fleischmehl.

Nach *M. Meinert* in Leipzig und *C. Warnecke* in Hamburg (D. R. P. Nr. 8599 vom 4. December 1878) wird das fettfreie Fleisch mit 2 bis 3 Proc. Salz bestreut, dann bei etwa 50 bis 60° vorgetrocknet, bei 100° völlig getrocknet und schliefslich gemahlen. Um Insekten abzuhalten, sollen die Räume, in denen das Fleisch bearbeitet wird, so stark mit Schwefelkohlenstoffdampf erfüllt werden, als die Arbeiter vertragen können.

Verfahren zur Reinigung von Spiritus.

Nach *J. E. Berlien* in Altona (D. R. P. Nr. 7809 vom 14. März 1879) versetzt man je 10 000l Rohspiritus mit 20 bis 50g salpetersaurem Silber und rectificirt. Zur Reinigung von Feinsprit genügt ein Zusatz von 0,1 bis 1g Silbernitrat, um jeden übeln Geruch zu beseitigen.

Neue Erklärung der Farbe des Himmels.

Ausgehend von der bekannten Young-Helmholtz'schen Theorie der Farbenwahrnehmung, nach welcher im Auge drei verschiedene Arten von Nerven vorhanden sind, roth, grün und violett empfindende, hat *E. L. Nichols* eine neue Erklärung für die blaue Farbe des Himmels gegeben, welche, im Gegensatz zu den bis jetzt aufgestellten physikalischen, als physiologische bezeichnet werden kann und auf Folgendem beruht.

Nach *Helmholtz* ist die Empfindung der drei verschiedenen Nerven nicht direct proportional der Intensität der Strahlen; vielmehr ist das Verhältnifs zwischen Empfindung und Intensität des Lichtes für die „rothen" Nerven ein anderes wie für die „grünen" und für diese wieder ein anderes als für die „violetten", und zwar sind die violetten Nerven für schwache Strahlen sehr empfindlich, während die grünen und rothen von ihnen nicht beeinflufst werden; hingegen nimmt mit steigender Intensität die Thätigkeit der „grünen" und „rothen" Nerven zu, und die violetten werden geblendet und unwirksam; bei sehr intensivem Lichte sind die „rothen" Nerven am empfindlichsten, während die beiden anderen unwirksam sind. Zeichnet man sich die Curven für die Empfindung bei zunehmender Intensität vom blauen und gelben Lichte, so findet man, dafs bei schwachen Intensitäten der blaue Eindruck stärker ist als der gelbe; die Curven schneiden sich dann bei zunehmender Intensität und jenseits dieses Punktes übertrifft die gelbe Empfindung die blaue.

Hieraus folgert *Nichols*, dafs weifses Licht immer mehr und mehr blau erscheinen wird, je mehr seine Intensität abnimmt, und diese Regel findet ihre Anwendung auf das Himmelslicht; je schwächer das Licht ist, das vom Himmel reflectirt wird, desto mehr mufs die blaue Färbung des letzteren zunehmen, selbst in den Fällen, wo das Licht in seiner Zusammensetzung durch den Procefs der Reflexion keine Aenderung erleidet. Dieser Vorgang, für welchen man in der Natur eine Reihe von Beispielen findet, ist die Umkehr der wohl bekannten Erscheinung, dafs blaues Licht bei entsprechender Steigerung der Intensität der Strahlen sich in weifses verwandelt, indem die grün und roth empfindenden Nerven von den intensiven Strahlen mit afficirt werden. Bei abnehmender Stärke werden erst die roth und grün empfindenden Nerven zu wirken aufhören, das Gelb wird aus dem weifsen Lichte schwinden und es bleibt das Blau. (Nach dem *Philosophical Magazine*, 1879 Bd. 8 S. 425 durch den *Naturforscher*, 1880 S. 34.)

Künstliches Platineisen.

Schmilzt man nach *H. Sainte-Claire Deville* und *H. Debray* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 587) Platin mit 10 Th. Pyrit und 1 Th. Borax zusammen, so erhält man Schwefelplatin PtS in grauen krystallinischen Nadeln, welche von Königswasser nicht angegriffen werden. Bei Anwendung hoher Temperaturen bildet sich aufserdem eine Legirung von Platin mit etwas über 11 Proc. Eisen, welche nicht magnetisch ist. In entsprechender Weise wurde Schwefelruthenium und krystallisirtes Ruthenium erhalten.

Passivität des Eisens.

Nach *L. Varenne* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 783) bildet sich beim Eintauchen des Eisens in rauchende Salpetersäure eine Schicht Stickoxyd, welche die Säure von dem Eisen abhält. Durch Rütteln des Gefäfses oder beim Durchleiten eines Gasstromes wird die Passivität aufgehoben; auch im luftverdünnten Raum wird das Eisen sofort von der Säure angegriffen.

Ueber Wolframbronze.

Die zuerst von *Wöhler* durch Reduction von schmelzendem saurem wolframsaurem Natrium im Wasserstoffstrome dargestellte, schöne, goldgelbe Verbindung, welcher man nach *Malaguti* allgemein die Formel $Na_2WO_4.WO_3.WO_2$ beizulegen pflegt, wird bekanntlich weder durch Alkalien, noch durch Säuren — Flufssäure ausgenommen — angegriffen.

J. Philipp und *P. Schwebel* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 2234) haben nun gefunden, dafs diese Bronze durch Erhitzen mit einer Silberlösung leicht unter Abscheidung von metallischem Silber zersetzt wird; ammoniakalische Silberlösung bewirkt diese Zersetzung schon in der Kälte. Die dadurch ermöglichte Analyse der Wolframbronze führte zur einfachen Formel $NaWO_3$.

In ähnlicher Weise wie auf ammoniakalische Silberlösung wirkt die fein gepulverte Wolframbronze übrigens auch auf die alkalischen Lösungen anderer Verbindungen ein; so wird u. a. in der Siedehitze aus alkalischen Kupferlösungen Kupfer, aus alkalischen Quecksilberlösungen Quecksilber reducirt. In kochender alkalischer Lösung von Ferridcyankalium, auch in einer solchen von unterchlorigsaurem Natrium löst sich die Wolframbronze ohne weiteres auf.

Verfahren, um Anilinbronze irisirend zu machen.

E. Lewinsohn in Berlin (* D. R. P. Nr. 7948 vom 13. März 1879) bringt die mit einer Lösung von 300g Fuchsin und 200g Schellack in 3l Alkohol bestrichenen künstlichen Blumen, Gräser u. dgl. in einen Kasten, auf dessen Boden sich eine Schicht Chlorkalk befindet, welcher von unten erwärmt wird. Je nach der gewünschten Farbenveränderung läfst man die Gegenstände längere oder kürzere Zeit in dieser Chloratmosphäre.

Zur Bestimmung des Chroms.

Th. Wilm zeigt in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 2223, dafs bei der Bestimmung des Chromoxydes durch Fällen mit Ammoniak stets aus den verwendeten Glasgefäfsen gelöster Kalk mit niederfällt, welcher beim Glühen Calciumchromat bildet und dadurch Fehler bis zu 2,6 Proc. bewirkt.

Zur Kenntnifs der Salpeterbildung.

In Fortsetzung ihrer Versuche (1879 **234** 431) über die Bildung der Salpetersäure im Boden zeigen *Th. Schlösing* und *A. Müntz* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 891 und 1074), dafs Kanalwasser nach dem Erhitzen auf 110° unverändert bleibt, wenn keine Sporen aus der Luft hinzutreten können. Fügt man aber etwas Ackererde hinzu und leitet atmosphärische Luft hindurch, so treten bald Nitrate auf. Gleichzeitig bilden sich längliche Organismen, welche den Bacterien sehr verwandt sind, sich aber durch Knospenbildung vermehren, häufig in Form zweier länglicher oder runder, an einander gereihter Zellen auftreten und bei 100° rasch getödtet werden.

Wie bei allen durch Organismen hervorgerufenen Processen ist auch hier die Temperatur von grofsem Einflufs auf die Salpeterbildung. Unter 5° ist sie fast Null; erst bei 12° wird sie merklich, um bei 37° ihren Höhepunkt zu erreichen und bei 55° völlig zu erlöschen.

Sehr wesentlich ist der Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffes, eine Bedingung, die im lockeren Boden am vollkommensten erreicht wird. Bei Flüssigkeiten steht dem entsprechend, unter sonst gleichen Bedingungen, die Menge des gebildeten Salpeters im directen Verhältnifs zur Ausdehnung der Oberfläche. Eine fernere Bedingung für die Salpeterbildung ist ein gewisser Feuchtigkeitsgrad des Bodens. Trocknet die Erde aus, so werden die Organismen getödtet, die Salpeterbildung gehemmt; zu grofse Feuchtigkeit hindert den Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffes. Erforderlich ist auch eine schwach alkalische Reaction; doch hemmt bereits ein Gehalt von 0,3 Proc. kohlensaures Alkali die Salpeterbildung.

Unbedingt erforderlich für die Lebensthätigkeit der Salpeter bildenden Organismen sind organische Stoffe; doch entwickeln sich in einem Boden, welcher besonders reich an diesem ist, Mucor-Arten, welche die genannten Organismen tödten und so die Salpeterbildung hindern.

Bei niederen Temperaturen und mangelhaftem Luftzutritt bilden sich vorwiegend salpetrigsaure Verbindungen.

Nachweisung von Chlor neben Brom und Jod.

Nach *G. Vortmann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 325) werden Jodide durch Mangan- und Bleihyperoxyd schon in neutraler Lösung theilweise zersetzt; wird aber Essigsäure zugefügt und gekocht, so wird das Jod völlig ausgeschieden. Bleihyperoxyd oxydirt hierbei einen Theil des Jods zu Jodsäure, Manganhyperoxyd nicht.

Bromide werden in neutraler Lösung weder durch Mangan-, noch durch Bleihyperoxyd zersetzt. In essigsaurer Lösung wirkt nur letzteres ein; es entweicht Brom; Bromsäure bildet sich nur in Gegenwart gröfserer Mengen von Bromiden.

Chloride werden in essigsaurer Lösung durch keines der beiden Hyperoxyde angegriffen. Will man daher auf Chlor in Gegenwart von Bromiden und Jodiden prüfen, so mufs man die essigsaure Lösung mit Bleihyperoxyd kochen, bis die Flüssigkeit nach dem Absitzen farblos ist und nicht im mindesten mehr nach Brom oder Jod riecht. Das Brom, sowie ein Theil des Jods entweichen als solche, der Rest des Jods bleibt als jodsaures Blei beim überschüssig zugesetzten Bleihyperoxyd. Filtrirt man ab und wäscht den Niederschlag gut aus, so hat man alles Chlor frei von Brom und Jod im Filtrat.

Man kann auf diese Art das Chlor auch quantitativ bestimmen. Bei gröfseren Mengen von Chlor neben Jod ist es besser, Manganhyperoxyd statt Bleihyperoxyd zu nehmen, da man sonst, um die Abscheidung des schwer löslichen Chlorbleies zu verhindern, die Flüssigkeiten zu stark mit Wasser verdünnen müfste. Ebenso ist es gut, bei Bestimmung gröfserer Mengen von Chlor neben Brom mit dem Bleihyperoxyd auch etwas schwefelsaures Kali zuzusetzen, so dafs man schliefslich im Filtrate alles Chlor an Kalium gebunden hat.

Zur Herstellung von Zündhölzern.

Sudheim und *Koppen* in Cassel (D. R. P. Zusatz Nr. 7784 vom 4. April 1879) überziehen die nach dem früher angegebenen Verfahren (1879 **233** 429) hergestellten Zündhölzer mit Schwefel, allein oder in Verbindung mit Phenanthren oder Naphtalin. Zum Schutz gegen Feuchtigkeit werden die Hölzchen aufserdem mit einer Lösung von Nitrocellulose unter Zusatz von westindischem Copal oder Canadabalsam in Aetherweingeist überzogen.

Sprengzündhütchen.

Bei den Sprengzündhütchen von *Braun* und *Bloem* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 8356 vom 14. Februar 1879) ist der Sprengkapsel eine ringförmige oder sternförmige Abschwächung des Bodens gegeben. Durch Einschieben einer kräftigen, oben conischen, im Boden durchlochten Kupferkapsel ist ein möglichst kräftiger Verschlufs der Zündmasse bewirkt. Ferner ist der untere Theil der Kapselcylinder in der Wandung verstärkt, der obere Theil ist verengt. Solche Zünder durchschlagen angeblich schon mit 0g,2 Zündmasse ein 0mm,75 dickes Eisenblech und bei verstärkter Kupferkapselwandung mit 0g,4 Ladung ein 2mm dickes Blech. Die aus den Eisenplatten herausgerissenen Stücke entsprechen der runden oder sternförmigen Abschwächung des Bodens.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber Neuerungen an Luft- und Gasmaschinen.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafeln.

Geschlossene Luftmaschinen. (Taf. 1 und 9. Schlufs.)

Ueber die bisher besprochenen Neuerungen finden wir in den Patentschriften auch noch die länger bekannten und im Journal mehrfach behandelten Luftmaschinen von *Lehmann*, *Stenberg* und *D. W. van Rennes* (vgl. *1879 231 119). Während die ersteren beiden an ihren bewährten Constructionen wenig oder nichts zu ändern fanden, zeigt sich dagegen die *Rennes*'sche Maschine (*D. R. P. Nr. 7732 vom 26. April 1879) in einem durchaus neuen Gewande. Taf. 9 Fig. 1 bis 3 gibt Ansicht und Schnitt dieser abgeänderten Construction, einer Combination von zwei einfach wirkenden Maschinen.

A und A_1 sind zwei cylindrische Kessel, deren unterer Theil, der Feuertopf, welcher in einen gemauerten Ofen hineinragt, in der Regel aus Hartgufs, während ihr oberer Theil aus Blech hergestellt ist. C und C_1 sind eigenartige, in die erwähnten Kessel eingepafste und durch Lederstulpen abgedichtete Kolben; die Stangen m, m_1 dienen zu ihrer Führung. Jeder dieser Kolben trägt in seinem Mittelpunkt eine Stopfbüchse, durch welche die Stange des Verdrängers D bezieh. D_1 hindurchgeht; jeder der letzteren läuft nach der Seite des Feuertopfes hin glockenförmig aus. Der obere Theil jedes Kessels ist mit einem nach Art eines Trichters gestalteten Mantel B, B_1 umgeben, in welchem Kühlwasser steht oder strömt. Aufser den Führungsbügeln der Stangen m, m_1 tragen die Kessel ferner zwei Lagerböcke Q, Q_1, in denen die Achse E der drei Balanciers I, II und II_1 ruht. Mit dem mittleren Balancier I, welcher lose auf der Welle E sitzt, bezieh. in einer metallenen Hülse auf dieser schwingt, stehen die beiden Verdränger D und D_1 durch Schubstangen S, S_1 in Verbindung, während an die auf der Welle E aufgekeilten Balanciers II und II_1 die Kolben C und C_1 angeschlossen sind. Der Balancier II ist nach beiden Richtungen hin länger als der mit ihm gleichlaufende II_1, und zwar nach rechts hin, um ihn mittels Pleuelstange P an die Kurbel der Schwungradwelle F anzuschliefsen, sowie nach links, um durch ihn, bezieh. durch eine Verbindungsstange N, die Luftpumpe M betreiben zu können.

Der frei auf E schwingende Balancier I ist an Gröfse II gleich; mit seinem rechten Ende steht er durch eine Pleuelstange P_1 in Zusammenhang mit dem Krummzapfen G der Kurbelscheibe H, mit seinem anderen Ende bewegt er den Kolben einer Pumpe O. Die Kurbeln F_1 und G sind um etwa 60^0 gegen einander versetzt.

Die Zeichnungen stellen die Kolben C und C_1 in ihrer Mittelstellung dar; der Verdränger D hat darin, der Versetzung der Kurbelzapfen F_1 und G entsprechend, fast seinen niedrigsten, D_1 fast seinen höchsten Stand erreicht.

Für die wünschenswerthe Erneuerung des Kühlwassers ist die Plungerpumpe O vorgesehen, welche vom Balancier I aus in Bewegung gesetzt wird und durch eine an den Stutzen e angeschlossene Rohrleitung kaltes Wasser ansaugt und durch Rohre f, f_1 und f_2 in das Innere der Blechmäntel B, B_1 einführt. Das gebrauchte Wasser fliefst aus letzteren durch eine mit den Stutzen g, g_1 verbundene Rohrleitung ab.

An den mit b, b_1 bezeichneten Stellen sind an jedem Kessel nach innen aufschlagende Ventile angebracht; diese stehen durch Rohre c uud c_1 mit einem Kessel L in Verbindung, welcher verdichtete Luft enthält. Sobald der Druck der Luft in den Kesseln A und A_1 geringer als jener im Vorrathskessel L wird, strömt Luft von letzterem nach den ersteren über. M ist eine durch die Schubstange N vom Balancier II in Bewegung gesetzte Luftpumpe, welche die Zufuhr von Luft in den Windkessel L, bezieh. die Erhaltung eines uuveränderlichen Druckes in demselben bewirkt.

In die Rohrleitungen c, c_1 sind bei d, d_1 Hähne eingeschaltet, welche man während des Stillstandes der Maschine schliefsen kann und deren man sich bei Ingangsetzung der Maschine in folgender Weise bedient: Man öffnet den Hahn d_1 und setzt dadurch den Windkessel L in Verbindung mit dem Kessel A_1. Hat die Kurbelwelle ihre erste halbe Umdrehung gemacht, so öffnet man den Hahn d und hat damit die Maschine in betriebsfähigen Zustand versetzt. Soll mit Luft von gewöhnlicher Atmosphärenspannung gearbeitet werden, so nimmt man die Rohre c und c_1 weg und hängt die Schubstange N aus.

Auf originelle Art wird die Regulirung bewirkt. Beide Kessel A und A_1 stehen durch ein Rohr x in Verbindung. Je nach der Stellung des in diesen eingeschalteten Hahnes a können die Innenräume beider Kessel mit einander verbunden oder von einander getrennt werden. Bei geschlossenem Hahn a arbeitet die Maschine so, wie oben erläutert wurde; dabei ist sie zu voller Kraftäufserung befähigt. Oeffnet man hingegen den Hahn a ganz, setzt demnach die oberen Theile der Kessel A und A_1 in Verbindung, so tritt die in dem einen Kessel sich ausdehnende Luft gleichzeitig auch in den anderen Kessel über und leistet dem hier abwärts gehenden Kolben einen Widerstand, durch

welchen allmählich der Stillstand der Maschine herbeigeführt wird. Dieser Hahn *a* läfst sich mit einem Regulator in Verbindung setzen und es kann somit durch gröfsere oder geringere Oeffnung, völligen Verschlufs oder völlige Oeffnung des Hahnes eine selbstthätige Regulirung der Maschine bewirkt werden. *A. S.*

Dampfkessel mit combinirten Siede- und Feuerröhren; von G. Hambruch.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Dieser in Fig. 4 und 5 Taf. 9 nach Ausführung von *Otto Henniges und Comp.* in Berlin-Moabit dargestellte Dampfkessel besteht aus einem Verdampfungskörper und einem Dampfsammler.

Die Einrichtung des Verdampfungskörpers ist folgende. Die beiden kurzen Cylinder a, a_1 von gröfserem Durchmesser sind in ihrer Achse durch einen kleinen Cylinder *b* verbunden, die Siederöhren *c* concentrisch um *b* gelagert und in die beiden inneren Böden der Cylinder a, a_1 conisch eingedrillt. Eine zweite Serie engerer Feuerröhren *d*, welche durch die Röhren *c* hindurchgehen, sind ebenfalls und zwar in die äufseren Böden der Cylinder a, a_1 derart eingedrillt, dafs in dem einen Boden ein sich nach aufsen erweiternder Conus, in dem zweiten ein sich nach aufsen verengender Conus gebildet wird. An dem letzteren Rohrende sind Metallmuttern *e* auf das Rohr geschraubt. In Folge dieser Anordnung sind die Böden der Cylinder gegen Formveränderung durch den inneren Dampfdruck vollständig gesichert, ohne dafs Stehbolzen zur Anwendung gelangen. Der Verdampfungskörper ist derartig über einem Rost *f* gelagert, dafs die Achse der drei Cylinder a, a_1, b gegen die Horizontale etwas geneigt ist.

An den oberen Enden sind den Cylindern a, a_1 kurze Stutzen g, g_1 angeschlossen, welche zu einem horizontal gelagerten Cylinder *h* führen, der als Dampfsammler dient.

Die Einmauerung umhüllt den ganzen Kessel und schliefst das hintere Ende a_1 gegen den Fuchs und die Esse ab. Vorn sind Reinigungslöcher *i* und die Heizthür *k* angebracht. Der Kessel ist bis in den Dampfsammler hinein mit Wasser gefüllt und trägt an der vorderen Stirnwand des letzteren das Wasserstandsglas.

Die auf dem Rost entwickelten Feuergase nehmen ihren Weg rechtwinklig zu den Siederöhren, zwischen diesen hindurch, unter dem Dampfsammler nach vorn und durch die Feuerrohre *d* nach hinten zur Esse.

Das in den ringförmigen Räumen zwischen den Röhren *c* und *d*

befindliche erwärmte Wasser steigt auf und strömt durch den Cylinder b nach a_1 zurück. Eine zweite Wassercirculation findet durch die Stutzen g, g_1 und den Dampfsammler statt, und zwar von a durch g nach oben, durch g_1 nach a_1 herunter.

Die Reinigung des Kessels wird, mit Ausnahme der Zwischenräume zwischen den Röhren c und d, durch das Mannloch l ausgeführt. Nach Oeffnung der Thür i und nach Abnahme des Mannlochdeckels l steigt der Arbeiter in den Cylinder b, von wo er zwischen den dünnen Röhren d hindurch die Wände der Cylinder a, a_1 berühren und sowohl die Röhren d, so weit sie nicht von den Röhren c umschlossen sind, als auch alle andern Kesseltheile reinigen kann. Die Zwischenräume zwischen c und d, in denen der Wasserströmung wegen lose Stoffe sich nicht ablagern können, werden nur selten zu reinigen sein. Sobald sich dies jedoch als nothwendig herausstellt, hat man vom Fuchse aus die Metallmutter e loszuschrauben und die Röhren d nach vorn durch die Thür i herauszuziehen. Es lassen sich alsdann die Röhren c im Innern und die Röhren d aufsen bequem und gründlich reinigen. Auch das Ersetzen schadhafter Röhren c ist nach Entfernung der Röhren d von a_1 aus leicht zu bewerkstelligen.

Die Skizzen veranschaulichen einen Kessel von 75^{qm} Heizfläche in $^1/_{80}$ n. Gr. *S.*

Verticaler Kessel, System Smith.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Der nach *Engineer*, 1879 Bd. 48 S. 24 und *Engineering*, 1879 Bd. 28 S. 69 in Fig. 6 bis 8 Taf. 9 abgebildete, von *Greenwell, Tyndall und Comp.* in London gebaute stehende Kessel ist nach dem bekannten Field'schen System construirt und hat nur in so fern eine Aenderung erfahren, dafs man so zu sagen zwei einfache Field'sche Kessel auf einander setzte und in gehöriger Weise mit einander zu einem Ganzen vereinigte. Die Ausführung dieses Planes erfolgte zu dem Zwecke, für gröfsere Maschinen die nöthige Menge Dampf schaffen zu können, wie dies mit den Field'schen Kesseln nicht zu erreichen war, da dieselben sonst zu grofse Dimensionen angenommen haben würden.

Der neue Kessel theilt mit den eben erwähnten den grofsen Vortheil, bei seinen verhältnifsmäfsig geringen Gröfsenverhältnissen eine sehr grofse Heizfläche zu besitzen und dem entsprechend eine schnelle Dampferzeugung zuzulassen. Ob durch das Aufsetzen einer gufseisernen durchlöcherten Kappe K, in Verbindung mit dem inneren Rohre stehend, eine dem gröfseren Kostenaufwande entsprechende vollständigere Circulation des Wassers im Kessel geschaffen wird, wie es bei der ein-

facheren Field'schen Anordnung erreicht ist, mufs die Erfahrung lehren; immerhin ist entweder reines Kesselwasser zur Speisung anzuwenden, oder eine sehr häufige Reinigung vorzunehmen, da sonst gerade in den tiefsten Stellen der Röhren die Kesselsteinablagerung wegen der dort herrschenden sehr starken Verdampfung des Wassers sehr schädlich auftreten würde und hier der Kesselstein schlecht sich entfernen läfst. Ferner wird die Feder unter der Mutter der Ankerbolzen die Spannungen in den Kesselwandungen nicht so vollständig unschädlich machen, wie dies auf den ersten Blick scheinen möchte. *A. B.*

Regulir- und Sicherungsvorrichtung für Dampfmaschinen mit Auslösesteuerung.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Ant. Köllner in Neumühlen bei Kiel (*D. R. P. Nr. 8397 vom 3. Mai 1879) hat die in Fig. 1 bis 3 Taf. 10 dargestellte, sehr sinnreiche Einrichtung angegeben, welche sowohl eine übermäfsige Tourenzahl, als eine übermäfsige Belastung der Dampfmaschine wirksam verhütet. Wie sich aus der Beschreibung ergeben wird, ist dieselbe nur für Maschinen mit Präcisionssteuerung verwendbar, hier aber bei jedem System ohne grofse Schwierigkeit anzubringen.

Die Figuren zeigen die Anordnung des *Köllner*'schen Sicherheitsapparates bei einer Ventilmaschine, bei welcher das Anheben des Einströmventiles durch einen oscillirenden Hebel *h* unter Vermittlung eines kleinen Winkelhebels *w* besorgt wird. Der vom Regulator mittels der Stange *z* gesteuerte Daumen *d* (Fig. 1) bewirkt in bekannter Weise frühere oder spätere Absperrung. Wenn jedoch die Maschine völlig entlastet wird und in Folge der nun auftretenden aufsergewöhnlichen Geschwindigkeit der Regulator seine höchste Stellung einnimmt, so findet bei den wenigsten Präcisionssteuerungen vollständige Absperrung des Dampfes statt; vielmehr zeigen fast alle noch eine gewisse Füllung und vermögen demnach nicht das Durchgehen der Maschine zu verhindern. Darum bringt *Köllner* einen besonderen Winkelhebel *p* an (in Fig. 1 schraffirt), welcher einerseits durch eine Zugstange *o* mit dem Regulator in Verbindung steht und andererseits mittels des horizontalen Winkelhebels *q* (Fig. 3) zu dem Mitnehmerhebel *w* in Beziehung tritt. Steigt der Regulator über ein gewisses Mafs, so nimmt er die Zugstange *o* mit sich und bewegt dadurch das untere Auge des Winkelhebels *p* nach dem Pfeil *1*, das vordere Ende des Winkelhebels *q* nach nach dem Pfeil *2* und verhindert dadurch den Mitnehmerhebel *w* am Eingriffe in den Anschlag der Ventilspindel, so dafs das Ventil

überhaupt seinen Sitz nicht verläfst, so lange die erlaubte Maximalgeschwindigkeit überschritten ist.

Diese Vorrichtung arbeitet selbstverständlich nur dann, wenn der Regulator wirksam ist; tritt derselbe jedoch durch Abfallen des Riemens oder einen Gestängebruch aufser Thätigkeit, so könnte die bis jetzt beschriebene Construction eine gefährliche Steigerung der Umdrehungszahl nicht verhindern. Darum wird noch ein weiteres, aus Fig. 2 ersichtliches Detail angebracht. Die zur Auslösung dienende Regulatorzugstange *z* erhält eine Schiene *t* angelenkt, welche in ihrem unteren Ende abgeschrägt und durch Frictionsrollen längs der verticalen Gleitfläche eines Winkelhebels *r* geführt wird, dessen horizontaler Arm durch eine Druckstange mit dem Winkelhebel *p* verbunden ist. Sinkt der Regulator unter die Minimalgeschwindigkeit, so bewegt die Schiene *t* den Hebel *r* nach dem Pfeile *3* und dadurch die Hebel *p* und *q* wie früher nach den Pfeilen *1* und *2*, so dafs auch hier wieder die Nullfüllung veranlafst wird.

Die Zugstange *o*, welche vom Hebel *p* zum Regulator führt, mufs selbstverständlich nach oben frei beweglich sein, um dem Hebel *p* die erforderliche unabhängige Bewegung zu gestatten, und ferner ist die vom Hebel *r* zu *p* führende Druckstange durch einen steilen Schraubengang so weit zu verkürzen, um beim Angehen der Maschine die Auslösung seitens des Hebels *r* hintanzuhalten.

Die beschriebene Vorrichtung, welche in der Dampfmühle der Gebrüder *Lange* in Neumühlen seit längerer Zeit mit bestem Erfolg in Anwendung ist, hat aufser der damit erzielten Sicherheit gegen das Durchgehen der Maschine den weiteren Vortheil, eine Ueberbelastung unmöglich zu machen, da bei der dadurch bedingten geringen Tourenzahl sofort die Auslösung erfolgt. Aufserdem läfst sich durch ein einfaches Gestänge die Maschine von jeder beliebigen Stelle des Fabrikgebäudes abstellen, eine Einrichtung, die bei vorkommenden Unglücksfällen von allergröfster Bedeutung werden kann. *M.*

Dreicylinder-Dampfmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die in den Fig. 4 bis 6 Taf. 10 abgebildete Dampfmaschine, Patent *A. Behne* und *F. Siegel* (*D. R. P. Nr. 4687 vom 1. September 1878), welche in Fig. 4 als feststehender Motor und in Fig. 5 und 6 als fahrbare Locomobilmaschine erscheint, trägt so recht den Stempel der Einfachheit.

Die drei vertical neben einander angeordneten, einfach wirkenden Dampfcylinder, sowie Kurbelwelle mit Treibstangen sind in einem gufs-

eisernen Kasten eingeschlossen, welcher von oben behufs Schmierung der Lager mit abhebbarem Deckel abgeschlossen ist. Die Dampfcylinder können, da ein Dampfwechsel (vor und hinter dem Kolben) nicht stattfindet, die oberen Cylinderdeckel entbehren und sind nur unten durch die Deckwand eines Kastens abgeschlossen, welcher die Kanäle für die Ein- und Ausströmung des Dampfes enthält. Diese Kanäle münden in den seitlich aufserhalb des Kastens liegenden Steuerhahn, dessen mehrfach durchbrochener Kegel eine continuirliche Drehung durch ein Kegelräderpaar von der Kurbelwelle erhält. Auf der Steuerspindel ist noch eine Vorrichtung angebracht, durch welche bei Drehung eines Griffrades eine Umsteuerung oder der momentane Stillstand der Maschine herbeigeführt werden kann.

Das bei doppelt wirkenden Dampfmaschinen so leicht eintretende, durch den Bewegungswechsel hervorgerufene Stofsen im Kurbelzapfenlager, in dem Kreuzkopfe und in den Schieberstangen ist hier vermieden, da jede Schubstange nur drückend fortschiebend, aber nie ziehend wirkt. Dieser Umstand gestattet daher auch eine sehr hohe Kolbengeschwindigkeit und eignet sich diese Maschine deshalb sehr gut zum directen Antrieb von Rotationspumpen.

Der von denselben Fabrikanten bei Mobilmaschinen gewöhnlich dazu gelieferte horizontale Kessel ist ein Röhrenkessel und behufs bequemer und vollständiger Reinigung der Röhren zum Ausfahren des Rohrenbündels eingerichtet. Feuerbüchse mit Rost liegt aufserhalb des Kessels; diese schon vor der *Verderber*'schen Feuerbüchse für Locomotiven (1879 233 442) und vielleicht hier zum ersten Male bei einem Röhrenkessel angewendete Vorfeuerung bietet in Bezug auf Reinigung und Erhaltung des Kessels nicht unwesentliche Vortheile vor den Innenfeuerungen. Dazu kommt noch folgender wichtige Umstand. Als bekannte Bedingung zur Erzielung einer vollständigen Verbrennung gilt nämlich, dafs die Temperatur im Verbrennungsraume eine möglichst hohe sein soll; diesem Verlangen wird aber am besten Genüge geleistet, wenn die Wände, welche den Verbrennungsraum einschliefsen, aus schlechten Wärmeleitern bestehen; diese nehmen eine Gluthitze an, welche nicht allein eine fernere Verbrennung nicht benachtheiligt, sondern das Gasgemenge sogar entzündet, falls ihm durch momentane Abkühlung (wie dies beim Staubfeuern geschieht) die Entzündungstemperatur fehlt. Bestehen dagegen die Wände des Verbrennungsraumes aus guten Wärmeleitern, also z. B. aus den Kesselwandungen, so haben diese Wände stets eine niedrige Temperatur, welche die Verbrennung nicht fördert, sondern stört, und dies wird der Fall sein, wenn die bereits entwickelte Flamme, ehe sie ausgebrannt ist, die Wandung berührt. Durch diese Berührung wird die Temperatur der Gase derart abgekühlt, dafs nur die leichter verbrennbaren Stoffe unter Bildung von Rufs und Rauch verbrennen.

Wir halten daher diese Kesselconstruction von *F. Siegel* in Schönebeck a. d. Elbe für sehr empfehlenswerth und möchten nur noch hervorheben, dafs hier auch jegliche Verankerung in Wegfall kommen konnte und dadurch eine Beeinträchtigung der Festigkeit des Materials durch allzu vieles Durchbohren der Kesselbleche vermieden wurde.

Die Maschinen sind in den Zeichnungen in directer Verbindung mit eigenthümlich construirten Kapselpumpen, zu deren Antrieb sie zunächst dienen sollen, gezeichnet. Selbstverständlich lassen sie sich jedoch auch in beliebig anderer Weise als Autriebsmaschinen verwenden.

Kraftmesser mit graphischer Darstellung für Arbeitsmaschinen; von E. Froitzheim in Düsseldorf.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Der nachstehend beschriebene Apparat (* D. R. P. Nr. 7954 vom 27. Mai 1879) dient zur graphischen Bestimmung des von der Transmission oder dem Deckenvorgelege an die Arbeitsmaschine bezieh. deren Mechanismen abgegebenen Arbeitseffectes.

Zu diesem Zwecke wird der Apparat mittels passenden Muffes auf der Antriebwelle der Maschine befestigt und mit der bisher zum Antrieb verwendeten losgekeilten Riemenscheibe gekuppelt, so dafs die Tangentialkraft der Scheibe jetzt durch den Apparat auf die Welle übertragen wird. Diese Kraft wird zunächst durch die Verbindung *c d* (Fig. 1 bis 5 Taf. 12) auf eine Blattfeder *b* ausgeübt, welche in das den Muff umfassenden Gufsstück eingekeilt ist und deren Durchbiegung eine Bewegung des Hebelwerkes *e f* und damit des Stiftes *g* hervorruft. Letzterer berührt einen mit Papier überspannten Cylinder *h*, welcher bei jeder Umdrehung der Triebwelle durch das Schaltwerk *m* ein Stück um seine Achse gedreht wird. Hierbei beschreibt der Stift eine Curve, deren Abscissen den Weg und deren Ordinaten die Gröfse der Tangentialkraft vorstellen. Die betreffenden Werthe sind auch sofort am Papiercylinder abzulesen; denn der eingespannte Papierstreifen ist mit einem Liniennetz versehen, welches der Durchbiegung der Feder und der Schaltung angepafst ist. Die Schaltung besorgt der an der Handhabe *k* verschiebbare Riegel *i*, an welchen die Knagge *o* bei jeder Umdrehung des Apparates anschlägt.

Die erwähnte Blattfeder kann auch durch eine Spiralfeder ersetzt werden (Fig. 6 Taf. 12); dieselbe befindet sich dann in einem im Gufskörper gelagerten Gehäuse, auf welchem auch der Papierstreifen aufgespannt ist. Die Kupplung der Riemenscheibe mit der Spiralfeder,

ebenso die Bewegung des Stiftes, ist der beim Apparat mit Blattfeder ähnlich und die Fortrückung des Cylinders wird durch Schneckenrad und Schraube ohne Ende bewerkstelligt. *G. H.*

J. C. B. Lehmann's Achsialturbine.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Um bei Actionsturbinen einen ungeändert günstigen Wirkungsgrad zu erzielen, gleichviel ob das Laufrad über oder unter Wasser ausgiefst, vereinigt *J. C. Bernhard Lehmann* in Erfurt (*D. R. P. Nr. 7544 vom 16. März 1879) die Einrichtung der Girard-Turbine mit der einer Actionsturbine, welche mit Rückschaufeln oder mit Kranzeinschnürung versehen ist. Eine solche Turbine wird nämlich vom Erfinder mit Luftlöchern versehen, welche entweder unmittelbar in die Laufradzellen bei *n* (Fig. 1 und 2 Taf. 13) oder in die Höhlungen *m* der Rückschaufeln münden (Fig. 3 und 4), welche erst durch Oeffnungen *l* mit den Radzellen in Verbindung stehen. Die Luftlöcher *n* correspondiren andererseits mit einem am Laufrad angegossenen Ringkanal *o*, welcher oben durch das Leitrad begrenzt wird und durch Rohre *q* mit der Luft ober Wasser in Verbindung steht. Während diese Rohre dem Laufrad beim Ueberwassergang die nöthige Luft zuführen, damit es nach der Girard'schen Weise wirken kann, werden sie beim Unterwassergang des Rades gegen dasselbe dadurch abgeschlossen, dafs sich der Ringkanal *o* mit Wasser füllt.

Geradführung für Handpumpen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 12.

Handpumpen entbehren gewöhnlich einer Geradführung der Kolbenstange; in Folge dessen kann — eine gedrängte Hebelanordnung vorausgesetzt — ihr Hub nur ein geringer sein. Die Leistungsfähigkeit der Pumpe kann aber mit dem Hub vergröfsert werden, und dies hat *W. Jeimke* in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 7229 vom 11. Februar 1879) veranlafst, an Handpumpen eine einfache Lenkervorrichtung zur Geradführung der Kolbenstange anzubringen. Dieselbe besteht, wie Fig. 7 Taf. 12 zeigt, aus zwei Stangen *f* und *g*, welche einerseits an den Pumpenschwengel *a* angelenkt sind, andererseits sich aber um Gelenke *i* und *e* an den Enden einer am Pumpenkörper befestigten Stange *h* drehen. Die Gelenkmittelpunkte sind so gewählt, dafs die Geradführung möglichst genau erzielt wird. In der Figur ist das Hebelwerk in seinen beiden Endstellungen angegeben.

Zapfhahn von Joh. Spiel in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die ältere Einrichtung dieses Wasserleitungshahnes (* D. R. P. Nr. 1806 vom 18. Januar 1878) erinnert an einen kürzlich (* 1880 235 427) beschriebenen Flaschenverschlufs, wenngleich der Gummikegel *f* (Fig. 7 bis 9 Taf. 10) nicht zum Abschlufs selbst, sondern nur zur Abdichtung des Ventilkörpers *c* dient, welcher mittels des Drahtbügels *g* an den Hebel *h* gehängt ist, um mit Hilfe des letzteren gegen seinen Sitz gedrückt oder von diesem abgehoben zu werden. Damit in letzterem Falle der dichte Schlufs des Gummikegels *f* durch zu weites Abheben des Ventilkörpers nicht beeinträchtigt werden kann, ist der Hebel mittels eines als Hubbegrenzung dienenden Kettchens *o* an den Hahnkörper angehängt. Ist das Ventil geschlossen, so hat der Drahtbügel *g* eine solche Lage, dafs ein zufälliges Abheben des Ventiles von seinem Sitze nicht möglich ist.

Dieser Hahn hat nun eine zweckmäfsige Abänderung (* Zusatz D. R. P. Nr. 3223 vom 10. März 1878) erfahren, indem in origineller Weise das Ablaufrohr *d* (Fig. 10 und 11 Taf. 10) zugleich als Ventilkörper benutzt wird. Im Uebrigen ist es (wie früher der Ventilkörper) durch einen Drahtbügel *g* mit dem Hebel *h* verbunden, welcher zu seiner Bewegung dient. Zur Führung und Abdichtung des Ablaufrohres ist um dasselbe ein Gummiring *o* geschoben, welcher mit seinem äufseren Umfang in einer Ausdrehung des Gehäuses liegt. Mehrere seitliche Oeffnungen am verschlossenen, als Ventil dienenden Rohrende *c* lassen die abzuzapfende Flüssigkeit nach dem Oeffnen des Hahnes austreten.

Royle's Universal-Rohrknie.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Die Anwendung des bekannten Brown'schen Universal-Rohrknies ist in so fern unbequem, als nur eine Flansche desselben vor der Benutzung mit Schraubenlöchern versehen werden darf, während die zweite Flansche erst nach dem Zusammenbauen nach jener angezeichnet und gebohrt werden kann. Dieser Mangel ist bei dem Universal-Rohrknie von *J. J. Royle* in Manchester beseitigt, indem, wie die dem *Engineer*, 1880 Bd. 49 S. 53 entnommenen Figuren 5 bis 8 Taf. 13 zeigen, bei grofsen, mit Flanschen versehenen Kuppelstücken Hakenschrauben *C* verwendet werden, welche das Anziehen der Flanschen in jeder Stellung zulassen. Bei kleinen, für schmiedeiserne oder messingene Rohre bestimmten Gelenkstücken erfolgt das Aneinanderpressen der auf einander

geschliffenen Kupplungshälften in einfachster Weise mittels einer diametral und unter entsprechendem Winkel zur Rohrachse gestellten Kopfschraube.

Differential-Nietmaschine von Karl Heinrich.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Die grofsen Vortheile der hydraulischen gegenüber der Hand-Nietung, welche einerseits in der Schnelligkeit, der ruhigen und durch vollkommenes Ausfüllen des Nietloches weit solideren, jedes Nachstemmen ersparenden Arbeit gipfeln, sind bereits derart praktisch erwiesen, dafs es nur der noch ungenügenden Vollkommenheit der hierbei verwendeten Apparate zuzuschreiben ist, dafs die Handnietung nicht schon gröfstentheils verdrängt wurde.

Die bisher gebrauchten hydraulischen Nietvorrichtungen leiden hauptsächlich an folgenden Uebelständen: 1) Die verwendeten Gewichtsaccumulatoren geben für eine bestimmte Belastung nur Druckwasser von einer bestimmten Spannung, daher auch die Pressen nur einen bestimmten Druck ausüben, welcher, wenn er für schwächere Bleche zu grofs ist, ein Verspannen derselben nach sich zieht und dadurch nöthigt, entweder den Accumulator verschieden zu belasten, was zeitraubend ist, oder Pressen verschiedenen Kalibers anzuwenden, was kostspielig ist. — 2) Der Prefskolben mufs wegen des nöthigen Operationsraumes stets einen gröfseren Weg (Leerweg) machen, als zum thatsächlichen Pressen nöthig ist; dieser Leerweg wird bisher unter dem Einflusse desselben Kolbenquerschnittes vollbracht, was eine Druckwasserverschwendung darstellt und gröfsere Pumpen wie Accumulatoren erfordert, somit die Anlage wie den Betrieb vertheuert.

Was den ersten erwähnten Nachtheil betrifft, wird dieser durch meinen Differentialaccumulator (* 1880 235 185), welcher Druckveränderungen ohne Aenderung des Belastungsgewichtes ermöglicht, beseitigt. Der zweite Nachtheil wird durch Verwendung von Differentialkolben verhütet derart, dafs der Leergang des Hauptkolbens unter Einwirkung eines kleinen, somit Wasser sparenden Differentialquerschnittes erfolgt, während der Hauptkolben, im geeigneten Moment dem Druckwasser ausgesetzt, den Vollenddruck bewirkt. Natürlich mufs hierbei jener Raum, welchen der grofse Kolben während seines Leerweges durchläuft, sich mit Wasser ohne Spannung selbstthätig füllen, damit das hinzutretende Druckwasser keinen Leerraum vorfindet, also sofort arbeitend wirken kann. Dies wird am zweckmäfsigsten dadurch erreicht, dafs der grofse Kolben während des Leerweges saugend wirkt, wobei sich als Ansaugewasser am einfachsten das verbrauchte Accumulator-

wasser eignet, das in einem an der Presse in Form eines Mantels befindlichen Behälter gesammelt wird, aus welchem dann blos der dem wirksamen Kolbenweg entsprechende Ueberschufs abfliefst.

Aus den Fig. 1 bis 4 Taf. 11 ist die constructive Durchführung einer solchen speciell für Träger- und Brückennieten eingerichteten Differential-Nietmaschine zu ersehen.

An den Boden des eigentlichen Prefscylinders *a* ist das Steuergehäuse *b* angegossen. Der Prefscylinder besitzt einen Mantel, dessen Hohlraum den Behälter bildet, aus dem durch das Ventil *c* der Hauptkolben *d* bei seinem Leergang nach vorwärts das Füllwasser ansaugt. Mit dem Hauptcylinder *a* aus einem Stücke ist der Hilfscylinder *e* gegossen, in welchem der Differentialplunger ff_1 gleitet, der seinerseits mit dem Druckplunger *d* fest verschraubt ist.

Der ringförmige Querschnitt *f* ist stets dem Accumulatordrucke ausgesetzt, hat daher immer das Bestreben, den fest verbundenen Druckplunger *d* zurück zu ziehen. Die hintere (volle) Fläche des Differentialplungers f_1 wird nur behufs des Leerweges mit dem Accumulator in Verbindung gebracht, worauf der Ueberdruck der Vollfläche f_1 gegenüber der Ringfläche *f* den Differential- sowie Hauptplunger vorwärts treibt, wobei letzterer durch das Ventil *c* aus dem Mantel, in welchem stets das gebrauchte Wasser abströmt, solches ansaugt. Im passenden Momente (also wenn das Nieteisen den warmen Bolzen berührt) wird die Verbindung des Hauptplungers mit dem Accumulator hergestellt, das Ventil *c* fällt zu und die Pressung vollendet sich unter dem vollen Drucke.

Als Steuerung dient ein vollkommen entlasteter Kolben *g*, der im Steuercylinder *b* in Fig. 3 während seiner Ruhelage dargestellt ist. Der Steuerkolben ist in seiner Mitte zu einem kleineren Querschnitte eingezogen und am oberen wie unteren Ende durch fettgetränkte Lederringe abgedichtet, welche, mittels Schraubenmuttern achsial zusammengeprefst, sich im Umfang ausdehnen. Der nach oben wie unten abgedichtete Hohlraum *h* des Steuerkolbens steht durch die Bohrung *i* mit dem Accumulator und durch die Bohrung *k* mit dem Differentialcylinder *f* in steter Verbindung. Aufserdem communicirt der Cylinder, in welchem sich der Steuerkolben *g* bewegt, durch die Bohrung *m* mit dem Differentialkolben f_1 (Leerwegskolben), durch die Bohrung *n* mit dem Hauptkolben *d* und durch die Bohrung *p* mit dem Mantelraum des Hauptprefscylinders *a*.

Das Spiel der Steuerung ist nun einfach folgendes: Der Steuerkolben befindet sich in seiner Ruhelage Fig. 3, die Druckleitung *i* zum Accumulator wird eröffnet. Das Prefswasser erfüllt sofort den ringförmigen Hohlraum *h* des Steuerkolbens und tritt durch die offene Bohrung *k* in den Differentialcylinder f_1, drückt den Kolben f_1, sowie den fest verbundenen Hauptkolben zurück und die später zu beschreibende Nietzange öffnet sich. Soll nun geprefst, d. h. die Nietzange

geschlossen werden, so drückt man mittels des Handhebels R den Kolben g in der Pfeilrichtung Fig. 3 so weit nieder, bis das betreffende Dichtungsende die Bohrung m überschritten hat und dadurch die Verbindung des Hohlraumes h mit dieser, somit auch dem Accumulator hergestellt ist. Das Accumulatorwasser tritt nun auch in den Differentialcylinder f_1 ein, drückt auf den bezüglichen Leerwegskolben, welcher durch seine gröfsere Fläche den Gegendruck f überwindet; der Leerwegs- wie Hauptkolben gehen vorwärts, die Zange beginnt zu schliefsen. Im Momente, wo die eigentliche Pressung des Bolzens beginnen soll, wird der Steuerkolben im gleichen Sinne noch weiter verschoben, bis das vorerwähnte Dichtungsende die Bohrung n überschritten hat, wodurch der Hohlraum h (also Accumulator) auch mit dem Hauptprefscylinder in Verbindung tritt und die Zange unter dem vollen Drucke des Hauptkolbens d sich schliefst, also nietet. Wie schon früher erwähnt, füllt sich der Hauptcylinder während des Leerweges durch das Ventil c aus dem Mantelraum, in den das gebrauchte Prefswasser abströmt, mit Wasser vollkommen an, so dafs das Druckwasser beim Eröffnen der Bohrung n sofort arbeitend wirkt. Läfst man nun den Steuerkolben in der zuletzt erwähnten Lage stehen, so bleibt bei geschlossener Zange die Niete unter Druck.

Soll die Zange sich öffnen, so wird der Kolben wieder durch Gegendrehung des Handhebels in seine Ruhelage gebracht; die Bohrungen m und n sind nun gegen den Accumulator wieder geschlossen, dagegen durch die Bohrung p mit dem Mantelraum in Verbindung; der Gegendruck der Kolben d und f_1 hört auf. Dadurch kommt der stets vorhandene Druck auf den Differentialkolben f wieder zur Geltung, treibt diesen, sowie den Hauptkolben zurück, das Füllwasser von a und f_1 wird durch die Bohrung p in den Mantelraum getrieben und die Zange ist zur nächstfolgenden Nietung geöffnet.

Ist O der Querschnitt des Hauptkolbens und o jener des Leerwegskolbens f_1, ferner s_1 der Leerweg und s der Kolbenweg des wirksamen Pressens, also $s + s_1$ der ganze Hub des Prefskolbens, so beträgt die während einer Nietung benöthigte Wassermenge $O s + o s_1$, während es bei den Vollwegpressen, z. B. System *Tweddell*, $O (s + s_1)$, somit um den Betrag $s_1 (O - o)$ gröfser ist. Da nun der Querschnitt von o gegenüber jenem von O sehr klein, dagegen der Leergang s_1 meistens gröfser wie s ist, so kann man ersehen, dafs die Ersparnifs an Kraftwasser über 100 Proc. steigen kann, somit einen wesentlich billigeren Betrieb zuläfst, wogegen die geringe Complication des Saugventiles verschwindend ist.

Die vorstehend beschriebene Presse eignet sich in Combination mit je einer besonderen Vorrichtung sowohl zum Träger- (Brücken-), als zum Kesselnieten. In Fig. 1 bis 3 ist der zum Trägernieten dienende Zangenmechanismus abgebildet. Mittels dieses sowie der Aufhänge-

vorrichtung kann die Nietmaschine sowohl stabil, als an einem Krahne hängend in jeder Richtung gegen den Horizont entlang dem zu nietenden Objecte arbeiten.

Die Zange besteht aus dem durch einen Bolzen mit dem Prefsplunger d verbundenen Druckbalken α und dem durch die Schrauben γ mit dem Prefscylinder a verbundenen Vorhaltebalken β, welche Balken in ihren Köpfen die auswechselbaren Nieteisen enthalten; die unteren Enden der Balken sind durch die Schraube δ gelenkig mit einander verbunden. Durch Lüftung der Schraubenmuttern γ und δ kann die Entfernung der beiden Balken von einander nach Bedarf geändert werden und gestattet die Schraube δ überdies die gegenseitige Lage der Nieteisen so zu ändern, dafs diese im Augenblicke des Pressens genau parallel stehen, somit den Kopf vollkommen central ausprägen, — ein weiterer Vorzug gegenüber dem Handnieten, sowie den englischen und amerikanischen Pressen.

Beim stabilen Nieten wird die Presse mit den Pratzen ω auf einen Holzbock geschraubt und das Nietobject entlang der Presse geführt. Zum beweglichen Nieten dient folgende Vorrichtung: Zwei Oesen z, welche entsprechend der Schwerpunktlage an den Schrauben γ verschiebbar sind, besitzen je einen Zapfen, um welche sich der Traghalbkreis π drehen kann; auf der Verlängerung des einen Zapfens ist das Schneckenrad λ festgekeilt, in welches die mit dem Tragbogen fest verbundene Schnecke ϱ eingreift. Wird nun diese Schnecke mittels eines Handhebels bewegt, so mufs der Tragbogen, da das Rad fest bleibt, sich um dieses drehen, also, da der Tragbogen am Krahnhaken stets senkrecht herabhängt, die Zange sich gegen den Horizont um einen ganzen Kreis drehen. Damit nun die Nietmaschine (Zange) auch in der Richtung ihrer Querachse drehbar sei, gleitet eine Klemmvorrichtung ψ mittels einer Rolle um den Tragbogen, welche Klemmvorrichtung mittels Gegenhaken im eigentlichen Krahnhaken hängt. Durch Combination dieser zwei auf einander senkrechten Kreisbewegungen kann somit jeder Punkt des Raumes angegangen werden, die Nietmaschine sich also jeder Form des Objectes anpassen.

Um für diese Art der Nietung die Rohrleitung beweglich zu machen, werden in diese von Meter zu Meter Gelenkverbindungen eingeschaltet; ein derartiges Doppelgelenk befindet sich unmittelbar an der Presse (y Fig. 1) und gestattet durch seine zwei auf einander senkrechten Kreisbewegungen der Maschine selbst volle Drehfreiheit. Das Ableitungsrohr x ist entweder von Kupfer oder Kautschuk; in letzterem Falle wird es einmal um den Prefscylinder gewickelt, damit es über dem höchsten Mantelpunkt steht, also die Mantelhöhlung stets mit Ansaugewasser gefüllt bleibt. Das dem wirksamen Kolbenweg entsprechende gebrauchte Druckwasser kann dann wieder in den Saugbehälter der Prefspumpe geleitet werden. Um dem Oberarbeiter bequeme Hand-

habung des Steuerhebels zu gestatten, steckt dieser lose mittels Vierkant auf seinem Drehzapfen, so dafs seine Neigung gegen den Horizont ebenfalls beliebig variirt werden kann. Die genaue Hubbegrenzung des Steuerkolbens endlich findet durch die zwei Anschlagschrauben r und r_1 (Fig. 3) statt. Wie ersichtlich, ist die Steuerung eine ungemein einfache und können die Dichtungsringe im Abnutzungsfalle rasch und bequem ausgewechselt werden.

Derartige Nietmaschinen mit Vorrichtung zum Träger- (Brücken-) Nieten bis zu 24mm Bolzenstärke werden vollständig in bester Ausführung von der *Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Breitfeld und Danek* in Prag zum Preise von 2000 M. geliefert.

Klammern-Biegemaschine der Westfälischen Union, Actien-Gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Draht-Industrie in Hamm.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Die Klammern (Krampen), welche man namentlich zur Befestigung der Drähte für Einfriedigungen u. s. w. benutzt, sind bisher von Hand geschmiedet oder auch aus Draht hergestellt worden, und bediente man sich im letzteren Falle entweder ebenfalls der Handarbeit, oder auch eines kleinen unvollkommenen Apparates. Die in Fig. 5 bis 11 Taf. 11 dargestellte Maschine (*D. R. P. Nr. 7541 vom 7. Februar 1879) gestattet, Klammern auf mechanischem Wege herzustellen, indem der von der Rolle entnommene Draht direct zu fertigen Klammern verarbeitet wird.

Der Draht geht zuerst durch ein System von Rollen R, um dort gerichtet zu werden; von hier wird er der Maschine in regelmäfsigen Abschnitten durch einen Mechanismus zugeführt, welcher aus einem festen und einem beweglichen Drahthalter Q_1 und Q_2, der Pleuelstange N und einer verstellbaren Kurbel besteht. Die beiden Drahthalter sind so eingerichtet, dafs der Draht nur nach einer Richtung hin weiter gehen kann, und ersieht man die Einrichtung des festen Drahthalters aus Fig. 6, die des beweglichen aus Fig. 7.

In beiden Fällen drückt eine durch Feder angeprefste Schneide gegen den Draht, der nun auf der anderen Seite ebenfalls gegen eine Schneide drückt. Die erstere Schneide ist um einen Stift drehbar und zwar derart, dafs sie nachgibt, sobald der Draht vorgeschoben wird, jedoch den Draht festhält, sobald die entgegengesetzte Bewegung eintreten will. Der bewegliche Drahthalter Q_1 wird durch die Kurbel hin- und hergezogen. Bewegt er sich nach der Richtung der Maschine, so nimmt er den Draht mit sich, da die den Draht haltende Schneide

sperrt, und ferner geht der Draht frei durch den Drahthalter Q_2, da hier die Schneide gestattet, dafs der Draht in der angegebenen Richtung hindurch gezogen werden kann. Sobald der Drahthalter Q_1 zurückgeht, wird der Draht von Q_2 an einem Zurückgehen verhindert und Q_1 gleitet leer über den Draht zurück, um seinen vorigen Hub zu wiederholen. Diese Bewegung bestimmt zugleich die Länge der späteren Drahtstückchen und kann dieselbe durch Verstellen der Kurbel ganz beliebig gemacht werden.

Der Draht geht dann in ein Röhrchen t (Fig. 3), das zur Führung dient; das Ende desselben steht dicht vor einem Paar Schneidmeifsel, die den Draht abtrennen. Die Meifsel c, c sind an den um die Achse L schwingenden Hebeln L_1 und L_2 befestigt. Zwei Blattfedern s_1 und s_2, welche auf die Verlängerungen der Hebel L_1 und L_2 drücken, halten, sobald die Schneidmeifsel nicht zum Zweck des Schneidens zusammengeprefst werden, dieselben aus einander. Ein Zusammenpressen der Schneidmeifsel geschieht durch die zweiarmigen Hebel C_1 und C_2, die auf der rechten Seite Rollen tragen, gegen welche zwei entsprechend geformte Curvenscheiben D_1, D_2 drücken können.

Ein von den Meifseln abgeschnittenes Drahtstück, dessen Länge der Gröfse des Kurbelhubes entspricht, wird in die Rinne des Körpers G geschoben und liegt darin so, dafs gerade in seiner Mitte die spätere Durchbiegung mittels des Stempels H geschieht. Dieser Stempel in der Führung G wird durch einen Doppelhebel F, der mittels Daumen E auf der Schwungradwelle gehoben bezieh. gesenkt wird, gegen den Drahtstift gedrückt und biegt denselben zu einer Klammer, die nach unten in einen Sammelkasten herabfällt. Eine Feder V, die stets auf den rechten Arm des Hebels F drückt, hält denselben gegen den Daumen E und läfst den Zugang nach der Rinne im Körper G für den Drahtstift offen. Die Stellscheibe u verhindert, dafs der Draht zu weit hinausgeschoben werden kann; dieselbe ist für alle Gröfsen von Klammern passend einstellbar.

Diese Maschine kann für alle möglichen Sorten von Klammern gebraucht werden. Die Länge derselben hängt von der Kurbel ab, die verstellbar ist. Benutzt man eine andere Drahtstärke, so setzt man ein dazu passendes Röhrchen t ein und hat ferner die Rinne durch die beiden Stellschrauben W_1 und W_2 (Fig. 11) so zu verstellen, dafs genügend Raum vorhanden ist für die beiden Drähte und den Stempel H.

Aufser zur Herstellung von Klammern kann diese Maschine auch zur Aufertigung von Fischbandstiften und ähnlichen Stiften verwendet werden, für welchen Fall das Stofswerk einfach ausgeschaltet wird.

Differential-Dickenmesser; von Max Grofsmann in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Der in Fig. 12 bis 17 Taf. 11 dargestellte Dickenmesser beruht auf der Anwendung der Differentialschraube mit 0,9 und 1mm Steigung.

In den Skizzen ist dieselbe mit D_1 und D_2 bezeichnet; D_1 hat eine Steigung von genau 1mm und D_2 eine solche von 0mm,9; die Differenz der beiden Gewinde beträgt mithin für den Umgang genau 0mm,1; ferner sind S_1 und S_2 Schlitten, welche durch die Schraube $D_1 D_2$ auf dem Prisma A bewegt werden; dieselben tragen die beiden Ansätze B_1 und B_2, an denen die Stücke Q_1 und Q_2 befestigt sind. Letztere bestehen aus gehärtetem Stahl und sind auf den einander zugekehrten Flächen genau eben und parallel geschliffen. Die Mutter in S_2 ist, wie Schnitt Fig. 14 zeigt, aus zwei Theilen, indem das Gewinde zu $^1/_3$ in dem Schlitten S_2 und zu $^2/_3$ in einem daran geschraubten Bügel sich befindet; in S_1 dagegen ist die Mutter c — um das Instrument auch zum Messen gröfserer Dicken zu benutzen — beweglich und folgendermafsen angeordnet. Die Mutter c ist, wie Schnitt Fig. 15 zeigt, mittels Conus und Hals in einem an den Schlitten S_1 angegossenen Ansatz gelagert und hat auf dem Ende des Halses ein kurzes Gewinde, über welches der Ring v geschraubt ist, der sich gegen die Verstärkung m des Schlittens S_1 anlegt. Da die Mutter c ihrer ganzen Länge nach aufgeschnitten ist, so dient dieser Ring zugleich zur Vermeidung des todten Ganges, indem er die Mutter in den Conus hineinzieht und so zusammendrückt. Auf ihrem gröfsten Umfange ist die Mutter c ränderirt und mit einem keilförmigen Ausschnitte versehen, welcher mit einem gleichen in der Verstärkung m (Fig. 15) genau übereinstimmt. In diese beiden Einschnitte legt sich das denselben entsprechend geformte Ende der Feder r; letztere ist mit dem am Schlitten S_1 aufgeschraubten Stücke p verbunden und so gebogen, dafs ihr keilförmiges Ende durch die Schraube z vorgeschoben werden kann.

Auf dem vorderen Halse der Schraube $D_1 D_2$ sitzt die mit einer Centesimaltheilung versehene Trommel T fest, welcher der an der vorderen Fläche des Prismas A angeschraubte Nonius N gegenüber steht. Vor der Trommel T sitzt der Reibungskopf K, welcher sich auf dem conischen Ende des Halses der Schraube, sowie an der Trommel reibt und dadurch wie bei den gewöhnlichen Dickenmessern die Schraube bewegt. Der Betrag der Reibung wird durch die Feder g mittels der Schraube i regulirt. An ihrem hinteren Ende ist die Schraube $D_1 D_2$ mittels Zapfen leicht beweglich gelagert und durch Gegenmuttern am todten Gang verhindert. Auf der oberen Fläche des Prismas befinden sich die Theilungen I und II, welche dazu dienen, das Zählen der Schraubengänge beim Messen zu vermeiden und die gemessene Dicke

in Zehntelmillimeter angeben. Da nun beide Gewinde der Schraube D_1 D_2 rechtsgängige sind, so wird der Schlitten S_1 bei jedem Umgange der Schraube um genau 1^{mm} und S_2 um $0^{mm},9$ nach gleicher Richtung verschoben, beide Schlitten werden also um die Differenz der zurückgelegten Wege einander genähert oder entfernt, je nachdem man die Schraube nach rechts oder links dreht; sie werden sich also, wenn die Differentialschraube 50 Umdrehungen gemacht hat, um 5^{mm} nähern oder von einander entfernen. — An Stelle der Stücke Q_1, Q_2 können, wenn die Instrumente ausschliefslich zum Messen bestimmter Gegenstände dienen sollen, solche von einer diesen entsprechenden Form Fig. 16 und 17 angebracht werden, z. B. beim Messen von Münzen, um sie von den gefälschten oder abgenutzten unterscheiden zu können u. dgl. m.; bei diesen wie auch bei Instrumenten, welche bis zu höchstens 6^{mm} gröfste Entfernung zwischen den Stücken Q_1, Q_2 erfordern, wie z. B. Papierdickenmesser, fällt dann auch die bewegliche Mutter c weg.

Das Messen geschieht nun auf folgende Weise. Man dreht die Schraube z zurück und löst hiermit die Arretirung, welche durch das keilförmige Ende der Feder r zwischen Mutter und Schlitten bewirkt wurde, dreht die Mutter c durch Rollen mit dem Finger auf den ränderirten Theile derselben, je nachdem es der zu messende Körper erfordert, vor oder zurück, wodurch die Schlitten sich nähern oder entfernen, bis der zu messende Körper eingebracht werden kann, arretirt wieder, indem man das keilförmige Ende der Feder r mit Hilfe der Schraube z in die beiden Einschnitte drückt, bringt den zu messenden Körper ein und dreht am Kopfe K, bis derselbe auf seiner Achse gleitet. Zeigt hierbei Theilung I vom Nullpunkte der Theilung bis zur Kante d 42 und Theilung II vom Nullpunkte bis zur Kante e 14 Theilstriche frei, so ist die Dicke des dazwischen befindlichen Körpers $= 42 - 14 + 1{,}4 = 29^{mm},4$. Zeigt hierbei die getheilte Trommel T mit Hilfe des Nonius z. B. 83,4, so ist die Dicke des gemessenen Körpers $= 29^{mm},4834$. Zu beachten ist dabei, dafs beim Einstellen einige Theilstriche, etwa 10, auf der Theilung II freibleiben; denn beide Schlitten bewegen sich beim eigentlichen Messen, indem sie sich einander nähern, nach dem Nullpunkte ihrer Theilungen. Selbstverständlich ist ein Nachstellen der Mutter c nur dann nöthig, wenn die Differenz zwischen dem vorher gemessenen Körper mit dem zu messenden Körper 5^{mm} übersteigt.

Das Instrument ist in einem Kästchen befestigt, in welchem es auch beim Arbeiten mit demselben verbleibt; der Kopf K ragt aus der Seitenwand hervor und das Prisma ist bei geöffnetem Deckel bis zu seiner oberen Fläche frei. Das Metall des Prismas sowie des Kopfes K ist harte und das der Schlitten weiche Bronze. Der Preis eines Instrumentes beträgt bei 50^{mm} Spannweite 36 M., bei 6^{mm} Spannweite 27 M.

Neuerungen an Papiermaschinen; von J. H. Annandale in Lasswade (Schottland).

Mit einer Abbildung auf Tafel 12.

Die Neuerung (*D. R. P. Nr. 6791 vom 15. November 1878) besteht darin, die Entwässerung durch Saugkästen so weit als möglich zu treiben und dadurch die erste Nafspresse (Gautschpresse) ganz überflüssig zu machen. Die Maschine besitzt, wie Fig. 8 Taf. 12 angibt, nur eine einzige Nafspresse dicht vor den Trockencylindern *h*. *a* bezeichnet das Metalltuch, welches von der Walze *d* aus Bewegung erhält; b_1, b_2 sind zwei der üblichen Saugkästen, zwischen denen die Siebwalze *c* gelagert ist; dann folgt ein breiter Saugkasten b_3, durch welchen das Papier so weit entwässert werden soll, dafs es sich bei *d* ablösen und nach einem endlosen Filze *e* übertragen läfst. Unter letzterem sind ein bis drei weitere Saugkästen b_4 bis b_6 angebracht. Das Papierblatt gelangt schliefslich, getragen von dem Filz *g*, zwischen die aus den mit Filz überzogenen Walzen h_1, h_2 bestehende Nafspresse, deren Oberwalze ebenfalls mit einem endlosen Filz g_1 versehen ist.

Durch den Wegfall der schwer auf das Metalltuch drückenden Oberwalze der bisher üblichen ersten Nafspresse will der Erfinder eine bedeutende Schonung der Form erzielen. Ob dies in dem gehofften Mafse eintritt, ist zweifelhaft, wenn man erwägt, dafs durch Vermehrung der Saugkästen eine neue und wahrscheinlich nicht unbeträchtliche Quelle der Abnutzung hinzu kommt. Fällt die Abnutzung nicht viel geringer aus als bisher, so wird auch der weitere von dem Erfinder angegebene Vortheil, bei seiner Maschine feineres Drahtgewebe verwenden und Stoffverluste dadurch verringern zu können, hinfällig. Ein Zerdrücken des Papierblattes unter der ersten Presse ist allerdings beseitigt; doch kommt dies bei aufmerksamer Bedienung nicht häufig vor. Ein sehr beachtenswerther Vortheil liegt dagegen in der Vermeidung der Drahteindrücke auf der Unterseite des Papieres, zu deren Beseitigung ein sehr sorgfältiges und kostspieliges Satiniren erforderlich ist.

Fr. Voith's Aufspannwelle für Papierrollen.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Die neuerdings von *Friedr. Voith* in Heidenheim patentirte Aufspannwelle (*D. R. P. Nr. 8094 vom 30. Mai 1879; vgl. * 1878 229 424) besteht aus einem keilförmig gehobelten Kernstück, welches einen dreiseitigen Querschnitt hat; jede der drei Seiten ist mit einer schwalbenschwanzförmigen Feder versehen. Auf diese Feder sind drei Segment-

stücke geschoben, welche cylindrisch abgedreht sind, daher der Querschnitt die Gestalt der Fig. 10 Taf. 13 besitzt. Auf der Verlängerung des Kernstückes befindet sich ein gröfseres Handrad mit Schraubenmutter (Fig. 9), welche letztere mit flachem Gewinde versehen ist und über die drei Segmentstücke pafst. Beim Drehen des gröfseren Handrades wird sich letzteres zunächst gegen das kleinere Handrad drücken und bei weiterem Drehen die drei Segmentstücke auf dem Kernstücke verschieben, so dafs also der Durchmesser verkleinert wird, z. B. bei 50^{mm} horizontaler Verschiebung etwa um $0^{mm},5$. Dies genügt, um jetzt die Welle etwa aus einer fertig gewickelten Papierrolle bequem herausnehmen oder um sie in eine solche behufs Aufspannung einstecken zu können. Das gröfsere Handrad wird im letzteren Falle nach der entgegengesetzten Richtung gedreht, die Welle wird im Durchmesser gröfser und setzt sich in der Papierrolle fest. Die Schraubenmutter sowie eine aufgeschraubte Hülse am anderen Ende der Welle dienen zugleich als Lagerstellen.

Selbstverständlich mufs, damit sich auch die Segmentstücke etwas zusammenschieben können, ein Spielraum zwischen den Segmenten unter einander sein; beim kleinsten Durchmesser liegen die Segmentstücke dicht an einander.

Gustav Horn's Rotations-Druckmaschine.

Mit einer Abbildung auf Tafel 13.

Die bereits erreichte staunenswerthe Leistungsfähigkeit der Rotationsdruckmaschinen, mit welchen im Durchschnitt stündlich 12 000 bis 15 000 Bogen auf beiden Seiten bedruckt werden können, spornt zu immer weiteren Versuchen an, die Leistung noch weiter zu erhöhen. Durch Vergröfserung der Arbeitsgeschwindigkeit ist dies kaum möglich; diese hat anscheinend bereits die obere Grenze erreicht. Es müssen also andere Wege aufgesucht werden.

Ein Amerikaner — wenn Referent nicht irrt, der bekannte Erbauer von Druckereimaschinen, *Hoe* — hat eine Rotationsdruckmaschine von doppelter Arbeitsbreite gebaut, auf deren Formcylindern zwei Sätze von Stereotypplatten Platz finden, die zwei neben einander laufende Papierbahnen bedrucken, wodurch natürlich die Lieferung in der Stunde ohne Erhöhung der Geschwindigkeit verdoppelt ist. Auf einem genialeren Wege sucht *Gustav Horn* in Berlin (*D. R. P. Nr. 5979 vom 7. Januar 1879) dasselbe Ziel zu erreichen. *Horn* gibt der Maschine einfache Breite, legt aber jeden Formcylinder zwischen zwei Druckcylinder und führt zwei Papierbahnen so zu, dafs jeder Formcylinder gleichzeitig an zwei im Durchmesser gegenüber liegenden Stellen druckt. Hiernach ist jeder Formcylinder auch mit zwei Farbwerken zu versehen.

Die Fig. 11 Taf. 13 gibt eine schematische Skizze der Rotationsmaschine. Bei A_1 und A_2 liegen die beiden Papierrollen; die obere ist auf einem Wagen untergebracht, welcher sich von der Seite hineinschieben läfst. Die Papierbahnen a_1 und a_2 passiren zunächst die Dampffeuchtapparate b_1 und b_2, gelangen dann unter die Glätt- und Einführwalzen c_1 und c_2 und von da nach dem Formcylinder D_1, auf welchem die Stereotypplatten für die Vorderseite des Bogens befestigt sind. Die Bahn a_1 erhält zwischen D_1 und dem Druckcylinder E_1, die Bahn a_2 zwischen D_1 und E_2 den Schöndruck. Beide Papierbahnen wandern hierauf dem zweiten Formcylinder D_2 zu. a_1 erfährt zwischen D_2 und E_3, a_2 zwischen D_2 und E_4 Widerdruck. Der Cylinder D_2 enthält auch die Vorrichtungen zum Durchlochen der Bögen, deren vollständige Trennung innerhalb der sich anschliefsenden Bandleitungen ungefähr an der durch r bezeichneten Stelle durch rotirende Arme erfolgt. Die Bandleitungen übernehmen die weitere Führung der Bögen nach den Falzapparaten, welch letztere in der Skizze nur angedeutet sind. Bei x liegt ein Falzer, bewegt durch den Daumen der Scheibe v, welcher den durch die endlosen Bänder y_1 und y_2 getragenen Bogen einknickt und zwischen die Walzen z_1 und z_2 schiebt.

Die vier Farbwerke zeigen ganz gleichen Bau. Die Farbkasten, gespeist durch Pumpen, sind mit f, die Ductorwalzen mit g bezeichnet. Von diesen nehmen die Leckwalzen h die Schwärze ab und übertragen sie auf die Nackt- oder Verreibwalzen i, denen ein gleichmäfsiger Farbeüberzug durch die Reiber k, die neben der rotirenden eine rasche hin und her gehende Bewegung in der Achsenrichtung erhalten, gegeben wird. Die Walzen l übertragen die Farbe auf die Formcylinder; jeder derselben ist von vier Auftragwalzen umgeben. Die beiden aufsen liegenden Farbwerke sind auf besonderen Supporten angebracht, damit sie sich leicht von den Formcylindern abrücken lassen. Es wird dadurch das Aufbringen und Lösen der Clichés wesentlich erleichtert.

Nach einer Notiz im *Journal für Buchdrucker*, 1879 Nr. 36 erhofft der Erfinder, die Maschine, deren Bau der Fabrik von *C. Hummel* in Berlin übertragen ist, unter Benutzung nur einer Papierbahn, aber aller vier Farbwerke, auch für Illustrationsdruck verwenden zu können.

A. L.

Fünfwelliger Frictionskalander; von Adolf Werner.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Das Kalandersystem der bekannten *Maschinenfabrik St. Georgen* bei St. Gallen in der Schweiz hat in letzter Zeit solche Vervollkommnungen erhalten, dafs eine nähere Darstellung derselben wohl gerecht-

fertigt ist. Der wesentlichste Fortschritt wurde erzielt durch die Umgestaltung der bisherigen 3welligen Kalander in einen solchen mit 5 Wellen; doch läfst sich letzterer jederzeit, wo der Platz beschränkt ist, auch als 3welliger Kalander benutzen, so dafs die Maschine je nach der Art des zuzurichtenden Stoffes zwei Systeme darstellt, welche beliebig zur Anwendung gebracht werden können.

Der Hauptzweck eines Kalanders ist, der Waare den höchst möglichen Glanz zu geben, und diese Aufgabe erfüllt die vorliegende Maschine voll und ganz. Während bei den 3welligen Frictionskalandern nur die untere eiserne Walze wirkt, findet die Reibung bei den 5welligen Kalandern an der oberen und unteren eisernen Walze statt. Jedoch darf dies nicht so aufgefafst werden, dafs blos in der obersten und untersten Fuge ein Schleifen der Walzen auf dem Gewebe stattfindet; es erfolgt dies vielmehr in allen Fugen wegen der den Papierwalzen mitgetheilten Umfangsgeschwindigkeit, welche die Mitte zwischen derjenigen der anderen Walzen einhält. Durch dieses Schleifen, verbunden mit dem grofsen Druck, welcher durch die starke Hebelübersetzung erzielt wird, sowie durch die mit Dampf geheizte Hartgufswalze und deren grofse Glätte erreicht man auf dem Gewebe den höchsten Glanz.

In neuerer Zeit, wo in jeder Anlage Dampferzeuger vorhanden sind, wendet man zum Heizen der Glättwalze mit Vortheil nur Dampf an; das alte Verfahren, nämlich das Heizen mit Glührollen, ist zu zeitraubend und für eine längere Brauchbarkeit der Papierwalzen gefährlich, indem bei der erzielbaren hohen, aber nie constanten Temperatur der Heizwalze die Oberfläche der Papierwelle in kurzer Zeit sich so verändert, dafs eine Reparatur, d. h. mehrmaliges Abdrehen, häufig wiederholt werden mufs, somit die Dauer einer solchen Walze höchstens 5 bis 8 Jahre beträgt, während die Kartonwalzen bei Dampf geheizten Cylindern an 15 bis 20 Jahre gut aushalten, trotzdem bei letzterer Einrichtung ein stärkerer Druck angewendet werden mufs. Erfahrungsgemäfs kann man sagen, dafs ein gröfserer Druck, verbunden mit niedriger Temperatur, zur Erzeugung eines hohen Glanzes stets einem geringeren Druck mit höherer Temperatur vorzuziehen ist.

Der Kalander dient also zum Glätten der Waare und zum Ertheilen hohen Glanzes; er besteht hier aus 2 Papierwalzen, 1 Hartgufs-Heizcylinder und 2 Hartgufswalzen, die in starken Schilden *A* (Fig. 9 und 10 Taf. 12) gelagert sind, welche durch 4 Querstangen *m* verbunden und auf den Quadern *B* fundamentirt werden. Die Antriebscheiben *g* sitzen auf der im Bock *D* und *F* gelagerten Welle *C*. Vom Getriebe *1* geht die Bewegung auf das Holzkammrad 2 der Welle *E* über, mit welcher die Heizwelle *b* durch die Kupplung *L* verbunden ist. Auf der Heizwelle steckt rechts das Rad *3*, links das Rad *4*; auf letzterer Seite befinden sich noch die Reibungsräder *5*, *6* und die Zwischenräder *7*, *8*,

dagegen auf der rechten Seite die Reibungsräder *9*, *10* und die auf den Bolzen *n* ausrückbaren Zwischenräder *11*, *12*. Der Kalander ist also mit doppeltem Reibungsvorgelege versehen. Dies hat den Zweck, die Waare je nach ihrer Beschaffenheit durch die Walzen stärker oder schwächer zu glätten. Die Bolzen *n* sitzen an den Scheren *o*, welche sich in den Schleifen *R* der Schilde *A* bewegen lassen. Diese Vorrichtung ist sehr zweckmäfsig, indem sie bei etwaiger Veränderung der Walzendurchmesser ein richtiges Wiedereingreifen der Räderpaare ermöglicht.

Die Schrauben *p* und p_1 sind Stell- und Druckschrauben; *p* dient zum richtigen Einstellen der Walzen, p_1 wirkt durch eine im Hebel *r* befindliche Mutter auf das Schublager *S* bezieh. auf die Walzen. Die Zugstangen *s* sind bei *t* mit rechts- und linksgängigen Muttern versehen und unten an den Belastungshebeln *u* angelenkt; wenn also die Hebel *u* unterstützt und die Muttern *t* nach rechts gedreht werden, so lassen sich die Hebel *r* aufwärts bewegen und die Walzen *a*, *d* und *b* können mittels der Hebevorrichtungen *x* ein wenig gehoben werden. Eine Vorrichtung zum Heben der Walzen sollte an keinem Kalander fehlen, da nach Gebrauch die Walzen zu besserer Erhaltung stets gelüftet werden müssen. Wenn der Stillstand in der Arbeit etwas längere Zeit dauert, ist es wohl leicht einzusehen, dafs bei dicht eingestellten Walzen letztere durch ihre eigene Schwere bald eine Abplattung der Papierwalzen hervorrufen und so unbedingt nachtheilig auf das Gewebe einwirken müfsten.

Die Waare wickelt sich bei *v* ab, geht über die Streckstäbe *z* und den Ausbreiter z_1 und läuft bei u_1 ein, geht um die Walzen *l* und *b* herum und wickelt sich auf Kaule *e* auf; letztere ist mit einer Schaltvorrichtung in Verbindung, so dafs der Trieb der Kaule unabhängig von dem Gang des Kalanders gemacht werden kann.

Die Heizwelle mit Heizvorrichtung ist in Fig. 11 Taf. 12 näher veranschaulicht; durch das Rohr *a* strömt der Dampf ein und durch *b* wird das sich bildende Niederschlagswasser mit Hilfe der Vorrichtung *c* aus der Welle geschöpft. Fig. 12 endlich zeigt eine Papierwelle; dieselbe besitzt eine vor Durchbiegung schützende starke Schmiedeisenwelle, welche zum besseren Anpassen der Papierscheiben in der Mitte dicker gehalten ist. Als eine sehr praktische Einrichtung an diesem Kalander ist hervorzuheben, dafs eine Seite der Schildwand theilbar ist, so dafs beim Montiren die Walzen erst nach Aufstellung der Schilde eingebracht werden können; bei etwaiger Reparatur kann man, ohne das schwere Schild wegzunehmen, die Walzen gut und leicht herausnehmen; damit ist auch jede Gefahr beseitigt, die alten Lager der Walzen zu verlieren.

Zur Bedienung des Kalanders ist ein Mann nöthig, jedoch zur Einführung der Waare zwei Mann. Der eine legt die Waare um die

Streckstäbe und Breithalter auf das Deckbrett *w*, schiebt den Stoff nach den Walzen hin, bis er von denselben erfafst und mitgenommen wird. Dieses Deckbrett hat sich zum Einbringen der Waare sehr vortheilhaft erwiesen und verhütet die früher leicht vorgekommenen Unglücksfälle. Der andere Arbeiter fängt die Waare an der entgegengesetzten Seite auf und zieht sie über die Wickelkaule *e*.

Der Kalander kann, wie punktirt angezeigt, auch zur über einander laufenden Kalandrirung benutzt werden.

Das Gewicht der ganzen Maschine beträgt etwa 9000^k.

Hier anschliefsend möge noch durch ein numerisches Beispiel gezeigt werden, welch aufserordentlich grofser Druck auf das Gewebe horvorgebracht werden kann.

Bei dem beschriebenen Kalander ist das obere Hebelverhältnifs 1 : 3, das untere 1 : 13, also im Ganzen 39fach. Nehmen wir an, es werden auf jeden Hebel *u* 100^k gesteckt, so ist der Druck auf jeden oberen Zapfen $100 \times 39 = 3900^k$; das hier in Betracht kommende Gewicht der Walzen und Hebel beträgt 3000^k, mithin der in Rechnung kommende Gesammtdruck $7800 + 3000 = 10\,800^k$. Rechnet man nun eine Auflagefläche von 125^{cm} Länge nnd $0^{cm},4$ Breite, so ergibt sich eine Druckfläche von 50^{qc}, also ein Druck von $10\,800 : 50 = 216^k$ auf 1^{qc}.

Geifs'sche Hausmange oder Wäschrolle.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 12.

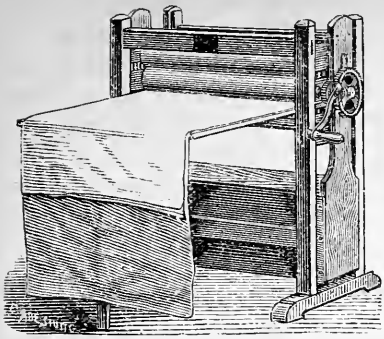
Unter den neueren Wäschrollen [1] nimmt in Bezug auf Einfachheit und Zweckmäfsigkeit die von *Gebrüder Geifs* in Augsburg (*D. R. P. Nr. 6255 vom 22. December 1878) construirte Walzenmange unbestritten den ersten Platz ein; dieselbe ist ganz in Holz gebaut, besitzt weder Schrauben, noch Federn, sondern ist derart mit Gewichten beschwert, dafs die Walzen je nach Stärke der Wäsche sich heben und wieder senken können, weshalb die Pressung stets gleich bleibt und eine Regulirung wie an Mangen mit Schrauben und Federn nie nothwendig ist. Die *Geifs*'sche Walzenmange nimmt sehr wenig Platz ein,

[1] Die Mange von *H. Albers* in Hannover (*D. R. P. Nr. 2900 vom 8. Januar 1878) ist eine Drehrolle mit fester Tischplatte und einer hin und her zu bewegenden belasteten Walze.

J. Pippart und *F. Naake* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3702 vom 1. Juni 1878) haben eine hydraulische Wäschemange patentirt, welche für Grofsbetrieb berechnet ist.

Die Mange von *B. Stabernack* in Berlin (*D. R. P. Nr. 4289 vom 26. März 1878) hat zwei Unterwalzen, auf welche die Mangelwalze mit der aufgerollten Wäsche eingelegt und dann durch eine vierte obenauf liegende Walze niedergedrückt wird. Das Aus- und Einlegen der Mangelwalze bedingt einen besonderen Mechanismus.

Die amerikanische Wäschemange von *K. Reese* in Baltimore (*D. R. P. Nr. 8447 vom 30. Mai 1879) besteht aus einer concaven Mangelplatte, einer Rolle, auf welche die Wäsche gewickelt wird und die durch eine pendelnde Druckplatte hin- und hergerollt wird. Zum Aus- und Einlegen der Rolle mit der Wäsche mufs die Druckplatte gehoben und gesenkt werden.



ist $1^m,05$ hoch, $0^m,86$ breit, zwischen den Säulen $0^m,375$ und an den Füfsen $0^m,6$ tief, kann also bequem in jedem Zimmer aufgestellt werden.

Die Einrichtung erhellt ohne weiteres aus den Fig. 13 bis 15 Taf. 12, welche die Mange in Ruhestand veranschaulichen, während der beistehende Holzschnitt dieselbe während der Arbeit zeigt; aus letzterer Figur ist auch zu ersehen, dafs der Betrieb durch Handkurbel und einfaches Rädervorgelege auf die mittleren der drei senkrecht über einander gelagerten Walzen erfolgt.

An die mittlere Walze *f* ist mit Feder und Nuth ein Wickeltuch aus bestem Leinendrell befestigt, das die aufgelegten Wäschestücke beim Drehen der Kurbel einzieht und regelrecht um die mittlere oder Wickelwalze *f* aufrollt. Die untere Walze *e* ist festgelagert, die obere oder Druckwalze *h*, ebenso die Wickelwalze *f*, ist mit ihren Zapfen in senkrecht verschiebbaren Lagerstücken *g* eingelassen. Auf den oberen Lagerstücken *g* links und rechts liegt der obere Quertheil *i* eines zwischen den Säulen *b* hängend angeordneten Kastens *I*, welcher unten die Belastung, etwa 100^k, aufzunehmen hat. Bei *x* ist der Auflegetisch *k* eingehängt, welcher aufgeklappt durch den Fufs *l* in der wagrechten Arbeitslage gestützt wird.

Die Behandlung zum Gebrauche ist höchst einfach: Man bringt den Tisch in die durch den Holzschnitt veranschaulichte wagrechte Lage und dreht das Wickeltuch von der Mittelwalze *f* durch Linksdrehung der Kurbel ab, so dafs es flach auf dem Tische ausgebreitet liegt. Alsdann breitet man die zugerichteten eingefeuchteten Wäschestücke flach, etwa eine Hand breit von der Wickelwalze entfernt, auf und dreht die Kurbel rechts; die Wickelwalze nimmt durch das Aufrollen des Wickeltuches die Wäsche mit, welche daher durch mehrere Umdrehungen unter der Wirkung der auf die Walzen drückenden Belastung glatt gemangt wird. Um die Wäsche herauszunehmen, dreht man die Kurbel wieder zurück und zieht das Wickeltuch mit der linken Hand etwas an.

Nach der Arbeit dreht man den Tischfufs zurück und klappt die Platte *k* nieder.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dafs die *Geifs*'sche Mange von einer Person bequem bedient werden kann. Da dieselben bei sehr solider Bauart billig (40 M. das Stück) sind, können sie für Haushaltungszwecke bestens empfohlen werden. *Z.*

Ueber Neuerungen an Wirkereimaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 106 Bd. 235.)

Tuchartige Stoffe werden in der Wirkerei schon seit langer Zeit hergestellt und zu Handschuhen, seltener zu anderen Kleidungsstücken verwendet; man wirkt sie aus demselben Material, Streichgarn, aus welchem das Webtuch besteht und unterwirft sie auch denselben Appretur- oder Vollendungsarbeiten, d. i. dem Walken, Rauhen, Scheren u. s. w. (vgl. 1878 228 223. 317. 410). Sie bestehen sowohl aus Kulirtuch, welches als glatte Kulirwaare auf Rundstühlen, meist französischen Systems, gearbeitet wird, als auch aus Kettentuch, am flachen Kettenstuhle mit einer Maschine und der Legung: „unter zwei und über eine Nadel nach rechts und links“ gewirkt. Seit kaum 2 Jahren wird indefs auch gewirktes Tuch zu leichten Oberkleidern verwendet; dasselbe ist nur wenig gewalkt, zeigt also deutlich die Fadenlagen der Kulirmaschen, in der Regel ziemlich fein (60 bis 80 nädlig auf 100^{mm}) und wurde bislang zumeist von grofsen englischen Rundstühlen geliefert. Ein Waarencylinder von reichlich 3^{m} Umfang und etwa 30^{m} Länge hat, aufgeschnitten, das Mafs eines gewebten Tuchstückes; er enthält indefs keine festen Seitenkanten, sondern deren Randmaschen sind zerschnitten, und dies veranlafst einen nicht unerheblichen Abfall. Man ist deshalb auf Herstellung flacher Waarenstücke mit guten Rändern zurückgekommen und zwar auf Kettenstücke von sehr grofser Breite, da flache Kulirstühle bei so erheblicher Breite nur eine sehr geringe Liefermenge erwarten liefsen. Nach dem *Textile Manufacturer*, 1879 S. 441 sind Kettenstühle, für den genannten Zweck speciell construirt, in Leeds bereits in Verwendung; sie haben mindestens 2^{m} Breite, enthalten Zungennadeln auf beweglicher Nadelbarre und sollen 200 Reihen in der Minute arbeiten, wobei die Kettenfäden durch Zuführwalzen den Nadeln geliefert werden und ebensolche Abzugswalzen die Waare wieder von den Stuhlnadeln abziehen. Die Fadenverbindung der hiermit hergestellten Waare ist eine andere, als diejenige des bisher bekannten Kettentuches; sie entsteht durch Legung einer Maschine „unter und über eine Nadel abwechselnd nach rechts und links“ und die unganzen Seitenränder, welche unter gewöhnlichen Umständen entstehen würden, vermeidet man dadurch, dafs man auf jeder Seite einen Randfaden nicht vom grofsen Kettenbaume, sondern von besonderer Spule zuführt; dieser Faden legt bei jeder zweiten Reihe nicht mit auf die Nadeln, da er dann aufserhalb ihrer Reihe sich befindet, er wird nur zur Vervollständigung des Randmaschenstäbchens verwendet. Auch in Limbach in Sachsen sind vor Jahren schon Versuche zur Kettentuchwirkerei mit Zungennadeln gemacht worden, die Fasern und das Fett des Streich-

garnes haben aber bald die Nadeln in dem für die Zunge bestimmten Schlitze verstopft und die Bewegung der letzteren verhindert.

Für flache Kettenstühle ist ferner eine neue Anordnung eines *Jacquardgetriebes* von *Herm. Saupe* in Stollberg in Sachsen (*D. R. P. Nr. 8226 vom 7. Juni 1879) angegeben worden. Dasselbe enthält für jede Kettenmaschine eine Stufenscheibe, deren halber Umfang stetig aufsteigende Stufen trägt, so dafs er eine aus einzelnen geraden Stücken zusammengesetzte Spirallinie bildet. Je nachdem diese Musterscheibe vorwärts oder rückwärts gedreht wird, verschiebt sie die Kettenmaschine nach rechts oder links. Mit ihr sind zwei Klinkräder verbunden, deren Zähne entgegengesetzt zu einander gerichtet stehen; das eine wird durch eine Stofsklinke in seinen Zähnen fortgeschoben und das andere durch eine hakenförmige Zugklinke fortgezogen, dem ersteren entgegengesetzt. Beide Klinken bewegen sich vertical auf und ab, im Allgemeinen frei vor ihren Rädern; sie sind aber an ihren Führungsstäben drehbar und können durch besondere Schieber in die Zähne ihrer Räder hineingeschoben werden. Solcher Schieber sind für jede Klinke so viele vorhanden, als die Anzahl Nadeltheilungen des einmaligen gröfsten Ausschubes beträgt, also z. B. fünf, und ihre Lage wird von dem Prisma und den Karten eines Jacquard-Apparates regulirt. Ist der erste Schieber vorgerückt, so drückt er die Klinke gleich zu Anfang ihres Ausschubes in die Radzähne und dieselbe dreht die Stufenscheibe während ihrer ganzen Bewegung, d. i. um 5 Zahntheilungen, wodurch endlich die Kettenmaschine auch um 5 Nadeltheilungen verschoben wird. Ist aber der zweite oder dritte Schieber vorgerückt, so läuft die betreffende Klinke erst eine Strecke leer und dreht dann ihr Rad nur um 4 oder 3 Zähne, die Kettenmaschine wird also nur um 4 oder 3 Nadeltheilungen verschoben. Die Schieber werden durch Federn immer von den Klinken zurückgezogen, durch die Jacquardkarten aber vorgeschoben, wenn dieselben für die Treffstellen der Schieber nicht durchlocht sind.

Erwähnenswerth sind weiter eigenthümliche *Formen der Maschinennadeln* in *Handränderstühlen*, von *A. T. Ahnert* in Borna bei Chemnitz (*D. R. P. Nr. 7906 vom 27. April 1879) angegeben. Diese Nadeln sind unterhalb ihrer Hakenspitze um eine Nadeltheilung zur Seite gebogen, ähnlich den Deckmaschinennadeln, verlaufen aber nur ein kurzes Stück in dieser abgebogenen Stellung und kehren dann wieder in die ursprüngliche Lage zurück. Entfernt man nun aus der Rändermaschine einzelne Nadeln, was z. B. beim Wirken der Patentränderwaare geschieht, und setzt man neben den leeren Stellen solche abgebogene Nadeln ein, so wird es möglich, an diesen einzelnen Stellen verschobene Fang- oder Ränder-Maschenstäbchen herzustellen, also ein gewisses Muster an bestimmten Stellen nur, nicht über die ganze Waarenbreite gleichmäfsig, zu erzeugen. Diese Neuerung bildet eine Annäherung an die Musterherstellung mit *Roscher*'s getheilten Nadelbetten in Strickmaschinen (vgl.* 1878 **230** 402.)

Zur *Regulirung seiner Universalpetinetmaschine* (*1879 234 453) hat *C. A. Roscher* in Markersdorf bei Burgstädt (*D. R. P. Nr. 7766 vom 9. November 1878) die Jacquardwalze in das Prisma der gewöhnlichen Jacquardmaschine verwandelt und demselben auch die üblichen Jacquardketten hinzugefügt, durch welche er einen bedeutend gröfseren Musterumfang erzielt als durch blose Reihen von Erhöhungen auf der Walze selbst. Durch die neuesten Verbesserungen *Roscher*'s sind ferner die einzelnen Decknadelhebel über dem Kartencylinder mit versetzt gegen einander stehenden Enden so angeordnet, dafs sie auch bei feiner Theilung der Stühle Anwendung finden können. Mit dieser neuen Einrichtung arbeitet man das Muster nicht mehr als eine Zusammensetzung von Durchbrechungen in der glatten Waare, sondern man stellt

umgekehrt eine gleichförmig durchbrochene Waare, eine Sorte Spitzengrund, her durch regelmäfsiges Forthängen von jeder zweiten Masche und läfst darin das Musterbild als glatte Waare stehen. Verwendung finden diese Muster vorherrschend zu Handschuhmanschetten und zu feinen seidenen oder wollenen Tüchern.

Ein *Fadenführer-Apparat am flachen Kulirstuhle* von *F. Anton Ludwig* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 8265 vom 30. Mai 1879) dient zur Herstellung derjenigen Farbmuster, welche man Ringelwaare nennt und vermeidet die zeitraubenden leeren Reihen, d. h. das Betreiben des Stuhles für manche Reihenzeiten, ohne dafs während derselben Maschenreihen fertig werden. Nach den bisherigen Verfahrungsarten konnte man eine ungerade Anzahl Reihen oder eine einzelne Reihe von einer Farbe nur mit Hilfe solcher leeren Reihen arbeiten, weil der Mitnehmer des Fadenführes da, wo er seinen Führer verläfst, den anderen nicht vorfindet; denn diesen hat er vor Beginn der letzten Reihe auf der anderen Stuhlseite stehen lassen und er mufs leer nach dieser Seite zurückgehen. Die Neuerung im vorliegenden Falle besteht nun darin, dafs man, bei Verwendung zweier verschiedenen Farben, einen Führer mit Faden der einen Sorte und zwei Führer mit Fäden der anderen Sorte verwendet. Diese drei Führer sind so zu vertheilen, dafs von den beiden mit gleichen Fäden je einer auf einer Seite des Stuhles steht, und man kann nun mit den Fäden dieser beiden Führer gerade oder ungerade Reihenzahlen arbeiten, ohne den Stuhl auf eine Umdrehung leer gehen lassen zu müssen.

Die *Vorrichtung zur Röfschenstellung* von *F. Anton Ludwig* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 8267 vom 14. Juni 1879) besteht aus einem in der Röfschenkapsel horizontal verschiebbaren Bolzen, dessen vorderes Ende schief flach gefeilt ist und durch einen Schlitz der Röfschenplatte hindurch reicht. Der Bolzen wird mittels einer feinen Schraube in seiner Längsrichtung verschoben und bewegt dabei mit seinem vorderen schiefen Ende das Röfschen auf- und abwärts. Letzteres wird flach an die Kapsel und zwischen seitliche Führungen derselben durch eine vorgeschraubte Decke gehalten, es kann durch die angegebene Einrichtung schnell verstellt und sicher in seinen verschiedenen Lagen gehalten werden.

Der *mechanische Breiträndersthul* von *Karl Terrot* in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 7768 vom 1. Februar 1879) enthält in der Stuhlnadelreihe einzeln bewegliche Zungennadeln, welche in ähnlicher Weise wie in der Lamb'schen Strickmaschine durch ein sogen. Schlofs herausgeschoben und hineingezogen werden. Diese Bewegungen erfolgen indefs in der Weise, dafs man zuerst die hervorstehenden Nadeln, in deren offene Haken der Führer den Faden gelegt hat, zurückzieht, wobei sie neue Maschen bilden, und dann sie sogleich wieder hinausschiebt in die richtige Stellung für die nächste Reihe. Die Neuerung besteht nun darin, dafs die beiden Seitendreiecke, welche die Nadeln hinausschieben, mit einander verbunden sind und durch einen Arm, welcher am Ende des Hubes an Stellschrauben stöfst, regulirt werden, sowie ferner noch darin, dafs das zum Zurückziehen der Nadeln dienende Mitteldreieck, dessen Stellung die Länge der Maschen bestimmt, mit einer Schraube vor und zurück gestellt werden kann. Diese Schraube trägt am äufseren Ende ein Zahnrad, welches in eine Zahnstange greift. Die Zahnstangen der einzelnen Breitenabtheilungen eines Stuhles sind an einer gemeinschaftlichen Schiene befestigt,

mit welcher man somit für alle Waarenstücke gleichmäfsig die Maschenlängen verändern kann.

Neuerungen an *englischen Rundränderstühlen* mit Zungennadeln von Frau *Julie Aug. Auroy* in Puteaux, Frankreich (*D. R. P. Nr. 7707 vom 25. Februar 1879) sind damit angedeutet, dafs man den Stuhlnadelkranz nach unten hin erweitert, also die Führungsbleche seiner Nadeln nach aufsen gebogen hat, um angeblich mehr Systeme als bisher in einem engen Rundkopfe anbringen zu können. Ferner ist ein Musterrad angewendet worden, welches selbstthätig diejenigen Keilstücke hebt und senkt, durch die alle Bewegungen der Nadeln zur Maschen- oder Doppelmaschenbildung veranlafst werden; das Musterrad erhält seine Drehung vom Stuhle. Fernerhin sind, als eine Erweiterung des eben genannten Falles, die Führungsbleche mit Nasen von mehrfach verschiedenen Formen versehen, auf welche eine gröfsere Anzahl Hebungsriegel wirken, deren Stellung auch eine Musterscheibe regulirt; hiermit ist wieder ein gröfserer Umfang der Muster bei selbstthätigem Wechsel derselben erzielt worden. Endlich erfolgt die Umdrehung des Maschinennadelkranzes durch den Stuhl nicht mehr durch einfache Mitnehmer oder durch Räder, welche in die Führungsbleche wie in Radzähne eingreifen, sondern sicherer durch directen Zahnradbetrieb; zu dem Zwecke enthält sowohl der Stuhl, als auch die Rändermaschine ein Stirnrad und beide werden von einer Welle und zwei Rädern mit einander verbunden.

Der glatte *englische Rundstuhl* mit Zungennadeln hat von *C. F. Eberhardt* in Naumburg a. S. (*D. R. P. Nr. 7559 vom 18. Februar 1879) folgende Neuerungen erhalten: Der Nadelring ist sehr hoch und trägt kurze und lange Nadeln, sowie zwei Reihen Schlösser, ähnlich wie dies in der Strickmaschine sich vorfindet; diese Anordnung ermöglicht die Herstellung von Prefsmustern und es erfolgt die Verstellung der mittleren Dreiecke zur Doppelmaschenbildung dadurch, dafs man dieselben mit Stiften in den Schlitzen eines Ringes führt, welcher um den äufseren Mantel des Stuhles herum liegt und nur zu verschieben ist, damit er alle mit ihm verbundenen Schlofsdreiecke hebt oder senkt. Diese Einrichtung erleichtert die schnelle Umsteuerung aus der glatten in die Prefsmuster-Arbeit und umgekehrt. Die Verstellung für das Wirken fester oder lockerer Waare erfolgt nicht durch Heben oder Senken der Nadeln gegen ihre Abschlagkante, sondern umgekehrt durch Verschieben dieses Abschlagringes entlang den Nadeln. Zu dem Zwecke ruht der Abschlagcylinder auf zwei Ringen, welche man gegen einander verdrehen kann, wobei der obere auf schiefen Ebenen des unteren steigt oder sinkt und damit zugleich den Abschlagring hebt oder senkt. Die bei Fadenbruch selbstthätig wirkende Ausrückvorrichtung hat mit anderen zu gleichem Zwecke getroffenen Anordnungen die Einrichtung gemein, dafs der Faden einen Hebel in gewisser Lage erhält, so lange er gespannt von der Spule nach den Nadeln läuft. Sobald dieser Faden reifst, so fällt der Hebel in ein Quecksilbergefäfs, in welches auch das eine Ende einer elektrischen Leitung einmündet, während deren anderes Ende durch das Maschinengestell mit dem Hebel sonst schon in Verbindung steht. Der nun geschlossene elektrische Strom macht einen Elektromagneten wirksam und dieser löst eine Feder aus, welche eine Stahlplatte zwischen die Zähne der Triebräder einschiebt. Das treibende Rad an der Vorgelegewelle wird durch eine Stellschraube und Feder eben nur so stark an seine Welle geprefst, dafs es den Stuhl umzudrehen vermag; es bleibt aber still stehen, sobald die Platte zwischen die Zähne geschoben wird, und dann erst rückt der Arbeiter den Stuhl in gewöhnlicher Weise durch Verschieben des Riemens aus.

Der *Rundwirkstuhl* von *Orison Twombly* in Lake Village, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 8329 vom 11. März 1879) ist ein kleiner französischer Rundstuhl mit einzeln beweglichen Zungennadeln und äufserer Fontur. Der Nadelkranz steht fest und über ihm wird eine Scheibe umgedreht, welche sowohl die Curvenführungen zur Nadelbewegung, als auch den Fadenführer und das Streicheisen zur Waarenbewegung enthält; ja für Rundarbeiten ist sogar das Spulengestell und die Spule an dieser drehbaren Scheibe mit befestigt. Bei

Herstellung flacher Waare schwingt die Scheibe nur um einen gewissen Winkel nach rechts und links aus; dabei steht die Garnspule fest auf dem Gestell. Das Maschinchen gehört zu denjenigen Vorrichtungen, welche gern mit dem Namen „Strickmaschinen" belegt werden; es erfüllt indefs eine wesentliche Bedingung hierfür nicht, d. i. die Vollendung der Waarenstärke bis zum Gebrauche, welche der Arbeit des Handstrickens entspricht.

In der *Rundstrickmaschine* von *McNary* in Brooklyn, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 8266 vom 1. Juni 1879) sind durch neuere Verbesserungen die gewöhnlichen Wirkstuhlnadeln mit langen elastischen Haken angewendet und auf und ab beweglich angeordnet worden, ähnlich, aber nur in gröfserer Ausdehnung, als dies schon i. J. 1861 von *Wilson* versucht wurde. Während aber dort nur 8 bis 12 Nadeln auf einmal zur Maschenbildung kamen, sind jetzt etwa 50 bis 60 gleichzeitig in Betrieb, die Liefermenge wird somit bedeutend vergröfsert. Alle diese Nadeln werden von einer bogenförmig ausgeschnittenen Prefsschiene gleichzeitig geprefst, nachdem sie von einzelnen Fäden ihre Schleifenlagen erhalten haben. Die Waare erhält natürlich vollständig die Fadenverbindung einer Kettenwaare; durch besondere Fadenführer können aber auch Futterfäden eingelegt werden (wie in der Rundstuhl-Futterwaare). Die ganze Anlage der neuen Construction deutet auf eine beabsichtigte Vergröfserung und weiter gehende Verwendung dieser Maschine hin, welche man bisher nur spärlich zur Strumpffabrikation benutzte, die nun aber mehr neben den gröfseren französischen Rundstuhl gestellt werden soll.

Die *Strickmaschine* mit *Doppelhakennadeln* und *isolirt correspondirenden Fadenführern* von *M. Ulbricht* und der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* in Kappel bei Chemnitz (*D. R. P. Nr. 7305 vom 27. September 1878) soll den lange schon gehegten Wunsch erfüllen: das Wirken von Links- und Linkswaare auf der Lamb'schen Strickmaschine möglich zu machen. Diese Waare besteht aus glatten Maschenreihen, von denen je eine rechtsseitig und die nächste linksseitig abgeschlagen worden ist; sie erfordert deshalb zu ihrer Herstellung zwei Nadelreihen und mufs abwechselnd ausschliefslich auf der einen oder anderen gearbeitet werden. An einer gewöhnlichen Strickmaschine ist indefs das Ueberhängen der Maschen von einer Nadelreihe auf die andere schwierig und zeitraubend; deshalb sind im vorliegenden Falle Nadeln verwendet worden, welche an beiden Enden Haken und Zunge enthalten, und, damit man diese Nadeln leicht aus einem Bett in das andere hinüberschieben kann, so hat man beide Nadelplatten um ihre oberen Kanten drehbar angeordnet und bringt sie mit einem Fufstritthebel gleichzeitig in horizontale Lage. Die Nadeln haben an der unteren Schaftkante kleine Kerben, in welche Haken von Hilfsnadeln eingreifen, die in gewöhnlicher Weise von den Schlössern bewegt werden, so dafs nicht die Zungennadeln selbst die rechtwinklig vorstehenden Arbeitshaken enthalten, sondern glatt sind und eine Maschenreihe von ihrem rechten Ende nach ihrem linken leicht verschieben lassen. Liegen also die Nadeln im rechtsseitigen Bett, so wird dasselbe herabgelassen in die gewöhnliche schräge Lage und seine Nadelreihe liefert nun eine links abgeschlagene Maschenreihe; darauf werden beide Nadelplatten gehoben, die Nadeln in die linksseitige Platte geschoben und gezogen und in dieser stellen sie dann eine nach rechts abgeschlagene Maschenreihe her. Weil nach jedem

Wechsel die Nadeln in der neuen Führungsplatte hoch empor stehen, in dieser Stellung Faden erhalten und sogleich zur Herstellung neuer Maschen herabgezogen werden, so mufs man die Spitzen der Seitendreiecke in den Schlössern beweglich machen. Beim Anstofsen der Hilfsnadelfüfse legt sich nun die Spitze des vorangehenden Seitendreieckes auf das Mitteldreieck und die Füfse gelangen darüber hinweg in diejenige Führung, welche sie hinabzieht. Beim entgegengesetzten Ausschube haben die anstofsenden Nadelfüfse diese Spitze und wenden sie wieder zurück in die ursprüngliche Lage. Als Ringelapparat benutzt man eine Anzahl einzelner (sog. isolirt liegender) Fadenführerröhrchen, von Bolzen gehalten, und eben so viele Mitnehmer, welch letztere durch eine Stiftentrommel in solche Lagen gebracht werden, dafs sie entweder ihr Führerrohr mit fortnehmen oder liegen lassen, so dafs ein vielfacher Wechsel der Fäden von der Maschine selbstthätig hervorgebracht wird; die Stiftentrommel erhält ihre Drehung durch den Ausschub des Schlittens.

Der *Ringelapparat* für Strickmaschinen von *H. Schürer* in Werdau, Sachsen (*D. R. P. Nr. 7887 vom 5. Februar 1878) erreicht einen mehrfachen Fadenwechsel in der Weise, dafs der gewöhnliche Fadenführer vorn nicht ein Röhrchen, sondern einen offenen doppelten Haken trägt, welcher beim Ausschube des Schlittens denjenigen Faden erfafst und mit über die Nadelreihe hinweg nimmt, welcher ihm entgegen gehalten wird. An einem Ende der Maschine sind eine Anzahl vertical schwingende Hebel angebracht, welche in Oeffnungen die einzelnen Fäden führen und von einer Stiftentrommel so bewegt werden, dafs irgend einer von ihnen nach der Mitte der Maschine hin ausschwingt und seinen Faden dem Haken vorhält, welcher ihn zur Arbeit mit fortnimmt. Die Regulatortrommel wird mittels Klinkrad und Klinke vom Ausschube des Schlittens selbstthätig umgedreht.

Der *Fadenführer-Apparat* an Strickmaschinen von *Seyfert und Donner* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 8281 vom 17. April 1879) besteht in einer Mitnehmer-Einrichtung für zwei Fadenführer (je einen auf einem Nadelbett der Maschine) zur Herstellung der sogen. farbig hinterlegten Fangwaare und der plattirten Rechts- und Rechts-Waare. Jedes Fadenführerkästchen enthält zwei vorstehende Nasen, an welche der Mitnehmer anstöfst und deren eine so hoch über der anderen liegt, dafs der Mitnehmer auch leer zwischen beiden hindurch gehen kann. Letzterer besteht aus einem Bolzen, welcher in einer Hülse auf und ab geschoben, sowie um 90° oder 180° gedreht und in diesen Lagen festgestellt werden kann. Der untere rechteckig gearbeitete Zapfen ist nicht in der Mitte, sondern seitlich an den Bolzen angesetzt; er stöfst, je nach der Drehung desselben, entweder an die untere oder obere Mitnehmernase des Fadenführers, oder geht leer zwischen ihnen hindurch. Jede

Schlofsplatte hat zwei solche Mitnehmer und es ist durch deren Stellung, welche mit der Hand regulirt wird, leicht möglich, den einen oder den anderen Fadenführer vorangehen zu lassen, sowie auch, behufs des Plattirens gewisser Waarentheile an bestimmter Stelle, den einen Führer über die ganze Breite und den anderen nur auf ein Stück derselben mit fort zu nehmen, also manche Stellen der Waaren, z. B. die Knietheile von Strumpflängen oder die hohen Fersen derselben, durch einen besonders hinzugefügten Faden verstärkt arbeiten zu lassen.

Ein *Fadenführer-Apparat* an Strickmaschinen von *J. A. St. Biernatzki* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 7777 vom 2. März 1879) ist zur Herstellung von langgestreiften Rechts- und Rechts-Waaren bestimmt. Ueber der Maschine hängen an zwei Schienen eine Anzahl Fadenführerröhrchen herab, mit denen man durch die Nadelreihen hindurchschwingen und welche man mit ihren beiden Tragschienen beliebig seitlich verschieben kann, so dafs sie die einzelnen Fäden gewisse Strecken weit auf die empor geschobenen und in ihren Haken geöffneten Nadeln legen. Es sind zwei Tragstäbe mit Führern vorhanden, damit man den Ausschub der einen Fadensorte verlängern und den der anderen verkürzen kann und umgekehrt; die ganze Anordnung zeigt also eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Jacquard-Fadenführerapparat am Handstuhle. Da für den Anfang einer jeden Reihe die Nadeln gehoben und geöffnet stehen müssen, so ist das Schlofs in der Weise umgewandelt worden, dafs es bei einem Ausschube erst die Nadeln herabzieht und dann sogleich wieder hebt; es enthält ein feststehendes, mit der Spitze nach unten gerichtetes Mitteldreieck, zwei verstellbare aufwärts stehende Seitendreiecke und neben diesen wieder zwei kleine abwärts gerichtete Dreiecke. Die letzteren führen die gekreuzt liegenden Nadeln beider Seiten so weit herab, dafs der Faden sicher auf ihre zurückgeklappten Zungen gelegt werden kann. Die Bewegungen der Fadenführer sind mit der Hand vorzunehmen.

Neuerungen an der Lamb'schen Strickmaschine von *J. Nelson* in Rockford, Nordamerika, sowie *Couturat und Comp.* in Troyes, Frankreich (* D. R. P. Nr. 8246 vom 14. Mai 1879) geben eine grofse Menge Regulirungsvorrichtungen an, durch welche die Strickmaschine zur vortheilhaften Fabrikation regulärer Strümpfe ohne Naht geeignet gemacht werden soll. Das Verfahren zur Herstellung eines Strumpfes hat grofse Aehnlichkeit mit demjenigen, welches an *Mac Nary's* und *Bickford's* Strickmaschinen in Anwendung kommt: Man beginnt den Strumpf nicht am Doppelrande, sondern an der Fufsspitze, aber nicht an deren äufsersten spitzen Ende, sondern an ihrer breiten Basis und arbeitet zunächst die halbe Spitze flach mit nach und nach verminderter Breite, hierauf die andere Hälfte daran mit zunehmender Breite, dann rund den Fufs, wiederum flach die Ferse und endlich rund den Längen. Die Nadelbetten der Maschine tragen oberhalb der Nadeln kurze winkelförmig gebogene Platinen, welche auch von Führungsschienen des Schlittens bewegt werden und den Faden zwischen die Nadeln eindrücken, also kuliren. Die Zungennadeln selbst werden nicht direct von den Schlössern erfafst, sondern erst unter Vermittlung von Stahlblechstücken, welche hakenförmig über ihre kurzen abgebogenen Enden hinweg greifen, bewegt. Die Nadelbett-Einrichtung gestattet ein Senken dieser Hilfshaken so weit, dafs ihre Führungsnasen aus den Schlössern heraus treten, also die betreffenden Nadeln aufser Thätigkeit kommen. Ziemlich complicirte Regulirungsvorrichtungen für alle Bewegungen machen die Maschine zu einer thunlichst selbstthätig arbeitenden, deren Bedienung und Instandhaltung aber jedenfalls eben deshalb nicht leicht ist. Auch ein Fadenführerwechsel zum Wirken von Ringelwaare ist vorgesehen und in der Weise thätig, dafs der alte Faden durch selbstthätige Vorrichtungen abgeschnitten und der neue in dasselbe Führerröhrchen gebracht wird. *G. W.*

Geringer's Schachttelegraph.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Nach einem in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1879 S. 585 im Auszuge mitgetheilten Vortrage des Bergingenieurs *H. Schrott* hat der k. k. Telegraphenamtsleiter *Geringer* in Mährisch-Ostrau für die Gruben der Kaiser Ferdinands-Nordbahn eine Telegraphenanlage entworfen, mittels deren Signale gegeben werden können: 1) Von jedem Füllorte zum Maschinenwärter ober Tags, 2) von über Tags in alle Füllorte, 3) von den Füllorten unter einander.

In Fig. 12 Taf. 13 ist die schematische Zeichnung der Anordnung eines solchen Schachttelegraphen für einen Schacht mit 5 Füllorten ersichtlich, von denen jedoch der 2., 3. und 4. nicht mit gezeichnet sind, weil sie mit dem ersten vollständig übereinstimmen. In derselben bezeichnen B die ober Tags befindliche elektrische Batterie aus Leclanché-Elementen, g_0 den Signalapparat (Klingelwerk, mit Selbstunterbrechung) ober Tags beim Maschinenwärter, g_1 bis g_5 die Klingelwerke in den Füllorten, T_0 den Taster ober Tags, T_1, T_2 die Doppeltaster in den Füllorten [1], endlich p, n, q die drei Leitungen, bestehend aus mittels Kautschuk isolirtem Knpferdraht.

Die Doppeltaster T_1 und T_2 (Fig. 13 bis 15) sind derart construirt, dafs dieselben gleichzeitig die Fortsetzung des Leitungsdrahtes n bilden. Die aus $1^{mm},5$ starkem Messingblech (Federmessing) hergestellten Federn f und f_1 sind mit einem Ende an ein Eichenbrettchen E befestigt und mit je einem ebenso starken Messingblättchen verbunden, in welchem die zur Einschaltung des Leitungsdrahtes n bestimmten Schrauben s und s_1 sitzen. Am anderen Ende der Federn f, f_1 sind die Holzknöpfe T_1 und T_2 mittels Messingschrauben befestigt, deren Köpfe gleichzeitig die Contactpunkte der beiden Tastenfedern bilden. Vermöge der Federkraft lehnen sich die beiden Tasterfedern f, f_1 an die Messingblech-Querschiene l fest an, welche an einem Holzuntersatze u befestigt ist. Es sind also die beiden Tasterfedern f und f_1 durch die Querschiene l mit einander stets in Verbindung und dadurch kann der elektrische Strom z. B. von n (Fig. 15) durch die Feder f, die Querschiene l in die Feder f_1 und von da in die Leitung n_1 übergehen. Es ist sonach ein solcher Doppeltaster T_1, T_2 (ebenso T_0) auch als Fortsetzung des Leitungsdrahtes n anzusehen. Unter den Holzköpfen, bezieh. unter den beiden Contactpunkten der Taster, ist ein Messingblechstreifen an das Brettchen befestigt, in welchem die zur Einschaltung des Leitungsdrahtes p bestimmte Schraube k sitzt.

[1] Anstatt T_0 und aller dieser Doppeltaster liefsen sich auch gewöhnliche Morsetaster verwenden. D. Ref.

Zum Unterschiede ist die Hälfte jedes solchen Doppeltasters schwarz, die andere weifs angestrichen, indem der Taster T_1 zum Signalisiren hinauf, d. i. ober Tags, dagegen der Taster T_2 zum Signalisiren zu den Füllörtern bestimmt ist.

Wird nun der Taster T_1 oder T_2 niedergedrückt, so wird hierdurch die Verbindung mit dem zweiten Taster aufgehoben, weil durch das Niederdrücken die Feder f (oder f_1) von der Querschiene l entfernt und die metallische Verbindung der Leitung p mit der Leitung n hergestellt wird.

Die Contactfläche p (Fig. 15) ist der Deutlichkeit halber in der schematischen Zeichnung (Fig. 12) bei den Tastern T_1, T_2 durch zwei mit einer Bogenlinie verbundene Punkte dargestellt, die Querschiene l hingegen durch zwei mit einer krummen Linie verbundene kleine Kreise bezeichnet.

Wie aus Fig. 12 zu ersehen, geht ein Leitungsdraht p vom positiven Pol der Batterie B im Ganzen bis zum 5. Füllort hinab, von demselben sind einzelne Drähte in die Füllorte gezogen, welche dort (sowie auch bei dem Obertagstaster T_0) in die Taster mit der Schraube k (Fig. 15) eingeschaltet werden. Der zweite Draht n geht vom negativen Pol der Batterie B über das Klingelwerk g_0, verbindet den Obertagstaster T_0 mit allen Tastern der vier Füllorte und endigt bei dem oberen Taster T_1 am fünften Füllorte. Der dritte Draht q geht vom negativen Pol der Batterie B durch alle Klingelwerke der fünf Füllorte und ist mit seinem Ende in den unteren Taster T_2 am fünften Füllort eingeschaltet.

Dieser Schachttelegraph ist für Arbeitsstrom eingerichtet, d. h. der elektrische Strom gelangt erst dann in die Leitung und Apparate, wenn die Taster zum Zwecke der Signalisirung niedergedrückt werden.

Der Stromgang beim Signalisiren ist folgender: Wird auf irgend welchem Füllorte der obere Taster T_1 niedergedrückt, so geht der positive Strom aus der Leitung p durch die Tastenfeder des niedergedrückten Tasters in die Leitung n, passirt die übrigen (höher liegenden) Taster als Fortsetzung der Leitung n und geht durch den obertägigen Signalapparat g_0 zum negativen Pol der Batterie über. So lange nun dieser Taster niedergedrückt gehalten wird, klingelt die Obertagsglocke g_0 fort. Wird der Taster losgelassen und kehrt er durch seine Federkraft in die frühere Lage zurück, so wird auch der Strom unterbrochen und die Obertagsglocke g_0 hört auf zu klingeln. Auf diese Art signalisirt man von jedem Füllorte zu dem Maschinenwärter ober Tags.

Wird nun der Obertagstaster T_0 niedergedrückt, so geht der positive Strom durch die Tasterfeder in die Leitung n, passirt alle Taster der Füllorte (als Fortsetzung der Leitung n), geht bei dem unteren Taster T_2 am fünften Füllort in die Leitung q, in welche die

Klingelwerke aller fünf Füllorte eingeschaltet sind, und gelangt endlich zum negativen Pol der Batterie *B*. Wie lange der Obertagstaster T_0 niedergedrückt bleibt, so lange tönen die Klingelwerke auf allen Füllorten, wodurch also von über Tags in alle Füllorte signalisirt werden kann.

Wird endlich an irgend einem Füllorte der untere Taster T_2 niedergedrückt, so geht der positive Strom aus der Leitung *p* durch die niedergedrückte Tasterfeder in die Leitung *n* und gelangt im fünften Füllort aus dem unteren Taster T_2 in die Leitung *q*, passirt die Klingelwerke auf allen Füllorten und geht endlich zum negativen Pole der Batterie; deshalb werden die Klingelwerke in allen Füllorten so lange klingeln, wie lange jener Taster niedergedrückt bleibt, und auf diese Weise können die Füllorte unter einander signalisiren.

Bei dem Signalisiren von ober Tags und von den einzelnen Füllorten unter einander werden die gegebenen Signale auf allen fünf Füllorten gehört, ober Tags jedoch nicht. Bei dem Signalisiren von irgend welchem Füllorte hinauf zum Maschinenwärter werden jedoch die Signale nur ober Tags gehört, in den Füllorten nicht.

Die Taster sind frei und nicht verschlossen, was jedoch selbst in sehr nassen Füllorten nicht schadet, weil ein solcher Taster selbst dann wirkt, wenn er ganz in Wasser eintaucht, wie dies an dem Modell erprobt wurde. Die Contactpunkte der Taster bleiben durch die beim Niederdrücken unvermeidliche Reibung stets blank und metallisch rein und können im gegebenen Falle leicht mit einer Feile oder Glaspapier gereinigt werden.

Die Kautschuk-Kupferdrähte können selbst in sehr nassen Schächten als Leitungen verwendet werden und haben den Vortheil einer leichteren Untersuchung bei allfälligen Störungen. Zum Schutz der Leitungsdrähte vor den in den Schacht herabfallenden Gegenständen ist es vortheilhaft, die Drähte in die ausgehobelten Nuthen einer Dachlatte zu befestigen und diese Latten im Schachte fest zu nageln, weil die in den Nuthen der Latten vertieft befestigten Drähte vor den herabfallenden Gegenständen hinreichend gesichert und dennoch sichtbar bleiben, wodurch eine Untersuchung der Drähte erleichtert wird.

Die Kosten eines solchen Schachttelegraphen für einen 300^m tiefen Schacht mit fünf Füllorten summiren sich aus nachfolgenden Posten, und zwar nach den Preisen der Telegraphenbau-Anstalt von *B. Egger* in Wien, V. Kleine Neugasse Nr. 23:

3 × 300 = 900^m Kautschukdraht zu 18 kr. ö. W.	162 fl.
100^m umsponnener Kupferdraht für die Leitungen ober Tags zu 6 kr.	6
20 Stück Leclanché-Elemente sammt Salmiak zu 1 fl. 50 kr.	30
1 „ Signalglocke (Klingelwerk Nr. 5) für ober Tags	16
5 „ „ für die Grube zu 18 fl.	90
6 Taster zu 2 fl.	12
Einbau sammt Nägeln, Latten, Fracht u. dgl.	84
Gesammtkosten	400 fl.

Ein Schachttelegraph nach dieser vorbeschriebenen Anordnung ist bereits am Hermenegildschachte der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Polnisch-Ostrau eingebaut.

Eine ebenso gelungene andere Anordnung eines Schachttelegraphen, welche von *Geringer* entworfen wurde, ist in unserer Quelle abgebildet. In derselben ist der Draht *p* durch Benutzung einer Erdleitung entbehrlich gemacht. Dazu ist der positive Batteriepol (sammt dem Contacte in T_0) über Tage an Erde gelegt und in allen Füllorten die Schraube *k* gleichfalls zur Erde abgeleitet worden. Die Erdleitung wird hergestellt, indem man den Kupferdraht oder blanken, 3 bis 5^{mm} starken Eisendraht an ein Stück Eisen umwindet, verpickt und in stets feuchte Erde vergräbt; in der Grube hingegen befestigt man den Draht an die Eisenplatten oder Schienen des Füllortes, oder aber führt denselben an irgend eine feuchte Stelle in der Nähe des Füllortes, wo man ihn irgendwie mit dem feuchten Gestein in Contact bringt.

Droste's Typendrucktelegraph.

Der Typendrucker von *G. J. Droste* in Bremen (*D. R. P. Nr. 7334 vom 10. Mai 1879) fordert keine synchron laufenden Triebwerke, da in ihm die Typenräder sich nur Schritt für Schritt drehen können. Bei jeder Stromgebung und bei jeder Stromunterbrechung dreht sich das Typenrad um eines seiner 26 Felder. Die hiernach nöthigen Stromgebungen und Unterbrechungen kann man mit einem gewöhnlichen Geber mit der Hand bewirken, oder durch Selbstunterbrechung. Das erste der *drei* in jedem Telegraphen vorhandenen Triebwerke treibt einerseits das Typenrad, andererseits einen Doppelarm; die Achse des Doppelarmes macht eine halbe Umdrehung, während das Typenrad sich um ein Feld dreht. Die beiden Arme des Doppelarmes fangen sich abwechselnd an den gabelförmig gegen einander verstellten und eine Art Hemmung bildenden beiden Stäbchen, welche auf der Achse des Ankerhebels des Elektromagnetes befestigt sind, so dafs eben bei jeder Unterbrechung und bei jeder Herstellung des Stromes der Doppelarm sich um 180°, das Typenrad um 1 Feld dreht.

Auf der Achse des Doppelarmes sitzt ein Excenter, das in einer Gabel eines eigenthümlich gestalteten Metallstückes umläuft und dieses Stück in Schwingungen um seine tiefer liegende Achse veranlafst; links und rechts neben dieser Achse sind Lager für zwei Rädchen am Metallstücke drehbar befestigt; obwohl die beiden Lager durch eine sie verbindende Spiralfeder gegen einander gezogen werden, werden sie doch durch je einen Anschlag an den sie tragenden Lappen des schwingenden Metallstückes in einem gewissen Abstande von einander gehalten

und daher kann nach der jeweiligen Lage des schwingenden Stückes immer nur das eine oder das andere der beiden Rädchen in Eingriff mit einem zwischen ihnen am Gestell gelagerten dritten, vom zweiten Triebwerke beständig angetriebenen Rädchen kommen. Da nun während der Einstellung des Typenrades das Metallstück bei jedem Umlaufe des Doppelarmes in rascher Folge einmal nach links und einmal nach rechts bewegt wird, so kann das dritte Rädchen jedes der beiden anderen nur um ein paar Zähne drehen, worauf dann eine Spiralfeder jedes der beiden letzteren Rädchen gleich wieder in die Ruhelage mit einem Daumen an einem Anschlage zurückführt. Wenn dagegen bei vollendeter Einstellung der Doppelarm längere Zeit still steht, so bleibt das dritte Rädchen länger in Eingriff mit einem der beiden anderen und hebt jetzt durch dessen Daumen einen einarmigen Hebel, durch diesen aber eine Krücke, welche von einem durch ein Gegengewicht ausgeglichenen zweiarmigen Hebel herabhängt, und letzterer Hebel dreht durch einen über ihm liegenden Arm, auf den er wirkt, die Hemmungsgabel des dritten, den Druck besorgenden Triebwerkes so weit, dafs ein Aufhalter auf einer Achse frei wird und dafs diese Achse jetzt einen bestimmten Theil eines Umlaufes macht und diesen Umlauf vollendet, wenn beim Loslassen der Taste die Krücke sich wieder senkt und die Hemmungsgabel wieder umlegt. Während dieses Umlaufes nöthigt ein auf eben dieser Achse sitzendes Zahnrädchen ein anderes Rädchen eine halbe (bezieh. ganze) Umdrehung zu machen und durch den einen der beiden auf dessen Achse sitzenden Daumen (bezieh. den auf dessen Achse sitzenden Daumen) den Druckhebel zu heben und durch denselben den Papierstreifen gegen den eingestellten Buchstaben des Typenrades empor zu pressen. Der Abdruck vollzieht sich aber elastisch, da die Druckrolle am Ende eines einarmigen Hebels befestigt ist, welcher noch mit einer nach unten gehenden Stütze auf einer an der Unterseite des Druckhebels liegenden Feder ruht, welche beim Drucken nachgibt.

In eigenthümlicher Weise wird nach dem Druck der Papierstreifen um die Breite eines Buchstabens verschoben. In dem Momente nämlich, wo der Druckhebel wieder nieder fällt, wirkt ein Zahn oder Finger an jener Aufhalterachse auf ein Malteserkreuz, auf dessen Achse die untere Papierzugwalze sitzt, und dreht so die Walze um eine Buchstabenbreite fort, worauf sie bis zum nächsten Eingriffe zwischen Finger und Kreuz wieder still steht.

Das zweite Triebwerk besitzt als Moderator einen Windflügel; vor denselben legt sich sperrend und das Triebwerk aufhaltend eine im Winkel gebogene Feder, welche auf derselben Achse mit jenem die Krücke tragenden Hebel sitzt; diese Feder arretirt den Windfang während der Hemmung des Druckes und läfst denselben erst kurz vor dem Momente wieder frei, wo jenes dritte Rädchen mit einem der

beiden zu seinen Seiten liegenden Rädchen in Eingriff kommt. Dadurch ist dem todten Gange des dritten Rädchens während des Wechsels im Eingriff mit den beiden anderen thunlichst vorgebeugt. Da ferner die beiden seitlich liegenden Rädchen nach aufsen nachgeben können, so sind sie gegen Beschädigung geschützt, wenn sie beim Einrücken zufällig mit einem Zahne auf einen Zahn des dritten stofsen sollten.

Die Selbstunterbrechung vermittelt entweder ein auf die Typenradachse aufgestecktes verzahntes Rad, oder ein an jenem schwingenden Metallstücke angebrachter Stöfser, indem letzterer wie die Zähne des ersteren eine Contactfeder abwechselnd von einer Contactschraube abhebt und wieder an dieselbe herankommen läfst.

Aehnlich wie auch beim Typendrucker von *Hughes* enthält das Typenrad doppelt so viel (52) Zeichen, wie Felder (26); an zwei diametral einander gegenüber liegenden Stellen jedoch ist ein ganzes Feld (der Raum für zwei Zeichen) leer. Um nun nach Bedarf die (24) Buchstaben, oder die (24) Ziffern und Interpunktionen zum Drucke einstellen zu können, ist das Typenrad nicht fest auf seine Achse aufgesteckt, sondern nur durch Mitnehmer mit ihr verbunden; auf die Mitnehmer wirken aber zwei entsprechend geformte Lappen einer Coulisse, welche in der Lage eines Durchmessers an einer auf die Typenradachse aufgeschraubten Nabe, auf zwei Schrauben verschiebbar, befestigt ist und beim Drucken auf demjenigen der beiden leeren Typenrad-Felder, über welches der Schieber eben vorsteht, durch den Hebel der Druckrolle so verschoben wird, dafs er das Typenrad gegen seine Achse um ein halbes Feld vor- oder zurückstellt.

Soll der Telegraph mit Selbstunterbrechung arbeiten, so erhält er eine Claviatur, deren Tasten beim Geben niedergedrückt werden, und dann im Geber das Typenrad aufhalten, wenn der zur niedergedrückten Taste gehörige Buchstabe des Typenrades der Druckrolle gegenüber steht. *E—e.*

Neuerungen an galvanischen Elementen.

Mit einer Abbidung auf Tafel 13.

W. S. Wilson in Sunderland, England (*D. R. P. Nr. 8624 vom 20. August 1878) bezweckt mit der in Fig. 16 Taf. 13 dargestellten Construction die Herstellung eines Elementes oder einer Batterie, welche gleichzeitig billig, constant, kräftig, in der Anwendung frei von Gefahr und schädlichen Dämpfen ist und den Anschlufs derselben zu irgend anderen Elementen oder Batterien bequem gestattet. Da nach des Erfinders Ansicht die elektrische Erregung besser zwischen Linien oder Spitzen, als zwischen Flächen stattfindet, so sind seine Zink- und

Kohlenelemente auf ihren Oberflächen mit einem isolirenden Material (Paraffin) so weit überzogen, dafs nur die Kanten *i* der chemischen Einwirkung der Flüssigkeiten ausgesetzt sind. In dem mit einem Deckel verschliefsbaren Gefäfs *a* steht ein Cylinder *c* aus isolirendem Material, welcher das Zinkelement *h* trägt, und innerhalb diesem eine poröse Zelle *d* mit dem glockenförmigen Deckel *e*, an welch letzterem das Kohlenelement *f* befestigt ist. Die Zelle *d* ist mit einer Mischung von 1 Mafstheil Schwefelsäure und 1 Th. gesättigter Natronsalpeterlösung gefüllt. Der Raum zwischen *d* und *c* wird mit einer Mischung von Braunstein, Natronsalpeter und Sand ausgefüllt, während zwischen *c* und *a* Kreidestücke gebracht werden und mit Natriumsulfat gesättigtes Wasser gegossen wird. *g* sind die Klemmschrauben für die Leitungsdrähte.

Ueber Neuerungen an Milchschleudermaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Ein Gemenge aus zwei Flüssigkeiten verschiedenen specifischen Gewichtes, welche sich gegenseitig nicht auflösen, scheidet sich unter dem Einflusse der Schwerkraft so, dafs die leichtere Flüssigkeit auf der schwereren schwimmt. Dies ist der Vorgang bei der von Alters her üblichen Rahmgewinnung. Hierbei läfst sich aber *süfser Rahm* nur in geringer Menge gewinnen, wenn man nicht zu manchmal kostspieligen Abkühlungsmethoden seine Zuflucht nimmt. Will man schnell, womöglich aus frisch gemolkener Milch, eine volle Rahmausbeute erzielen, so hat die *Fliehkraft die Stelle der Schwerkraft* einzunehmen.

Man bringt also die frische Milch in ein geeignetes Gefäfs und setzt dieses in schnelle Drehung. Hierdurch drängen sich die schwereren, Wasser haltigen Theile gegen den äufseren Umfang des Schleudergefäfses, während die leichteren, an Fett reichen sich an der inneren, erst paraboloidischen, bei stärkerem Schleudern nahezu cylindrischen Spiegelfläche ansammeln.

In Anwendung dieses Principes sind nun eine Reihe Maschinen für den landwirthschaftlichen Betrieb construirt worden. Nachstehend folgt eine kurze übersichtliche Zusammenstellung aller Patente, welche auf diesen Gegenstand seit dem Inslebentreten des deutschen Patentgesetzes ertheilt worden sind. In den bezüglichen Abbildungen Fig. 17 bis 24 Taf. 13 sind die feststehenden Haupttheile schwarz, die bewegten schraffirt angedeutet.

W. Lefeldt und Lentsch in Schöningen (* D. R. P. Nr. 3212 vom 4. Juli 1877). Fig. 17 Form der Schleuder.

Füllung: Die *ganze* Trommel wird mit frischer Milch gefüllt und hierauf durch Deckel fest verschlossen.

Rahm- und Magermilchgewinnung: Nach Abnahme des Deckels werden die zwischen Stifte lose eingesteckten Scheidewände *a* und *b* sorgfältig herausgenommen; hierauf wird der Rahm abgeschöpft und die Magermilch durch Schraubenlöcher oder Ventile am Boden abgelassen.

Betriebsbemerkung: Der Antriebsriemen ist durch Hebel und Leitrolle zu spannen; von der Trommelwelle aus wird auch ein Tourenzähler bewegt.

W. Lefeldt und Lentsch in Schöningen (*D. R. P. Nr. 3795 vom 25. December 1877). Fig. 18 Form der Schleuder.[1]

Füllung: Die frische Milch strömt aus einem Füllgefäfs während des Betriebes ununterbrochen zu und wird durch einen *mit der Trommel rotirenden Vertheiler a* in ganz dünner Schicht auf den Boden der Trommel geleitet.

Rahm- und Magermilchgewinnung: Der Rahm wird über den oberen Rand der offenen Trommel in den Rahmsammler *k* geschleudert, von wo er durch eine Röhre abläuft. Erscheint an dieser Röhre Magermilch, so ist der Betrieb zu unterbrechen; denn von diesem Augenblicke an ist der ganze durch die Scheidewände *s* in Zellen getheilte ringförmige Raum am Trommelumfang mit Magermilch gefüllt. Dieselbe wird durch Ventile o. dgl. am Boden abgelassen.

Betriebsbemerkung: Zum schnelleren Anhalten der Trommel dient eine an einer ringförmigen Flansche *o* angreifende Backenbremse. Um die Geschwindigkeit der Trommel innerhalb bestimmter Grenzen zu halten, ist ein Regulator angebracht, der entweder direct den Antriebsriemen von der Fest- auf die Losscheibe schiebt, oder den Hebel mit der Spannrolle hebt, so dafs der Riemen schleift.

W. Lefeldt und Lentsch in Schöningen (*D. R. P. Nr. 6285 vom 5. December 1878). Fig. 19 Form der Schleuder.

Füllung: Die frische Milch strömt aus einem Füllgefäfs ununterbrochen auf den Deckel der Achsenschmierbüchse *p*, wird gegen den *festen Vertheiler a* geschleudert und tritt durch den zwischen Vertheiler und Trommelboden verbleibenden Spalt in den eigentlichen durch Scheidewände *s* in Kammern getheilten Schleuderraum.

Rahm- und Milchgewinnung wie vorher.

Betriebsbemerkung: Die Trommelwelle hat eine durchgehende Bohrung, welche als Schmierkanal für alle Lager dient. Die Schmiervorrichtung ist selbstthätig, indem das in der Schmierbüchse befindliche Oel durch die Fliehkraft den Lagern um so mehr zugeführt wird, je

[1] Der in diesem Patente Nr. 3795 auf die Form des abnehmbaren Milchvertheilers, auf den Rahmüberlauf am oberen Trommelende und auf den Rahmsammler gerichtete Patentanspruch wurde auf Antrag von *A. Fesca* in Berlin am 16. October 1879 für nichtig erklärt.

schneller die Maschine geht. Die Bremsvorrichtung wirkt wie oben. Der Antrieb erfolgt durch Handkurbel.

W. Lefeldt und Lentsch in Schöningen (* D. R. P. Zusatz Nr. 7531 vom 30. April 1878 zu Nr. 3795). Fig. 20 Form der Schleuder.

Füllung: Die Trommel wird vor Inbetriebsetzung so weit gefüllt, dafs bei der während des Schleuderns eintretenden verticalen Stellung die Milch um $^1/_5$ ihrer Ringbreite über den oberen Trommelrand nach innen vorspringt. Hierauf wird der mit Durchbrechungen versehene Deckel *d* auf die Trommelspindel bis zum dichten Anschlufs an den oberen Trommelrand niedergeschraubt.

Rahm- und Magermilchgewinnung: Während des vollen Trommellaufes wird durch eine Bremsvorrichtung das Stellrad *a* und mit ihm der Trommeldeckel längs der Spindel nach oben verschoben; nunmehr schiefst der über die eigentliche Aufnahmefähigkeit hinausgehende fünfte Theil des Inhaltes, d. i. der Rahm, über den oberen Trommelrand hinweg in den Rahmsammler *k*. — Die Magermilch wird, wenn die Trommel zur Ruhe gekommen ist, durch Ventile o. dgl. am Boden abgelassen.

Betriebsbemerkung: Die Trommelspindel hat ein Gewinde zum Auf- und Niederschrauben des Deckels während des Betriebes. Die Bremsvorrichtung zum Anhalten der Trommel ist wie oben.

Alb. Fesca in Berlin (* D. R. P. Nr. 8391 vom 5. Juli 1879). Fig. 21 Form der Schleuder.

Füllung: Die frische Milch strömt durch einen Einlauftrichter *e* während des Betriebes ununterbrochen zu und wird durch den Vertheiler *a* bis an den *äufseren Umfang* des Trommelbodens geleitet. Wenn die verticale innere Begrenzung der Schleudermasse bis nahe an den Rand *c* eines dicht unter dem Trommeldeckel befindlichen, mit dem Vertheiler durch mehrere lothrechte Scheidewände verbundenen Bodens *b* herangerückt ist, dann wird der Trommellauf unterbrochen.

Rahm- und Magermilchgewinnung: Nach Abnahme des Deckels und Herausheben des Trommeleinsatzes *a c b* wird der Rahm ausgeschöpft. — Die ununterbrochen aus der Trommel durch die ringförmige Kammer zwischen Deckel und Oberboden hinausgeschleuderte Magermilch sammelt sich am Boden des Mantels und wird seitlich abgeführt.

Betriebsbemerkung: Der ringförmige Oberboden reicht mit seinem äufseren Umfange bis nahe an die Trommelwandung, während seine Innenkante über die des Deckels vorspringt. Die Trommel ist auf der Welle mit Schlitzklaue befestigt, läfst sich also behufs Reinigung leicht abheben. Die Bremsvorrichtung ist mit der Riemenscheibe vereinigt.

Otto Braun in Berlin (* D. R. P. Nr. 7389 vom 16. April 1878). Fig. 22 Form der Schleuder.

Füllung. a) für *aussetzenden* Betrieb: Gefäfse aus Glas, Blech o. dgl. von etwa 5 bis 10l Inhalt werden mit frischer Milch gefüllt und in die theilweise mit Wasser gefüllten Eimer gesetzt, so dafs sie darin schwimmen. Hierauf wird der Schleuderapparat durch die Glocke *A* bedeckt. b) Für *ununterbrochenen* Betrieb: Die Milch strömt in einen Fächer *f* und durch Röhren *a* und Trichter *b* in die einzelnen Gefäfse.

Rahm- und Magermilchgewinnung: a) Nachdem die Schleuder zur Ruhe gekommen ist, wird die Glocke abgehoben; die Gefäfse werden aus den Eimern genommen und seitlich aufgestellt. Der Rahm schwimmt nun auf der Magermilch. b) Der Rahm sammelt sich nach und nach in den Gefäfsen an. Die Magermilch wird durch Röhren *c* fortwährend gegen die Glocke *A* geschleudert, sammelt sich in einer Rinne und wird seitlich abgeführt.

Betriebsbemerkung: a) Die Gefäfse haben Einsätze aus sich kreuzenden Scheidewänden, um die Rotation der Milch auf die in den Eimern schwimmenden Gefäfse zu übertragen und so ein Wiederaufwirbeln der bereits geschiedenen Stoffe zu verhindern. Zur Verhütung nachtheiliger Schwankungen dient ein *Regulator*, bestehend aus einem hohlen linsenförmigen Körper *S*, der etwa zu $^1/_3$ mit Quecksilber o. dgl. gefüllt ist. b) Einsatzkreuze fehlen.

Otto Braun in Berlin (* D. R. P. Nr. 7900 vom 6. April 1879). Fig. 23 und 24 Form der Schleuder.

Füllung: Man giefst so viel Milch in die Kammern *E*, dafs dieselben bei schneller Umdrehung eben voll sind, ohne überzulaufen. Wenn sich die Milch nun durch die Fliehkraft ganz gegen die äufsere Wand gedrängt hat und die als Ventile wirkenden Kugeln *k* (vom spec. Gew. = 1) nicht mehr davon bedeckt sind, so werden diese ebenfalls nach aufsen in die Milch geschleudert. Inzwischen fliefst langsam, aber *ununterbrochen* Milch in die Schale *a* und entleert sich durch die Heberwirkung des Rohres *b periodisch* etwa alle 5 Minuten in die Kammern.

Rahm- und Magermilchgewinnung: a) Der Rahm bezieh. die Milch fliefst ununterbrochen bei *r* bezieh. *m* aus und seitlich ab. — Bei Aufserbetriebsetzung der Maschine erreicht zuerst der Rahm die Löcher *k* und fliefst da in ein untergestelltes Gefäfs. Wenn sich die Geschwindigkeit der Trommel noch mehr verlangsamt hat, erreicht die Magermilch die Ventile *k*; dann ist das hier untergestellte Gefäfs zu wechseln. — b) Rahm- und Magermilch spritzen *nicht* gegen feste Wandungen, sondern der aus den Kammern *E* sich abscheidende *fette* Rahm fliefst durch Spalten *f* bezieh. *j* (Fig. 24) in die mitrotirenden Kammern E_1, wo er sich allmählich ansammelt. Die noch schwach Rahm haltige Magermilch fliefst durch Röhren *g* in die mitrotirenden Kammern E_2. Ganz reine Magermilch fliefst durch die Röhren *c* nach aufsen, sammelt sich am Mantel und wird seitlich abgeführt.

Betriebsbemerkung: Der Schleuderraum ist nicht cylindrisch, sondern bildet eine Kammer von nahezu rechteckigem Grundrifs. Die innere Mündung des Rohres *m* steht etwas weiter von der Drehachse ab als die des Rohres *r*, um Rahm und Magermilch gleichzeitig im entsprechenden Verhältnifs ausfliefsen zu lassen. *J. Hofmann.*

Aus dem Berichte der englischen Sodafabriks-Inspection; von G. Lunge.

(Schlufs des Berichtes S. 54 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Grofse Aufmerksamkeit hat *Smith* dem *Schwefelwasserstoff* gewidmet. Er glaubt bestimmt, dafs dieses Gas nie vollständig vermieden werden könne, so lange das jetzige Leblanc'sche Sodaverfahren existirt. Das Ammoniak-Sodaverfahren mache Fortschritte; wenn es durch eine grofse Entdeckung einmal gelingen sollte, Ammoniak aus dem Stickstoff der Luft und dem Wasserstoff des Wassers zu machen, so werde das Ammoniakverfahren gewifs das alte verdrängen; aber diese Zeit scheine nicht nahe bevorzustehen. Aufserdem müsse man auch dann noch immer die Darstellung des Chlores berücksichtigen, welches jetzt eine „ungeschickte" Fabrikation sei, auch noch nach den Erfindungen von *Weldon* und *Deacon*.

Ich kann diesen Ausführungen von *Smith* nicht ganz beistimmen. Allerdings kann man es Jemandem, welcher in dem grofsen Sodafabrikations-Districte von Süd-Lancashire wohnt, nicht verdenken, wenn er an der Möglichkeit verzweifelt, bei dem Leblanc-Verfahren ohne Entweichen von Schwefelwasserstoff auszukommen; denn von den dort entstehenden Auslaugerückständen wird wohl lange noch nicht der zehnte Theil einem Entschweflungverfahren unterworfen, und auch bei diesem selbst (dem *Mond*'schen) ist ein Entweichen von Schwefelwasserstoff, sowohl während der Oxydation als bei der Zersetzung der Laugen mit Säure, nicht immer zu vermeiden. Dafs es aber in der That *möglich* ist, ohne Entweichen von Schwefelwasserstoff auszukommen, zeigt das *Schaffner-Helbig*'sche Verfahren der Behandlung der Sodarückstände, selbst wenn dieses erst noch weiterer Verbesserungen bedürfen sollte, um sich allgemeiner einführen zu können. Was ferner die Verdrängung des Leblanc-Verfahren durch das Ammoniakverfahren betrifft, so hängt dieses durchaus nicht allein von der Frage der Ammoniakbeschaffung, sondern wohl noch mehr von derjenigen der Salzsäure und des Chlores ab. Bis jetzt scheint es nicht, als ob man diese Körper bei dem Ammoniakverfahren bequem und billig genug aus dem Chlorcalcium erhalten

könnte, und die Magnesia, obwohl oft als Ersatz des Chlorcalciums vorgeschlagen, ist bis jetzt nie ernstlich versucht worden. Sollte die Salzsäure- und Ammoniakfrage für das Ammoniakverfahren einmal gelöst werden, was eben noch nicht in Aussicht steht, so würde es natürlich, falls nicht inzwischen ein anderes noch günstigeres auftritt, das Leblanc-Verfahren so gut wie ganz verdrängen müssen, und die Schwefelwasserstoff-Frage wäre dann erledigt; doch bliebe die Beaufsichtigung der Condensation der Salzsäure und des Chlores genau so nöthig wie jetzt.

Smith beschreibt sehr ausführlich eine Reihe von Versuchen, welche er angestellt hat, um den schlimmsten Begleiter der Sodarückstands-Halden, die davon ablaufenden Schwefel haltigen Laugen, unschädlich zu machen, bezieh. zu verwerthen. Er knüpft an ein System an, das ich in meiner früheren Fabrik in South-Shields eingerichtet hatte, welche nicht an einem Flusse oder Bach liegt, und deren Abflüsse in Folge davon in die grofsen Sielkanäle der Stadt gehen müssen. Dies ist auch der Fall mit der Drainage von einer grofsen Sodarückstands-Halde hinter der Fabrik, welche sehr reich an Sulfiden ist und in der an Kohlensäure reichen Luft der Siele so viel Schwefelwasserstoff ausgibt, dafs ernstliche Klagen daraus entstanden. Die localen Umstände verboten den Gedanken einer ökonomischen Verwerthung dieser Drainage; es gelang mir aber dieselbe völlig unschädlich zu machen dadurch, dafs sie abwechselnd in eine von drei Gruben geleitet wurde, in der sie mit dem Absatzschlamme der Manganlaugen des Weldon-Processes vermischt wurde. Dieser Schlamm enthält kohlensauren Kalk, Eisenoxydhydrat und etwas Manganoxyde. Den gebrauchten Schlamm liefs ich an den Rand der Gruben werfen und dort stets durch die Luft regeneriren. Dieses freilich nur rohe Verfahren war seinem Zwecke ganz entsprechend und ist in der That auch seit einer Reihe von Jahren in Ausführung geblieben; dabei gewinnt man aber kein nützliches Product und hat noch Arbeitslohn zu bezahlen.

Smith, welcher das Verfahren an Ort und Stelle untersuchte, kam nun auf den Gedanken, es zu einem continuirlichen zu gestalten, indem er die Schwefel haltigen Laugen mit ein wenig Manganoxyd zusammenbrachte und einen Luftstrom durchleitete, welcher das gebildete Mangansulfür fast momentan wieder oxydirt. Dabei bildet sich neben freiem Schwefel auch stets unterschwefligsaurer Kalk, um so mehr, je weniger Mangan man anwendet; aber jedenfalls werden die Sulfide durchaus zerstört, ohne dafs sich eine Spur von Schwefelwasserstoff entwickelte.

Wie man sieht, ist *Smith*'s Verfahren durchaus identisch im Princip mit demjenigen von *Pauli* zur Entschweflung von Sodarohlaugen, welches zuerst am 4. April 1879 in England patentirt wurde. Dafs hier eine von der *Pauli*'schen völlig unabhängige Beobachtung vorliegt, kann ich verbürgen, wenn dies bei einem Manne wie *Angus Smith* überhaupt

nöthig wäre; denn er setzte mir das ganze, erst jetzt von ihm veröffentlichte Verfahren schon im April 1878 aus einander, als ich ihn in Manchester besuchte. Ferner hat schon *Weldon* einen ganz ähnlichen continuirlichen Procefs beschrieben, wie *Smith* selbst hervorhebt, aber mit Anwendung von Eisenoxyd, welches lange nicht so vortheilhaft wirkt wie Manganoxyd.

Smith's Versuche wurden im Kleinen in einem Apparate gemacht, welcher im Originalbericht abgebildet ist. Die Schwefellauge wird in einem hohen Glasgefäfse mit $1^{g},5$ Mangansuperoxyd auf 1^{l} vermischt und Luft mittels eines einfachen Dampfgebläses eingetrieben. Um das Verfahren zu einem continuirlichen zu machen, wurde die Lauge vom Boden fortwährend durch einen Heber abgesaugt, dessen innerer Schenkel in einen mit Baumwollzeug überspannten Trichter endete, während oben fortwährend eine entsprechende Menge frischer Schwefellauge nachlief. Die Entschweflung der Laugen ist nur vollständig, wenn man in sehr grofser Verdünnung arbeitet, so dafs der Sulfid-Schwefel nur 0,1 Procent der Flüssigkeit ausmacht; dies thut aber nichts, da man nicht einzudampfen hat und nur mit einem gröfseren Volumen, also mit gröfseren Gefäfsen arbeiten mufs. *Smith* bekam dabei ungefähr 70 Procent des Sulfid-Schwefels im Niederschlag, während der Rest als Calciumhyposulfit fortging. Der Niederschlag am Boden des Gefäfses enthielt neben Schwefel noch kohlensauren Kalk und das Manganoxyd. *Smith* berechnet, dafs man für jeden Acre (= $0^{ha},4$) Sodahalden jährlich 537 600 Gallonen (2435^{cbm}) Drainage haben würde. Wenn diese auch so stark als möglich wäre, so könnte man doch alle 12 Stunden 1200 Gallonen (5436^{l}) davon in einem Gefäfse von 1000 Gallonen (4530^{l}) Inhalt entschwefeln und würde dazu 224 Tage und Nächte brauchen. Das Ergebnifs würde, nach dem längsten Versuche im Kleinen, 1,76 Procent oder 63,26 Tons (zu 1016^{k}) sein, welche zum Preise von 120 M. für 1 Ton 7600 M. werth sein würden. Dies würde die Kosten sicher mehr als bezahlen, aber nicht viel übrig lassen.

Aehnliche Resultate, wie mit dem Schwefelcalcium der Sodarückstände, erhielt *Smith* mit Schwefelbarium und gründet sogar hierauf den Vorschlag, auf diesem Wege Aetzbaryt zu machen, um damit Natriumsulfat zu zersetzen. Leider wird dieses Soda-Verfahren wohl an der Schwierigkeit der Beseitigung des Bariumhyposulfits scheitern.

Verschiedene Versuche wurden auch gemacht, um den Schwefel der festen Sodarückstände in vollständigerer Weise als bei *Mond*'s Verfahren auszuziehen; aber dies gelang nur mit *Kraushaar*'s Verfahren (s. u.).

Auch in gröfserem Mafsstabe wurden Versuche mit der *Smith*'schen Methode durch *Mactear* in Glasgow angestellt, freilich nicht mit sehr günstigem Erfolge. Hier wird nur das Endresultat interessiren. Von 100 Theilen ursprünglich vorhandenen Sulfid-Schwefels wurden wieder gefunden:

In Lösung (als Hyposulfit)	65,65 Th.
Im Niederschlag	33,18
Verlust	1,17
Im Niederschlag sind vorhanden:	
als Schwefel selbst, also verwendbar .	27,3 Th.
als Sulfid	3,64

Smith glaubt dieses geringe Ausbringen an Schwefel dadurch erklären zu können, dafs *Mactear* zu viel Luft angewendet habe, was man vermeiden müsse.

Von Wichtigkeit ist auch die Beobachtung von *Smith*, dafs Schwefelcalcium und schwefelsaurer Kalk, welche unter gewöhnlichen Umständen so gut wie gar nicht auf einander wirken, sich ganz anders verhalten, wenn man durch den Brei einen anhaltenden Luftstrom bläst. Das Sulfat verschwindet ganz; ebenso findet sich auch kein schwefligsaures Salz, sondern nur unterschwefligsaures Salz, indem das Schwefelcalcium gleichfalls in dieses übergeht. *Smith* glaubt, dafs man auf diesem Wege nicht nur den Schwefel der bereits oxydirten Sodarückstände, sondern auch den des natürlichen Gypses werde nutzbar machen können, gibt aber zu, dafs ihm die Einzelheiten der Vorgänge noch nicht klar seien und der Gegenstand weiterer Untersuchungen bedürfe, deren er auch mir sehr werth zu sein scheint.

Smith bespricht ferner die bisher gebräuchlichen *Schwefelregenerationsmethoden*, von denen er aber nur diejenige von *Mond* näher zu kennen scheint, welche die einzige in England angewendete ist. Er constatirt, dafs dieser Procefs (in England) nur wenig angewendet wird und einen wenn auch nicht grofsen Gewinn lasse; die Rückstände geben noch immer etwas, aber sehr wenig Schwefelwasserstoffgas aus, und die Drainagen seien ganz frei von Sulfiden. Ueber das zu Dieuze angewendete Verfahren (*Smith* erwähnt dabei gar nicht den Patentträger, *P. W. Hofmann*, welchem doch wohl das Hauptverdienst zukommt, sondern nur *E. Kopp*) gibt er den, jetzt schon theilweise veralteten, Bericht von *Rosenstiehl* vollinhaltlich wieder. Ueber *Schaffner*'s Verfahren, welches ihm augenscheinlich nicht näher bekannt war, findet sich buchstäblich nur *eine* Zeile und kein Wort über das neue Verfahren von *Schaffner* und *Helbig*.

Am interessantesten sind die Versuche, welche *Smith* durch seinen Assistenten *Curphey* mit *Kraushaar*'s Verfahren (vgl. 1877 226 412) anstellen liefs. Dieses besteht darin, den Sodarückstand mit Wasser unter einem Druck von 5^{at} zu erhitzen. *Curphey* erhielt folgende Resultate:

Zeit des Erhitzens	Temperatur	Löslich gewordener Schwefel
5 Stunden . . .	155°	86,0 Proc.
3 . . .	160	82,4
34 . . .	164	87,6
5 . . .	140	88,9

Smith (welcher *Schaffner und Helbig*'s Procefs noch nicht kannte) meint, dafs durch *Kraushaar*'s Verfahren der Schwefel der Sodarück-

stände wohl am vollständigsten zu gewinnen sei, dafs aber das Verfahren viel zu kostspielig sein werde.

Endlich findet sich auch ein ausführlicher Bericht von *Mactear* über sein Verfahren zur Verwerthung der Drainage von alten Sodahalden, wodurch zu St. Rollox jährlich 1500^{t} Schwefel gewonnen werden. Die ganzen Anlagekosten dafür beliefen sich auf 40 000 M.; die Selbstkosten des Schwefels werden zu 61 M. für 1^{t} angegeben. Diese Berechnung ist übrigens eine ganz indirecte, nämlich aus den Rohmaterialien der Sodafabrikation mit Abzug des Werthes des Sulfates, auf einer mir unverständlichen Basis; es lohnt nicht näher darauf einzugehen, da der wesentliche Zweck der ganzen Aufstellung ganz unverhohlen der ist, darzulegen, dafs die Sodafabrikanten besser daran thäten, ihre Salzsäure zur Wiedergewinnung des Schwefels nach *Mactear*'s Verfahren zu verwenden, statt Chlorkalk daraus zu machen. Dies hat meines Wissens bis jetzt noch keinem einzigen englischen Sodafabrikanten so weit eingeleuchtet, dafs er *Mactear*'s Patentlicenz erworben hätte. Wieweit *Mactear* Anspruch auf irgend welche eigene Erfindung in dieser Sache machen kann, habe ich in meinem *Handbuche der Soda-Industrie* aus einander gesetzt.

Während die erwähnten Verfahren sämmtlich den Zweck verfolgen, die Sodarückstände in solcher Weise zu verarbeiten, dafs gar kein Schwefelwasserstoff entweichen kann, wurde dieses Gas bei früheren Versuchen (z. B. *Gossage*'s) absichtlich erzeugt, um es zu verbrennen und Schwefelsäure daraus zu machen. Ferner entsteht es noch jetzt massenhaft bei der Verarbeitung von Schwefelammonium haltigem Gaswasser und gibt dabei oft eine Quelle grofser Unannehmlichkeiten ab. Es sollte scheinen, als ob sich das hier frei werdende Gas verhältnifsmäfsig leicht verbrennen lassen müfste, da es nicht mit Stickstoff gemengt ist; dafür ist ihm aber stets viel Kohlensäure beigemengt, von dem stets gleichzeitig im Gaswasser vorkommenden kohlensauren Ammoniak. Die Kohlensäure bewirkt ein oftmaliges Ausgehen der Flamme des Schwefelwasserstoffes, welche Schwierigkeit von *W. Hunt* dadurch überwunden worden ist, dafs er die Gase durch ein Kokesfeuer streichen läfst. Die Koke brennt auf einem Roste etwas über dem Boden des Kanales, durch welchen die gemischten Gase streichen; auf jeder Seite befinden sich Oeffnungen, durch welche Luft zur Verbrennung des Schwefelwasserstoffes eintreten kann, während die Luft zur Verbrennung der Koke von unten kommt. Auf diese Weise wird das Gas fortwährend entzündet gehalten, und das Gemisch von schwefliger Säure, Wasserdampf und Kohlensäure wird in Bleikammern geleitet. Erst wird es aber durch einen 12^{m} langen Kanal abgekühlt. Dieses Verfahren wurde zuerst in der chemischen Fabrik zu Frizinghall bei Bradford eingerichtet, wo man damit 4^{t} Schwefelsäure wöchentlich erzeugt, dann in Birmingham, wo man mehr fabricirt.

A. Smith ist der Meinung, dafs das Problem der Verwandlung des Schwefelwasserstoffes in ein nützliches Product hiermit gelöst sei, und man verlangen könne, dafs jede Belästigung aus dieser Quelle jetzt aufhören solle. Dieser Schlufs scheint mir aber noch nicht durch die Thatsachen gerechtfertigt. *Smith* selbst gesteht zu, dafs man ziemlich viel Kokes braucht und dafs die Gase derselben die Condensation der Säure sehr erschweren. Grade weil alle darauf bezüglichen Angaben fehlen, bin ich der Meinung, dafs bei diesem Verfahren wohl kaum die Kosten der Arbeit und des Salpeters herauskommen werden, was bis dahin die allgemeine Erfahrung gewesen ist, wenn man Schwefelwasserstoff auf Schwefelsäure zu verarbeiten gesucht hat. Eine Production von 4^t Schwefelsäure wöchentlich ist eine so ungemein geringe, dafs schon daraus die Unmöglichkeit eines vortheilhaften Kammerprocesses mit Sicherheit gefolgert werden kann. Bei der Zersetzung im Gaswasser bekommt man übrigens noch lange nicht so verdünnten Schwefelwasserstoff, als bei manchen anderen chemischen Processen, und in solchen Fällen wird *Hunt*'s Verfahren erst recht nicht anzuwenden sein. Weit eher glaube ich, dafs eine Beseitigung des Schwefelwasserstoffes und Verwerthung seines Schwefels in vortheilhafter Weise nach dem Verfahren von *Schaffner* und *Helbig* erreicht werden kann.

Wir wenden uns nun zu der Beschreibung *neuer Condensationsapparate für Salzsäure*. Von diesen hebt *Smith* besonders denjenigen von *Fryer* hervor, welcher in Figur 1 Taf. 14 abgebildet ist. Die Abkühlung der Gase, auf welche *A. Smith* von jeher so viel Werth gelegt hat, ist hier in der möglichst energischen Weise durchgeführt, nämlich in einem System von Glasröhren, welche von kaltem Wasser umspült werden. Die Röhren sind 25^{mm} im Durchmesser und $1^m,2$ lang; je 144 davon sind in einem Kasten *a* von $1^m,2$ Seite enthalten. Da aber später beim Zusammentreffen des Gases mit Wasser wieder Wärme frei werden würde, so mischt *Fryer* das Gas gleich mit so viel Wasserdampf, als zur Bildung gewöhnlicher Salzsäure nöthig ist, und kühlt das Ganze nun in seinem Röhrenapparat ab. Auf dem kurzen Wege durch die Röhren wird nun allerdings das Meiste verdichtet; aber es bleibt doch immer noch etwas uncondensirtes Säuregas und zwar jetzt in sehr verdünnter Form übrig, welches auch durch den Aufsatz *b* mit directer Wassereinspritzung nicht verdichtet werden konnte. Der Versuch mit diesem Apparate, welchen eine Fabrik in Widnes im grofsen Mafsstabe angestellt hatte, wurde aus diesem Grunde sehr bald wieder aufgegeben, nach *Smith*'s Meinung zu früh, da ihm das Princip der energischen Röhrenkühlung das richtige scheint. Ein Zusatzapparat, welchen *Fryer* mit vorgeschlagen hatte, wurde gar nicht probirt; dies ist eine „Staubstrahl-Kammer“, bestehend aus einem stehenden Cylinder mit sechs horizontalen, in der Mitte durchbrochenen

Scheidewänden; im Centrum rotirt eine Welle, auf welcher Scheiben von etwas gröfserem Durchmesser als die Durchbrechungen sitzen; auf diese fällt das Wasser auf, wird durch Centrifugalkraft herumgespritzt und läuft in der Mitte nach der nächsten Etage ab. Vermuthlich würde dieser Apparat der Säure nicht lange Widerstand geleistet haben.

Ein anderer Condensationsapparat, welcher jetzt grade in derselben Fabrik probirt wird, ist der von *Hazlehurst* (patentirt in England i. J. 1877, Nr. 1668). Er beruht darauf, dafs das saure Gas in das Innere eines hohlen Cylinders gesaugt wird, welcher kolbenförmig in einem anderen Gefäfse auf und ab geht, das mit Wasser oder verdünnter Säure gefüllt ist. Beim Niedergange des Kolbens prefst er das Gas durch die Sperrflüssigkeit durch.

Was schliefslich die *Controle der Condensation von sauren Gasen* betrifft, so gibt *Smith* die Zeichnung und Beschreibung eines für ihn speciell construirten *Anemometers* (von *Fryer*), welches in Fig. 2 bis 7 Taf. 14 wiedergegeben ist und das genaueste aller solchen Instrumente sein soll. Es beruht darauf, den Luftdruck auf einer sehr grofsen Oberfläche aufzunehmen und die Veränderung zu messen, welche dadurch an einer stählernen Spiralfeder hervorgebracht wird. Fig. 2 ist ein Aufrifs, Fig. 3 ein Längsschnitt, Fig. 4 ein Grundrifs, Fig. 5 ein vergröfserter Schnitt desjenigen Theiles des Instrumentes, welcher unmittelbar unter der Spiralfeder liegt, genommen im rechten Winkel zu Fig. 3. Fig. 6 ist ein vergröfserter Schnitt und Fig. 7 ein Grundrifs der Schraubenmutter. Der untere Theil des Instrumentes besteht aus zwei etwas gewölbten Kupferplatten A, A_1, zwischen welchen eine dritte Platte B an der Spiralfeder C aufgehängt ist. Diese Platte B reicht nicht ganz bis an die Wandung des die Platten einschliefsenden Gefäfses; ein Diaphragma D aus dünnem Kautschukstoff oder aus dünnem, mit Kautschuklösung getränktem Papier bewirkt einen luftdichten Abschlufs des Gefäfses in eine obere und untere Kammer. Eine ähnliche Membran E gestattet dem Stift G, welcher die Mittelscheibe trägt, eine kurze Strecke auf und ab zu gehen, und eine ganz ähnliche Membran F schliefst die Oeffnung in der unteren Scheibe A_1 ab. Die Spiralfeder C hängt in einer Röhre H, welche durch Umdrehung der Schraubenmutter J gehoben oder gesenkt werden kann. Jede Umdrehung von J hebt die Röhre um $^1/_{10}$ engl. Zoll, und da ihre Oberseite in 100 Theile getheilt ist, so stellt jeder Theilstrich eine Verticalbewegung von $^1/_{1000}$ Zoll ($= {}^1/_{40}{}^{mm}$) vor. Am oberen Ende des Instrumentes befindet sich eine Stellschraube K, unter der Feder eine Schneide L gegenüber einer anderen feststehenden Schneide M. Die Röhren und Hähne N und O führen in die obere bezieh. untere Kammer; Stellschrauben P und eine Libelle Q dienen zur Horizontalstellung des Instrumentes, ein Mikroskop R zur Beobachtung der Schneiden M und L.

Die Benutzung des Instrumentes geschieht in folgender Weise: Kautschukröhren verbinden die beiden Quellen verschiedenen Druckes mit den Hähnen *N* und *O*. Der Druckunterschied wirkt nun auf die grofse Oberfläche der Scheibe *B*, welche dadurch herabgedrückt wird und die Feder spannt. Man dreht nun die Mutter *J* so lange, bis die Scheibe *B* wieder genau in der vorigen Stellung ist, was man daraus erkennt, dafs die Schneiden *L* und *M* wieder einander genau gegenüber stehen. Die Anzahl der Theilstriche an der Mutter *J* zeigt den gesuchten Druck an. Man soll hierdurch einen Druck von $^1/_{3000}$ Zoll (= $^1/_{120}$mm) Aether mit aller Leichtigkeit ablesen können. Man kann damit Luftgeschwindigkeiten bis hinab zu 3 Zoll (= 76mm) in der Secunde messen.

In dem Berichte von *Smith* sind noch die Instructionen abgedruckt, welche eine von dem Vereine der englischen Sodafabrikanten niedergesetzte Commission für die Controle des Entweichens von Gasen aus den Schwefelsäurekammern und den Salzsäure-Condensatoren aufgestellt hat. Da ich diese Regeln im Anhange zu meiner „Soda-Industrie" (Bd. 2 S. 964 ff.) ausführlich mittheile, so sei hier nur ein Auszug daraus gegeben.

Von den hinter den Gay-Lussac-Thürmen entweichenden Gasen soll eine Probe von etwa 1 Kubikfufs stündlich je 24 Stunden hindurch continuirlich abgesaugt werden. Das Gas wird durch vier Absorptionsflaschen von ganz bestimmtem Inhalt geleitet, von welchen drei mit Normalnatronlauge, die vierte mit destillirtem Wasser gefüllt sind. Temperatur und Barometerstand werden beobachtet und das Gasvolumen auf die Normaleinheiten reducirt. Der Inhalt der Waschflaschen wird in drei Theile getheilt, von denen der eine auf Gesammtsäure, der zweite auf Stickstoffsäuren titrirt wird und der dritte als Reserve bleibt. Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Bestimmung wird als Säuren des Schwefels angenommen. Die Bestimmung der Gesammtsäure geschieht durch Rücktitrirung der Natronlauge mit Normalschwefelsäure; das Resultat wird in Gran Natriumcarbonat auf 1 Cubikfufs ausgedrückt (während sonst in der Anweisung nur metrisches Mafs und Gewicht angenommen ist!). Die Bestimmung der Stickstoffsäuren erfolgt, indem die Absorptionslauge langsam in eine warme, stark angesäuerte Halbnormal-Chamäleonlösung gegossen wird, so dafs noch ein kleiner Ueberschufs von Chamäleon bleibt, welcher durch einige Tropfen einer Lösung von schwefliger Säure bis auf eine ganz schwache Rosafarbe weggenommen wird. Man bringt die Flüssigkeit dann in eine saure Eisenvitriollösung, deren Verhältnifs zur Chamäleonlösung bekannt ist, nachdem man aus dem sie enthaltenden Kolben die Luft durch Kohlensäure verdrängt hat. Man kocht dann so lange, bis die dunkle Färbung von Stickoxyd ganz verschwunden ist, und titrirt mit Chamäleon oder Bichromat zurück. Durch Formeln erleichtert man sich die Ableitung

der Werthe für Stickstoff und für Schwefel im Cubikfufs. Diese Anweisung, welche ganz im Einzelnen ausgeführt ist, scheint mir in der That sehr zweckmäfsig zu sein; nur nimmt sie gar keine Rücksicht auf Stickoxyd, welches doch notorisch gerade bei unregelmäfsigem Kammergange oft entweicht. Wie man dieses und eventuell auch Stickoxydul bestimmen kann, habe ich in meinem Handbuche S. 966 und 951 erörtert.

Die Vorschriften der englischen Commission für Controle des Entweichens von *Salzsäure* aus den Condensationsapparaten ähneln im allgemeinen Theile ganz den obigen. Zur Absorption dient hier destillirtes Wasser, und die Titrirung geschieht mit Silbernitrat und Kaliumchromat als Indicator; dabei ist aber nicht beachtet, dafs dies bei Gegenwart von schwefliger Säure nicht ohne weiteres angeht (vgl. *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 236).

Zürich, Februar 1880.

Ueber die Reinigung des Wassers durch Filtration.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Das von *J. Grant* in Boston (*D. R. P. Nr. 7676 vom 17. Mai 1879) angegebene Filter (Fig. 8 und 9 Taf. 14) wird mittels eines Gewindes *H* an die Rohrleitung geschraubt. Die bei *S* zusammengeschraubten metallenen Gehäuse *A* und *B* schliefsen die Metallkugel *C* ein, deren durch die Mitte gehende Röhre *D* das Wasser frei ablaufen läfst, wenn sie in die Stellung gedreht wird, welche Fig. 8 zeigt. Wird aber der Kugel mittels des Griffes *K* eine Vierteldrehung gegeben, so mufs das Wasser, wie in Fig. 9 zu sehen, durch die zwischen den beiden Sieben *e* und *E* eingeschlossene Kohle hindurchgehen.

Bei dem Wasserfilter von *C. H. Kleucker* in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 7108 vom 12. März 1879) soll die Reinigung selbstthätig ausgeführt werden. In ein an der Gufsplatte *h* befestigtes Gehäuse *a* (Fig. 10 Taf. 14) mündet das mit der Wasserleitung in Verbindung stehende Rohr *b*. Das untere durchlöcherte Ende desselben wird von einem kegelförmigen, durchlöcherten Porzellantrichter *c* umgeben, welcher mit seiner gröfseren Endfläche auf dem Boden des Gefäfses steht. An dem äufseren Umfange ist der Trichter mit Kies von nach oben abnehmender Korngröfse umgeben, welcher den Raum *d* des Filters ausfüllt. Nach oben ist diese Kiesschicht mit einer durchlöcherten kreisförmigen Porzellanplatte *e* abgedeckt, der übrige Raum von *a* ist mit einer auf dieser Platte liegenden Kiesschicht und mit Schlackenwolle ausgefüllt.

Ist nun Hahn *i* geschlossen und *f* offen, so tritt das Wasser durch das durchlöcherte Ende des Rohres *b* in das Filter, durchdringt den Trichter *c*, die Kiesschicht *d*, die Platte *e*, die Schlackenwolle, geht durch das Porzellansieb *g* und fliefst aus dem Hahn *f* ab. Zur Reinigung des Filters wird der Hahn *i* geöffnet, so dafs das ausströmende Wasser den abgesetzten Schlamm mit sich fortreifst.

E. Perret (*Engineer*, 1879 Bd. 48 S. 124) umgibt die hohle, in der Mitte bauchig erweiterte und durchlöcherte Welle *C* (Fig. 11 Taf. 14) mit zwei Siebblechtrommeln *A* und *B*, welche mit Sand, Schlackenwolle u. dgl. gefüllt sind. Das durch die Mündung *K* eintretende Wasser dringt durch diese Filterschichten hindurch in die hohle Welle, welche es bei *E* verläfst, um durch den Rohrstutzen *L* abzufliefsen. Zur Reinigung wird das Filter mittels der oben daran befestigten Riemenscheibe in rasche Umdrehung versetzt, wodurch der Schmutz herausgeschleudert und durch den Stutzen *M* entfernt werden soll.

H. Mühlrad in Magdeburg (*D. R. P. Nr. 965 vom 12. August 1877) läfst das zu filtrirende Wasser durch das Rohr *b* (Fig. 12 und 13 Taf. 14) eintreten, welches so gebogen ist, dafs eine tangentiale Einströmung des Wassers in den cylindrischen Hohlraum des mit Schlackenwolle gefüllten Filterkörpers *E* erfolgt. In Folge dessen wird das Wasser in diesem Hohlraume in rasche Umdrehungen versetzt, so dafs nur die kleinsten Verunreinigungen in den Filterkörper eindringen sollen, während die übrigen Schmutztheile schwebend erhalten werden, um durch das Rohr *a* nach aufsen zu gelangen. Das filtrirte Wasser sammelt sich in dem äufseren Gehäuse *C* und fliefst durch das Rohr *c* ab. Das im Boden befestigte Rohr *a* ist überdeckt mit dem Kappenrohr *d*, welches durch die Feder *e* so getragen wird, dafs es im Stillstande das Rohr *a* nicht verschliefst. Dieses Kappenrohr reicht bis fast auf den Boden des Gefäfses, und da beim Anlassen des Filters das Rohr *a* von dem Kappenrohr noch nicht geschlossen ist, so werden die Verunreinigungen, die sich am Boden und zumeist durch die vorangegangene Drehung am Rohr *a* angesammelt haben, mit einem Theil von Wasser zuerst hinausgeworfen. Um nun auch bei zunehmendem Druck im Filter, welcher das Rohr *a* schliefst, einen fortwährendem Abflufs des Schmutzwassers zu erzielen, ist oben im Rohr *a* bei *f* eine Kerbe eingefeilt, welche einer kleinen Menge Wasser den Austritt gestattet.

C. Gerson in Hamburg (*D. R. P. Nr. 1976 vom 26. August 1877) hat einen Apparat construirt, in welchem das Wasser unter Druck durch Bimsstein, der mit einem unlöslichen Eisensalz getränkt ist, durch Scherwolle mit Eisenlösung gesättigt, durch Knochenkohle und schwedisches Eisenerz filtrirt wird.

F. Reinsch (*Industrieblätter*, 1879 S. 235) will die Beobachtung gemacht haben, dafs Wasser beim Filtriren durch Baumwolle vollkommen geruchlos, ohne Farbe und Geschmack und völlig frei von niedrigen Organismen abfliefst. Der von ihm empfohlene Filtrirapparat besteht aus zwei Cylindern von Weifs- oder Messingblech. Der Cylinder *A* (Fig. 14 Taf. 14) ist unten mit einem Stück feinem Baumwolltuch geschlossen, der äufsere *B* enthält schwach zusammengeprefste Baumwolle. Die Einflufsröhre steht mit dem Cylinder *A*, die Ausflufsröhre mit dem Cylinder *B* in Verbindung. Der Cylinder *A* dient zur Zurückhaltung der gröfseren mikroskopischen Thierchen und des gröfseren Theiles der Diatomeen, welche die Oberfläche der Baumwolle verschleimen würden; in dem Cylinder *B* werden angeblich die kleinsten beweglichen Organismen, die riechenden und färbenden Stoffe zurückgehalten (vgl. 1879 231 163).

A. S. Jennings und *N. G. Kellogg* in New-York und *E. S. Hayden* in Waterburg (*D. R. P. Nr. 5210 vom 24. Mai 1878) verwenden einen mit Knochenkohle gefüllten Metallcylinder *A* (Fig. 15 Taf. 14), welcher durch zwei Scheidewände *a* und *b* aus Drahtgewebe von den Deckeln *C* und *D* getrennt ist und auf den Böcken *B* ruht. Das Gehäuse des Hahnes *E* hat 6 Oeffnungen, von denen vier, *c*, *d*, *e* und *f* (Fig. 16 und 17), auf der einen und zwei, *g* und *h*, auf der andern Seite angebracht sind. Das von *g* aus abgehende Rohr *i* mit dem Verbindungsstück *j* führt zum Cylinderraum *D*, das von *d* abgezweigte Rohr *k* nach *C*. Das Rohr *l* führt Leitungswasser, *m* dagegen von einem Kessel heifses Wasser zu, während das Rohr *n* das filtrirte Wasser zur Küche leitet. Der Hahnkegel *F* reicht in dem Gehäuse bis zu dem oberen Rande der Oeffnung *f* hinab und ist oben mit einer Spindel *z* versehen, welche durch eine am Deckel befindliche Stopfbüchse hindurchgeht.

Das Wasser fliefst nun durch das Zuleitungsrohr *l* nach dem Hahngehäuse *E* und durch den Kanal *g* in den Kegel *F* und nach dem Rohr *i*, von welchem es nach dem Cylinderraum *D* geleitet wird. Von dort geht es durch den Filtrircylinder *A*, gelangt durch den Raum *C* und das Rohr *k* nach dem Hahn zurück und strömt durch den Kanal *d* und *e* nach dem Rohre *n* der Hauswasserleitung weiter.

Soll der Apparat gereinigt werden, so dreht man den Hahn um eine Vierteldrehung, worauf der Kanal *s* die Röhren *k*, *m* und der Kanal *t* die Röhren *l*, *n* mit einander verbindet, während die Oeffnung *u* nach dem Innern des Hahnkegels mündet. Der Hahnkegel ist an seinem unteren Ende offen und steht daher mit dem Rohre *o* in Verbindung. Bei dieser Stellung des Hahnkegels wird also durch das Heifswasserrohr *m* und das Rohr *k* heifses Wasser nach dem sonstigen Ausflufsende *C* des Cylinders *A* geleitet, geht durch diesen Behälter

hindurch nach dem Deckel *D* und von dort durch das Rohr *i* und durch den Hahnkegel nach dem Abflufsrohr *o*, während das Wasser der Hauptleitung von dem Rohr *l* direct durch den Kanal *t* in das Rohr *n* fliefst.

Wasserversorgung Hamburgs. Nachdem bereits i. J. 1872 die vom Medicinalcollegium in Hamburg niedergesetzte Commission eine fernere Benutzung des Leitungswassers zum Trinken als gesundheitsschädlich erklärt hatte, wurde am 24. Mai 1873 ein Bericht vorgelegt, welcher die Anlage von Filtern empfahl. Jetzt liegt nun über die weitere Arbeit ein Bericht von *F. A. Meyer* und *S. A. Samuelson* vor, welchem wir nach dem *Journal für Gasbeleuchtung*, 1879 S. 502 folgende Angaben entnehmen.

In der Nähe von Rothenburgsort bei Kaltenhofe sollen 4 Ablagerungsbehälter von je 21^{ha} Fläche und 24 Filterbetten von je 75^{a} mit 3 Reinwasserbehältern von je 80^{a} und 1^{m} nutzbarer Tiefe hergestellt werden, welche täglich 258 750^{cbm} filtrirtes Wasser liefern können. Für jetzt genügen 2 Ablagerungsbehälter von zusammen 42^{ha} und 10 Filter von 750^{a}, mit einer täglichen Lieferung von 111 250^{cbm}; doch kann die Anlage leicht auf 12 Filter erweitert werden.

Das Wasser tritt aus der Elbe durch einen tief liegenden unterirdischen Kanal in die Brunnen des Schöpfwerkes, welches das Wasser hebt und durch offene Kanäle zu den Ablagerungsbehältern führt, deren Wasserspiegel zu 8^{m} über Null angenommen ist. Ihre ausnutzbare Höhe beträgt 2^{m}, so dafs sie zusammen einen Wasservorrath von 840 000^{cbm} enthalten, für solche Zeiten, wenn das Wasser der Elbe so dick und trübe wird, dafs man vorzieht, es nicht aufzupumpen. Der Boden dieser Behälter soll aus dem überall anstehenden Marschthon gebildet werden; die Böschungen sind in 1 : 4 geneigt, mit einer Rollschicht aus harten Ziegelsteinen auf Thonschlag abgepflastert und endigen oben in einer kleinen Futtermauer, welche als Ufereinfassung um die Behälter herumläuft. Die Höhenlage ist so gewählt, damit alles Wasser zeitweilig gänzlich abgelassen werden kann, um gründliche Reinigungen vorzunehmen und die Schlickablagerungen aus den Behältern zu entfernen. Der Boden liegt demnach höher als das Niedrigwasser der Elbe, nämlich auf 4^{m} über Null, und es kann demnach durch die Entleerungskanäle alles Wasser bei niedrigem Elbewasserstande in die Elbe abfliefsen. Am zweckmäfsigsten erschien die Entleerung in die alte Dove-Elbe, da der letzte sehr unreine Rest des abfliefsenden Behälterwassers hier in einen Seitenarm der Elbe eintritt, welcher sich erst weit unterhalb der Schöpfstelle mit dem Hauptstrom wieder vereinigt. Nach so bewirkter Entleerung der Behälter kann der zurückbleibende Schlamm ausgehoben und abgefahren werden.

Aus den Ablagerungsbehältern tritt das Wasser in einen offenen

Regulirbrunnen von 40^m Durchmesser, welcher den Zweck hat, das überschüssige Gefälle aufzunehmen und auszugleichen und dessen Wasserspiegel auf 6^m über Null angenommen ist. Von hier geht das Wasser in einen unterirdisch gemauerten Kanal, welcher es den Filtern zuführt, deren Oberwasserspiegel auf $5^m,6$ über Null liegt.

Die Filter sind von Böschungen aus einer Rollschicht eingefafst, die Böden der Filter bestehen aus einer flachen Schicht hart gebrannter Ziegelsteine, beide auf Thonschlag gelegt. Jedes Filter hat einen Hauptsammelkanal von $0^m,7$ Durchmesser; die Zweigkanäle sind aus durchlöcherten Thonröhren hergestellt, welche lose in einander gesteckt und mit grobem Filtermaterial von höchstens 150^{mm} Durchmesser eingeschüttet werden. Das Filterbett besteht aus 5 Schichten von zusammen 1^m Dicke, und zwar zu unterst von Wallnufsgröfse, oder 16 bis 32^{mm} Durchmesser, darüber von 8 bis 16^{mm} oder Haselnufsgröfse, von 4 bis 8^{mm} oder Erbsengröfse, dann von Hirsekorngröfse oder 2 bis 4^{mm}; schliefslich kommt eine Schicht Sand von $1^m,1$ Dicke. Bei jeder Reinigung werden etwa 20^{mm} Sand abgeräumt; hat sich die Höhe um 200^{mm} vermindert, so wird wieder sorgfältig gewaschener Filtersand aufgebracht. Zu jedem Filter führt ein gemauerter Kanal, aus welchem das Wasser durch drei gufseiserne Röhren in drei in den Sand eingebettete Holzkasten mit einem aufgesteckten Satz von gufseisernen Rahmen fliefst, dessen Höhe durch Abnehmen oder Aufsetzen einzelner Rahmen der Höhe des Filtersandes angepafst werden kann.

Nachdem das Wasser mit der täglichen Maximalgeschwindigkeit von $1^m,5$ oder stündlich $6^{cm},25$ in senkrechter Richtung durch die Filterbetten geflossen ist, tritt es in den Reinwasserbehälter, dessen Wasserspiegel auf $4^m,6$ über Null, also um 1^m tiefer als der Wasserspiegel der Filter liegt, und welcher hier den Zweck hat, zwischen dem Betriebe der Maschinen auf Rothenburgsort und dem der Filter auf dem Kaltenhofe eine Ausgleichung zu vermitteln, die um so nothwendiger ist, weil beide entfernt von einander liegen und deshalb ein directer mündlicher Verkehr zwischen den die beiden Anlagen bedienenden Personen nicht stattfinden kann, dieser Verkehr vielmehr telegraphisch geführt werden mufs, daher Irrthümer und Mifsverständnisse nicht ausgeschlossen sind. Das Ausgleichsvermögen des Reinwasserbehälters beträgt bei 8000^{qm} Fläche und mindestens 1^m ausnutzbarer Höhe 8000^{cbm}. Es enthält mithin bei einem angenommenen Maximaltagesverbrauch von $123\,750^{cbm}$ oder rund $124\,000^{cbm}$ einen ausnutzbaren Wasservorrath für $1\frac{1}{3}$ Stunde. Die Unregelmäfsigkeiten des Verbrauches müssen natürlich durch Hochbehälter ausgeglichen werden. Dieser Reinwasserbehälter ist ein viereckiger, im Erdboden vertieft liegender, gewölbter Raum mit Pfeilerstellungen. Die Sohle der Betonschüttung, auf welcher derselbe fundirt ist, liegt auf $1^m,7$ über Null. der Fufsböden auf $2^m,5$ über Null, der höchste Wasserspiegel auf $4^m,6$

über Null, der Scheitel der Gewölbe auf $6^m,7$ über Null. Die Oberfläche der die Gewölbe bedeckenden Erdschüttung liegt auf 8^m über Null. Die Dichtung des Behälters ist durch Beton und Thonschlag hergestellt.

Aus dem Reinwasserbehälter tritt das Wasser in einen unterirdischen gemauerten Kanal, fliefst in einem schmiedeisernen Dückerrohr unter der alten Norder-Elbe durch und gelangt wieder in einen gemauerten Kanal, welcher es den Pumpbrunnen der Maschinen auf Rothenburgsort zuführt. Die 12 Filter kosten etwa 3 013 000 M., 1^{qm} Filterfläche somit 33,48 M.

Wirkung der Filtration. Vom gesundheitlichen Standpunkte ist es besonders wichtig, wie weit nicht allein die suspendirten, sondern auch die gelösten Stoffe durch die Filtration entfernt werden. Die Versuche der englischen Flufscommission (*VI. Raport*, S. 217 bis 281) zeigen, dafs bei der Sandfiltration das Wasser nicht nur geklärt wird, sondern dafs auch die organischen Stoffe theilweise abgeschieden werden, indem ein Theil mechanisch zurückgehalten, ein anderer aber oxydirt wird. Die Wichtigkeit einer dicken Filterschicht, des ungehinderten Luftzutrittes und der langsamen Filtration ergibt sich hiernach von selbst.

Die Versuche der genannten Commission mit Thierkohle (vgl. * 1878 228 422) ergaben folgendes Resultat:

1^l Wasser enthielt Milligramm	Gesammtgehalt	Organischer Kohlenstoff	Org. Stickstoff	Ammoniak	Stickstoff als Nitrate und Nitrite	Chlor	Härte (franz.)
Vor der Filtration	246	1,29	0,23	0	1,88	16	19,4
Nach der Filtration durch frische Thierkohle .	194	0,29	0,07	0,13	1,94	16	15,2
Vor der Filtration	259	1,64	0,30	0,02	0,62	19	19,7
Nach der Filtration durch ein gebrauchtes Filter	251	0,10	0,02	0,02	1,25	19	19,1

Diese Versuche bestätigen, dafs frische Thierkohle nicht nur einen wesentlichen Theil der organischen Stoffe entfernt, sondern auch der unorganischen Salze, wie namentlich *Liebermann* nachgewiesen hat. Diese Absorptionsfähigkeit wird aber erschöpft, und wenn nun, je nach der Verunreinigung und der Menge des durchfiltrirten Wassers, früher oder später die Filter nicht erneuert oder doch wenigstens gereinigt werden, so bilden sie geradezu Fäulnifsherde: es entwickeln sich Millionen von Fäulnifsorganismen, welche das durchfiltrirte Wasser nun verunreinigen.

Die Versuche mit den Eisenschwammfiltern (* 1878 228 424) ergaben eine erhebliche Verminderung der organischen Stoffe. *G. Bischof* (1874 210 49. 1878 227 73) fand, dafs durch die Eisenschwammfilter auch die Fäulnifsorganismen zurückgehalten werden, während *Lewin*

in der *Zeitschrift für Biologie*, 1878 S. 498 zeigte, dafs dies nicht der Fall ist. Als derselbe 2l verdünnten Harn und 7l,51 Wasser durch ein Eisenschwammfilter gab, erhielt er statt 16g,325 Stickstoff und 40g Rückstand nur 15g,816 Stickstoff und 39g,821 Rückstand, so dafs durch die Filtration nur 3 Proc. Stickstoff und 0,4 Proc. Rückstand zurückgehalten waren. Bei einem zweiten Versuche mit 4l Harn und 5l Wasser wurden nur 1,6 Proc. Stickstoff zurückgehalten; gleich ungünstige Ergebnisse wurden erhalten mit Lösungen von Eiweifs und Zucker. Fauliger Geruch wurde nicht entfernt, Blei nur mangelhaft; das Filtrat enthielt Eisen, trotz des angewendeten Braunsteins aber weder Ammoniak, noch Nitrate oder Nitrite.

Dieser scheinbare Widerspruch zwischen den letzten Versuchen und denen der englischen Commission erklärt sich nach *F. Fischer* [1] aus den verschiedenen Versuchsbedingungen. Die im Wasser enthaltenen Fäulnifsstoffe können bei der Filtration doch nur dadurch verringert werden, dafs diese Stoffe absorbirt oder oxydirt werden. Die Absorptionsfähigkeit der Filterstoffe ist aber mit Ausnahme der Knochenkohle nur gering, eine Oxydation, wie sie im Boden stattfindet, ist aber nur bei reichlichem Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffes möglich. Bleibt aber die Filterschicht fortwährend mit Wasser bedeckt, wie dies für Eisenschwamm Bedingung ist, so kann nur der im Wasser selbst gelöste Sauerstoff auf die organischen Stoffe übertragen werden, also immerhin nur eine beschränkte Menge. Somit konnte von dem verhältnifsmäfsig reinen Wasser, welches die englische Commission durch Eisen filtrirte, ein höherer Procentsatz der faulenden Stoffe zerstört werden, von den concentrirten Flüssigkeiten, welche *Lewin* anwendete, aber nur wenig.

Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit einer häufigen Lüftung und Reinigung sämmtlicher Hausfilter; geschieht diese nicht, so mufs das Wasser früher oder später durch solche Filter verschlechtert werden, statt verbessert. Es sind ferner alle Filter mit organischen Stoffen, wie Baumwolle, Filz, Wolle, Schwämmen, da diese die Fäulnifs begünstigen, nicht zu empfehlen. Kohle und die *Bischof*'schen Filter können dagegen bei richtiger Behandlung ein Wasser erheblich verbessern.

Für grofsen Bedarf kann nur die centrale Sandfiltration in Frage kommen, durch die bei richtiger Behandlung das Wasser völlig geklärt und von einem Theil der organischen Stoffe befreit wird. Ob aber durch alle diese Filtrationen ein durch Auswurfstoffe inficirtes Wasser auch völlig unschädlich gemacht wird, bleibt fraglich.

---

[1] *Chemische Technologie des Wassers*, (Braunschweig 1880) S. 196.

Ueber das Primaveraholz; von Dr. J. Moeller.

Unter diesem Namen fand Prof. *W. F. Exner*[1] auf dem Hamburger Platze ein Holz vor, welches aus Navidad (Westküste von Mexico) in den Handel kommt, um als Möbelholz Verwendung zu finden. Kürzlich erhielt ich ein Muster desselben; es besitzt einige ausgezeichnete Eigenschaften, die es einer eingehenden Beachtung würdig erscheinen lassen. Ueber die botanische Abstammung ist nichts bekannt und der anatomische Bau gibt darüber auch keine zuverlässigen Anhaltspunkte.

Das Holz ist auf allen Spaltflächen und Sägeschnitten gleichmäfsig hellgelb. Der gut geglättete Querschnitt dagegen ist hell rothbraun und man erkennt an ihm mit unbewaffnetem Auge sehr zarte, geradläufige, hellfarbige Markstrahlen und äufserst feine gelbe Pünktchen zerstreut. An den radialen Spaltflächen treten die Markstrahlen sehr deutlich als quere Bänder von ziemlich gleicher und nicht bedeutender Höhe auf, weniger verschieden durch die Farbe als durch den Glanz; die tangentialen Spaltflächen lassen die Gefäfse als zarte Längsstreifen bis auf Centimeterlänge verfolgen und zwischen ihnen sind die Durchschnitte der Markstrahlen eben noch — wie mit einer Nadel eingeritzt — erkennbar. Bei mäfsiger Loupenvergröfserung treten diese Bilder deutlicher hervor; namentlich am Querschnitte werden eine gröfsere Zahl von Poren sichtbar und die radiale Spaltfläche erhält grofse Aehnlichkeit mit der Bruchfläche von gelbem Wachs.

Mikroskopischer Befund. Die Gefäfse stehen seltener isolirt als in kleinen Gruppen vereinigt, und zwar sind ihrer meist zwei oder drei in radialer Richtung an einander gelagert. Ihr Lumen ist mitunter kreisrund, häufiger oval und einseitig abgeplattet. Der Durchmesser schwankt zwischen 0,03 und $0^{mm},1$; nur ausnahmsweise werden diese Grenzen nach der einen oder anderen Richtung überschritten. Die Wandverdickung ist ziemlich bedeutend, die Tüpfeln sind ungewöhnlich fein, von einem sehr schmalen Hof umsäumt. Die Gefäfse stofsen mit wenig geneigten Querwänden an einander, die vollkommen perforirt sind, so dafs nur eine Randleiste übrig bleibt, von der ein zapfenförmiger Fortsatz auf die Langseite je eines Nachbargefäfses übergreift.

Am Querschnitte sieht man *vereinzelt* den Gefäfsen angelagert Zellen, welche sich von der Hauptmasse der Holzzellen durch etwas geringere Verdickung und weiteres Lumen auszeichnen. Es sind Parenchymzellen, die man als solche mit Sicherheit an Macerationspräparaten erkennt, wo sie, mitunter noch in der natürlichen Lage zu kurzen Fasern vereinigt, angetroffen werden. Ihre Breite beträgt in der Regel nicht über

[1] Vgl. *Marchet* und *W. F. Exner: Holzhandel und Holzindustrie der Ostseeländer*, S. 96.

$0^{mm},03$; ihre Wand ist ziemlich dicht von Poren durchzogen und wachsgelb wie alle Membranen.

Die Libriformfasern zeigen am Querschnitte deutlich radiale Anordnung. Sie sind 1^{mm} und darüber lang, geradläufig, $0^{mm},025$ breit und stark verdickt; doch entfällt auf das Lumen im gröfseren Theile der Faser die Hälfte der Breite. Die Markstrahlen sind ein- bis dreireihig, am häufigsten zwei Zellen breit, und im Mittel 1^{mm} hoch. Die Zellen sind weitlichtiger und dünnwandiger als die Parenchymzellen, aber wie diese von zahlreichen Poren zierlich durchbrochen.

Das Holz ist schwer, sinkt aber im Wasser nicht unter. Ich bestimmte sein specifisches Gewicht mit 0,99. Die grofse Härte desselben wird durch die allerdings beträchtliche Verdickung der Membranen allein nicht erklärt, beruht vielmehr zum gröfseren Antheile auf der chemischen Umsetzung, welche die Zellwände erfahren haben und die offenbar auch die Färbung veranlafst. Eine auffällige Eigenschaft des Holzes ist die leichte Spaltbarkeit. Sie ist bedingt durch die gerade gestreckten Libriformfasern, welche überdies sehr glattwandig und niemals gegabelt sind.

Zur Entphosphorung des Roheisens.

Seit einigen Wochen bringen die Tagesblätter Notizen über ein neues Verfahren der Entphosphorung des Roheisens, das von einem englischen Eisenhüttentechniker, Namens *C. Bull* gefunden worden sein soll. Dasselbe beruht darauf, dafs der Phosphor in Phosphorwasserstoff verwandelt wird, und soll sich bei den bis jetzt gemachten Versuchen als praktisch bewährt haben. Das einfache Verfahren besteht darin, dafs in das flüssige Roheisen in der Bessemerbirne, nachdem der Kohlenstoff, das Silicium u. s. w. durch den oxydirenden Luftstrom aus dem Metall entfernt sind, ein mit heifser Luft gemischter Dampfstrahl eingetrieben wird, wobei sich der Wasserdampf zersetzt, der Wasserstoff mit dem Phosphor verbindet und Phosphorwasserstoff bildet, welcher in Dampfform entweicht. Wenn sich das Verfahren, wie der Entdecker behauptet, bewährt, so würde es in Folge der geringen Kosten, welche es verursacht, ganz besonders für die deutsche Stahl-Industrie, welche an Phosphor haltigem Roheisen bekanntlich keinen Mangel hat, von der gröfsten Wichtigkeit sein und wahrscheinlich erfolgreich mit dem Thomas-Gilchrist-Processe (vgl. 1879 234 308) concurriren können. Nur ist, falls das neue Verfahren sich einbürgern sollte, der Umstand nicht zu übersehen, dafs im Wesentlichen der Procefs nicht von *Bull*, sondern von Prof. *Cl. Winkler* in Freiberg i. S. herrührt, welcher in der 1. Abtheilung seiner *Anleitung zur Untersuchung der Industrie-*

Gase (Freiberg 1876 S. 6) den dem neuen Verfahren zu Grunde liegenden Gedanken — Zerfallen des Bessemerprocesses in *zwei* Phasen, nämlich in eine *erste*, welche die Verbrennung des Kohlenstoffes und des Siliciums durch den Luftsauerstoff bewirkt, und in eine *zweite*, bei welcher hoch gespannter Wasserdampf durch die Metallsäule geprefst wird, der aus dem vorhandenen Phosphoreisen den Phosphor in Gestalt von Wasserstoffverbindungen entfernt — in klarster Weise ausgesprochen hat. [1]

Rudolf v. Wagner.

Universität Würzburg, 22. März 1880.

Darstellung von Soda aus Sulfat mittels Kalk und Schwefel; von F. Gutzkow in San Francisco.

Zu den Eigenthümlichkeiten der californischen Industrie gehört die seit vielen Jahren unverhältnifsmäfsig stark betriebene Fabrikation von Salpetersäure, welche in grofser Menge zur Affinage an der hiesigen Münze und zur Erzeugung von Nitroglycerin verwendet wird. Das dabei abfallende schwefelsaure Natron benutzte man bisher zur Auffüllung von Baugründen. Beiläufig bemerkt, sind dazu hier schon viel werthvollere und noch ungeeignetere Dinge verwendet worden, wie mancher europäische Importeur, der in den „Goldjahren" mithalf, einer Bevölkerung von hunderttausend Menschen den Bedarf einer Nation zuzuführen, mit einem Seufzer bestätigen wird. Vor einigen Jahren sendete eine englische Firma, welche von der Werthlosigkeit des Natriumsulfats gehört hatte, einen sachkundigen Mann aus, um zu untersuchen, ob die Anlage einer Sodafabrik sich lohnen würde. Nach einigen Erkundigungen über die hiesigen Preise von Kohle, Kalkstein u. s. w. kehrte derselbe aber voll Schauder nach England zurück. Die Errichtung einer Papierfabrik, welche künstliches Calciumsulfat als „Füllstoff" verwenden wollte, auch einer Lauge von kaustischer Soda bedurfte, gab mir Veranlassung, eine Verwerthung jenes schwefelsauren Natrons durch Darstellung von Soda zu versuchen.

Nach diesem Verfahren (Nordamerikanisches Patent Nr. 198 293 vom 18. December 1877) wird eine Lösung von Natronsulfat mit Calciumsulfit versetzt, dann schweflige Säure eingeleitet. Es bildet sich lösliches Calciumbisulfit, das sich in Calciumsulfat und Natriumbisulfit umsetzt. Beide werden durch Filtration getrennt und der Gyps mit heifsem Wasser ausgewaschen. Nach dem Patente sollte die Natriumbisulfitlösung durch Kochen wenigstens theilweise zu einer Natriumsulfitlösung umgewandelt und die entwickelte schweflige Säure im Procefs verwerthet werden. Doch kam ich davon wegen

[1] Vgl. auch *Wagner's Jahresbericht der chemischen Technologie*, 1876 S. 111.

der lästigen Inkrustationen von Calciumsulfit und der Langwierigkeit der Operation bald ab und versetzte die Natriumbisulfitlösung direct mit Kalkmilch. Es bildet sich eine Lösung von kaustischer Soda, die noch gewisse Mengen von Natriumsulfit und Natriumsulfat enthält und auf gewöhnliche Weise eingedampft wird, und Calciumsulfit; letzteres kehrt, nachdem die anhängende kaustische Lauge abgesaugt ist, wieder in den Procefs zurück.

Es waren die beiden Fragen zu lösen: Bis zu welchem Grade kann man: 1) das Natriumsulfat durch Kalk und schweflige Säure in Natriumsulfit umsetzen und 2) das Natriumsulfit durch Kalk kausticiren?

Zur Beantwortung der ersten Frage kann man entweder eine klare Lösung von Calciumbisulfit bilden und diese mit Natriumsulfat versetzen, oder den Kalk sofort in die Lösung des Natriumsulfates einführen und dann schweflige Säure einleiten.

In einer Flasche wurden 5g Kalk in 50cc heifsem Wasser gelöscht, 100cc Wasser noch zugefügt und nach dem Erkalten schweflige Säure bis zur völligen Lösung eingeleitet. Hierauf wurden 20g Glaubersalz in die Flasche gebracht, letztere verkorkt und bis zur Lösung des Salzes geschüttelt. Es fand sich in 10cc des Filtrates:

Calciumsulfat	0,039g
Calciumbisulfit	0,232
Natriumbisulfit	0,671
Natriumsulfat	0,000
Schweflige Säure	0,087
	1,029g.

Da das in 0g,671 Natriumbisulfit enthaltene Natron mit 0g,282 Schwefelsäure verbunden gewesen und davon noch 0g,023 (in 0g,039 Calciumsulfat) in Lösung geblieben war, so hatten sich 100 — 8,15 = 91,85 Proc. der Schwefelsäure im Gyps abgeschieden; denn 0,282 : 0,023 = 100 : 8,15.

Auf ähnliche Weise wurden ferner 5g Kalk in 50g heifsem Wasser gelöscht und mit 60cc Lösung, enthaltend 20g Glaubersalz, versetzt und nach Erkalten schweflige Säure eingeleitet. Es fand sich in 10cc des Filtrates:

Calciumsulfat	0,039g
Calciumbisulfit	0,345
Natriumbisulfit	1,095
Natriumsulfat	0,000
Schweflige Säure	0,108
	1,587g.

Hier war die Menge der Schwefelsäure, welche 1,095 Natriumbisulfit entspricht, 0g,745, der Rückhalt in den 0,039 Calciumsulfat 0g,023, das Ausbringen also 96,92 Proc., denn 0,745 : 0,023 = 100 : 3,08.

Man sieht hieraus, dafs die Löslichkeit des Calciumsulfates der Umsetzung die Grenze zieht, und dafs das Ausbringen um so vollständiger ist, je concentrirter die Lösung, also je weniger Calciumsulfat gelöst bleiben kann. Die Löslichkeit des letzteren in Lösungen, wie die hier in Frage kommenden, fand ich ziemlich constant = 4g im Liter, also beträchtlicher als in reinem Wasser. Bei längerem Stehen schied sich dann noch mehr Gyps aus. Wegen dieses Grundes,

und weil sich eine einigermafsen gesättigte Lösung von Calciumbisulfit nur schwierig durch die Verbrennungsgase des Schwefels darstellen läfst, wurde ausschliefslich die zweite Methode angewendet, d. h. Calciumsulfit mit Natriumsulfat gemischt und dann erst schweflige Säure eingeleitet.

In dem später zu beschreibenden Apparate, der mit 800l Flüssigkeit arbeitete, und wo keine so völlige Sättigung mit schwefliger Säure gegeben wurde wie in den vorigen Versuchen, erhielt man beispielsweise folgende Resultate. In 10cc waren enthalten:

Calciumsulfat . . .	0,039	0,039	0,039g
Calciumbisulfit . .	0,177	0,144	0,118
Natriumbisulfit . .	0,600	1,406	1,348
Natriumsulfat . .	0,000	0,014	0,069
Schweflige Säure .	0,009	0,000	0,028
	0,825	1,603	1,602g
Ausbringen . . .	90,90	94,76	89,79 Proc.

Bei längerem Stehen hätten zweifelsohne in den beiden letzten Versuchen das überschüssige Calciumbisulfit auf das rückständige Natriumsulfat reagirt; die Resultate hätten dann 96,37 bezieh. 96,44 Proc. Ausbringen ergeben. Die Umwandlung des Natriumsulfates in Natriumsulfit kann also als völlig befriedigend gelten. Man könnte sie absolut nennen, wenn nicht bei der nachfolgenden Kausticirung der gelöste Gyps eine Rückbildung von Natriumsulfat veranlafste.

Die zweite Frage betrifft den Grad der Kausticität, den man durch Behandlung solcher Lösungen von Natriumbisulfit mit Kalkmilch erlangen kann. Wie beim Kausticiren von Natriumcarbonat ist auch hier die gröfsere oder geringere Verdünnung der Lösung entscheidend. Aus einer grofsen Anzahl von Untersuchungen gebe ich hier nur einige Resultate:

Aus einer Lösung von Natriumsulfit wurden im Laboratorium kausticirt bei einem Gehalte im Liter von:

100	80	72	54	40	25g	Natron
40	52	54	56	67	77	Procent,

ferner bei einem Versuche im Grofsen mit etwa 100l Flüssigkeit:

30	21	16	14g	Natron
75	80	84	87	Procent.

Für diese Bestimmungen wurde im Laboratorium beispielsweise folgendermafsen verfahren:

Es wurde 1g,25 Kalk in 6cc heifsem Wasser gelöscht, 28cc kaltes Wasser zugefügt, dann 20cc einer Lösung mit 0,165 Natron als 0,378 Natriumsulfat mit 0,213 Schwefelsäure und 1,385 Natron als 2,815 Natriumsulfit, entspricht 1,787 Schwefelsäure. Nach einigen Stunden filtrirt, fand sich, nach Oxydation mittels Chlor im Filtrat 0,618 Schwefelsäure, im Filterrückstand 1,354 Schwefelsäure: 0,618 — 0,213 = 0,405, also 1,354 : 0,405 = 77 : 23.

Es waren also 77 Procent des Natriumsulfits kausticirt. Dabei war im Liter der Mischung etwa 25g Natron als Sulfit vorhanden.

Man kann nur annähernde Resultate erwarten. Abgesehen davon, dafs sich jedes Stückchen Kalk verschieden löscht, d. h. mehr oder weniger Wasser verdampft, so würde in obigem Beispiele das Aus-

bringen etwas höher gewesen sein, wenn man anfangs nur 10cc der Sulfitlösung zugefügt hätte und erst später den Rest.

Aus obigen Tabellen ergibt sich, dafs das Natriumsulfit eine stärkere Verdünnung erfordert als das Carbonat. Uebrigens ist auch bei diesem, im Grofsen wenigstens, das Ausbringen an kaustischer Soda durchaus nicht vollständig. *G. E. Davis* gibt in *Chemical News*, 1875 Bd. 32 S. 188 die Analyse einer bei nur 13° Twaddle kausticirten Lauge, in welcher sich im Liter neben 50g,40 Natriumhydrat 7g,84 Carbonat vorfand, also nur 90 Proc. kausticirt war. Beim Carbonat wie beim Sulfit ist die Ursache der unvollkommenen Kausticirung natürlich nur darin zu suchen, dafs beide von kaustischer Soda, je nach deren Concentration wieder zersetzt werden. Frisch gebildetem Calciumsulfit kann eine concentrirte Lösung von kaustischer Soda die schweflige Säure beinahe vollständig entziehen.

Vor dem Kausticiren von Natriumcarbonat hat das von Sulfit den grofsen Vorzug, dafs keine Erhitzung nöthig ist, um die Calciumverbindung zum Absetzen zu bringen. Das Calciumsulfit setzt sich auch kalt gefällt sehr bald als schweres krystallinisches Pulver zu Boden. Durch Kochen erhielt ich nur dann ein höheres Ausbringen, wenn damit eine Verdünnung durch eingeblasenen Dampf oder „ergänztes" Wasser verbunden war.

Der schon erwähnte gröfsere Apparat hatte die folgende Einrichtung: In einem mit Blei gefütterten Gefäfs stellte man sich aus dem Sulfat, wie es aus den Retorten kam, in denen aus Chilisalpeter und Schwefelsäure Salpetersäure entwickelt wurde, eine kalt gesättigte Lösung dar (von 18 bis 20° B.). Dieses Sulfat enthielt, mit Ausnahme von gelegentlich vorkommendem unzersetztem Salpeter, nur Spuren fremder Salze, da die Hauptverunreinigung des Rohsalpeters, Kochsalz, in der Retorte gröfstentheils zerstört war, dagegen eine sehr beträchtliche Menge freier Schwefelsäure, im Durchschnitt etwa 15 Proc. SO_3, aufserdem etwa 0,5 Proc. Eisenoxyd. Von dieser Lösung liefs man ein gewisses Volumen in sehr kleinem Strom auf den Boden eines hölzernen Fasses, des Umsetzungsgefäfses, fliefsen, in welchem sich schwefligsaurer Kalk, in Wasser suspendirt, befindet. Bei fortwährendem Rühren wird die entwickelte schweflige Säure fast vollständig absorbirt und für die im Vorhergehenden erläuterte Umsetzung verwendet.[1] Zur Vollendung der Reaction wird dann schweflige

[1] Wenn man die zur Verwandlung des gesammten Natrons in Natriumbisulfat nöthige Menge verdünnter Schwefelsäure der obigen Sulfatlösung zufügt, oder von der möglichst heifs bereiteten gesättigten Sulfatlösung nach Auskrystallisiren des Glaubersalzes nur die Mutterlauge verwendet, kann man die Umsetzung in Sulfit auch ohne Einblasen von schwefliger Säure genügend vollständig und in kurzer Zeit bewirken. Vorausgesetzt ist dabei genügende Menge von Calciumsulfit und äufserst langsames Einfliefsen der Sulfatlösung am Boden des Gefäfses.

Säure eingeleitet, die in einem kleinen Schwefelofen durch Verbrennung von Rohschwefel (von Japan kommend) erzeugt wurde. Hierzu bediente ich mich eines Dampfstromes von 4^{at} Ueberdruck, der aus einer Düsenöffnung von $6^{mm},5$ in eine 20^{mm} entfernte Röhre von 13^{mm} Durchmesser strömte und dabei seitlich den Luftstrom mitrifs.

Der kleine billige Apparat war aus messingnen Röhren zusammengeschraubt, widerstand völlig genügend der Einwirkung der schwefligen Säure und erzielte bei geschlossener Verbindung mit dem Schwefelofen ein Vacuum von 450^{mm} Quecksilber. Der Zug war ausreichend, um unter einem hydraulischen Widerstande von 1^{m} Wasserhöhe stündlich $4^{k},5$ Schwefel lebhaft zu verbrennen. Das schwefligsaure Gas trat vom Ofen durch eine eiserne Röhrenleitung von 50^{mm} in eine Bleiröhre, welche durch den Deckel eines geräumigen Fasses unter einen vielfach durchlöcherten „falschen" Boden reichte. Dieses Waschgefäfs hielt 120^{mm} Wasser, das sich bei eingetretener Erhitzung leicht erneuern liefs, und erfüllte völlig seinen Zweck, die Dämpfe zu kühlen und mitgerissenen Schwefel zurückzuhalten. Aus ihm trat das gekühlte schwefligsaure Gas in das erwähnte Umsetzungsgefäfs durch einen Gummischlauch, der in eine dünnwandige Bleiröhre von 65^{mm} mündete. Letztere war durch ein Loch im Deckel eingehängt, durch Flansche und Gummiring getrageu und gedichtet, am untern Ende mit zahlreichen Oeffnungen von 5^{mm} versehen und reichte bis beinahe zum Boden des Fasses. Eine zweite ganz gleiche Bleiröhre mit eigenem Gummischlauch konnte durch ein zweites Loch im Deckel eingehängt werden, wenn die erste wegen Verstopfung der Oeffnungen ausgewechselt werden mufste. Dies liefs sich mit dieser Einrichtung in wenigen Secunden bewerkstelligen. [2] Das Umsetzungsgefäfs war ein dickwandiger Bottich von 1200^{mm} Durchmesser, der 750^{mm} hoch gefüllt wurde. Der obere Rand war so ausgeschnitten, dafs ein starker Deckel eingelegt werden konnte. Durch seine Mitte ging in messingner Führung eine hölzerne verticale Welle mit horizontalem Rührer. In Ermanglung von bequemer Maschinenkraft verlängerte ich diese Welle durch das Dach (bei der terassenförmigen Anlage des Apparates kam das Umsetzungsgefäfs ziemlich hoch zu stehen), versah sie mit einer Art horizontalem Windrad und liefs dieses durch den gegen die Schaufeln blasenden gemischten Dampf- und Luftstrom der Saugpumpe umdrehen. Der Deckel liefs sich bei dem im Innern des Bottichs herrschenden Vacuum durch Glaserkitt (die Oeffnungen in demselben durch Gummiplatten) mit Leichtigkeit dicht halten und brauchte während der ganzen Campagne niemals abgenommen zu werden.

Ich verweilte bei diesen Einzelheiten etwas länger, weil die Einführung des schwefligsauren Gases und namentlich die Verstopfung

[2] Im Grofsen liefsen sich solche Verstopfungen durch kurzes Einblasen von geprefster Luft beseitigen.

der natürlich möglichst kleinen Ausströmöffnungen, welche alle paar Stunden eintrat, die einzige, aber eine Hauptschwierigkeit des Processes ausmachte. Mit den beschriebenen Einrichtungen konnte ich die Ueberwachung des Apparates, wie überhaupt sämmtliche Operationen, einem gewöhnlichen Arbeiter anvertrauen. Derselbe regulirte den Gang im Umsetzungsbottich durch ein darin angebrachtes Quecksilbermanometer sowie durch ein Wassermanometer im Waschgefäfs. Ein Steigen des Quecksilbers deutete auf Verstopfung in der durchlöcherten Bleiröhre und nöthige Auswechslung derselben, ein Steigen des Wassermanometers auf eine übrigens nur selten vorkommende und leicht beseitigte Verstopfung in der vom Schwefelofen kommenden eisernen Röhrenleitung. Die beendigte Umsetzung bestimmte ich anfangs durch Titriren mit einer Normal-Chlorbariumlösung; später genügte die ungefähre Menge des Niederschlages von Calciumsulfit beim Kochen einer durch Absetzen geklärten Probe und noch später der mehr oder weniger intensive Geruch nach schwefliger Säure. Das Natriumsulfit absorbirt schweflige Säure so lebhaft, dafs es schon der Umwandlung in Natriumbisulfit nahe ist, ehe es einen Geruch nach schwefliger Säure ausstöfst, den eine in Gerüchen nicht verwöhnte chemische Nase „kräftig" nennen würde. Hier rührte der intensive Geruch von Calciumbisulfit her, das erst dann in Lösung beharren konnte, wenn der Natriumsulfatgehalt sehr stark reducirt war.

Aus dem Umsetzungsbottich liefs man den Inhalt auf ein Filter laufen, einen offenen, hölzernen Bottich von $1^{m},5$ Durchmesser und 600^{mm} Höhe, in dessen mittlerer Höhe ein sehr kräftig unterstützter, durchlöcherter, „falscher" Boden, mit Baumwolltuch bedeckt, das man rings am Rande mit dem Meisel wohl eingestofsen hatte, die Filtrirfläche bildete. Die untere Hälfte des Filtrirgefäfses diente zur Ansammlung des Filtrates, ein Hahn im Boden zum Abfliefsen und ein zweiter, dicht unter dem Filtrirboden, zur Verbindung mit der Vacuumpumpe. Das Vacuum wurde dadurch hervorgebracht, dafs man den Dampf, der zur Erhitzung des Aussüfswassers diente, nicht direct in ein durchlöchertes Bleirohr strömen, sondern ihn erst als Dampfstrahl wirken liefs, welcher, ganz wie oben beschrieben, seitlich Luft mit ansaugte. Ein Bleirohr vermittelte die Verbindung der Saugröhre mit dem Filtrirraum. Es liefs sich in diesem kleinen Apparate, den ich schon seit 12 Jahren vielfach für Filtrationen anwende, ohne allen Kostenaufwand ein Vacuum von etwa 350^{mm} herstellen, bei dem die Filtration und Aussüfsung des Gypses schnell von statten ging. Eine Schwierigkeit zeigte sich nur bei Anwendung einer gewissen Sorte Aetzkalk, von welchem sich im Laufe des Processes gelatinöse Kieselsäure ausschied. Nach beendigtem Aussüfsen, das natürlich nie ganz vollständig ausgeführt werden konnte, wurde der ziemlich trocken gewordene und eben noch in der Hand ballende Gyps in Fässer

gestampft und ohne weiteres an die Papierfabrik abgegeben. Die Filtration unter Vacuum hat den grofsen Vorzug, dafs sich die filtrirte Substanz immer glatt vom Filter abnehmen läfst. Das Filtertuch bleibt dann immer reinlich und brauchbar für eine neue Operation zurück.

Das Filtrat mit den stärksten Aussüfswassern (die schwächeren wurden übergebraucht) gelangte dann in eine eiserne Pfanne. Hier wurde sie mit stets frisch durch Eintragen in das 6fache Gewicht kochenden Wassers aus abgewogenem Kalk bereiteter Kalkmilch versetzt. Diese Kausticirung war eine sehr einfache und sichere Operation, die weder viel Ueberschufs an Kalk, noch Erhitzung, noch längere Zeit zum Absitzen erforderte. Nach dem Gewicht des verwendeten Kalkes, der sich im vorliegenden Falle wieder nach dem Fassungsraum der verfügbaren eisernen Pfanne und der zum Kausticiren gewählten Verdünnung von 30g Natron im Liter (= 75 Proc. Kausticität) richtete, waren sämmtliche Dimensionen berechnet und bestimmte sich das Volumen der zu jeder Operation zu verwendenden Sulfatlösung.

Nach dem Abziehen der wasserhellen kaustischen Lösung in die eiserne Abdampfpfanne wurde der rückständige Brei von Calciumsulfit, gemischt mit überschüssigem Calciumhydrat, auf einen dem beschriebenen ganz ähnlichen, aber von Eisen construirten Filtrirapparat geworfen, die kaustische Lauge mittels Vacuum abgesaugt und der Filtrirrückstand ohne weiteres Aussüfsen in den Umsetzungsbottich zurückgebracht.

Eine nicht zu vernachlässigende Rolle spielte die geringe Menge Eisenoxyd im Sulfat. Dieses löste sich als Sulfit mit intensiv rothbrauner Farbe auf, welche aber schon an der Luft und sofort beim Aussüfsen des Gypses mit heifsem Wasser verschwand. Beim Kausticiren mischte sich die wieder gefällte Eisenverbindung mit dem Calciumsulfit und kehrte in den Procefs zurück. Es mufste deshalb von Zeit zu Zeit entfernt werden. Dies geschah dadurch, dafs man das Calciumsulfit vor dem Einbringen der Sulfatlösung alle Woche einmal mit verdünnter Schwefelsäure versetzte, einige Male mit reichlichem Wasser decantirte und dieses Waschwasser fortlaufen liefs.

Beim Eindampfen blieb die kaustische Lauge klar bis zu 36° B.; dann beginnt die Ausscheidung der Salze. Sie hielt dann im Liter 246g Natron, davon 163g,5 als Hydrat und 82g,5 als Sulfat, Sulfit, Nitrat, Chlorid. Unterschweflige und Schwefel-Verbindungen kamen nicht vor. Eine Durchschnittsprobe der beim weitern Eindampfen ausgefischten Salze gab nach dem Trocknen:

Unlösliches	1,53
Natriumsulfat	63,40
Natriumsulfit	12,98
Natriumhydrat	6,25
Wasser und Unbestimmtes . .	15,84
	100,00.

Beim Eindampfen und namentlich beim Trocknen hatte sich also das Sulfit gröfstentheils wieder oxydirt. [3]

Beim Verdampfen zur Trockne zeigte sich kein Unterschied von den gewöhnlich bei der Darstellung des kaustischen Natrons beobachteten Erscheinungen. Nur brachte der schliefslich zum Vorschein kommende Salpetergehalt (das Natriumnitrat im Sulfat passirte unzersetzt durch sämmtliche Operationen) leicht eine grünliche Mifsfärbung, die sich durch Zubringen frischer Lauge zerstören liefs, aber es doch räthlich machte, die Concentration nicht zu hoch zu treiben. Uebrigens wurde die Lauge nur versuchsweise in festes „*Caustic*" verdampft und für gewöhnlich nur zu einer Concentration von 40° B. gebracht.

Betreffs des Materialienverbrauches kann man aus den S. 150 angegebenen Analysen der im Grofsen erhaltenen Sulfitlösungen einen Rückschlufs machen. In der vorletzten z. B. findet sich auf 0g,465 Natron 1g,047 schweflige Säure, von welcher theoretisch 0g,877 (die Hälfte der an Kalk und $^7/_4$ der an Natron gebundenen) durch Kalk zu fällen sind, d. i. auf 100 Natron 165 Aetzkalk.

Ferner wurden von obigen 1g,047 schwefliger Säure im Umsetzungsbottich 0g,523 absorbirt, also auf 100 Natron 112,5 SO_2. In dem 15 Proc. SO_3 haltenden Rohsulfat finden sich auf 100 Natron 40 SO_3, welche in besprochener Weise 32 SO_2 liefern. Aus einer andern Quelle, hier also durch 40,25 Schwefel, mufs man die fehlenden 80,5 SO_2 ziehen. An Natriumsulfat findet theoretisch kein nennenswerther Verlust statt, wenn die gefischten Salze in den Procefs zurückkehren.

Der Kohlenaufwand zur Verdampfung der kaustischen Lauge berechnet sich, wie folgt: Bei einem Verhältnifs von 30g Natron im Liter und 75procentigem Kausticiren kommt auf 1l 29g Natriumhydrat oder 7l,240 auf 211g Natriumhydrat (der, wie angegeben, in 1l der 36° B. Lauge enthaltenen Menge). Daraus ergibt sich, dafs auf 100 Natriumhydrat etwa 2900 Wasser zu verdampfen sind.

An Ausbeute erhält man aus 100 Natron im Sulfat, bei etwa 95 Proc. Reduction im Umsetzungsbottich und 75 Procent von diesen 95 beim Kausticiren, 71 Natron = 92 Natriumhydrat in der 36° B. starken Lauge. An Sodarückstand aus 165 Kalk und der 100 Natron entsprechenden freien und gebundenen SO_3 275 $CaSO_4$, gemischt mit 111 $CaSO_3$, wenn man von dem starken Ueberschufs an Calciumsulfit nichts zurückhalten will, und mit Berücksichtigung des chemisch gebundenen Wassers 491 der als „Füllstoff" abgegebenen Mischung. In der Praxis und in runden Ziffern brauchte man auf 100 Natrium-

---

[3] Bei der Verarbeitung so reinen Sulfates, wie das vorliegende, dürfte trotz der unvollkommenen Kausticirung die Menge der ausgefischten Salze die bei der Kausticirung von Leblanc-Soda erhaltene nicht so sehr überschreiten. Die oben erwähnte, von *G. E. Davis* analysirte Lauge hält auch nur 80 Procent des Gesammtnatrons als Hydrat gelöst.

hydrat in der 36° B. Lauge: 200 Rohsulfat, 200 Aetzkalk, 400 Kohle und 100 Schwefel, welcher letztere bei Anbringung eines zweiten Umsetzungsbottichs beträchtlich hätte verringert werden können, und erhielt 400 trocknen Gyps.

Es kann mir nicht einfallen, so spät in diesem Jahrhundert den Leblanc-Procefs durch ein Verfahren ersetzen zu wollen, bei welchem man von Natriumsulfat ausgeht. Zu der Anwendbarkeit des Kalk-Schwefel-Processes ist eine reichliche und billige Quelle von schwefligsaurem Gas erforderlich. Nur der Umstand, dafs dieses so vielfach bei chemischen und metallurgischen Operationen in verdünntem Zustande als lästiges und werthloses Nebenproduct abfällt, veranlafst mich zu der Veröffentlichung eines auf abnormen commerciellen Verhältnissen [4] basirten Verfahrens. Einer etwaigen Benutzung desselben in Europa steht übrigens meinerseits kein Patent im Wege. Kostenfreies schwefligsaures Gas vorausgesetzt, kann aber der Procefs, abgesehen von der Verwendbarkeit des als schön weifses Calciumsulfat abfallenden „Sodarückstandes", recht gut mit der gebräuchlichen Herstellung von kaustischem Natron aus Carbonat, das nach *Leblanc* erzeugt wurde, in Vergleich gebracht werden.

Ich lege eine Selbstkostenberechnung für „*Caustic*" von 60°, welche *J. Morrison* in der *Chemical News*, 1875 Bd. 31 S. 150 gibt, zu Grunde. Danach braucht man am Tyne für 1 Tonne = 20 Centner „*Caustic*" (= 15,5 Ctr. Natronhydrat), 37 Ctr. „*Salt Cake*", 22 Kalkstein, 11 Aetzkalk und 130 Ctr. Kohle, wovon 3 Tons Kohle im Sodaofen, 2 unter den „*Boat pans*", 1 Ton beim Kausticiren und 1/2 Ton für den Dampfkessel verbrannt werden. Bringt man von dem Kohlenverbrauch 40 Ctr. in Abrechnung für Dampfkessel und Fertigmachen des „*Caustic*", so gebraucht man für 100 Natriumhydrat beim Kausticiren:

	Nach meinem Procefs	Nach Leblanc				
Rohsulfat	200	239	zu 3s	3d	der	Ctr.
Kalk	200	71	1	0	„	„
Kalkstein	—	142	0	4	„	„
Kohle	400	581	0	4	„	„

Bei dem Kalk-Schwefel-Procefs hat man dabei noch den grofsen Vortheil einer viel reinern Lauge, die von den im Sodaofen sich bildenden Verunreinigungen und namentlich von Natriumsulfid völlig frei ist. Ob, wie ich glaube, auch beträchtlich an Arbeit gespart wird, darüber mag sich der Leser selbst ein Urtheil bilden.

Bei dem sehr starken Verbrauch und hohen Preise von gebranntem Gyps in Californien machte ich Versuche, welche noch nicht abgeschlossen sind, das abfallende Calciumsulfat dafür zu verwerthen. Dies ist nicht gerade leicht. Es handelt sich dabei nicht so sehr

[4] So kostet z. B. in San Francisco recht guter Rohschwefel kaum das doppelte von guter englischer Steinkohle.

darum, einen brauchbaren Stuccaturgyps zu liefern, als ein Product, das alle Eigenthümlichkeiten der Sorte hat, an welche sich die Arbeiter einmal gewöhnt haben. Zum Brennen verwendete ich eine verticale, continuirlich arbeitende Retorte, $2^m,4$ hoch, $1^m,2$ lang und 100^{mm} weit (sich nach unten etwas erweiternd). Sie war aus 50^{mm} dicken, feuerfesten Platten construirt und ruhte auf zwei gufseisernen Trägern, war also oben und unten offen. Unten wurde der Gyps durch einen Vorrath schon gebrannten Gypses, von dem man periodisch abschaufelte, getragen. Oben blieb die Retorte offen und wurde mit dem nassen Gyps beschickt, der in faustgrofsen Klumpen eingeworfen wurde und beim Brennen diese Gestalt behielt. Um die erwähnten Platten strichen Verbrennungsgase in geeigneter Weise. Der Apparat [5] gab gar keine Schwierigkeiten und hatte den Vortheil, dafs ein Luftstrom von unten nach oben ziehend die Verdampfung erleichterte und das Todtbrennen erschwerte. Das Garbrennen erkannte man daran, dafs die Klumpen bei leisem Druck der Hand in das feinste Pulver zerfielen, ebenso augenblicklich beim Einbringen in Wasser. Von der Nothwendigkeit, solchen gebrannten Gyps zu mahlen und sieben, konnte gar nicht die Rede sein.

Mit dem in der oben beschriebenen Weise fabricirten Gyps liefs sich wenig anfangen, da er nach dem Brennen, mit Wasser gemischt, zu schnell anzog. Ein viel besseres Resultat erhielt ich jedoch, wenn ich anstatt des sauren Sulfates ein neutrales anwendete, z. B. das aus der heifsen Lösung krystallisirende Glaubersalz. Das sich im Umsetzungsbottich bildende Calciumsulfat behielt dann den körnigen Charakter des Sulfites, setzte sich schnell in Wasser ab und liefs sich vortrefflich filtriren. Bei 180^0 gebrannt, liefs sich eine Probe von 10^g, mit 8^{cc} Wasser angemacht, giefsen, setzte sich in 10 Minuten und gab einen eben so harten Gufs als käuflicher Modellirgyps unter denselben Umständen. Nur liefsen sich die Gypsgiefser leicht durch das leichte, voluminöse Ansehen des Gypses täuschen und nahmen zu grofse Wassermengen zur Mischung. Es ist aber bei der Darstellung solchen körnigen Gypses zu rathen, in der Sulfatlösung vor dem Gebrauche das in ihr enthaltene Eisen durch Kalkmilch auszufällen, weil er leicht sonst einen Stich ins Gelbliche annimmt. Auch die Umsetzung des Sulfates in Sulfit geht mit neutralem Sulfat viel besser von statten und die Röhrenöffnungen verstopfen sich weniger leicht, häufig gar nicht. Da dieser körnige Gyps aber als „Füllstoff" für Papier dem andern nachsteht, so fabricirte ich ihn nur versuchsweise. Dafs sich das im Gyps enthaltene Sulfit beim Brennen in Sulfat verwandelt, ist leicht erklärlich.

---

5 Nordamerikanisches Patent Nr. 181 333. Der Apparat war ursprünglich, mit einigen Modificationen, zur Destillation von Quecksilbererz unter Luftzutritt bestimmt.

Von der Anlage einer Fabrik, die ich nach Beendigung meiner Experimente vorhatte, nahm ich vorderhand Abstand, weil eine grofse Zeitungsdruckerei, welche aus der mehrfach erwähnten Papierfabrik ihr Papier bezog, sich beschwerte, dafs dasselbe ihre Lettern verschmiere, und sich kalkige Papierzusätze verbat. Ich habe nie erfahren können, ob der Fehler in meinem „Füllstoff", an der Druckerei, oder an der Papierfabrik lag, glaube aber, dafs die letztere sich eifrig bemüht hatte, ihr Papier ausschliefslich aus „Füllstoff" herzustellen.

Ueber das Brennen von Thonwaaren, Kalk, Cement und Gyps.

(Fortsetzung des Berichtes von S. 119 Bd. 234.)

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Bei dem in Fig. 1 bis 6 Taf. 15 dargestellten *Gasofen zum Brennen von Porzellan und Thonwaaren* von *E. H. Siebert* in Dresden-Blasewitz (* D. R. P. Nr. 2722 vom 1. Februar 1878) gelangt das Gas durch den Kanal A nach der Wechselklappe v, um je nach der Stellung derselben nach dem Kanal b oder b_1 geleitet zu werden. Bei der hier angedeuteten Stellung geht das Gas durch b zum Regenerator C und dann durch den Kanal d in den Verbrennungskanal D. Die zum Verbrennen des Gases nöthige Luft tritt bei o ein, um bei der angedeuteten Stellung der Wechselklappe v_1 durch den Kanal c_1 in den Regenerator C_1 und durch d_1 ebenfalls in den Verbrennungsraum D zu gelangen. Die hier erzeugte Flamme geht zum Oberofen und verläfst denselben durch den Verbrennungskanal D_1, um durch die Kanäle i bezieh. i_1 nach den Regeneratoren F, F_1 und von hier durch die Kanäle f, f_1 und Schieber *1* und *2* nach dem Schornstein zu entweichen.

Durch gleichzeitiges Drehen der Wechselklappen v und v_1 erscheint die Flamme bald links, bald rechts im Oberofen, wobei die Temperatur in den Regeneratoren C und C_1 und F und F_1 steigt, desgleichen auch die im Oberofen bis zu den höchsten verlangten Hitzegraden. Um nun diese wechselnden Flammen sofort in constante umzuwandeln, sperrt man die luftdicht schliefsenden Schieber *1* und *2*, stellt die Klappen v und v_1 zur Mitte und zieht den Schieber *3*. Bei dieser Stellung des Ofens gehen nun zwei Gas- und zwei Luftströme nach demselben und erzeugen dort zwei oder mehrere constante Gasflammen, wobei sowohl Gas, als auch Luft durch die in den Regeneratoren aufgesammelte Wärme vorgewärmt werden. Die abgehenden Feuergase gehen durch die in den Umfassungswänden des Ofens angebrachten Oeffnungen k und die Sammelkanäle k_1, dann unter die Luftzuführungskanäle c und c_1, um hier ihre Wärme abzugeben, verlassen diese Kanäle

bei *l* und gelangen schliefslich durch Kanal *x* und Schieber *3* zum Schornstein.

Dieser Porzellanbrennofen unterscheidet sich von dem Glasschmelzofen desselben Erfinders (*1879 232 526) im Wesentlichen dadurch, dafs sich bei *g* in den Verbindungskanälen dd_1 und ii_1 Sandverchlüsse befinden, wodurch während des Abkühlens, Entleerens und Wiederfüllens die im Boden liegenden Regeneratoren vom Oberofen abgesperrt werden können, und dafs zur Vertheilung der in den Ofen tretenden Flamme die Querkanäle *e* mit den Schlitzen *h* angebracht sind. Bei *M* befindet sich ferner ein Regenerator, ein länglich viereckiger Raum, welcher vorn mit Steinen, hinten mit Eisenstäben gitterförmig angefüllt ist und bei *N* durch Kanal *y* und Schlitze *u* mit dem Scheitel des Brennofens in Verbindung steht, durch Kanal n_1 und Schieber *4* mit dem Schornstein. Aufserdem befinden sich am Fufse des Oberofens eine Anzahl Luftzuführungskanäle *p*.

Bei Inbetriebsetzung des Ofens mufs derselbe zuerst durch directes Feuer zur Rothglut gebracht werden; dann beginnt die Gasfeuerung mit wechselnder Flamme; dabei sind Schornsteinschieber *1* und 2 geöffnet, *3* und *4* geschlossen. Die bei *n* eintretende Speiseluft gelangt durch Kanal *y* in den Wärmesammler *M*, von hier durch Kanal n_2 und Ventil *r* zur Wechselklappe v_1. Mit fortgesetzter Wechselflamme bringt man Oberofen und Regeneratoren auf die erforderliche Temperatur. Ist der Brand beendet, so werden die Regeneratoren durch Sandverschlüsse *g* vom Oberofen abgeschlossen; ferner schliefst man Schieber *1* und 2 und Ventil *r*. Zur Abkühlung des Oberofens wird der im Kanal *y* befindliche Sandverschlufs *m* (Fig. 6) geöffnet, ferner Schieber *4* und die Kanäle *p*. Die eintrende Kühlluft geht stark erwärmt durch die Schlitze *u* und den Kanal *y* zum Wärmesammler *M* und entweicht durch Kanal n_1 und Schieber *4* zum Schornstein. Nimmt der Wärmesammler keine Wärme mehr auf, so wird die Verbindung mit dem Oberofen durch Sandverschlufs unterbrochen und Schieber *4* geschlossen. Ist der Ofen entleert und wieder gefüllt, so wird er mittels constanter Gasflammen angewärmt. Zu diesem Zweck werden die Sandverschlüsse im Kanal *y* geöffnet, die Wechselventile zur Mitte gestellt; durch die in den Regeneratoren und dem Wärmesammler aufgespeicherte Wärme soll dann Gas und Luft auf 400 bis 500° vorgewärmt werden. Die Luft tritt bei *n* in den Kanal *y*, sodann in den Wärmesammler *M*, erwärmt sich hier anfänglich auf 100 bis 150°, gelangt mit dieser Temperatur nach dem Luftwechsel v_1, von wo sie dann ihren Weg durch die noch heifsen Regeneratoren nimmt. Durch Einlassen von mehr oder weniger Gas und Luft hat man es leicht in der Gewalt, jede beliebige und gleichmäfsige Temperatur im Oberofen bis 600° zu erreichen. Ist die höhere Rothglut eingetreten, so stellt man die Wechselflamme ein.

Als Beispiele der in Amerika gebräuchlichen *Töpferöfen* mit directer Feuerung mögen nach *Scientific American*, 1879 Bd. 40 S. 256 die in Fig. 7 und 8 Taf. 15 dargestellten Oefen angeführt werden, welche beide keiner weiteren Beschreibung bedürfen.

Bei dem in England, namentlich in Dorsetshire und Devonshire gebräuchlichen *Ofen zum Brennen von Thonpfeifen* (Fig. 9 Taf. 15) umspült die von *A* aus gespeiste Flamme die etwa 2000 Pfeifen fassende Muffel *C* und entweicht durch den Schornstein *D*. Das Ein- und Aussetzen geschieht durch die Oeffnung *E*. Ueber die Herstellung der Thonpfeifen vgl. *Scientific American*, * 1879 Bd. 40 S. 82.

Einen *Ofen mit absteigender Flamme* zum Brennen von Thonwaaren hat *H. Eisenecker* in Altwasser, Schlesien (*D. R. P. Nr. 3334 vom 5. Februar 1878) angegeben. Fig. 10 bis 12 Taf. 15 zeigen einen alten Porzellanofen, welcher durch Einbauen der von links nach rechts schraffirten Theile zu einem Ofen mit absteigender Flamme umgeändert ist. Zunächst werden sogen. Feuerwächter M, M_1 in halbrunder oder gerader Form vor der Feuerung im Ofen aufgestellt, welche die eintretende Flamme zwingen, nach aufwärts zu gehen. Dann wird ein mittlerer runder Abzugskanal *k* aus feuerfesten Ziegeln eingebaut, welcher oben ans Ofengewölbe fest anschliefst, dagegen unten schlitzförmige Oeffnungen *s* hat. Kleinere ringförmige Abzugskanäle *l* sind an der inneren Ofenwand, am besten in Nischen *N*, aufgestellt, schliefsen ebenfalls oben ans Gewölbe und haben unter der Sohle Oeffnungen. Die Ofensohlen mit darunter liegenden hohlen Zwischenräumen werden hergestellt, indem man auf unregelmäfsig von einander entfernt aufgestellten Ziegeln eine flache Steinschicht fest an einander setzt, jedoch die Abzugsöffnungen *v*, *r*, *s* offen läfst. Die Abzugskanäle *l* gehen durch die zweite Ofensohle hindurch.

Die in den Ofenraum *J* tretende Flamme geht abwärts durch die Oeffnungen *r* und *s*, unter den Ofensohlen zwischen den locker gestellten Ziegeln hindurch nach den Abzugskanälen *k* und *l*, dann aufwärts durch *l* direct in den Ofenraum *H* und durch *k* unter die Ofensohle *a*, um durch die Offnungen *t* und *v* ebenfalls nach dem Ofenraum *H* zu gelangen. Von hier tritt die Flamme durch die Oeffnungen *x* und *y* in den Glühofen *G* und schliefslich durch die Oeffnungen *w* zum Schornstein, welche Oeffnungen mittels der Platten *o* von den Löchern *p* aus nach Bedarf theilweise bedeckt werden können.

Beim Einsetzen der Kapselstöfse wird genau darauf geachtet, dafs die Oeffnungen *r* und *s* frei bleiben, d. h. man baut aus Ziegelstücken um dieselben herum unter die Kapselstöfse eine Art Dreifüfse, worauf die untersten Kapseln zu stehen kommen, um so dem Feuer freien Durchgang zu verschaffen; alle Kapselstöfse werden dicht und fest an einander gesetzt und genügen die Zwischenräume, die sich durch die

Rundung der an einander stehenden Kapselstöfse von selber bilden, vollständig, der Flamme den Weg nach abwärts zu gestatten.

Borchand in Berlin (* D. R. P. Nr. 2871 vom 11. Januar 1878) mischt zur *Herstellung unschmelzbarer Kapseln* zum Brennen von Porzellan 100 Th. Sand, 5 Th. Gyps und 4 Th. Dolomit, bringt die Masse in Formen, prefst und brennt bei Weifsglühhitze.

Zur Herstellung und Verwendung von Leuchtgas.

(Fortsetzung des Berichtes von S. 42 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Herstellung und Reinigung des Leuchtgases. W. Young in Clippens, Schottland (* D. R. P. Nr. 5515 vom 20. August 1878) macht verschiedene Vorschläge zur Beseitigung der Pulsschlag ähnlichen Bewegung der innerhalb der Retorte befindlichen Destillationsproducte, welche durch das blasenförmige Austreten der Gase aus der Hydraulik verursacht wird und eine besondere Ablagerung von Kohlenstoff an der inneren Fläche der Retortenwände hervorbringt.

Das mit der Retorte verbundene Abzugsrohr *A* (Fig. 17 Taf. 16) ist mit dem Einlaufrohr *B* und der Hydraulik *C* einer Gasanstalt verbunden. Der Rohrstutzen *D* enthält ein hutförmiges Ventil *F*, von welchem Fig. 18 einen vergröfserten Durchschnitt, Fig. 19 aber eine Ansicht zeigt. Das Ventil ist auf einer Führungsstange *f* befestigt, welche in einer langen Führung *e* läuft. Ueber den gut abgedrehten Ventilsitz *d* ist ein concentrischer Ring *G* gesteckt, welcher, gröfser als der äufsere Durchmesser von *d*, über die Ventilöffnung vorsteht und mit unterhalb der Fläche des Ventilsitzes anfangenden Durchbohrungen *g* versehen ist. Der Deckel des Ventilgehäuses trägt Vorsprünge *b*, welche das Ventil *F* hindern, sich höher zu heben, als die obere Fläche des umschliefsenden Ringes *G* ist.

Die von der Retorte kommenden Destillationsproducte drücken nun gegen die Innenseite des Ventiles *F*, sowie auch auf das Wasser in dem Eintauchrohr; das Ventil hebt sich in Folge dessen, so dafs die Rohgase und Theere in Form eines dünnen Strahles über den Ventilsitz entweichen und gegen den Ring *G* strömen. Die rufsigen und theerigen Stoffe werden dadurch abgesetzt, während das Gas durch die Oeffnungen *g* und das Ergänzungsrohr *E* in die Hydraulik *C* entweicht. Sobald die Gasbildung aufhört, fällt das Ventil *F* nieder und verhindert so in selbstthätiger Weise eine Rückströmung des Gases in die Retorte.

Ein derartiges Ventil kann auch an dem oberen Theil des Abzugsrohres *A* angebracht werden, wie Fig. 20 und 21 Taf. 16 zeigen. Das

Ventil *H* ist auf einer Spindel *h* befestigt, welche in einer im Ventilgehäuse *J* feststehenden Führung h_1 läuft; es ist mit einem ringförmigen, gut abgedrehten Kranz *e* versehen und ruht auf einem ebenso abgedrehten Sitz *i*. Das Ventil ist, wie aus dem Grundrifs Fig. 22 ersichtlich mit einer Anzahl Lappen *n* versehen, welche über den Umfang desselben vorstehen. Ein kurzes Rohr, dessen innerer Durchmesser gleich dem äufseren Durchmesser des Ventiles *H* ist, umschliefst letzteres und ist im Ventilgehäuse befestigt. Gegenüber den in diesem Rohr ausgearbeiteten Führungsschlitzen *j* befinden sich in einiger Entfernung davon Stangen *k*, gegen welche sich die durch die Führungen *j* hindurchgehenden Lappen *n* stützen. Die Rohgase heben nun das Ventil, dringen in dünnen Strömen durch die Schlitze *j*, schlagen an die Stangen *k* an und lagern dabei ihre theerigen Stoffe dort ab, um dann durch die Hydraulik *C* zu den Reinigungsapparaten zu gehen. Beim Fallen und Steigen des Ventiles bewirken die Lappen *n* das Reinigen der Schlitze *j* von den Ablagerungen.

Diese Ventile sollen auch für Apparate Verwendung finden, in denen Leuchtgas oder auch andere Gase gereinigt werden; Fig. 23 Taf. 16 zeigt in theilweisem Durchschnitt einen derartigen Apparat. Der Scrubber ist in eine Reihe von Kammern *m* getheilt, in deren Böden sich Oeffnungen *n* befinden, deren aufsteigende Ränder Ventilsitze *n* bilden. Auf diesen Sitzen ruhen Ventile *P*, deren Spindel mit Anschlagstift *o* versehen ist. Die Ventilöffnung ist von einem concentrischen Ablenker *Q* umschlossen, welcher aus einem gekrümmten Obertheil *q* und einem inneren Ring q_1 besteht. Letzterer befindet sich gegenüber der Ventilsitzfläche und steht über dieselbe in einer kleinen Entfernung davon um etwas vor. Die Absorptionsflüssigkeit fliefst durch das Rohr *r* in den Scrubber, so dafs sie in jeder Kammer ein wenig höher steht, als die Ventile gehoben werden können. Die Flüssigkeit gelangt durch das Rohr *R* von einer Kammer zur anderen und fliefst schliefslich durch das Rohr *s* ab, kann aber auch durch die Rohre *u* mit Hahn *v* aus jeder einzelnen Kammer abgelassen werden. Das zu reinigende Gas tritt durch die Oeffnung *S* ein und strömt durch die Ventile in die verschiedenen Kammern *m* aufwärts. Beim Durchgange des Gases durch das Ventil wird um den Ablenker *Q* herum ein Strom der Absorptionsflüssigkeit veranlafst, welcher durch die Räume zwischen diesem Ablenker und der äufseren Fläche des Ventilsitzes *n* geht. Durch diese Räume kommen die Gase in Form eines dünnen, ausgebreiteten Strahles in innige Berührung mit der Absorptionsflüssigkeit, werden dabei gereinigt und verlassen schliefslich den Scrubber durch den Ausflufs *T*.

Ueber Leistung der Göpeldreschmaschinen.

Ueber neuere Göpeldreschmaschinen, die in vielen tausend Exemplaren in kleineren Wirthschaften verbreitet sind, gab es bis jetzt keine vergleichenden Kraftmessungen, was um so bedauerlicher war, als sich neben den Schlagleisten-Dreschmaschinen die Stiften-Dreschmaschinen ihres leichten Ganges wegen immer mehr einbürgerten, ohne dafs man in der Lage war, auch nur annähernd die dabei erzielte Arbeitsersparnifs in Zahlen anzugeben. Im J. 1878 fand nun in Svendborg in Dänemark ein Wettarbeiten von Göpeldreschmaschinen statt, bei welchem die schon längst vermifsten Messungen mit so grofser Sorgfalt ausgeführt wurden, dafs die Resultate auch in Deutschland bekannt zu werden verdienen. Im Nachstehenden werden diese Ergebnisse mitgetheilt, welche die *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1880 S. 81 in gedrängter Bearbeitung, auf Metermafs und Pferdestärken umgerechnet, aus der *„Tidsskrift for Landokonomi*, 1879 entnommen hat.

Zur Prüfung waren 13 Göpel, 16 Göpeldreschmaschinen und 3 Handdreschmaschinen eingesendet worden; die letzteren konnte man aber wegen Mangel an geeigneten Kraftmessern nicht prüfen.

Bei der *Prüfung der Göpel* wurden jedesmal Menschen an die an dem Göpel angebrachten Zugkraftmesser gespannt, und es wurde während der Bewegung auf der zur Dreschmaschine führenden Welle gebremst. Man arbeitete mit der zum Dreschen erforderlichen Geschwindigkeit und mit verschiedenen Kräften, wobei sich bei den stärksten und am besten ausgeführten Göpeln zeigte, dafs der Wirkungsgrad mit wachsender Kraft gröfser wurde, weil die zum Leergang erforderliche Kraft constant ist, die bei der Arbeit entstehende Reibung aber der übertragenen Kraft ziemlich proportional bleibt. Bei einzelnen weniger guten Göpeln blieb der Wirkungsgrad beinahe constant, und wieder bei anderen, zu leicht gebauten, entstand mit zunehmender Kraft ein so starkes Zittern, dafs der Wirkungsgrad immer mehr abnahm; so betrug er z. B. bei einem zweispännigen Göpel 0,78 bei halber und nur 0,71 bei ganzer Zugkraft. — Bei normaler Zugkraft und Geschwindigkeit waren die Wirkungsgrade bei 19 bis 84facher Uebersetzung = 0,66 bis 0,82, oder im Mittel = 0,74. Wie grofs der Einflufs guter Ausführung ist, kann man daran sehen, dafs ein Göpel bei 18facher Uebersetzung einen Wirkungsgrad = 0,82, ein zweiter bei 36facher Uebersetzung = 0,80 und ein dritter bei 70facher Uebersetzung auch = 0,80 zeigte.

Bei der *Prüfung der Dreschmaschinen* wurden auch Menschen an die Zugkraftmesser der Göpel gespannt, wodurch man ruhigeren Gang, aber auch etwas höhere Leistungen erzielte, als wenn man bei derselben Zugkraft am Göpel mit Pferden gearbeitet hätte. Die folgende Tabelle I gibt für normale Geschwindigkeit die zum Leergange erforderlichen Pferdestärken (am Göpel wirkend) für die verschiedenen Arten von Dreschmaschinen. Es sind dabei die Pferdestärken sowohl für die ganze Maschine, wie für jedes an den Göpel zu spannende Zugthier angegeben.

Um zu untersuchen, wie grofs die Arbeit zum Betriebe einzelner Vorrichtungen an den zusammengesetzteren Maschinen ist, machte man einige darauf bezügliche Kraftmessungen und fand bei einer Maschine von 47^{cm} Breite mit $3^{m},8$ langen Schüttlern, dafs bei $1^{m},37$ Pferdegeschwindigkeit $0^{e},118$ (= 8 Procent der ganzen Kraft) zum Leergang derselben erforderlich waren. In Arbeit erforderten dieselben bei $0^{m},9$ Pferdegeschwindigkeit nur $0^{e},05$ (= 2 Procent der ganzen Kraft) zum Betriebe. Die Umdrehungszahlen der Strohschüttlerwelle waren dabei wahrscheinlich 186 und 123 in der Minute. — Bei einer anderen 75^{cm} breiten, vierspännigen Dreschmaschine mit Reinigungsvorrichtung war die Arbeit am Göpel für den Leergang bei $1^{m},03$ Pferdegeschwindigkeit = $2^{e},11$; liefs man bei derselben Geschwindigkeit nur die Dreschtrommel und den geschlossenen Ventilator sich drehen, so erforderte der Leergang $1^{e},02$.

Beim Weizendreschen mit eingeschalteten Kraftmessern ergaben sich die Resultate der Tabelle II, in welcher die Leistungen für die Pferdestärke (1^{e})

Tabelle I: Die zum Leergange von Dreschmaschinen erforderliche Betriebskraft.

Art der Dreschmaschine	Trommelbreite cm	Erforderliche Pferdestärken der Dreschmaschine mit						Geprüfte Maschinen
		Strohschüttler		Strohschüttler und Ueberkehrsieb		vollständiger Reinigungsvorrichtung		
		im Ganzen	für Zugthier	im Ganzen	für Zugthier	im Ganzen	für Zugthier	
Stiftendreschmaschinen	47 bis 67	0,42	0,21	0,65	0,32	0,81	0,27	3
Schlagleisten-Langdreschmaschinen	47 bis 81	0,49 bis 0,78 (0,6)	0,25 bis 0,28 (0,27)	—	—	1,6 bis 3,5 (2,13)	0,41 bis 0,58 (0,5)	8
Schlagleisten-Breitdreschmaschinen	135	—	—	—	—	1,54	0,39	1

Die eingeklammerten Zahlen sind Mittelwerthe.

Tabelle II: Das von Dreschmaschinen beim Weizendreschen gedroschene Garbengewicht.

Art der Dreschmaschinen	Secundliche Trommelumfangsgeschwindigkeit m	Stündlich gedroschenes Garbengewicht in Kilogramm bei Maschinen								Geprüfte Maschinen
		ohne Strohschüttler		mit Strohschüttler		mit Strohschüttler und Ueberkehrsieb		mit vollständiger Reinigungsvorrichtung		
		für 1e	für 1e Nutzarbeit	für 1e	für 1e Nutzarbeit	für 1e	für 1e Nutzarbeit	für 1e	für 1e Nutzarbeit	
Stiftendreschmaschinen	26,3 bis 31,8 (26,8)	960 bis 1340 (1103)	— —	730 —	1070 —	681 —	1010 —	740 —	1220 —	6
Schlagleisten-Langdreschmaschinen	19,8 bis 29,1 (24,6)	740 —	— —	420 bis 558 (524)	590 bis 771 (721)	— —	— —	355 bis 431 (395)	710 bis 860 (783)	9
Schlagleisten-Breitdreschmaschinen	22,5	—	—	—	—	—	—	418	730	1

Die eingeklammerten Zahlen sind Mittelwerthe.

und für die Pferdestärke Nutzarbeit (Nutzarbeit = Gesammtarbeit weniger Arbeit zum Leergange) in der Stunde in Garbengewicht angegeben sind.

Die Untersuchung des Strohes durch Nachschütteln und Nachdreschen zeigte, dafs die Geschwindigkeit zum Reindreschen bei Schlagleisten mehr als 20m betragen mufs. Ferner zeigte ein Versuch mit zwei sonst gleichen Trommeln in derselben Maschine, dafs mit glatten Schlagleisten doppelt so viele Körner in den Aehren blieben wie bei Schlagleisten mit kleinen Rippen. Bei einem Vergleiche von 10 Schlagleisten- mit 6 Stiftendreschmaschinen zeigte sich, dafs erstere 0,56 bis 1,76 Proc. oder im Mittel 1 Proc., letztere aber 0,59 bis 1,37 Proc. oder im Mittel 1,1 Procent aller Körner in den Aehren liefsen.

Weil viele Fabrikanten ihre Dreschtrommeln nicht genau genug ausbalanciren, wurden auch Untersuchungen in dieser Richtung angestellt, welche zeigten, dafs bei Trommelgewichten von 14 bis 101k das Uebergewicht am Umfange 20 bis 215g betrug, woraus sich die Centrifugalkraft zu 3,6 bis 200 Proc., oder im Mittel zu 73 Procent des Trommelgewichtes berechnet.

Der Körnerverlust durch ungenügendes Schütteln des Strohes ergab sich zu 0,06 bis 4,31 Proc., oder im Mittel zu 0,44 Procent aller Körner. Der Schüttler, für welchen oben die erforderliche Kraft angegeben ist, arbeitet mit am besten.

Vergleicht man zum Schlufs die für Stiften- und Schlagleistendreschmaschinen mitgetheilten Zahlen, so ergibt sich aus der ersten Tabelle, dafs Stiftendreschmaschinen beim Leergange leichter gehen als Schlagleistendreschmaschinen. Die zweite Tabelle zeigt, dafs die Leistungen für 1e Nutzarbeit bei Stiftendreschmaschinen etwa um 50 Proc. gröfser waren als bei Schlagleistendreschmaschinen, während der Reindrusch kaum merklich verschieden war. Die Angaben über den Zustand der Körner, des Strohes u. dgl. sind zu unvollständig mitgetheilt; man kann deshalb aus ihnen auch nicht ersehen, warum die Stiftenmaschinen keinen einzigen ersten Preis erhalten haben; es steht aber fest, dafs Stiftendreschmaschinen unbefriedigend arbeiten, sobald man so viel einführt, dafs der Einleger die Halme nicht mehr parallel und in der Bewegungsrichtung der Stifte einlegen kann. Die Amerikaner sind deswegen auch bei ihren grofsen, für 6 bis 10e bestimmten Göpeldreschmaschinen gezwungen, ein besonderes Hebezeug anzubringen, welches fortwährend die abgeschlagenen Aehren nnd Aehrenstücke hebt, um sie nochmals zu dreschen.

Ueber Wassermesser.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung der Uebersicht S. 77 dieses Bandes.)

109) Der Wassermesser von *A. Ripley* (Nr. 2581 vom 8. October 1866) besteht aus einem zweitheiligen Gefäfs von bekanntem Inhalt, welches durch zwei Ventile in der Weise mit der Wasserleitung in Verbindung gesetzt wird, dafs der Zuflufs zur einen Abtheilung sich schliefst, sobald das Abflufsventil der andern Kammer sich öffnet. Verbindet man den Hebel, durch welchen die Ventile in Bewegung gesetzt werden, mit einem Zählwerk, so kann die Menge des entnommenen Wassers gemessen werden.

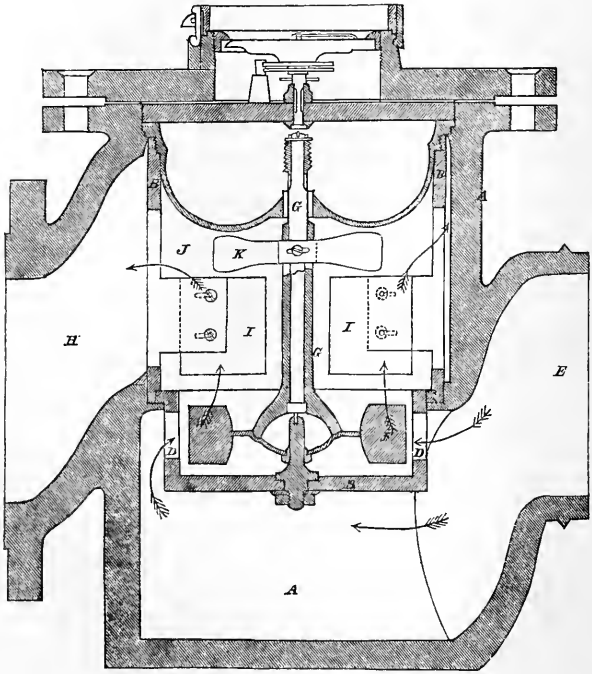
110) Der Wassermesser von *Schäffer und Budenberg* in Buckau-Magdeburg (*1866 **180** 425) ist ein Kapselwerk mit zwei in einem Kreuz senkrecht zu einander verschiebbaren Flügeln, welche das sie umschliefsende Gehäuse in 4 Räume theilen. Die Drehachse des Kreuzes sitzt excentrisch in dem Gehäuse, welches so geformt ist, dafs alle durch die Achse gezogenen Durchmesser gleiche Länge haben. Die Flügel (Schieber) berühren also stets mit beiden Enden die Gehäusewand. Durch den Wasserdruck werden sie in Drehung versetzt.

111) *Fr. Schlebach* in Freudenstadt (*1867 **183** 257) patentirte i. J. 1866 einen Apparat, welcher eine Regulirung der aus einem Rohr tretenden Wassermenge bezweckt. Zu Messungszwecken verbindet er den Einlafshahn mit der Hemmung eines Uhrwerkes, welches somit die Zeit registrirt, während welcher der Hahn offen war. — Bei einem andern Apparat bringt *Schlebach* die Anwendung einer kleinen Turbine zur Wassermessung in Vorschlag.

112) *Rob. Westcott* und *J. Symmes Grane* sind die Erfinder eines Wassermessers, der dem *A. V. Newton* für England (Nr. 429 vom 15. Februar 1867) patentirt wurde. Er besteht aus einem Kolben-Wassermesser mit zwei aufrecht stehenden Cylindern. Beide Cylinder besitzen einen gemeinsamen Vertheilungskasten für die Schieberventile, welche durch excentrische Scheiben bewegt werden, die auf der Hauptachse sitzen; die Kolbenstangen tragen an ihren oberen Enden horizontale geschlitzte Querarme. In diesen Schlitzen spielen zwei Zapfen, welche an den rechtwinklig zu einander gestellten Kurbeln der Hauptachse befestigt sind. Durch diese geschlitzten Querarme ist es möglich, die senkrecht auf- und absteigenden Kolbenstangen ohne Gelenk mit der Kurbel der Hauptachse zu verbinden.

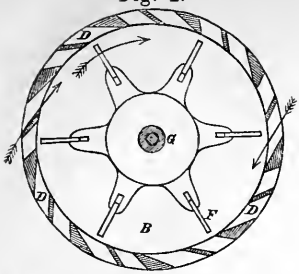
113) Das englische Patent Nr. 631 vom 7. März 1867 enthält die Beschreibung eines von *C. W. Siemens* construirten Wassermessers, der in Fig. 1 und 2 abgebildet ist. Die früheren Wassermesser von *Siemens*, (Nr. 26 vgl. * 1877 **224** 504. Nr. 39 vgl. 1877 **225** 140. Nr. 59 vgl. * 1878 **228** 371. Nr. 81 vgl. * 1880 **235** 396) haben trotz ihrer sinnreichen Construction den Nachtheil, dafs durch die im Wasser enthaltenen Unreinigkeiten leicht eine Verstopfung eintritt, welche die Genauigkeit der Apparate erheblich beeinträchtigt. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat *Siemens* den in Fig. 1 im

Fig. 1.



Durchschnitt dargestellten Wassermesser construirt. Innerhalb eines cylindrischen Gehäuses *B* befindet sich ein Flügelrad *F*, welches an der Achse *G* befestigt ist. Im unteren Theile der Wand des Cylinders *B* sind seitlich schief gegen den Radius geneigte Kanäle *D* eingeschnitten (Fig. 2), durch welche das von

Fig. 2.



E nach *A* kommende Wasser ins Innere des Cylinders *B* tritt. Hierbei stöfst es gegen die Flügel des Rades *F* und versetzt dieses mit der Achse *G* in Drehung. Dabei wird das nach oben strömende Wasser eine Wirbelbewegung annehmen, welche durch die an der Gehäusewand angeschraubten Platten *I* aufgehoben wird. Um die Drehung des Flügelrades und der Achse *G* gleichmäfsiger zu machen, sind an dem oberen Theil der letzteren Flügel *K* angebracht, welche sich innerhalb der im Raume *J* bereits zur Ruhe gekommenen Flüssigkeit bewegen. Der Wassermesser ist ferner so eingerichtet, dafs der Theil, welcher am leichtesten der Verstopfung ausgesetzt ist, behufs der Reinigung bequem herausgenommen werden kann, ohne dafs man den ganzen Apparat zerlegen mufs. Dieser Apparat ist ebenso geeignet für die Messung grofser, als kleiner Flüssigkeitsmengen, wenn die Dimensionen mit der durchfliefsenden Wassermenge in gehörigem Verhältnifs stehen. Ein Wassermesser für grofse Mengen wird natürlich für kleinere Durchflufsmengen weniger empfindlich sein. Sollen jedoch neben grofsen auch geringe Mengen durchfliefsenden Wassers gemessen werden, so zieht es *Siemens* vor, in einer um den grofsen Mefsapparat führenden Leitung einen kleinen Wassermesser einzuschalten. Vor dem gröfseren Wassermesser befindet sich dann ein Ventil, welches durch eine Feder an seinen Sitz angeprefst und erst dann geöffnet wird, wenn der kleine Apparat das Wasser nicht mehr durchzulassen vermag und sich dadurch der Druck bis zu einer gewissen Höhe gesteigert hat.

114) An *W. R. Lake* wurde unter Nr. 1045 vom 6. April 1867 ein englisches Patent auf einen Wassermesser mit Druckpumpe ertheilt; dieser Apparat ist speciell für solche Zwecke construirt, wo ein Theil des Wassers an einer höheren Stelle zum Ausflufs gelangen soll, als es der Druck in der Leitung gestattet. Zu diesem Zweck ist der S. 166 d. Bd. unter Nr. 112 beschriebene Kolben-Wassermesser in der Weise abgeändert, dafs die Kolbenstangen über den horizontalen Querarmen mit geraden Fortsätzen versehen sind, welche mit den an ihren oberen Enden befindlichen Kolben in Pumpenstiefeln wirken. Die letzteren haben einen geringeren Durchmesser, aber gleiche Hubhöhe mit dem Wassermesser. Das durch die Mefscylinder gegangene Wasser steigt durch das Ausflufsrohr zu den Pumpencylindern empor und wird von dort weiter gehoben.

115) *Ch. B. Reitz* beschreibt im englischen Patent Nr. 1303 vom 3. Mai 1867 einen von *H. Schneider* construirten zweikammerigen Diaphragma-Wassermesser, bei welchem die Verstellung der Wasservertheilungsschieber vom Innern der beiden Abtheilungen aus durch Hebel erfolgt, in ähnlicher Weise wie bei dem Wassermesser von *Ch. Ritchie* (Nr. 38 vgl. *1877 **225** 139). In jeder der beiden Kammern des Wassermessers befindet sich eine linsenförmige Abtheilung mit durchbrochenen Seitenwänden, gegen welche das Diaphragma bei seinem Hin- und Hergang sich anlegt. Auf der Mitte jedes Diaphragmas ist mittels einer Metallscheibe eine mit Längsschlitz versehene Stange befestigt, die am Ende jedes Hin- oder Herganges des Diaphragmas gegen einen Hebel stöfst; dieser verstellt von innen aus die über den Mefskammern befindlichen, paarweise gekuppelten Schieberventile. Ueber Versuchsresultate mit dem *Schneider*'schen Wassermesser vergleiche die Notiz in *D. p. J.* 1872 **205** 573.

116) *H. Frost jun.* und *sen.* haben einen Wassermesser aus ihren älteren Apparaten (Nr. 76 und 84 vgl. 1880 **235*** 394. *463) combinirt, Einzelnes verbessert und unter Nr. 1561 vom 27. Mai 1867 in England patentirt. Der Kolben-Wassermesser kann entweder einfach, oder doppelt wirkend sein und enthält je nachdem einen oder zwei sogen. Taucher- (Plunger-) Kolben von viereckigem Querschnitt. Der horizontal liegende, viereckige Kasten, in welchem sich der Kolben bewegt, ist auf die Kante gestellt und besteht aus zwei Theilen. Die beiden oberen zusammengegossenen Wände greifen über

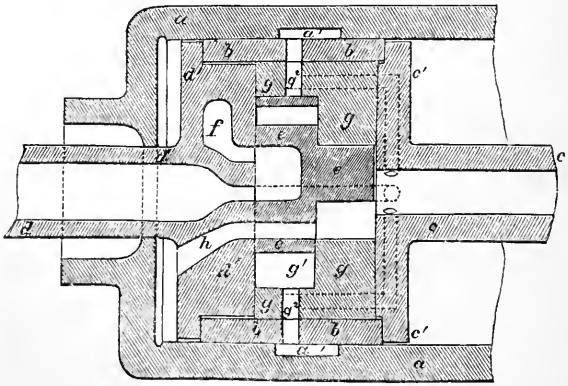
die unteren Seitenwände des Kastens hinüber und sitzen auf denselben durch ihr eigenes Gewicht fest; durch eine Schraube können diese beiden Theile noch stärker gegen einander gepreſst werden. Die Steuerung des Wasserlaufes vor und hinter den Kolben kann in gewöhnlicher Weise durch geschlitzte Kolbenstangen erfolgen, welche einen Schieber in Bewegung setzen. Für Apparate mit nur einem Meſsraum wird die Steuerung durch Wasserdruck, wie in dem S. 395 Bd. 235 abgebildeten Apparat bevorzugt; durch Einschaltung eines Hilfsventiles wird der als Kolben construirte Hauptvertheilungsschieber durch den Wasserdruck verstellt. Die untere Seite dieser Schieberventile wird in den verbesserten Apparaten ebenfalls scharfkantig gemacht und dieselben laufen in Rinnen mit geraden Wänden, damit selbst bei allmählicher Abnutzung noch ein dichter Schluſs erhalten bleibt.

117) Die Eigenthümlichkeit des von dem Amerikaner *J. Mason* construirten, von *W. E. Newton* in England patentirten Kolben-Wassermessers (Nr. 2179 vom J. 1867) besteht darin, daſs an das eine Ende des Meſscylinders sich unmittelbar eine cylindrische Kammer von geringerem Durchmesser anschlieſst, in welche der Vertheilungsschieber als Kolben hineinpaſst. Der Hauptkolben bewirkt durch eine geschlitzte Stange, welche gegen den Vertheilungskolben stöſst, eine Verstellung desselben und versetzt einen Zahnsector in Schwingungen, welche durch eine Kurbel auf ein Zählwerk übertragen werden.

118) *Loftus Perkin's* Wassermesser (Englisches Patent Nr. 3050 vom 29. October 1867) ist ein Kolbenapparat, bei welchem die Steuerung des Wasserlaufes durch ein im Inneren des Kolbens liegendes Schieberventil erfolgt, zu dem das Wasser durch die beiden hohlen Kolbenstangen gelangt. Fig. 3 zeigt die Construction des wesentlichen Theiles dieses Wassermessers.

a ist der Meſscylinder, in welchem sich der Kolben *b* hin und her bewegt; die hohlen Kolbenstangen *c* und *d* gehen an den beiden Enden durch Stopfbüchsen nach auſsen und führen das Wasser zu und ab. Der Kolben selbst besteht aus drei Theilen, den beiden Endstücken *d'* und *c'* und dem Mittelstück *g*, welche zusammengeschraubt sind. Auf der Innenfläche des Theiles *d'* schleift das in dem hohlen Kolben befindliche Schieberventil *e* hin und her. Neben der Mündung des Abfluſskanales *d* befinden sich in dem Theil *d'* noch zwei Bohrungen *h* und *f*, von denen die erstere *h* durch *d'* hindurch geht

Fig. 3.



und mit der linksseitigen Abtheilung des Cylinders communicirt, während der Kanal *f* durch den ganzen Kolben hindurch geht und mit der rechten Seite des Meſscylinders in Verbindung steht. Durch das sich an der Innenfläche von *d* verschiebende Ventil *e* wird der eine der beiden Kanäle *f* oder *h* und somit eine der Abtheilungen des Meſscylinders abwechselnd mit dem durch *c* eintretenden Wasser in Verbindung gesetzt, während die andere Abtheilung mit dem Abfluſskanal *d* communicirt. Das Mittelstück *g* bildet gewissermaſsen die Schieberkammer, in der sich *e* hin und her bewegt; an

beiden Seiten dieser Kammer sind Kanäle g^2 angebracht, durch welche Wasser aus den Einschnitten a' in der Cylinderwand ein- und austreten kann. Je zwei solcher Einschnitte sind nahe den beiden Enden des Cylinders angebracht; einer derselben ist mit dem Wasserzufluſs, der andere mit dem Abfluſs verbunden. Durch den Druck des bei a' durch g^2 einströmenden Wassers wird der Schieber verstellt und der Wasserlauf umgesteuert. In der durch die Zeichnung abgebildeten Stellung der einzelnen Theile ist der Schieber *e* soeben nach oben gedrückt worden; das bei *c* einfliefsende Wasser geht durch *h* auf die linke Seite des Kolbens und drückt diesen nach rechts, während das auf dieser Seite befindliche Wasser durch den Kanal *f* in das Ausfluſsrohr *d* gelangt. Ist der Kolben am Ende seines Hubes angekommen, so wird der Schieber *e* durch den Wasserdruck an die andere Seite geschoben und der Kolben läuft in entgegengesetzter Richtung.

Miscellen.

Groſsbritanniens Eisenindustrie in den letzten 20 Jahren.

Nach dem Jahresberichte von *Wm. Fallows und Comp.* stellt sich die geschätzte Production von Roheisen des J. 1879 um ungefähr 550 000^t niedriger als die höchste, welche im J. 1872 vorgekommen ist; die Tonnenzahl für die Ausfuhr bleibt um einen ähnlichen Betrag zurück. Zu Anfang des J. 1873 erreichte schottisches Roheisen den höchsten Preis von 145 Schilling die Tonne und der niedrigste, nämlich 40 Schilling die Tonne, wurde im vergangenen Juli notirt. Der gegenwärtig verzeichnete Preis ist 72 Schilling oder 32 Schilling mehr, als er vor 6 Monaten betrug, und ungefähr 7 Schilling höher als Ende December.

Jahr	Gesammt-Production von Roheisen Tonnen	Geschätzter einheimischer Verbrauch Tonnen	Ausfuhr von Eisen aller Gattungen Tonnen	Roheisen, Warrants Glasgow Jahresdurchschn.	
1859	3 712 354	2 221 907	1 440 447	53s.	0d.
1860	3 889 752	2 380 838	1 408 914	55	0
1861	3 803 390	2 402 508	1 300 884	49	3
1862	3 943 469	2 367 797	1 475 672	53	0
1863	4 510 040	2 867 779	1 612 261	55	9
1864	4 767 951	3 259 853	1 468 098	57	3
1865	4 819 254	3 293 295	1 591 428	54	9
1866	4 523 897	2 918 874	1 683 390	60	0
1867	4 761 023	2 846 908	1 885 934	53	6
1868	4 970 206	2 851 772	2 041 852	52	9
1869	5 445 757	2 755 106	2 675 331	53	3
1870	5 963 515	3 091 202	2 825 575	54	4
1871	6 627 179	3 671 974	3 169 219	59	0
1872	6 741 929	3 680 870	3 382 762	101	10
1873	6 566 451	3 644 437	2 957 314	117	3
1874	5 991 408	3 543 574	1 487 162	87	6
1875	6 365 462	3 824 898	2 457 306	65	9
1876	6 555 997	4 030 244	2 224 470	58	6
1877	6 608 664	3 818 665	2 346 370	54	4
1878	6 300 000	3 776 237	2 296 860	48	5
1879	6 200 000	3 309 567	2 879 884	47	0

Schutzmittel gegen Abkühlung von Dampfleitungen.

In Mülhausen im Elsaſs wurden im Laufe des verflossenen Sommers unter der Leitung des Chefingenieurs *Walther-Meunier* von der *Association alsacienne*

des propriétaires d'appareils à vapeur eine Reihe umfassender Versuche mit den verschiedenen im Gebrauch befindlichen Mitteln zum Schutz gegen die Abkühlung von Dampfleitungen gemacht, über welche die *Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine*, 1880 S. 36 dem Jahresbericht dieser Gesellschaft für das J. 1878/79 Folgendes entnimmt. Die Versuche hatten zum Zweck, den Werth der Bekleidung von Dampfleitungsrohren mit schlechten Wärmeleitern überhaupt festzustellen und die verschiedenen Isolirmittel nach ihrer Isolirfähigkeit, verglichen mit ihrem Ankaufspreis, zu ordnen. Als Mafsstab diente hierbei das Gewicht des für 1^{qm} Fläche und Stunde in einem Dampfrohr von $2^{m},5$ Länge und 150^{mm} Durchmesser condensirten Wassers. Dieses Rohr war auf der einen Seite mit einer Dampfleitung und auf der andern mit einer Kühlschlange in Verbindung gebracht.

Die Versuche geschahen gleichzeitig an drei verschiedenen Versuchsrohren, aus Gufseisen, Schmiedeisen und Kupfer. Das Condensationswasser betrug für 1^{qm} Fläche und Stunde bei *unbekleidetem* Rohre:

aus Gufseisen . . . . $3{,}484^{k}$
„ Schmiedeisen . . $3{,}906$
„ Kupfer . . . . . $2{,}816$

Es ergibt sich hieraus, dafs die Bekleidung von Kupferrohren eine geringere Ersparung an Heizmaterial ergibt, als die von schmiedeisernen oder gufseisernen, in Folge des geringeren Strahlungsvermögens des Kupfers. Hierzu kommt noch, dafs Kupfer Wärme besser leitet als Eisen und dafs Kupferrohre eine kleinere Wandstärke haben als gufs- oder schmiedeiserne, so dafs die Umhüllung von Kupferleitungen sogar ein negatives Resultat ergeben kann, wenn in der Wahl des Isolirmittels nicht vorsichtig genug zu Werke gegangen und nicht in entsprechender Dicke umhüllt wird. Zu Heizungszwecken wird man sich keiner Leitungen aus Kupfer bedienen, weil diese weniger Wärme durch Strahlung abgeben als Leitungen aus Eisen.

Nachstehend folgen die Resultate der Bekleidung des gufseisernen und schmiedeisernen Rohres mit den verschiedenen Isolirmitteln nach ihrem Güteverhältnifs geordnet. Leider sind nicht alle diese Materialien gleichzeitig auf den 3 Apparaten angewendet worden, weil sie nicht in genügender Menge zur Verfügung standen:

Namen der Bekleidung	Dicke der Bekleidung	Versuchsrohr aus Gufseisen		Versuchsrohr aus Schmiedeisen	
		Condensirter Dampf für 1 Stunde und 1qm Bekleidung	Verhältnifszahl	Condensirter Dampf für 1 Stunde und 1qm Bekleidung	Verhältnifszahl
	mm	k		k	
Grünzweig und Hartmann . .	20	0,321	9,2	—	—
Filz ohne Gewebe	35	0,542	15,6	—	—
Kieselguhrcomposition . .	15	0,657	18,8	—	—
H. v. Reiche	45	0,850	24,4	—	—
Gay, ohne Leisten mit Leinwand	24	0,931	26,8	0,890	22,8
Leroy	45	—	—	0,904	23,2
Filz mit Metallarmatur . .	50	1,000	28,7	—	—
Pollock	50	1,080	31	—	—
Filz mit Metallarmatur und wasserdichter Leinwand .	50	1,327	36	—	—
Nacktes Rohr	—	3,484	100	3,906	100

Der Bericht enthält ferner noch die Gegenüberstellung der Kosten des einzelnen Isolirmittels für 1^{qm} und der damit in einem gewissen Zeitraum erzielten Ersparnifs an Kohlen in Kilogramm. Es kostet z. B. 1^{qm} Isolirmasse von *Grünzweig und Hartmann* 6 Franken; es wurden damit stündlich 3,484 bis 0,321, im Mittel $3^{k},163$ Wasser weniger condensirt als bei nacktem Rohr. Rechnet man 1^{k} Kohle zur Verdampfung von 7^{k} Wasser, so ergibt

dies in einem Jahr von 300 Tagen zu 12 Stunden eine Kohlenersparnifs von 1620k, oder mit anderen Worten eine Ersparnifs von etwa 30 M. gegen eine einmalige Ausgabe von 4,80 M. Deutlicher kann der Werth einer sorgfältigen Umhüllung von Dampfleitungen nicht veranschaulicht werden.

Versuche an Grubenpumpen.

Im Aachener Bezirksverein berichtete Ingenieur *Jos. Savelsberg* über Pumpendiagramme (*Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1880 S. 110). Die ersten Indicatorversuche an Pumpen wurden i. J. 1869 von Oberingenieur *J. Kraft*, Ende 1869 von *Bochkoltz* und *Radinger* aufgenommen. Generaldirector *E. Landsberg* bemerkte hierzu, dafs die Untersuchungen der bei der *Actiengesellschaft für Bergbau* zu Stolberg vorgekommenen Brüche die Ueberzeugung gegeben hätten, dafs dieselben nur den Stöfsen der Pumpen zuzuschreiben seien. Dabei habe man sich sagen müssen, wie seltsam es doch sei, dafs man bei den grofsen Pumpen der Grubenmaschinen (mit Ausnahme der unterirdischen Pumpen) nicht die bei kleinen Pumpen doch so verbreitete Vorsicht anwende, nämlich die, einen Windkessel anzubringen. Man sei zu der Ueberzeugung gekommen, dafs der Windkessel nothwendig sei, dafs man ferner so viel als möglich dafür sorgen müsse, die Wasserbewegung im Steigrohre ununterbrochen zu erhalten, was man am besten durch Pumpen erreiche, welche sowohl beim Aufwärts-, als beim Abwärtsgehen des Gestänges Wasser liefern, und da, wo zwei Pumpen neben einander stehen, durch die Anbringung eines gemeinsamen Steigrohres; bei letzterer Anordnung habe man den Vortheil, wenn schon zwei Steigrohre vorhanden sind, das eine ganz oder theilweise als Windkessel benutzen zu können. Es sei dabei allerdings schwer, die Luft im Windkessel zu erhalten; die Schwierigkeit sei aber jetzt bei den Pumpen der „Stolberger Gesellschaft“ überwunden.

Kaffeebrenner von Karl Brenner in Dortmund.

Die Achse der Trommel eines Kaffeebohnenbrenners ist hohl und, so weit sie in der Trommel liegt, siebartig durchlöchert; an einem Ende ist die Achse mit einer Kurbel verbunden und dadurch geschlossen, während das andere Ende offen bleibt. Während des Drehens der Trommel tritt der mit den Bohnen vermischte Staub durch die siebartigen Oeffnungen in die Achse und entfernt sich durch die vordere Oeffnung derselben. (*D. R. P. Nr. 8417 vom 6. December 1879.)

Apparat zum Aufnehmen von Querprofilen.

Eine aus 2m langen Gliedern, die sich in Gelenken nach Art der gewöhnlich gebräuchlichen zusammenlegbaren Mafsstäbe bewegen, bestehende Latte von einer der Länge entsprechenden Stärke, ist bestimmt, beim Gebrauche in dem aufzunehmenden Querprofile sich dem Terrain möglichst anzuschmiegen. Sie wird daselbst einen in einer Verticalebene befindlichen gebrochenen Linienzug bilden, und es handelt sich nur darum, für jedes Glied der Latte dessen horizontale, sowie verticale Projection zu bestimmen, um den Linienzug mittels Coordinaten (Coordinatendifferenzen zunächst) bestimmt zu erhalten. Die Ermittlung des horizontalen und verticalen Abstandes der Enden eines jeden Gliedes bewirkt *Wilh. Koch* in Neunkirchen (*D. R. P. Nr. 4349 vom 9. August 1878) mittels eines von ihm „Libellenmafsstab“ genannten Instrumentes, welches aus einem Viertelkreisbogen besteht, der zwei Theilkreise trägt. Die Theilung des äufsern Kreises ist so ausgeführt, dafs der verticale Radius in 200 Theile (so viel, als ein Glied Centimeter lang ist) getheilt wurde und diese auf die Peripherie projicirt wurden, somit zur directen Ablesung des Höhenunterschiedes dient. Der zweite Kreis ist in ähnlicher Weise mit Benutzung des horizontalen Radius getheilt zu denken und erlaubt die directe Ablesung der horizontalen Entfernung der Endpunkte eines jeden Gliedes und zwar in Centimeter. Das Ablesen selbst erfolgt an einer in der verticalen Ebene drehbaren Alhidate, welche eine Libelle und für jeden Theilkreis einen Index trägt. Auf jedes Glied der an das Terrain gelegten Latte

wird der Libellenmafsstab aufgesetzt, die Libelle zum Einspielen gebracht und an beiden Kreisen die Ablesungen gemacht. Dieser Apparat zur Aufnahme von Querprofilen hat manche Vorzüge vor anderen, welche denselben Zweck verfolgen. *R.*

Mit Hartgummi überzogene Eisengeräthe für Gerbereien.

L. Peter in Frankfurt a. M. (D. R. P. Nr. 8532 vom 9. Mai 1879) giefst leichte, eiserne, zur Verstärkung mit Nerven (Rippen) versehene Platten oder Tafeln und überzieht diese mit Hartgummi, um daraus Gerbereigeräthschaften, wie Ausstreich- und Ausrecktafeln, Schabbäume u. dgl. herzustellen.

Spleifsung isolirter Telegraphenleitungen.

Zum Umhüllen einer Verbindungsstelle in einer isolirten Telegraphenleitung hat *E. Th. Truman* in London (*D. R. P. Nr. 8897 vom 11. Mai 1879) eine kleine Vorrichtung angegeben, deren Einrichtung wesentlich darin besteht, dafs die von der alten Isolirmasse entblöfste Verbindungsstelle des Leiters in eine aus zwei auf einander zu legenden Hälften bestehende Röhre gelegt und mit dieser in eine zweitheilige Kammer eingeschlossen wird, in welche der entsprechend erhitzte Isolirstoff, womit die Verbindungsstelle überzogen werden soll, mittels einer durch die Hand des Arbeiters zu bewegenden Schraube oder eines Kolben eingeprefst wird.

Schiebeck und Plentz's Telephon.

Schiebeck und *Plentz* in Berlin (*D. R. P. Nr. 8522 vom 13. April 1879) verwenden bei ihren verbesserten Bell'schen Telephonen ebenfalls einen Hufeisenmagnet (vgl. 1879 **231** 138), der seine beiden Pole der schwingenden Platte zukehrt; sie stellen aber den einen Polschuh dem Mittelpunkt der Platte gegenüber und förmen den anderen zu einem den ersteren concentrisch umgebenden Ringe. In dem hohlen, im Querschnitt je nach der Gestalt der Polschuhe runden oder ovalen Raum zwischen den beiden Schuhen kommen die Windungen der Spule zu liegen. Das Mittelstück des Telephons bildet eine Blechhülse, in welcher das Hufeisen oben und unten durch Messingringe geführt ist, damit es bei seiner Einstellung gegen die Platte die centrale Lage im Innern der Hülse nicht verläfst. Die Hülse ist mit Schalllöchern versehen, damit die Platte ihre Schallwirkung auch nach unten zu ausüben kann.

E—e.

Neue chemische Elemente.

Nach *P. Cleve* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 419) enthält Gadolinit 0,002 bis 0,003 Proc., Yttrotitanit 0,005 Proc. *Scandium* (vgl. 1879 **232** 282). Das Atomgewicht dieses neuen Elementes ist 45,12, das weifse unschmelzbare Oxyd hat die Formel Sc_2O_3.

Lecoq de Boisbaudran (*Comptes rendus*, *1879 Bd. 89 S. 212 und 516) hat aus dem Samarskit durch fractionirte Fällung mit Ammoniak eine Substanz mit eigenthümlichem Absorptionsspectrum erhalten, welches für das Vorhandensein eines neuen Elementes spricht, das der Verfasser *Samarium* nennt.

In der Erbinerde vermuthet *P. Cleve* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 478 und 768) aufser Ytterbium (1879 **231** 473) noch zwei neue Elemente, welche er „*Thulium*", dessen Atomgewicht bei 113 liegt, und „*Holmium*", Ho, nennt, dessen Atomgewicht unter 108 ist, während das wahre Erbium ein solches von 110 bis 111 hat. Von anderer Seite (vgl. *Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 516 und 521) werden diese Angaben bezweifelt.

A. Scacchi macht in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 250 Mittheilung über grüne und gelbe Inkrustationen, welche die Spalten der Vesuvlava d. J. 1631 bekleiden. Dieselben bilden Silicate, enthalten Kupfer und Blei und einen Körper, welchen Verfasser für neu hält und nach dem alten Namen des Vesuv als „*Vesbium*" bezeichnet. Die geringen Mengen

der Substanz haben bisher nur vorläufige Versuche ermöglicht. Danach ist der Körper in Form einer Metallsäure von rother Farbe vorhanden, welche ungefärbte Alkalisalze gibt, die auf Zusatz einer Säure sich gelb färben. Das Silbersalz ist roth oder gelbroth, das Kupfersalz gelbgrün. Schwefelwasserstoff gibt einen braunen Niederschlag und eine blaue Flüssigkeit, welche durch Zink braun wird. Vor dem Löthrohr färbt die Substanz Phosphorsalz in der äufseren Flamme gelb, in der inneren grün.

Ueber das Schweifsen des englischen Gufsstahles.

Da der englische Gufsstahl bei gewöhnlicher Schweifshitze, welche zur Wirkung des Schweifssandes erforderlich ist, bereits weich und mürbe wird, so empfiehlt *Ph. Rust* im *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, 1880 S. 12 hierfür folgendes Schweifsmittel:

Borsäure	41,5 Th.
Kochsalz	35,0
Blutlaugensalz . .	15,5 bis 26,7
Kolophonium . . .	7,6

Verfahren zur Entschwefelung der Kiesabbrände.

Um die bei der Röstung von Schwefelkies erhaltenen Kiesabbrände für den Eisenhüttenprocefs verwendbar zu machen, werden sie nach dem Vorschlage von *F. Paur* in Montbeliard, Frankreich (D. R. P. Nr. 8730 vom 22. Mai 1879) mit einer Lösung von übermangansaurem Natron gekocht. Nach dem Auswaschen des gebildeten schwefelsauren Natrons erhält man ein von Schwefel freies Eisenoxyd, gemischt mit dem aus dem übermangansauren Natron gefällten Manganoxyde.

Verfahren zur Herstellung künstlichen Leders.

Conrad Stierlin in Paris (D. R. P. Nr. 9140 vom 13. Juni 1879) ahmt die Leherhaut durch mit Leim getränkte, gekrempelte Faserstoffe nach. Es wird ein Leim benutzt, auf welchen Gerbstoffe theilweise eingewirkt haben, um denselben der Lederhaut ähnlich zu machen. Die gekrempelte Watte wird in ein Bad aus 25 Th. Leim, 75 Th. Wasser, 20 Th. Thon und 5 bis 10 Th. Gerbmaterial gebracht, zwischen zwei erwärmten Walzen ausgerungen, 12 bis 24 Stunden in einer Abkochung von Eichenrinde, die mit 5 Proc. Glycerin versetzt ist, gegerbt und getrocknet.

Verfahren zur Herstellung von Verpackungsmaterial.

H. Fett und Comp. in New-York (D. R. P. Nr. 8831 vom 16. September 1879) schlagen vor, Packpapier mit einem Gemisch von 20 Th. Leim und 3 Th. Melasse zu bestreichen und mit kleinen Korkstücken zu bestreuen. Dieses mit Kork überzogene Papier soll namentlich zum Verpacken von Flaschen und sonstigen Glassachen dienen.

Ganzer oder theilweiser Collodiumüberzug über Cigarren.

Nach Hofrath *L. v. Babo* zu Freiburg in Baden (D. R. P. Nr. 8727 vom vom 8. August 1879) werden die Cigarren durch Eintauchen in Collodium ganz oder theilweise mit einem Ueberzug versehen, welcher das Abwickeln des Deckblattes verhindert, die Undichtigkeiten desselben verklebt und einem Aufweichen der Cigarre am Mundende entgegenwirkt. — Ueber die Geschmacksverbesserung (?) beim Rauchen solcher Cigarren ist nichts bemerkt.

Zum Schutz der Pflanzenfaser gegen Feuchtigkeit.

W. Lienau in Eutin (D. R. P. Nr. 8774 vom 26. August 1879) will 160 Th. Erdöl, 2 Th. gewöhnliches Oel, 2 Th. Kolophonium und 1 Th. Paraffin bei 75° lösen, dann mit 480 bis 640 Th. Wasser mischen und noch so lange erhitzen, bis die trübe Flüssigkeit angeblich fast klar geworden ist. Nun

wird auf 60° erkaltet, der Pflanzenfaserstoff eingelegt, dann abgeschleudert und mehrfach mit Wasser abgewaschen. Hanf, Flachs, Jute u. dgl. sollen dadurch fester und widerstandsfähig gegen Wasser werden.

Herstellung von Kraftbrod aus ungemahlenem Getreide.

J. Schierse in Berlin (D. R. P. Nr. 8757 vom 6. Juli 1879) mischt ungemahlenes, nur geschältes Getreide mit 50 bis 70 Proc. kochendem Wasser, welches im Liter 20 bis 40g Kochsalz gelöst enthält, zerstampft die geweichten Körner, setzt nach Erfordern Hefe hinzu und formt zu Broden, welche in einem stark geheizten Backofen gebacken werden.

Düngepulver aus menschlichen Fäcalstoffen.

Die in Tonnen gesammelten Stoffe will *F. Radig* in Schweidnitz (D. R. P. Nr. 8466 vom 17. Juni 1879) mit calcinirtem schwefelsaurem Natron, trocknem Kieserit und trocknem Eisenvitriol mischen, so dafs eine pulverförmige Masse entsteht. — Da diese Zusätze für die Pflanzen mehr schädlich als nützlich sind, so ist dieses Verfahren zur Verwerthung menschlicher Excremente völlig unbrauchbar.

Verfahren der Insektenkultur für die Fischzucht.

J. A. I. Vignier in Paris (D. R. P. Nr. 8640 vom 12. August 1879) schlägt vor, der Forellen- und Lachsbrut dadurch die zu ihrer passenden Ernährung erforderlichen Insektenlarven zuzuführen, dafs man in einem abgesonderten Behälter durch Verwendung menschlicher und thierischer Abfallstoffe faulende Flüssigkeiten sammelt, die nach dem Ausschlüpfen der Larven in das Wasser abgelassen würden, in welchem sich die Fische befinden.

Verfahren zum Conserviren von Butter.

Um Butter und ähnliche organische Stoffe vor dem Verderben zu schützen, soll man sie nach *G. Bischof* in London (D. R. P. Nr. 8515 vom 4. Juli 1879) mit einer Schicht von nassem Eisenschwamm bedecken.

Ueber den Nährwerth des Glycerins.

J. Munk (*Medicinisches Centralblatt*, 1880 S. 68) zeigt, dafs Glycerin nicht wie Rohrzucker im Stande ist, Körpereiweifs vor dem Zerfall zu schützen, somit nicht als Nährstoff bezeichnet werden kann.

Bei dieser Gelegenheit mag daran erinnert werden, dafs es in Europa 8 Glycerinfabriken gibt, welche folgende Mengen liefern:

Frankreich ungefähr	4000t
Deutschland und Oesterreich .	1500
Holland	900
Rufsland	900
Belgien	800
Italien	400
England	300
Spanien	200

Ueber die Giftigkeit des Arseniks.

C. Binz und *H. Schulz* heben in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 2199 hervor, dafs Arsenigsäure durch das *lebende* Eiweifs des Thieres und der Pflanze leicht in Arsensäure und diese durch Eiweifs überhaupt wieder in Arsenigsäure übergeführt wird. Diese Umwandlung beider Säuren in einander bedingt innerhalb der sie vollziehenden lebenden Eiweifsmolecüle heftiges Hin- und Herschwingen von Sauerstoffatomen, wodurch die Gewebe bis zur völligen Zerstörung angeätzt werden. In entsprechender Weise wirkt anch der Phosphor, ja selbst der Stickstoff. Stickoxyd wirkt äufserst giftig; es wird durch Aufnahme von Sauerstoff in die heftig

oxydirende Untersalpetersäure übergeführt. Sie zerstört die Gewebe, während sie unter Aufnahme von Wasser sich zum Theil wieder in Stickoxyd zurückverwandeln kann. Bei dem ganzen Vorgange ist der Stickstoff ohne directe Wirkung. Er ist lediglich der Träger und Vertheiler der gewaltsam eingreifenden activen Sauerstoffatome. Die nämliche Rolle spielt das Arsen da, wo es als Träger von activem Sauerstoff auftritt, d. h. jeden Augenblick aus arseniger Säure zu Arsensäure und wieder zu arseniger Säure wird.

W. Foster (*Chemical News*, 1880 Bd. 41 S. 3) bezweifelt die Verunreinigung der Luft durch Arsen bei Anwendung von Schweinfurter Grün als Oel- und Wasserfarbe.

Dichromsaure Salze.

Nach *K. Preis* und *B. Reymann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 340) erhält man durch Lösen von chromsaurem Barium in kochender Chromsäurelösung die beiden braungelben, krystallisirten Verbindungen $BaCr_2O_7$ und $BaCr_2O_7.2H_2O$, welche mit Wasser zu einfachem Bariumchromat zerfallen. Blei gibt die entsprechenden Verbindungen ebenfalls.

Ueber Thonerdenatron; von K. Lieber in Charlottenburg.

Bei der grofsen Wichtigkeit des Thonerdenatrons (Natriumaluminates) für viele Industriezweige — als Kattundruckereien, Milchglasfabrikation, Papierfabriken, Färbereien, Farbefabriken, Lack- und Seifenfabrikation — dürfte es angemessen erscheinen, auf ein nach einem neuen, von mir erfundenen Verfahren dargestelltes Natriumaluminat, welches sich durch einen hohen Thonerdegehalt (etwa 53 Proc. wasserfreie Thonerde) vortheilhaft auszeichnet, aufmerksam zu machen. Dasselbe wird in fester und flüssiger Form (Syrupconsistenz) geliefert, hat stets einen gleichen Gehalt an wasserfreier Thonerde und bietet die Thonerde nicht allein in einem durchaus eisenfreien Zustande sowie in einer zweckmäfsigeren, für die meisten Anwendungen geeigneteren Form wie bisher, sondern auch wesentlich billiger als im Alaun, in der reinen schwefelsauren Thonerde und im Kryolith der Industrie dar.

Für die Fabrikation von Milchglas und Halbporzellan wird das Natriumaluminat in trockner Form geliefert und entsprechen 100 Theile davon ungefähr 275 Th. Kryolith; der Preis für die gleiche Menge Thonerde ist, selbst abgesehen von der Zugabe an Natriumoxyd, um die Hälfte billiger beim Natriumaluminat; auch findet bei Anwendung desselben die schädliche Einwirkung (das schnelle Zerstörtwerden der Glashäfen) wie bei Anwendung von Kryolith nicht statt; ferner ist das Natriumaluminat ganz frei von Eisen, während dies beim Kryolith bekanntlich nicht immer der Fall ist. Ein ganz besonderer Vorzug des mit Thonerdenatron dargestellten Milchglases und Halbporzellans ist aber der, dafs sich dasselbe zur Decoration mit Farben eignet, während diese beim Kryolithglase wegen der unzersetzten Fluorverbindungen, die ein Ausschlagen der Farben bedingen, nicht anwendbar ist.

Aufser zur Fabrikation von Milchglas und Halbporzellan wird Natriumaluminat in der Kattundruckerei verwendet, und bietet namentlich dadurch wesentliche Vortheile, dafs die sogen. Mitlaufer auch für den Druck mit Anilinschwarz durch dasselbe entbehrlich werden.

Für die Papierfabrikation ist es nicht nur ein vortheilhafter und vorzuziehender Ersatz der schwefelsauren Thonerde, sondern dürfte auch den Procefs der Leimung wesentlich vereinfachen.

In Färbereien und in der Fabrikation von Farben und Farblacken ersetzt es Alaun, schwefelsaure und essigsaure Thonerde, und ist in vielen Fällen auch als alkalische Auflösung der Thonerde vor jenen sauren vorzuziehen. Aufserdem dient es zur Darstellung schwerer Seifen, zur Anfertigung eines dem Damaralacke ähnlichen Lackes (einer Auflösung von Thonerdeseife in Terpentinöl) u. dgl. m.

Für alle diese Anwendungen in der Industrie eignet sich die flüssige Form am besten, und selbst in dieser Form ist bei dem hohen Gehalt des Natriumaluminates an Thonerde die Fracht nicht so hoch als für eine gleiche

Menge Thonerde in der schwefelsauren Thonerde, die nur zwischen 14 und 17 Proc. davon enthält. Ganz besonders wichtig ist aber für alle einschläglichen Industriezweige der stets gleiche Gehalt an Thonerde, wodurch es möglich gemacht wird, an dem einmal festgesetzten Verhältnisse niemals Aenderungen treffen zu brauchen und stets die beabsichtigte Menge von Thonerde genau in Anwendung bringen zu können.

Herstellung von Magnesia aus Chlormagnesium.

Die bei der Verarbeitung von Carnallit erhaltenen unreinen Chlormagnesiumlaugen soll man nach *A. Rümpler* in Hecklingen, Anhalt (D. R. P. Nr. 8777 vom 15. Juni 1879) zunächst mit etwas Kalkmilch versetzen, um das Eisen zu fällen, dann mit Chlorcalcium, um die schwefelsaure Magnesia zu zersetzen. Aus der so erhaltenen Chlormagnesiumlösung soll dann durch Zusatz von Kalkmilch die Magnesia gefällt werden.

Zur Kenntnifs des Ultramarins.

Durch theoretische Betrachtungen kommt *Heumann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 2184) zu dem Resultat, dafs dem Ultramarin, abgesehen von überschüssiger Kieselsäure und Thonerde, die Formel $Na_4Al_4Si_4O_{16}.Na_2S_2$ zukomme.

Um aus Ultramarinviolett mittels Salzsäure direct ein Roth von grofser Lebhaftigkeit zu erzeugen, empfiehlt *J. Zeltner* in Nürnberg (D. R. P. Zusatz Nr. 8327 vom 14. August 1878) folgendes Verfahren (vgl. 1878 **230** 500). Aus feuerfesten Steinen wird ein 2^m langer, $0^m,75$ breiter, $0^m,6$ hoher Kasten hergestellt, dessen Boden aus 3^{cm} dicken Plättchen, die vier Seitenwände aus 7^{cm} dicken Steinen, die Decke aus feuerfesten Platten besteht. Derselbe wird in einem gewölbten Ofen so eingemauert, dafs Bodenfläche, Wände und Decke erhitzt werden können. Die Fugen sind gut mit Lehm verstrichen und dann durch einen zweimaligen Wasserglasanstrich gut gedichtet. Auf dem Boden dieses Kastens befinden sich neben einander acht irdene Pfannen, die zusammen den Bodenraum einnehmen und mit dünnen irdenen Plättchen zugedeckt sind. In jede dieser Pfannen mündet von der Oberfläche des Ofens ein irdenes Rohr zum Eingiefsen der Säure. Der Kasten wird mit dünnen irdenen Plättchen angefüllt, welche mit je drei 6^{cm} hohen Füfsen auf den Pfannen und über einander stehen und auf welche Ultramarinviolett 1^{cm} hoch aufgetragen wird. Man erwärmt den Kasten, bis das Violett etwa 100^0 warm ist, entfernt dann das Feuer und giefst durch die Rohre Salzsäure in die Pfannen. Die entstehenden Säuredämpfe entziehen dem Violett Natrium, wobei sich dasselbe auf 130^0 erwärmt. Man wiederholt von Zeit zu Zeit den Zusatz von Salzsäure, und nach einigen Stunden, wenn die Temperatur unter 130^0 zu sinken beginnt, gibt man wieder mäfsiges Feuer unter die Kästen, so dafs die Temperatur zwischen 125 und 135^0 bleibt, und giefst von Zeit zu Zeit wieder Salzsäure nach, so oft dieselbe verdampft ist, was man mittels eines in die irdenen Rohre zu steckenden Drahtes erkennt. Nach Verbrauch von 20^k Salzsäure von 1,18 sp. G. auf 30^k Ultramarinviolett und nach etwa 12 Stunden von Beginn des Erhitzens an ist das Violett in ein lebhaftes Roth übergeführt. Sollten einzelne Plättchen nicht lebhaft genug sein, so genügt eine zweite gleiche Behandlung mit schwächerer Säure, um das Roth gleich schön zu machen.

Berichtigungen. In dem Bericht über *Schwendler's Untersuchungen über das Platin-Normallicht*, Bd. 235 ist zu lesen S. 273 Z. 23 v. o. (beiderseits in der Tabelle) „100“ statt „120“; S. 274 Z. 2 v. o. „250^{mm}“ statt „259^{mm}“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Zur Frage der Riementriebe[1]; von Dr. Theodor Weifs,

o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule zu Brünn.

Eine zutreffende Begründung der zur Berechnung der Riementriebdimensionen von den Amerikanern benutzten Formel, nämlich:

$$b = 25 \frac{P}{D}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

welche unserer alten europäischen Formel, nämlich:

$$b = \frac{e^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1} \frac{P}{\delta . \mathfrak{S}} = 2 \frac{P}{\delta \mathfrak{S}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

namentlich anläfslich der verdienstvollen Philadelphia-Berichte *Radinger*'s neuerdings vorgezogen wird, habe ich unter den vielfältigen diesbezüglichen Erörterungen nicht angetroffen, noch weniger aber einen Hinweis auf die Bedingung, unter welcher diese Formel überhaupt richtig ist, und auf die Grenzen ihrer Anwendbarkeit. Es bedeutet, sämmtliche Dimensionen in Centimeter, sämmtliche Gewichte und Kräfte in Kilogramm genommen:

b Breite des Riemens,
δ Dicke des Riemens,
D Durchmesser der kleineren Scheibe,
α vom Riemen umschlungener Bogen des Halbmessers $= 1$, insbesondere hier $= 0{,}8\,\pi$,
μ Reibungscoefficient für den Riemen auf der Scheibe,
$\mathfrak{S}$ Spannung, welche im Riemenquerschnitt auf je 1^{qc} eintreten darf,
P zu übertragende Kraft am Umfang der Scheibe,
e Basis der natürlichen Logarithmen.

Ueber die Unrichtigkeit der amerikanischen Theorie, zufolge deren beim Riementriebe als bewegende Ursache lediglich der Luftdruck wirken soll, so dafs auf Grundlage hiervon die Formel (1) aus der Formel:

$$b \frac{D}{2} \alpha k = P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

hergeleitet werden könne, unter k den mittleren Atmosphärendruck auf 1^{qc} der berührten Scheibenoberfläche verstanden, herrscht bei uns kein

[1] Vgl. *Radinger* 1878 **228** 385. *Schlink* 1878 **230** 464. *G. Schmidt* 1879 **231** 406. 550. **232** 407. *Pinzger* * 1879 **232** 22. *Schwartze* 1879 **232** 404.

Zweifel. Ein lose aufgelegter Riemen wird nicht vermöge des Luftdruckes die zu treibende Scheibe in Bewegung setzen. Vielmehr kann alle Tage beobachtet werden, dafs die Maschinenwärter dem durch Erschlafftsein der Riemen verursachten Stillstande oder mangelhaften Betriebe der Scheiben durch heftiges Anspannen der Riemen abhelfen müssen. Es ist also dem Riemen im Ruhezustande eine Spannung t_1 zu ertheilen, damit er bei der Bewegung eine Spannung T im führenden oder activen und eine Spannung t im geführten oder passsiven Riementrume annehme und zwar von den Intensitäten:

$$T - t = P \quad . \quad . \quad . \quad (4) \quad \text{und} \quad t_1 = \frac{T + t}{2}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

völlig dem bisher in Europa üblichen Berechnungsverfahren entsprechend. Anstatt aber zur Ermittlung von T aus t mit Hilfe des zwischen beiden gelegenen veränderlichen Werthes τ einfach die Formel:

$$d\tau = \mu \tau d\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

zu benutzen, schreibt *G. Schmidt* (1879 231 406. 550) [2] übereinstimmend mit *Pinzger* (* 1879 232 22):

$$d\tau = \mu (\tau + k b r) d\alpha, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

unter r den Radius der kleinsten der beiden Scheiben verstanden, und erhält hiermit durch Integration:

$$T + k b r = (t + k b r) e^{\mu \alpha}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Da nun aus Festigkeitsrücksichten offenbar auch die Formel:

$$T = b \delta \mathfrak{S} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Gültigkeit haben mufs, so ergeben sich für gewisse Annahmen von $P, k, r, \mu, \alpha, \delta$ und $\mathfrak{S}$ die drei Unbekannten T, t und b aus den drei Gleichungen (4), (8) und (9). Insbesondere resultirt zur Bestimmung von b die Formel:

$$b = \frac{e^{\mu \alpha}}{e^{\mu \alpha} - 1} \frac{P}{\delta \mathfrak{S} + k r}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

und diese Formel würde an die Stelle der alten europäischen, nämlich (2), aber auch an die Stelle der amerikanischen Formel, nämlich (1) bezieh. (3), zu setzen sein.

Mit der Abkürzung:

$$\frac{e^{\mu \alpha}}{e^{\mu \alpha} - 1} = m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

läfst sich Formel (10) schreiben entweder:

$$b = \frac{m P}{\left(\mathfrak{S} + k \frac{r}{\delta}\right) \delta} = \frac{m P}{\mathfrak{S}_0 \delta}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

oder:

$$b = \frac{m}{\left(\frac{\delta}{r} \mathfrak{S} + k\right)} \frac{P}{r} = C \frac{P}{D} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

---

[2] Vgl. auch *Mittheilungen des Architekten- und Ingenieurvereines in Böhmen*, 1879 S. 112.

Indem wir mit $\mu = 0{,}28$ und $\alpha = 0{,}8\,\pi$ ein für alle Mal $m = 2$ zu setzen pflegen, stellt sich heraus, dafs Formel (10) sowohl die Form (12) unserer alten europäischen Formel, als auch diejenige (13) der amerikanischen Formel erhalten kann, *jedoch mit dem Vorbehalte, dafs die Riemendicke δ nicht constant, sondern proportional dem Radius r angenommen und dafs mithin $\frac{\delta}{r}$ = constant vorausgesetzt werden mufs.*

Ein solcher Vorbehalt wurde bei uns stets berücksichtigt, es wurden für gröfsere Scheiben stets dickere Riemen, als für kleine Scheiben, verwendet. Wenn daher die Amerikaner diesem Vorbehalte sich ausdrücklich nicht fügen, sondern, wie behauptet wird, stets nahezu gleich dicke und zwar möglichst dünne Riemen anwenden, so haben sie gemäfs Formel (12) und (13) weniger recht als wir. Jedoch wäre es voreilig, hiernach ein abschliefsendes Urtheil zu fällen. Denn die obige Berechnung ist noch nicht völlig genau. Streng genommen, mufs auch die Schwächung des auf Zug beanspruchten Riemenquerschnittes durch die Befestigungsart der beiden Riemenenden an einander, ferner die Beanspruchung des Riemens auf Biegungsfestigkeit und endlich die Mitwirkung der Centrifugalkraft Berücksichtigung finden. Da die beiden letztgenannten Gröfsen wesentlich zum Radius r in Beziehung stehen, so ist ihre Beachtung für die Klärung der Frage vermuthlich von Wichtigkeit.

Wird der ungünstigste Fall vorausgesetzt, dafs nämlich die neutrale Schicht mit der die Scheibe berührenden Fläche des Riemens zusammenfalle, so berechnet sich die lediglich von der Biegung des Riemens herrührende Spannung s auf 1qc der äufsersten Riemenschicht, gemäfs dem Elasticitätsgesetze, bekanntlich durch:

$$s = \frac{(r + \delta - r)\,d\alpha}{r\,d\alpha} E = \frac{\delta}{r} E, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

sofern E den Elasticitätscoefficienten des Riemenmaterials bedeutet.[3] An seiner äufseren Seite hat daher der Riemen der Spannung zu widerstehen mit dem totalen Festigkeitscoefficienten:

$$\mathfrak{S} = \mathfrak{S}_1 + s. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

Die Centrifugalkraft, um deren Betrag der Radialdruck τ des Riemens gegen die Scheibe und somit der Reibungswiderstand vom Riemen auf der Scheibe vermindert wird, läfst sich bekanntlich ausdrücken durch:

$$dz = 100\,b\,\delta\,\gamma\,\frac{v^2}{g}\,d\alpha, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

---

[3] Allgemeiner richtig würde sein:

$$s = (1 - \varepsilon)\frac{\delta}{r} E, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14\,a)$$

unter ε eine mit Rücksicht auf die Lage der neutralen Schicht festzustellende, zwischen 0 und 1 liegende Zahl verstanden, welche gewöhnlich $= 1/2$ angenommen wird.

sofern γ das Gewicht des Riemens für 1cc bedeutet und die Peripherie- oder Riemengeschwindigkeit $= v$ sowie $g = 9{,}81$ in Meter eingesetzt wird. Für gefettetes Leder kann völlig genau genug $\frac{100\,\gamma}{g} = \frac{100 \times 0{,}001}{9{,}81} = 0{,}01$ angenommen werden. Daher läfst sich nun Formel (7) ersetzen durch:

$$d\tau = \mu\,(\tau + k\,b\,r - 0{,}01\,b\,\delta\,v^2)\,d\alpha, \quad . \quad . \quad . \quad (16a)$$

Formel (8) durch:

$$T + k\,b\,r - 0{,}01\,b\,\delta\,v^2 = (t + k\,b\,r - 0{,}01\,b\,\delta\,v^2)\,e^{\mu\alpha}, \quad (17)$$

Formel (9) mit Rücksicht auf (14) und (15), sowie mit der Annahme, dafs $\varphi\,b\,\delta$ der an der schwächsten Stelle vorhandene Riemenquerschnitt sei, durch:

$$T = \varphi\,b\,\delta\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}\,E\right). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

Aus der Vereinigung von (4), (17) und (18) geht dann hervor:

$$b = \frac{e^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1}\,\frac{P}{\varphi\,\delta\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}\,E\right) + k\,r - 0{,}01\,\delta\,v^2}. \quad . \quad (19)$$

Diese Formel kann aber mit den Abkürzungen (11), sowie:

$$\mathfrak{S}_2 = \varphi\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}\,E\right) + k\,\frac{r}{\delta} - 0{,}01\,v^2 \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

und

$$C = \frac{2\,m}{\mathfrak{S}_2}\,\frac{r}{\delta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

geschrieben werden sowohl:

$$b = \frac{m\,P}{\mathfrak{S}_2\,\delta} \quad . \quad . \quad . \quad (22), \quad \text{als auch} \quad b = C\,\frac{P}{D} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

Hieraus läfst sich zunächst derselbe Ausspruch ablesen, welcher aus Formel (12) und (13) hergeleitet wurde. Ferner aber würde sich noch folgendes ergeben.

Der Zerreifsungscoefficient $\mathfrak{S}_z$ hat sich nach Versuchen von *E. Brauer* (vgl. 1878 229 296 und *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleifses*, 1878 S. 115) für das beste Leder zu $\mathfrak{S}_z = 400$ herausgestellt. Der Elasticitätscoefficient wird von $E = 500$ bis zu $E = 2000$ angenommen. Wird daher $\frac{\mathfrak{S}_z}{\mathfrak{S}} = \psi$ gesetzt und $\varphi = 0{,}8$, $k = 0{,}07$ und $\frac{\delta}{r} = 0{,}01$ angenommen, so resultirt aus (20):

$$\mathfrak{S}_2 = \varphi\left(1 - \frac{\delta}{r}\,\frac{E}{\mathfrak{S}_z}\,\psi\right)\frac{\mathfrak{S}_z}{\psi} + k\,\frac{r}{\delta} - 0{,}01\,v^2,$$

also mit $\psi = 8$ und $\mathfrak{S}_z = 400$, sowie $E = 2000$:

$$\mathfrak{S}_2 = 24 + 7 - 0{,}01\,v^2 = 31 - 0{,}01\,v^2,$$

mit $\psi = 10$ und $\mathfrak{S}_z = 300$, sowie mit $E = 900$:

$$\mathfrak{S}_2 = 16{,}8 + 7 - 0{,}01\,v^2 = 24 - 0{,}01\,v^2,$$

mit $\psi = 10$ und $\mathfrak{S}_s = 200$, sowie $E = 500$:

$$\mathfrak{S}_2 = 12 + 7 - 0{,}01\, v^2 = 19 - 0{,}01\, v^2,$$

und demgemäfs ergibt sich mit $m = 2$ folgende Zusammenstellung:

$v =$		0	10	20	30	40	50	60
$\mathfrak{S}_s = 400$, $E = 2000$, $\psi = 8$	$\mathfrak{S}_2$	31	30	27	22	15	6	0
	C	13	13	15	18	26	66	∞
$\mathfrak{S}_s = 300$, $E = 900$, $\psi = 10$	$\mathfrak{S}_2$	24	28	20	15	8	0	—
	C	17	18	20	26	50	∞	—
$\mathfrak{S}_s = 200$, $E = 500$, $\psi = 10$	$\mathfrak{S}_2$	19	18	15	10	3	0	—
	C	20	22	26	40	133	∞	—

Hieraus lassen sich nachstehende Aussprüche folgern:

1) Die für die Formeln (22) und (23) zu benutzenden Coefficienten $\mathfrak{S}_2$ und C sind sehr veränderlich aufser mit dem Betrage von $\frac{\delta}{r}$ auch mit den Festigkeits- und Elasticitätsverhältnissen des Riemens mit dem zuzulassenden Sicherheitsgrade ψ, mit der Gröfse des mitwirkenden Luftdruckes, also des Coefficienten k, und mit der Riemengeschwindigkeit v.

2) Unter allen diesen Gröfsen spielt der Luftdruck keineswegs eine so hervorragende Rolle, als dafs dessen zeitherige Vernachlässigung einen nennenswerthen Einflufs auf die Richtigkeit der mit Formel (22) bisher angestellten Berechnungen ausgeübt haben könnte.

3) Bis zu $v = 20^m$ Riemengeschwindigkeit bleiben die Coefficienten $\mathfrak{S}_2$ und C in Bezug auf v nahezu constant. Die durch die Festigkeitsverhältnisse und durch den Luftdruck verursachten Verschiedenheiten bewegen sich für $\mathfrak{S}_2$ zwischen 15 und 31 und für C zwischen 13 und 26. Gewöhnlich wurde bisher $\mathfrak{S}_2 = 20$ bis 26 angenommen, während $C = 20$ bis 25 gesetzt wird.

4) Bei Geschwindigkeiten von über 20^m und noch mehr bei solchen über 30^m verändern sich die Coefficienten $\mathfrak{S}_2$ und C sehr beträchtlich, so dafs die Formeln (22) und (23) schon bei $v = 50$ bis 60^m unendlich breite Riemen berechnen lassen würden. Es ist daher gerechtfertigt, im Mittel nur bis zu 25 bis 30^m Riemengeschwindigkeit zu gehen.

In Bezug auf diesen letztgenannten Punkt kann nachfolgende Berechnung angestellt werden. Am meisten Effect wird hinsichtlich der Geschwindigkeit v von einem Riemen bei dem Werthe:

$$\frac{dN}{dv} \text{ oder auch } \frac{d(Pv)}{dv} = 0$$

übertragen. Da nun nach Formel (19):

$$\frac{d(Pv)}{dv} = \frac{b}{m}\left[\varphi\,\delta\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}E\right) + k\,r - 0{,}03\,\delta\,v^2\right]$$

ausfällt, so ergibt sich für alle endlichen Werthe von b:

$$v = \sqrt{33\left[\varphi\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}E\right) + k\frac{r}{\delta}\right]}$$

als die dem gröfsten Effecte entsprechende Geschwindigkeit. Mit den in obiger Tabelle verwendeten drei Gruppen von verschiedenen Annahmen folgt hieraus beziehentlich: $v = 33$, 28 oder 25^{m}. Es erscheint daher nicht zweckmäfsig, über diese Beträge der Geschwindigkeit hinauszugehen, und diesfalls kann bei gutem, ja selbst bei mittelgutem Riemenmateriale gemäfs obiger Tabelle der Coefficient $\mathfrak{S}_2$ oder C unabhängig von der Geschwindigkeit berechnet oder angenommen werden.

Jedoch ist hiermit keineswegs gesagt, dafs diese letztgenannten Geschwindigkeiten in allen Fällen oder auch nur für irgend einen Sonderfall die zweckmäfsigsten oder solche seien, welche den zweckmäfsigsten Dimensionen des Riementriebes entsprechen. Vielmehr müssen die letztgenannten Dimensionen, welchen überdies ein zweckmäfsigster Betrag für den Quotienten $\frac{r}{\delta}$ und nicht etwa der in den obigen Berechnungen beispielsweise hierfür angenommene Werth angehört, mittels völlig anders gearteter, als hier durchgeführter, Berechnungen festgestellt werden.

Solche, schon für viele anderen Maschinerien von mir angestellten Berechnungen sind auf den Gedankengang zu gründen, dafs eine gewisse Pferdestärke N bei einer gewissen Umdrehungsgeschwindigkeit n mit einem Minimum von Jahresausgaben zu übertragen sei, welche sich aus den den Herstellungskosten entsprechenden Jahreszinsen und den für die Betriebskosten der Maschinerie aufzuwendenden Jahresausgaben zusammensetzen. Einem später folgenden Artikel soll es vorbehalten bleiben, die Resultate solcher Berechnungen zu bringen, wobei auch die für diesen Gegenstand wichtige Frage von den Effectsverlusten der Riementriebe selbstverständlich erörtert werden wird. Hier sollte nur der Nachweis geliefert werden, *dafs die amerikanische Formel nicht etwa unter der Annahme einer unveränderlichen, sondern einer mit dem Halbmesser der Scheibe proportionalen Riemendicke begründet erscheint, und dafs sie unter dieser Bedingung mit unserer alten europäischen Formel im Grunde genommen die gleiche Form hat.*

Wenn daher der Riementrieb gemäfs den verdienstvollen Berichten *Radinger*'s eine bei weitem ausgedehntere Anwendung in Amerika als bei uns gefunden hat, so gründet sich diese Thatsache wohl weniger auf eine Verkehrtheit unserer bisherigen Berechnungsweise der Riemendimensionen, als auf den Umstand, dafs zeither hier zu Lande die Fabrikation breiter und durchweg gleich elastischer Riemen nicht in solcher Vollkommenheit wie in Amerika ausgebildet war und dafs demgemäfs in unseren Lehrbüchern nur die Anwendung schmaler Riemen

als zweckmäfsig bezeichnet wurde. Allerdings ist von der Uebertragung beträchtlicherer Effecte durch Riemen auch wegen der mit dieser Transmissionsart verknüpften bedeutenden Effectsverluste abgerathen worden, und in dieser Beziehung war die bisherige Berechnung unrichtig, weil sie die von den Amerikanern schon längst erkannte Mitwirkung des Luftdruckes unberücksichtigt liefs. Allein zufolge einer genaueren Ueberlegung und Berechnung sind die Unterschiede unserer bisherigen Anschauung und der amerikanischen für die meisten Fälle auch nicht so beträchtlich, als sie in der letzteren Zeit von vielen Seiten wohl dargestellt wurden, wie ebenfalls in einem später folgenden Artikel nachgewiesen werden wird.

An dieser Stelle ist es wichtiger, noch besonders auf die Betheiligung der Biegungsverhältnisse und auf noch einen Umstand hinzuweisen, welcher das Hypothetische der von *G. Schmidt* und *Pinzger* bevorzugten und in Formel (7) zum Ausdruck gelangten Berechnungsweise der Betheiligung des Luftdruckes betrifft. Es erscheint mir sachgemäfs, die Intensität des letzteren sowohl von der Geschwindigkeit v, als auch von der Spannung τ abhängig zu machen, anstatt sie, wie in Formel (7), einfach constant k zu setzen. Denn ebenso wie die Mitwirkung des Luftdruckes vermuthlich mit $v = 0$ aufhört und für gröfsere Beträge von v anwächst, ist sie wahrscheinlich auch für $\tau = 0$ nicht vorhanden, wird dagegen mit zunehmendem τ gesteigert. Dies kann etwa durch Einführung des Coefficienten:

$$k = k_0 v^q \tau^u \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

in die bisherigen Rechnungen zum Ausdruck gebracht werden, sofern unter q und u echt gebrochene positive Exponenten verstanden werden. Wird als wahrscheinlich gröfster Werth von u beispielsweise hier die Einheit angenommen, so tritt mit der Abkürzung:

$$\varkappa = 1 + k_0 v^q b r \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

an die Stelle von (16a):

$$d\tau = \mu (\varkappa \tau - 0{,}01\, b\, \delta\, v^2)\, d\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

und hieraus folgt durch Integration:

$$\mu \varkappa \alpha = log_n \frac{\varkappa T - 0{,}01\, b\, \delta\, v^2}{\varkappa t - 0{,}01\, b\, \delta\, v^2} \text{ oder}$$

$$T - 0{,}01\, b \frac{\delta}{\varkappa} v^2 = \left(t - 0{,}01\, b \frac{\delta}{\varkappa} v^2\right) e^{\mu \varkappa \alpha}. \quad . \quad . \quad (27)$$

In Verbindung mit Formel (4) und (18) läfst sich dann mit den Abkürzungen:

$$\frac{e^{\mu \varkappa \alpha}}{e^{\mu \varkappa \alpha} - 1} = m_1 \quad . \quad . \quad (28) \text{ und } \mathfrak{S}_2' = \varphi \left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r} E\right) - 0{,}01 \frac{v^2}{\varkappa} \quad (29)$$

die Riemenbreite bestimmen durch:

$$b = \frac{m_1 P}{\mathfrak{S}_2' \delta} \quad . \quad . \quad (30) \quad \text{oder} \quad b = \frac{m_1 P}{\mathfrak{S}_2' \frac{\delta}{r} r} = C' \frac{P}{D}. \quad . \quad . \quad . \quad (31)$$

Aus dieser behufs des leichteren Vergleiches nur mit theilweise entwickelten Formeln durchgeführten Berechnungsweise lassen sich folgende Aussprüche herleiten:

1) Unter den hier vorangestellten Voraussetzungen, zwischen welchen und den *Schmidt*'schen die Wahrheit vermuthlich liegen wird, wirkt der Luftdruck genau wie ein vergröfserter Reibungscoefficient und zwar so, als sei an die Stelle des bisherigen Reibungscoefficienten μ der Coefficient $\mu\varkappa = \mu\,(1 + k_0\, v^9 b\, r)$ zu setzen. Die Folge hiervon ist, dafs die Zahl m_1 jedenfalls kleiner als m ausfällt; jedoch wird m_1 unter allen Umständen gröfser als 1 bleiben, während m bisher im Mittel $= 2$ angenommen wurde.

2) Der Luftdruck hat unter den hier gemachten Voraussetzungen aufserdem noch die Wirkung, dafs der Einflufs der Geschwindigkeit v, also auch derjenige der Centrifugalkraft, auf den Coefficienten $\mathfrak{S}_2'$ und demnach auch auf die Riemenbreite b *bei weitem* geringer, als unter den früheren Voraussetzungen, ja sogar so gut wie verschwindend klein ist.

3) Demgemäfs würde die Form unserer bisherigen europäischen Formel, nämlich (30), noch mehr als nach Mafsgabe der von *Schmidt* und *Pinzger* durchgeführten hypothetischen Berechnungsweise gerechtfertigt sein.

4) Die Form der amerikanischen Formel, nämlich (31), ist auch unter den hier zum Schlufs gemachten Voraussetzungen nur *unter der Bedingung richtig, dafs ein constantes Verhältnifs der Riemendicke zum Scheibenhalbmesser und nicht etwa eine für alle Fälle nahezu constante Riemendicke angenommen wird, und sie fällt durch Eliminirung dieser Bedingung mit derjenigen unserer alten europäischen Formel völlig zusammen.*

Jedoch schliefsen die Formeln (29) und (31), sowie (20) und (21) noch folgende höchst bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten ein. Mit Correction durch Formel (14a) entsteht aus (20) und (21):

$$C = \frac{2\,m}{\left[\varphi\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}(1-\varepsilon)\,E\right) - 0{,}01\,v^2\right]\frac{\delta}{r} + k} \quad . \quad (32)$$

aus Formel (29) und (31):

$$C' = \frac{2\,m_1}{\left[\varphi\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}(1-\varepsilon)\,E\right) - 0{,}01\,\frac{v^2}{\varkappa}\right]\frac{\delta}{r}} \quad . \quad . \quad . \quad (33)$$

Hiermit ergibt sich für die Werthe $\varphi = 0{,}8$, $k = 0{,}07$, $v = 0$, $m = 2$ und $m_1 = 1{,}2$ nachfolgende Zusammenstellung:

		$\frac{\delta}{r} =$	0,001	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05
$\varepsilon = 0$	$\mathfrak{S} = 50$	C	40	18	13	13	18	60	∞				
	$E = 2000$	C'	62	15	10	10	15	∞					
	$\mathfrak{S} = 30$	C	43	23	18	17	14	12	28	∞			
	$E = 900$	C'	104	23	16	14	12	16	33	∞			
	$\mathfrak{S} = 20$	C	47	28	21	18	17	18	21	23	∞		
	$E = 500$	C'	160	34	20	16	15	16	20	34	∞		
$\varepsilon = 1/2$	$\mathfrak{S} = 50$	C	39	16	10	8	7	6	8	9	10	16	∞
	$E = 2000$	C'	61	13	8	6	5	5	5	6	7	13	∞
	$\mathfrak{S} = 30$	C	33	20	15	12	8	9	9	9	9	9	10
	$E = 900$	C'	160	19	11	8	7	6	6	6	7	8	∞
	$\mathfrak{S} = 20$	C	45	27	20	15	12	11	10	10	10	10	10
	$E = 500$	C'	183	32	17	12	10	8	8	7	7	7	7
	$\mathfrak{S} = 20$	C	48	30	24	23	26	42					
	$E = 1500$	C'	250	30	24	23	30	152					
	$\mathfrak{S} = 10$	C	52	39	38	27	25	25	28	30			
	$E = 440$	C'	290	70	38	30	27	26	29	38			

Die Ziffern dieser Tabelle geben abgerundet diejenigen Werthe an, welche unter verschiedenen Voraussetzungen an die Stelle des zwischen $C = 20$ bis 25 angenommenen Coefficienten der amerikanischen Formel gesetzt werden sollten.

Aufser für fünf verschiedene Annahmen betreffs der Zugfestigkeits- und Elasticitätscoefficienten $\mathfrak{S}$ und E sind zwei verschiedene Annahmen betreffs der Lage der neutralen Schicht bei der Biegung des Riemens berücksichtigt, nämlich $\varepsilon = 0$ und $\varepsilon = 1/2$; ferner gilt hinsichtlich der Mitwirkung des Luftdruckes der Coefficient C für die von *G. Schmidt* und der Coefficient C' für die von mir hier befolgte Berechnungsweise. Zu ersehen ist, dafs die Biegungsverhältnisse des Riemens, also der Elasticitätscoefficient E und das Verhältnifs $\frac{\delta}{r}$, auf die Gröfse des Coefficienten C oder C' einen hervorragenden Einflufs ausüben, namentlich auch in so fern, als durch $\frac{\delta}{r}$ eine *Compensation* zwischen E und $\mathfrak{S}$ herbeigeführt wird und hierdurch ein für verschiedene Werthe von $\frac{\delta}{r}$ nahezu gleich grofser Coefficient C entsteht. Wird beispielsweise die oberste Horizontalrubrik betrachtet und dem Quotienten $\frac{P}{D}$ in Formel (23) ein gewisser singulärer Werth beigelegt, so ergibt sich mit $r = 100^{\text{cm}}$ sowohl für $\frac{\delta}{r} = 0{,}005$, als auch für $\frac{\delta}{r} = 0{,}02$, mithin für $\delta = 0{,}5$ und $\delta = 2^{\text{cm}}$, die *gleiche* Riemenbreite b. Dieses Resultat besagt aber, dafs ein schmälerer Riemen bei $0^{\text{cm}},5$ Dicke nicht die Zugspannung und bei 2^{cm} Dicke nicht die Biegungsspannung aushalten würde. Uebrigens aber gibt es ein gewisses Verhältnifs von $\frac{\delta}{r}$, bei welchem der Coeffi-

cient C, also auch die Riemenbreite, einen Minimalwerth annimmt, weil diesfalls sowohl die Zugfestigkeit, als auch die Biegungsfestigkeit in gleichem Grade beansprucht wird.

Die entferntere Lage der neutralen Schicht von dem Scheibenumfange, entsprechend dem Werthe $\varepsilon = 1/2$, begründet unter übrigens gleichen Umständen kleinere Coefficienten C, also auch schmälere Riemen. Innerhalb der Grenzen $\frac{\delta}{r} = 0{,}005$ bis $0{,}02$ sind die Coefficienten C der für $\varepsilon = 0$ geltenden Tabelle fast sämmtlich kleiner als der amerikanische Coefficient, also als 20 bis 25. Diese Grenzen erweitern sich in der für $\varepsilon = 1/2$ und den gleichen Festigkeitsverhältnissen berechneten Tabelle noch bedeutend mehr. Man kann hieraus den Schlufs ziehen, dafs die amerikanischen Riemen eine Breite erhalten, welche für äufserst geringe Dicken, entsprechend dem Werthe $\frac{\delta}{r} = 0{,}005$, genügt, und dafs diese Breite in vielen Fällen unnöthig grofs ist.

Die Annahme, dafs dieses Uebermafs von Breite im Interesse der Mitwirkung des Luftdruckes angeordnet werde, ist nicht zutreffend, weil im Gegentheil bei verstärkter Intensität des Luftdruckes, entsprechend einer Vergröfserung des Coefficienten k, die Riemen gemäfs Formel (23) und (32) *schmäler* gemacht werden könnten. Jedoch zeigen die letzten vier Horizontalrubriken der letzten Tabelle, dafs bei gewissen, keineswegs unwahrscheinlichen Festigkeits- und Elasticitätsverhältnissen der numerische Werth des amerikanischen Coefficienten C sich vollständig genau innerhalb ziemlich weit für $\frac{\delta}{r}$ angenommener Grenzen mit den hier aufgestellten Formeln berechnen läfst.

Gleichzeitig läfst sich erkennen, wie gering der von der Mitwirkung des Luftdruckes und von der Verschiedenheit in der Berechnungsweise dieses Luftdruckes herrührende Einflufs auf die Gröfse des Coefficienten C ist, *und in welchem hohen Mafse dieser Coefficient fast nur von den Festigkeits- und auch Elasticitätsverhältnissen abhängt.*

Die letzteren werden daher vorzugsweise Berücksichtigung finden müssen, so dafs in einem gereifteren Zustande des Berechnungs- und Constructionsverfahrens nicht die amerikanische Formel, mit ihrem durchweg constanten Coefficienten C, oder die alte europäische benutzt werden wird, sondern die genaueren Formeln (32) oder (33), bezieh. (20), (22) oder (29) und (30) zur Anwendung gelangen werden, selbstverständlich aber unter Einführung genau für jede Materialsorte ermittelter Werthe von $\mathfrak{S}$ und E und eines bestimmten Werthes von $\frac{\delta}{r}$.

A. Riedler's Indicator für hohe Pressungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Die gegenwärtig für die Untersuchung von Dampfmaschinen in Verwendung stehenden Indicatoren können nur für Pressungen bis etwa 15^{at} benutzt werden; sie sind fast durchgängig mit 20^{mm} Cylinderdurchmesser ausgeführt und es sind die Indicatorfedern im Innern der Cylinder angebracht. Federn für höhere Pressungen müfsten aus stärkerem Stahl gewunden werden und müfsten eine Länge und einen Durchmesser besitzen, dafs deren Anordnung im Innern der Indicatorcylinder unmöglich wird. Aufserdem ist es überhaupt nicht zweckmäfsig, für hohe Pressungen sehr starke und steife Federn zu verwenden, da deren Verläfslichkeit eine geringere als die normaler Federn ist und Brüche an denselben um so leichter eintreten, je steifer sie sind.

Riedler verwendet für hohe (hydraulische) Pressungen gewöhnliche Indicatoren und normale Indicatorfedern für Pressungen von 1 bis 15^{at} und ermöglicht deren Benutzung für höhere Pressungen dadurch, dafs die wirksame Fläche des Indicatorkolbens verkleinert, daher bei vergröfsertem specifischem Drucke der absolute Druck auf den Indicatorkolben ein normaler bleibt. Die Detailanordnung ist dabei so getroffen, dafs der Indicator in keiner Weise voluminöser wird als gewöhnliche Instrumente; aufserdem wird das Gewicht der beweglichen Theile nicht vergröfsert.

Riedler's Indicator (Fig. 1 bis 5 Taf. 17) ist mit 3 Kolben versehen, der gröfste normale Kolben I in Verbindung mit 4 Federn dient zur Untersuchung von Maschinen bis 15^{at} Pressung; für höhere Pressungen wird der mittlere Kolben II eingesetzt und zwar in den unteren Theil der Indicatorbohrung. Der Querschnitt dieses Kolbens kann so gewählt werden, dafs die absoluten Drucke auf die Indicatorfedern dieselben bleiben wie beim Kolben I, daher auch dieselben Federn Verwendung finden können. Für noch höhere Pressungen endlich wird in die untere Indicatorbohrung ein kleinerer Einsatzcylinder III eingeschoben, in diesen pafst der dritte (kleinste) Kolben, der in gleicher Weise mit denselben Indicatorfedern die Aufnahme von Pressungen bis 90^{at} gestattet. Die Kolben II und III sind im Hauptcylinder durch einen kleinen Hilfskolben geführt, welch letzterer durchbrochen ist, um die Bildung von Vacuum hinter dem Führungskolben zu verhüten.

Die ersten Indicatoren dieses Systemes wurde vor 4 Jahren construirt und seit dieser Zeit wurde von *Riedler* eine grofse Zahl von Versuchen an unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen, Pumpensätzen, Accumulatorpumpen, hydraulischen Apparaten, Gaskraftmaschinen u. dgl. durchgeführt. Die Wirkungsweise ist eine vollständig

sichere und die Instrumente zeigen eine Verläfslichkeit, welche bei Verwendung von steifen Federn nie erreichbar ist.

Wichtig ist der Umstand, dafs das Gewicht der Hilfskolben nicht wesentlich gröfser sein darf als das des Hauptkolbens, da sonst wie bei allen Indicatoren der Einflufs der Massenbewegung störend auftreten würde. Die Detailanordnung des Instrumentes ist dem Thompson'schen Indicator (vgl. 1877 223 *39. 226 *459) entnommen; nur ist die constructive Ausführung in einzelnen, wenn auch sonst unwesentlichen Punkten derart vereinfacht, dafs die Cylinderlängen und auch die Entfernung vom Dampf- (Pumpen-) Cylinder ein Minimum werden. Sehr empfehlenswerth für die Benutzung derartiger Indicatoren für hohe Pressungen ist es, das untere Gewindestück des Indicatorhahnes aus Stahl anzufertigen, nachdem dieser Theil leicht Brüchen ausgesetzt ist, die unter Umständen für den Experimentator gefährlich werden können.

F. A. Bourry's dynamometrischer Regulator; von G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Bei dem Watt'schen Kegelregulator und bei allen auf demselben Princip beruhenden neuern Centrifugalregulatoren wird bekanntlich der Gang der betreffenden Maschine von der Umdrehungsgeschwindigkeit derselben abhängig gemacht. Mit der Vergröfserung der motorischen Kraft, bezieh. mit der Verminderung des nützlichen Arbeitswiderstandes vergröfsert sich nämlich die Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschine, mit der Abnahme der motorischen Kraft, bezieh. mit der Zunahme des Arbeitswiderstandes dagegen verringert sich dieselbe. Und mit der vergröfserten oder verringerten Geschwindigkeit wird auch die Centrifugalkraft der beweglichen Kugeln vergröfsert oder verringert, in Folge dessen sich diese sammt Muff heben oder senken und durch den damit in Verbindung stehenden Mechanismus den Zutritt des Motors entsprechend verringern oder vergröfsern. Da jedoch wegen des unvermeidlichen Reibungswiderstandes, welcher bei der Bewegung des Muffes sammt Hebel und Gestänge durch die Schwungkugeln zu überwinden ist, diese sich nicht bei jeder beliebig kleinen Geschwindigkeitsänderung heben oder senken können, so mufs dieselbe erst bis zu einer gewissen Gröfse anwachsen, bis die dadurch entstehende Zu- oder Abnahme der Centrifugalkraft hinreicht, den Reibungswiderstand des Mechanismus zu überwinden. In diesem Umstande liegt die Ursache, warum alle bisherigen Versuche, auf Grund des angedeuteten Principes der Centrifugalregulatoren den Gang einer Maschine vollkommen regelmäfsig zu erhalten, scheitern mufsten.

Zur Erreichung dieses Zieles geht *F. A. Bourry* in St. Gallen, der Erfinder des neuen dynamometrischen Regulators (*D. R. P. Kl. 60 Nr. 8277 vom 5. März 1879), von einem ganz anderen Standpunkt aus und bedient sich hierbei eines direct wirkenden Factors, der sich in dem dem Motor dargebotenen Widerstand selbst findet und womit das Problem der Regulirung auf höchst geistreiche Weise gelöst wird.

Bei allen Motoren besteht nämlich zwischen der Triebachse und der getriebenen Welle eine Torsion, d. h. ein Bestreben, diese zu verdrehen. Dieses Torsionsbestreben, welches genau in demselben Verhältnifs steigt und fällt, wie der dem Motor dargebotene Widerstand gröfser oder kleiner ist, wird nun bei dem neuen dynamometrischen Regulator dadurch benutzt, dafs man eine solche Torsion, und zwar in verstärktem Mafse, wirklich stattfinden läfst, indem man den Zusammenhang der Welle des Motors unterbricht und dieselbe in zwei von einander unabhängige Theile trennt, welche dann, durch elastisch wirkende Mechanismen (Spiralfedern) verbunden, eine je nach der Gröfse der beanspruchten Kraft sich anpassende Stellung annehmen. Das Spiel, welches in einer solchen elastischen Kupplung entsteht, ist fortwährend in jedem Augenblick der genaue Ausdruck der Schwankungen in dem Widerstande, somit auch das rascheste, richtigste und kräftigste Mittel, um den Zuflufs der treibenden Kraft zu reguliren. Da aber genanntes Spiel innerhalb einer kreisförmig drehenden Bewegung unzugänglich ist, so mufs dasselbe in geeigneter Lage zu einem geradlinig hin- und hergehenden gemacht werden, und zwar parallel zur Triebachse, um auf die Drosselklappe, das Schutzbrett oder sonstige Regulirvorrichtungen übertragen werden zu können.

Das Eigenthümliche und Charakteristische des *Bourry*'schen Regulators im Vergleich mit den erwähnten bisherigen Centrifugalregulatoren besteht darin, dafs hierbei eine Verzögerung oder Beschleunigung in der Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors nicht erst abgewartet werden mufs, um den nöthigen Einflufs auf den Steuerungsapparat auszuüben, sondern dafs die Wirkung des Motors und somit auch die Regulirung der getriebenen Welle, trotz noch so bedeutender und plötzlicher Schwankungen in dem zu überwältigenden Widerstande, stets eine momentan eintretende ist.

Die ganze Kraft des Motors wird durch den dynamometrischen Regulator übergeleitet, es werden somit alle durch Reibung entstehenden Widerstände vollständig gegenstandslos und bleiben ohne Wirkung auf die Functionen des Regulirapparates, während gerade sie es sind, welche, wie oben kurz angedeutet worden ist, die Empfindlichkeit der Centrifugalregulatoren bedeutend beeinträchtigen und ihre Wirkung verspäten, die Regulirung also unvollkommen machen.

Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vortheil dieses neuen Apparates ist der, dafs derselbe gleichzeitig als *Regulator* oder — ohne

solchen — als *Dynamograph* oder *Kraftregistrirapparat* verwendet werden kann, indem im letztern Fall sein Spiel einfach durch eine geeignete Vorrichtung auf einem fortlaufenden Papierstreifen mit einem Stift graphisch zu verzeichnen ist, wodurch ein getreues Bild der verwendeten Kraft erhalten wird, das es ermöglicht, etwa eintretende ungebührliche Reibungen oder andere an irgend einem Maschinentheile entstehende Störungen sofort zu entdecken. Bei einem Bruchirgend eines Maschinentheiles wird der Zuflufs des Motors (Dampfes, Wassers o. dgl.) augenblicklich unterbrochen und die Maschine abgestellt.

Von ganz besonderem Werth ist der *Bourry*'sche dynamometrische Regulator für Schraubenschiffe, bei deren Maschinen der Watt'sche Regulator, trotz aller an demselben angebrachten Verbesserungen, nicht mit der nöthigen Sicherheit verwendet werden kann und sich auch andere auf dem gleichen Princip beruhende Vorkehrungen als nicht zuverläfsig erwiesen haben.

Der Mechanismus des dynamometrischen Regulators oder Dynamographes kann zur Erreichung desselben Zieles auf verschiedene Weise eingerichtet sein. *Bourry* hat zunächst folgende beide Anordnungen ausgedacht und sich patentiren lassen.

Die erste derselben ist hauptsächlich für *kleinere Kräfte* geeignet, weil sie vermöge ihres aufserordentlich leichten, kreisförmig drehenden Spielraumes von der einen treibenden zur andern getriebenen Welle eine sehr grofse Empfindlichkeit und Energie bewirkt. Diese Anordnung ist in Fig. 3 und 4 Taf. 18 dargestellt. Darin bedeutet a das Ende der Antriebwelle, das mit dem Kegelrad b versehen ist, und c die Transmissions- oder getriebene Welle, auf welcher die Nabe d mit zwei einander gegenüber liegenden Schildzapfen e_1, e_2 befestigt ist, in der Art, dafs die Antriebwelle a etwas, und zwar lose, in die Nabe d hineinreicht und so eine Führung erhält, um etwaige Biegungen zu verhindern. Die Zapfen e_1, e_2 tragen Kegelräder f_1, f_2, welche sich frei drehen können und in das Kolbenrad b eingreifen. Wird nun der Antrieb in Drehung gebracht, so würden natürlich die beiden gleichen Räder f_1, f_2 für sich mitgenommen werden, wenn die Zapfen derselben nicht weiter mit der getriebenen Welle c verbunden wären. Da sie aber mit gezahnten Stäben g_1, g_2 versehen sind, von welchen jede in eine entsprechende Zahnstange h_1, h_2 eingreift, so werden diese in Folge ihrer entgegengesetzten Stellung nach einer und derselben Richtung geschoben, und da sie an ihrem anderen Ende an einem auf der Welle c gleitenden Muffe i befestigt sind und dieser wiederum vermöge der mit ihm und der festen Nabe d verbundenen Spiralfedern k_1, k_2 zurückgehalten wird, so hört die Verschiebung der Zahnstangen auf, sobald die Federn bis zum Aequivalent im Widerstand gespannt sind und die Transmissionswelle c die gleiche Drehungsgeschwindigkeit annimmt wie die Triebwelle a. Bei einer Vermehrung des Widerstandes geben

die Federn auch nur so viel nach, als der vergröſserte Widerstand erfordert. Im entgegengesetzten Fall, wenn der Widerstand verringert wird, bewirken die Federn wieder eine umgekehrte Verschiebung der Zahnstangen, somit auch des auf der Transmissionswelle c gleitenden Muffes i, von welchem aus dieses Spiel entnommen und auf beliebige Weise durch den Hebel $m\ n$ mit dem Drehpunkt l und dem Gestänge $n\ o$ auf die Drosselklappe, das Schutzbrett o. dgl. übertragen wird.

Die zweite in Fig. 5 und 6 Taf. 18 veranschaulichte Construction ist hauptsächlich *für Schraubenschiffe* und *für solche gröſsere Maschinen* bestimmt, welche, wie dies z. B. bei den *gröſseren Walzwerken* der Fall ist, plötzlichen groſsen Belastungen oder Widerständen ausgesetzt sind. Rechts befindet sich wieder die Antriebwelle a, deren Ende mit einer Doppelkurbel b versehen ist. Auf dem Ende der getriebenen Welle c links ist eine Art Mitnehmer g befestigt, welcher zwei kleine oscillirende Achsen d_1, d_2 trägt, wovon eine jede mit einem Kniehebel oder zwei zu einander senkrecht stehenden Krummzapfen e_1, e_2 und e_3, e_4 versehen ist. Der eine dieser Schenkel ist mit einem der Zapfen der Doppelkurbel b auf dem Antrieb durch Gelenke f_1, f_2 verbunden, während der andere Schenkel vermöge einer Stange h mit einem auf der getriebenen Welle c gleitenden Muffe i in Verbindung steht, welcher auch, wie bei der ersten Anordnung, durch Federn k_1, k_2 von entsprechender Stärke und Anzahl gehalten wird, die selbst wieder mit dem Mitnehmer g zusammenhängen. Die eben beschriebene Zusammensetzung ist, wie man sieht, ebenfalls doppelt angeordnet, um das Gleichgewicht herzustellen und die Festigkeit zu vermehren. Wie leicht ersichtlich, wird hier durch die Doppelkurbel, Kniehebel, Stangen und Gelenke dem Gleitmuffe die gleiche Hin- und Herbewegung mitgetheilt wie in der oben beschriebenen ersten Construction.

Stehende Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Der von *James Blake* in Manchester ausgeführte, nach *Engineering* 1880 Bd. 29 S. 147 in Fig. 6 und 7 Taf. 17 abgebildete Dampfkessel entspricht den Anforderungen, die man an eine rationell durchgeführte Construction stellen darf, fast vollkommen. Neben der verhältniſsmäſsig groſsen Heizfläche, dem theilweise erreichten Gegenstromprincipe besitzt der Kessel die nicht genug hervorzuhebende Eigenschaft, sich sehr leicht reinigen zu lassen — eine Folge der einfachen Herstellungsweise desselben. Die auf dem Roste erzeugten Heizgase umspülen zuerst zwei kräftige Galloway-Röhren r, gelangen dann durch stets enger werdende Querschnitte in die Rauchkammer, wo sie ein vertical angeordnetes Röhrensystem senkrecht durchstreichen, um durch den Fuchs in

den Schornstein *s* zu gelangen. Durch die in den Galloway-Röhren erzeugte heftige Verdampfung geräth die ganze Wassermasse in eine Strömung, wie es die Pfeile in Fig. 6 andeuten; wird dann das Kesselspeisewasser etwa in der Höhe des Fuchses eingeführt, so ist ein Umlauf des Wassers im Kessel nach dem Gegenstromprincipe wohl denkbar. Ordnet man zur Regulirung des Zuges im Fuchse ein Register, behufs Gewinnung trockenen Dampfes einen Dampfsammler an, sorgt für eine gegen Abkühlung schützende Umhüllung des Kessels, so ist derselbe geeignet, den eingangs hervorgehobenen Vortheilen zu entsprechen.

Eine vielleicht wesentliche Verbesserung dürfte der Kessel durch Einschaltung eines in der Richtung *a b* liegenden, die Röhren umschliefsenden Bleches erfahren, wodurch zu erreichen wäre, dafs sowohl die Röhren bei *f* (Fig. 7), als auch die Wand *c d e* mehr von den Heizgasen getroffen würden, wie dies ohne dieses Mittel der Fall ist. Das Blech müfste natürlich nur solche Dimensionen erhalten, dafs immerhin den Gasen der genügende Abflufsquerschnitt verbliebe.

Otto Henniges und Comp. in Berlin-Moabit fertigen stehende tragbare Kessel nach dem Field'schen und nach einem von der Firma selbst verbesserten Systeme, dessen Vortheile gegenüber dem ersteren hervorgehoben zu werden verdienen. Es ist richtig, dafs bei der mehr oder weniger horizontalen Anordnung der Siederöhren in der Feuerkiste eine bessere Ausnutzung der Heizgase erzielt wird, als wenn die Röhren senkrecht, also in der Richtung der aufsteigenden Gase stehen. Dieser Umstand macht zum Theil die Anwendung der Galloway-Röhren bei liegenden Kesseln mit Innenfeuer so beliebt. Die geringe Neigung der Röhren bezweckt ein leichteres Aufsteigen der Dampfbläschen in denselben. Um eine gründliche Reinigung der Siederöhren zu erreichen, hat obige Firma den Kessel mit zerlegbarem Mantel ausgerüstet, so dafs, wie aus der Skizze Fig. 8 bis 10 Taf. 17 zu ersehen ist, der äufsere Mantel *b* mittels Flaschenzüge, die zweckmäfsig am Schornsteine aufzuhängen sind, von dem unteren Theil *a* sich abheben läfst. Zu diesem Zwecke müssen beide Mäntel einerseits und der äufsere Mantel mit dem Schornsteine andererseits mit Flanschen an den zu lösenden Verbindungsstellen versehen sein, um hier nur durch Schrauben gedichtet zu werden. Behufs oberflächlicher Reinigung sind über der Feuerbüchse und am Boden des Kessels Schlammhähne und Reinigungsstutzen angebracht.

Ueber Gröfsenverhältnisse und Gewichte dieser Kessel, Dimensionen der Heizflächen u. dgl. findet sich eine Tabelle in *Uhland's praktischem Maschinenconstructeur*, 1880 S. 37. *A. B.*

Fluthrad mit geneigter Achse.

Mit einer Abbildung auf Tafel 17.

Ein an und für sich wohl wenig Vortheile bietendes, für specielle Zwecke aber gut brauchbares Fluthrad mit geneigter Achse wurde von *v. Ohnesorge* in Görlitz (*D. R. P. Kl. 88 Nr. 7200 vom 1. April 1879) patentirt. Die Fig. 11 Taf. 17 stellt dasselbe in der zweckmäfsigen Verbindung mit einer Wasserschnecke dar. Auf der geneigt angeordneten hohlen Welle sitzt eine passende Zahl von Stofsschaufeln, deren äufsere Umhüllungsfläche einen Kegelmantel bildet. Das als Welle dienende Rohr umhüllt eine Wasserschnecke, welche von jenem durch ein Rädervorgelege in raschere Drehung versetzt wird, so dafs die Schnecke der Radachse voreilt und das Wasser in dieser gehoben wird.

Knop's Schützenvorrichtung an Turbinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Bei radial und voll beaufschlagten Druckturbinen werden mitunter die Eintrittsöffnungen der Leitkanäle in zwei verschiedenartig angeordnete Gruppen getheilt, um sie mittels eines Ringes, der entsprechende Aussparungen erhält, abschützen zu können (vgl. *1880 235 98). Dasselbe Princip wird von *G. Knop* in Gotha [1] (*D. R. P. Kl. 88 Nr. 5100 vom 15. September 1877) auch für Achsialturbinen zur Anwendung gebracht. Zu diesem Zweck ist, wie die Fig. 1 und 2 Taf. 18 zeigen, die eine Hälfte der äufseren und die entgegengesetzte Hälfte der inneren Leitradwand nach oben verlängert, so zwar, dafs die Ueberhöhung der ersteren einen halben Kegelstumpf c, die der letzteren einen Halbcylinder e bildet und deshalb die Eintrittsöffnungen der einen Hälfte der Leitradkanäle gegen die Turbinenachse gerichtet sind, während die andere Hälfte der Leitkanäle nur von aufsen her beaufschlagt werden kann. Die nothwendige Trennung beider Gruppen wird durch radiale Zwischenwände i hergestellt. Jede Gruppe der Leitkanäle läfst sich durch einen halben Ring abschützen. Für die nach innen gerichteten Leitkanalmündungen ist der Schützenring durch einen halben Cylinder d, für die nach aufsen gerichteten von einem halben Kegelstumpf b mit angegossenen Radialwänden δ bezieh. β gebildet, so dafs diese Schützen und die Ueberhöhungen der Leitradwände sich gegenseitig ergänzen und die ganz geschlossene Turbine (vgl. Fig. 1) wie mit einer Haube überdeckt erscheint.

[1] Die Ausführung hat die Firma *Briegleb, Hansen und Comp.* in Gotha übernommen.

Beide Schützen sind mit Radsternen *g* und *h* versehen und deren Naben in Eindrehungen einer vom Leitradboden *a* getragenen Lagerhülse *f* der Turbinenspindel *A* geführt. Angegossene Zahnsegmente, in welche kleine Getriebe greifen, ermöglichen die Drehung der Schützen. Werden die letzteren hierdurch geöffnet, so entfernen sich ihre radialen Flügel δ und β von den festen Leitradwänden *i* und durch die so entstehenden Zwischenräume kann das Aufschlagwasser in eine gröfsere oder geringe Zahl von Leitzellen eintreten.

Die Vorrichtung läfst sich mit entsprechenden Aenderungen auch an Radialturbinen anbringen; doch sind andere Anordnungen viel einfacher. In der beschriebenen Form dürfte sie sich besser für Druckturbinen, als für Reactionsturbinen eignen, da bei letzteren durch Deckelung der Leitzellen der Effect beträchtlich sinkt und deshalb die Vermeiduug von Wasserverlusten doppelt geboten ist. Ein dichter Abschlufs dürfte aber namentlich zwischen den Wänden δ und β und den Kanten der Leitschaufeln nicht zu erzielen sein.

Drucksatz mit Rohrgestänge.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Ein Drucksatz mit Rohrgestänge, welcher das Wasser beim Kolbenniedergang hebt, mufs den Vortheil gewähren, dafs die Wassersäule durch das Gewicht des Rohrgestänges allein, also ohne Anwendung besonderer Gegengewichte, gehoben werden kann, wodurch einerseits die Belastung des Schachtes verringert wird und andererseits mit geringeren Anlage- und Betriebskosten auszukommen ist. Auch der vom Rohrgestänge eingenommene Raum und die Gefahr von Brüchen ist geringer als bei anderen Anlagen. Um diese Vortheile zu erzielen, ordnen *H. Richter* sowie *Tittel und Paschke* in Hohndorf bezieh. Freiberg in Sachsen (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 2530 vom 5. Februar 1878) solche Drucksätze in der aus Fig. 12 bis 14 Taf. 17 ersichtlichen Weise an. Neben dem eigentlichen Pumpencylinder ist ein zweiter Cylinder *C* aufgestellt, in welchem ein Rohr *D* gleichzeitig mit dem Plunger *A* des Pumpencylinders auf und nieder geht. Das beim Kolbenniedergang aus dem letzteren gedrückte Wasser tritt durch das Druckventil *B* in den Cylinder *C* und das in denselben tauchende Rohr *D*, von wo es endlich in das Rohrgestänge aufsteigt. Das Gestänge läfst sich durch einen Hahn vom Rohr *D* absperren.

Eine andere Anordnung, bei welcher der zweite Cylinder *C* über dem Pumpencylinder liegt, ist in Fig. 15 Taf. 17 angegeben.

Anordnung mehrerer Durchlafsventile in einem Körper.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Für solche Fälle, in denen es in Folge regelmäfsig wiederkehrender Processe nothwendig ist, die Durchflufsmengen irgend einer Flüssigkeit durch eine Rohrleitung in entsprechender, sich ebenfalls wiederholender Weise zu ändern, bezeichnet es *L. Ramdohr* in Halle a. S. (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 8072 vom 16. Mai 1879) als bequem, die Aenderung nicht durch Drosselung des freien Rohrquerschnittes, sondern dadurch herbeizuführen, dafs mehrere Durchlafsöffnungen angebracht werden, welche nach Bedürfnifs einzeln oder gruppenweise offen gehalten werden können. Dieselben sind in einem besonderen, in die Leitung einzuschaltenden Körper gemeinschaftlich anzubringen. Ein Beispiel einer solchen Anordnung mit vier Absperrventilen ist durch Fig. 16 und 17 Taf. 17 veranschaulicht.

K. Pieper's Ventile aus Metallblech.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Ventile aus Metallblech können, obwohl genügend elastisch, doch widerstandsfähiger als Gummiklappen hergestellt werden; sie zeichnen sich vor anderen durch grofse Leichtigkeit aus. *Karl Pieper* in Düsseldorf mit *Menck und Hambrock* in Ottensen (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 1398 vom 14. September 1877 und Nr. 5885 vom 24. December 1878) wendeten zunächst einfache gewölbte Stahlblechteller als Luftpumpenventile an, machten aber durch eine besondere Formgebung und Zusammensetzung solcher Ventile aus mehreren ausgebogenen Blechscheiben ihre Anwendung für andere Zwecke und selbst in den gröfsten Dimensionen möglich. Die Fig. 18 bis 22 Taf. 17 stellen verschiedene Constructionen dar. Das einsitzige Ventil kann durch eine zweite Platte auf verschiedene Weise versteift werden, ebenso das wellenförmig ausgebogene mehrsitzige Ventil, welches auch in einer Ausführung ohne Versteifungsblech abgebildet ist. Da Stahlblech in den meisten Flüssigkeiten rostet, können nur Luftventile aus solchem gefertigt werden, während für andere Zwecke aus geeigneten Metallen hergestellte, bezieh. mit einem nicht oxydirbaren Ueberzug versehene Bleche verwendet werden müssen.

Trommelgebläse von Lacomme und Comp. in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Das vorliegende, in Fig. 1 und 2 Taf. 20 dargestellte Gebläse (* D. R. P. Kl. 27 Nr. 7714 vom 27. März 1879) besteht aus einer allseitig geschlossenen Trommel, in welcher ein halbringförmiger Kolben *k* mittels einer auf seiner Achse *c* befestigten Kurbel *d* in Schwingung versetzt werden kann. Der Raum zwischen dem Kolben und den Trommelwänden ist mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit ausgefüllt, welche den Zweck hat, die beiden oberen, durch die Wand *m* getrennten Trommelquadranten auch nach unten luftdicht gegen einander abzuschliefsen. An diesen Quadranten ist je ein Saug- und Druckventil entweder unmittelbar, oder in gekrümmten Röhren *a*, *b* angebracht. Wird der Kolben in Schwingung versetzt, so verdrängt er die Luft in den einen Quadranten und saugt in den andern solche ein. Die Pressung der ausgeblasenen Luft kann natürlich nur eine geringe sein, da sonst die Kolbendichtung unterbrochen werden würde.

Lacour's direct wirkende Dampframme.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Der bereits von *Riggenbach* gemachte Versuch, die Nasmyth'sche Dampframme nach dem Vorbild des Condié'schen Dampfhammers abzuändern, also den über dem feststehenden Kolben beweglichen Dampfcylinder als Rammbär zu benutzen, ist bei der von *S. Owens und Comp.* in London gebauten *Lacour*'schen Dampframme, wie es scheint, mit Erfolg erneuert worden; denn die neue Rammvorrichtung ist, wie ein Blick auf die dem *Iron*, 1880 Bd. 15 S. 74 entnommenen Fig. 7 und 8 Taf. 18 bestätigt, höchst einfach. Diese Einfachheit ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dafs sich *Lacour* entgegen anderen Constructeuren nicht scheut, als Dampfleitung einen Schlauch zu benutzen, welcher an der Bewegung des Rammcylinders beim Schlagen theilnimmt. Auch die Steuerung des Dampfes ist durch Anwendung eines Dreiweghahnes, welcher mittels eines Hebels am besten von Hand gestellt wird, in denkbar einfachster Weise erzielt.

Die Wirkungsweise der Rammvorrichtung besteht nun darin, dafs der in dem Schlauch *h* zugeführte und durch den entsprechend gestellten Hahn *g* zwischen den Kolben *e* und den Deckel des Cylinders *d* strömende Dampf den Cylinder hebt, weil sich die Kolbenstange *f* gegen den Pfahlkopf stützt. Wird der Hahn dann umgesteuert, so pufft der Dampf durch das Rohr *k* in die freie Luft aus und der Cylinder fällt auf den

Pfahl nieder. Die Steuerung des Hahnes kann auf selbstthätige Weise, einfacher jedoch, wie schon erwähnt, von Hand erfolgen, indem der mit einem Gegengewicht versehene Hahnhebel mittels einer Schnur sich von unten aufziehen läfst. Beim Steigen des Cylinders entweicht die Luft unter dem Kolben durch das Luftloch *n*. Damit der Cylinderboden, durch welchen die Kolbenstange tritt, durch zu spätes Umsteuern vom Dampf nicht gegen den Kolben getrieben werden kann, ist im Cylinder noch ein Auspuffloch *m* angebracht, durch welches der Kesseldampf entweicht, sobald dasselbe über den Kolben gelangt.

Der Rammcylinder ist in einem gewöhnlichen Renngerüst durch Lappen *l* geführt. Vor dem Beginn der Arbeit mufs er an diesem Gerüst mit Hilfe einer Winde gehoben werden; hierbei ist die Kolbenstange durch Anziehen der Klemmschraube *o* im Cylinder fest zu halten. Die Winde, welche gleichzeitig zum Herrichten des Pfahles sowie zum etwaigen Verschieben des ganzen Gerüstes dient, wird nur bei grofsen Rammen durch Dampf betrieben; bei kleinen Rammen ist eine Handwinde zweckmäfsiger. Als Dampfentwickler dient ein beliebiger Locomobilkessel.

Besonders hervorzuheben ist der Umstand, dafs sich diese Rammvorrichtung an jeder bestehenden Ramme leicht anbringen läfst.

H-s.

Differential-Rollschraube von Oskar Kupke in Posen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Aus Fig. 3 und 4 der zugehörigen Zeichnung auf Taf. 20 ergibt sich das Princip der neuen Differentialrollschraube (* D. R. P. Kl. 47 Nr. 8448 vom 1. Juni 1879).

In die Gewindgänge einer Mittelschraube *A* greifen die gleichen, aber *entgegengesetzt gerichteten* Gänge mehrerer im Umkreise gestellter Schrauben *B* ein; letztere sind mit ihren Zapfen in Ringen *C* und *D* gegenseitig geführt; aufserdem stützen sich dieselben auf den Rollring *E* des gemeinschaftlichen Gehäuses *F*.

Es habe nun die Mittelschraube *A* den Radius *R*, die Stützschrauben *B* den kleineren Radius *r*, beide jedoch die gemeinschaftliche Ganghöhe *g*. Wird nun die Schraube *A*, wie in Fig. 5 gezeichnet, links um eine Tour gedreht, so senkt sie sich ihrer Steigung entsprechend um *g*, hebt sich aber gleichzeitig dadurch, dafs sich ihre Gänge auf die entgegengesetzt gerichteten Gewinde der durch Reibung mitrollenden Schrauben *B* stützen, um eine Gröfse *h*. Auf dieser Differenz der Hebung und Senkung der Mittelschraube beruht die Wirkung der Differentialrollschraube.

Fig. 3 und 4 zeigen eine Anordnung für Winden; die Mittelschraube trägt noch einen beweglichen Kopf (Roll- oder Zapfenlager). Die Schrauben, Ringe u. dgl. sind dem Zweck und der Anforderung entsprechend aus Stahl gedreht, gehärtet oder von Hartguſs gedacht.

Die Theorie ergibt aus der abgewickelten Schraubenlinie Fig. 5 Folgendes: $2R\pi : (g + h) = 2r\pi : g$, wo h die Differenz der Steigungen der Mittel- und Rollschrauben für gleiche Peripherielänge bezeichnet; hieraus ist $h = \frac{R - r}{r} g$.

Gesetzt, es solle die Mittelschraube eine entgegenstehende Last Q mittels Drehung am Hebelarm H überwinden, so ergibt sich, wenn P die drehende Kraft ist, für eine Umdrehung derselben: Weg der Kraft $= 2H\pi$, Weg der Last $= h$, demnach theoretisch $2H\pi P = hQ$, oder nach Einsetzung des Werthes für h:

$$\frac{P}{Q} = \frac{R - r}{r} \frac{g}{2H\pi}.$$

Die Hauptübersetzung liegt also in dem Unterschied $R - r$ und folgt daraus, daſs die Ganghöhe g, mithin die Stärke des Gewindeganges der Belastung entsprechend reichlich gewählt werden kann, ohne die Uebersetzung besonders zu beeinflussen.

Die Art der Reibung und deren Gröſse ergibt sich aus nachfolgender Betrachtung: Die aus der Last Q resultirende, auf den Rollring E normal gerichtete Seitenkraft bewirkt daselbst nur rollende Reibung. Die zweite horizontale Seitenkraft preſst die Schrauben zusammen und bewirkt bei deren Drehung ebenfalls nur rollende Reibung. Alle Druckpunkte treffen und verlassen sich freiwillig. Durch geeignete Construction der Querschnitte der Schraubengänge wird bei deren gegenseitigem Eingriff ebenfalls nur rollende Reibung entstehen.

Die Gröſse der Gesammtabnutzung ist dem geringen Reibungscoefficienten entsprechend mäſsig und ergibt sich auch daraus ein bedeutenderer Nutzeffect gegenüber bisheriger Mechanismen. Einige der vielen praktischen Verwendungen, auſser für Winden noch für Lochpressen und Patronen-Drehbänke, sind in der Patentschrift näher abgebildet.

Pneumatischer Schmiedehammer mit Riemenbetrieb.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Der von *F. A.* und *M. Sturm* in Solingen (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 7288 vom 1. April 1879) patentirte Hammer, welcher sich besonders zum Ausschmieden kleiner Schmiedestücke eignet, gehört zu derjenigen Art pneumatischer Hämmer, bei denen der Pumpencylinder und der Betriebscylinder des Hammers in directer Verbindung stehen und auf demselben Hammergerüst montirt sind (vgl. *Grimshaw* * 1866 179 7). Er unterscheidet sich jedoch von den bisher bekannten Constructionen wesentlich dadurch, daſs jedem einfachen Hub der doppelt wirkenden Luftcompressionspumpe ein Schlag des Hammers oder ein Doppelhub des Hammerkolbens entspricht, wodurch die Betriebskraft gleichmäſsiger ausgenutzt wird. Die Steuerung des genau wie ein gewöhnlicher

Dampfcylinder construirten Betriebscylinders ist derart, dafs die Hebung des Hammerkolbens während der ersten Hubhälfte des Compressionscylinders stattfindet, alsdann der Schieber des Betriebscylinders momentan umgesteuert wird, so dafs nun während der weiteren Verdichtung der Luft in dem Compressionscylinder der Heruntergang des Hammerkolbens und Schlag des Hammers erfolgt. Der Betrieb des in Fig. 9 bis 12 Taf. 18 dargestellten Hammers geschieht durch Riemen von einem beliebigen Motor oder durch Transmission.

Auf dem Hammergerüst *A* mit Ambofs *B* ist der Compressionscylinder *C* und Betriebscylinder *D* montirt, welche durch ein kurzes Leitungsrohr mit dem Steuerventil *E* verbunden sind. Der Compressionscylinder, dessen Kolbenstange *a* von der Pleuelstange *b*, Kurbelwelle *G* und Riemenscheibe *L* betrieben wird, ist doppelt wirkend und befinden sich im oberen und unteren Deckel die Lufteinlafsventile *d*. Zum Auslassen der gepreſsten Luft dienen die sich nach aufsen hin öffnenden seitlichen Ventile *f*.

Das Steuerventil *E*, welches Fig. 11 im Querschnitt zeigt, besitzt die Form eines Kolbens und ist in seinem oberen Theile mit zwei seitlichen Einschnitten *e* versehen, welche den Durchgang der gepreſsten Luft nach dem Betriebscylinder gestatten, wenn das Ventil in seiner tiefsten Lage sich befindet. In seiner höchsten Lage dagegen sperrt das Ventil den Schieberkasten *F* luftdicht ab und gestattet der gepreſsten Luft durch den muldenförmigen Ausschnitt *g* den Austritt ins Freie. Die Handhabung dieses Ventiles erfolgt, wie Fig. 9 zeigt, durch den Winkelhebel *h* und Stange *k* mit Knopf *l*. Der Muschelschieber *F* wird durch eine Stange *m* bewegt, die an ihrem Ende mit einem verstellbaren Schlitz *n* (Fig. 12) versehen ist und in welchen der auf der Achse *o* befestigte Arm *p* fafst. Diese Achse ist in dem Hammergerüst gelagert und aufserhalb desselben mit dem Hebel *q* (Fig. 10) versehen, gegen welchen die Stange *r* wirkt; dieselbe stützt sich mit ihrer Rolle *s* gegen die zweinasige Daumenscheibe *t*, welche auf der Kurbelwelle *G* befestigt ist. Die Feder *u* preſst die Rolle *s* gegen den Umfang der Daumenscheibe *t*; diese ist derart aufgekeilt, dafs der Rollenweg von *1* bis *2* der zweiten Hubhälfte des Compressionskolbens entspricht, in welcher das obere Ende des Betriebscylinders mit dem Compressionscylinder in Verbindung steht. Der Theil *2* bis *3* setzt das untere Ende des Betriebscylinders mit dem Compressionscylinder in Verbindung, so dafs dadurch ein Heben des Hammerkolbens mit Bär *H* stattfindet. Die Daumenscheibe veranlafst ein plötzliches Oeffnen des Schiebers *F* in dem Augenblicke, wo die Luft am stärksten in dem Cylinder *C* gepreſst wird, so dafs der Hammer mit äufserst kräftigem Schlage wirkt. Diese Anordnung gestattet das Anhalten des Hammers, ohne dafs die Compressionspumpe aufser Thätigkeit gesetzt zu werden braucht. Zieht man den Knopf *l* vor, so wird zunächst der Schieber *F* durch die an

der Stange *k* angebrachte schiefe Ebene *i* gehoben und dadurch auch der Hammer. Dann gelangt auch *E* in seine höchste Stellung und die gepreſste Luft kann aus dem Cylinder *C* entweichen. Durch das Herausziehen und Zurückstoſsen der Stange *k* kann man demnach einzelne Schläge geben, je nachdem sie der zu schmiedende Gegenstand erfordert.

Die Hähne *v* und *w* auf den Cylindern *C* und *D* dienen zum Einführen von Schmiermaterial; jedoch hat der Hahn *w* auſserdem den Zweck, durch Oeffnen desselben ein theilweises Entweichen der Luft aus dem Cylinder *D* und somit eine Abschwächung des Schlages zu ermöglichen.

Drahtrichtmaschine von Wilhelm Böcker in Schalke.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Zweck der vorliegenden Erfindung (*D. R. P. Kl. 7 Nr. 7255 vom 1. April 1879) ist, Eisen- oder Stahldraht mit sehr groſser Geschwindigkeit sehr genau und dicht aufzurollen und zugleich alle wellenförmigen Verbiegungen, mit welchen der Draht behaftet ist, vollständig auszugleichen, derart, daſs die einzelnen Drahtumgänge absolut gerade und dicht geschlossen neben einander liegen. Hierdurch bekommen die aufgerollten Drahtbündel ein sehr schönes Aussehen und nehmen im Verhältnisse ihres Gewichtes einen nur kleinen Raum ein, welcher Umstand namentlich bei Schiffsverladungen sehr wichtig ist.

Der Haupttheil der *Böcker*'schen Drahtrichtmaschine ist in Fig. 13 Taf. 18 dargestellt. Der Haspel *A* besteht aus zwei runden, auf den Wellen *B* und *C* festgekeilten Scheiben; letztere sind jede mit einem Kranze von Zähnen versehen, welche in einander greifen, wenn der Haspel geschlossen und zu diesem Zwecke die lose in ihren Lagern gehende Welle *C* mittels eines Handhebels vorgeschoben wird. Die mittels Schrauben verstellbaren Rollen *m*, welche auf einem regelmäſsig hin und her bewegten Tische *M* angebracht sind, dienen dazu, die wellenförmigen Verbiegungen des Drahtes auszugleichen und denselben zugleich vermöge ihrer Hin- und Herbewegung nicht allein in straffer Spannung, sondern namentlich in durchaus dicht und geschlossen neben einander liegenden Windungen auf den rotirenden Haspel zu führen. Die Bewegung des Rollentisches *M* erfolgt durch einen Schlitten *L* von der Kurbel *K*, auf welche die Drehung der Welle *B* mittels Schneckengetriebe, Stirnräder und zweier ellipsenförmiger Zahnräder entsprechend verlangsamt übertragen wird.

Zum Abnehmen des aufgerollten Drahtbundes zieht man die Welle *C* mit der betreffenden Haspelhälfte zurück.

E. Schiefs'sches Formverfahren für Rollen und Scheiben.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Das von *E. Schiefs* in Düsseldorf-Oberbilk (* D. R. P. Kl. 31 Nr. 6935 vom 27. März 1879) benutzte Formverfahren für einfache runde Gegenstände, wie Rollen, Scheiben u. dgl., besteht darin, dafs die halben, im Durchmesser getheilten Modelle auf einer in der Ebene der Formplatte *b* (Fig. 14 und 15 Taf. 18) liegenden Achse *a* sitzen. Die Modelle sind auf der Formplatte durch entsprechend ausgeschnittene Abstreifbleche *c* genau begrenzt. Die Achse *a* kann mittels der Kurbel *d* zwischen den Anschlagschrauben *e* genau um 180° verdreht werden.

Nachdem eine Formkastenhälfte voll Sand gestampft ist, wobei die Modelle in der Stellung, wie der Längenschnitt Fig. 15 zeigt, sich befinden, wird die Achse *a* mit den Modellen mittels der Kurbel *d* um 180° gedreht; in Folge dessen gehen die Modelle durch die Abstreifplatte *c* hindurch, worauf man den Formkasten abnehmen kann. In gleicher Weise wird mit der anderen Formkastenhälfte verfahren. Giefs- und Steigtrichter sind mit angeformt, so dafs die Kästen, nur auf einander gesetzt, fertig zum Giefsen sind. Durch die Drehung der Modelle im Sande wird die Form sauber geglättet.

Hutchinson's Walzwerk mit losen Ringen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Zur Anfertigung von Blechen, Platten und Stangen (Flach-, Band-, Quadrateisen u. dgl.) verwendet *Edw. Hutchinson* in Darlington, England (* D. R. P. Kl. 18 Nr. 8895 vom 12. September 1879) ein vereinfachtes und verbessertes Universalwalzwerk (Fig. 1 und 2 Taf. 19), bei dem die stehenden Walzen weggelassen und durch je einen Ring ersetzt werden, welche links und rechts nahe dem Rande auf den Ballen der Ober- bezieh. der Unterwalze aufgeschoben sind und in eine Nuth der anderen Walze eingreifen.

Die Oberwalze ist nun in ihren Lagern der Länge nach verschiebbar, wozu die Laufzapfen entsprechend verlängert sind, und es erfolgt diese Verschiebung mittels einer kräftigen Schraube, deren Mutter durch Schienen mit dem Drucklager der Walze in Verbindung steht, so dafs der ganze Mechanismus bei der Verstellung der Oberwalze folgen kann. Durch die Verschiebung wird von der Nuth der Oberwalze der Bund der Unterwalze mitgenommen, während durch die Nuth der festliegenden Unterwalze der Bund der Oberwalze um das gleiche Stück in entgegen-

gesetzter Richtung verschoben wird. Hierdurch ist die Breite des Kalibers in den gewünschten Grenzen veränderlich zu machen. Nuthen und Bunde sind so zu bemessen, dafs sie auch bei der weitesten Stellung der Walzen nicht aufser Eingriff kommen.

Dieses Walzwerk wurde gelegentlich eines im Januar d. J. vor der *Institution of Mechanical Engineers* abgehaltenen Vertrages sehr beifällig aufgenommen. Namentlich soll es zum Auswalzen von Stahlplatten sehr wichtig sein, weil hiernach das Abschneiden der rauhen Kanten der gewalzten Platte überflüssig wird. (Vgl. *Engineer*, 1880 Bd. 49 S. 78. *Engineering*, 1880 Bd. 29 S. 97. *Iron*, 1880 Bd. 15 S. 131.)

Abkürzsäge von Joh. F. K. Wieland in Hamburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die in Fig. 3 und 4 Taf. 19 dargestellte Säge (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 4190 vom 24. Juli 1878) ist vorzugsweise dazu bestimmt, Baumstämme auf gewisse Längen abzukürzen oder zu zertheilen.

Die Säge besteht aus einem Sägeblatt, welches mit einer nach beiden Seiten schneidenden Verzahnung versehen und nur an einem Ende eingespannt ist, während das andere Ende vollständig frei ist. Das eingespannte Ende ist mit einem durch eine Zugstange von einem Vorgelege aus getriebenen Gleitstück verbunden, welches auf einer um einen Zapfen schwingenden Führung hin- und herbewegt wird. Durch diese Anordnung ist es möglich, den ganzen Sägeapparat um diesen Zapfen zu drehen und dadurch ein Heben und Senken der Säge für verschiedene Dicken der Stämme sowie für den erforderlichen Vorschub des Sägeblattes zu erzielen.

In der Zeichnung ist A das Sägeblatt, welches bei B mit dem auf C sich bewegenden Gleitstück D verbunden ist. Das Stück C ist durch einen Lagerbolzen i drehbar an dem Wandlagerbock L befestigt. E ist ein Vorgelege mit Schwungrad, von welchem aus mittels der Zugstange F das Gleitstück D hin- und her bewegt wird und die Säge treibt. m und n sind feste und lose Scheiben des Vorgeleges.

Das Uebergewicht der Säge nach vorn wird, so weit erforderlich, durch ein Gegengewicht G aufgehoben, während der Vorschub der Säge gegen den Holzstamm, sowie das Heben und Senken der Säge durch ein Triebrad o bewerkstelligt wird, welches in das Segment S des aufserhalb der Säge festgelagerten Zahnkranzes eingreift und für rasche Bewegung durch das Handrad r, für langsamen Vorschub durch das Handrad r_1, welches durch eine Schneckenrad-Uebersetzung auf o wirkt, bewegt wird. Die Handräder r, r_1 sowie das Getriebe o sind auf einem Support K gelagert, welcher sich auf dem Segment S bei Bewegung

des einen oder anderen der Handräder auf und ab bewegt und dabei die Säge zwingt, der Bewegung des Supports zu folgen, indem das Verbindungsstück des Sägeblattes *A* und des Gleitstückes *D* sich zwischen zwei am Support *K* befindlichen Rollen z, z_1 bewegt.

Das Sägeblatt *A* ist in der unteren Schnittlinie der Verzahnung hohl geformt; der mittlere Sägezahn springt um 3 bis 4mm gegen die beiden Endzähne zurück. Die Zahnspitzen haben eine Dicke von 5mm und der Rücken des Sägeblattes ist 4mm dick.

Der Stamm wird auf Schlitten gelagert, welche mittels Rollen auf einer Bahn laufen und durch eine geeignete Vorrichtung festgestellt werden können.

Diese Abkürzsäge gibt einen sehr sicheren, vollständig ebenen Schnitt selbst bei den gröfsten Querschnitten der Stämme $1^m,22 \times 1^m,22$, wodurch diese Maschine für Furnürfabriken, welche mit Messermaschinen (Furnürhobelmaschinen) arbeiten, fast unentbehrlich ist. In den Hamburger Furnürschneidereien und in den der benachbarten Städte Wandsbeck, Altona und Ottensen wird diese Abkürzsäge mit Erfolg und zur Zufriedenheit der Besitzer angewendet. Die Säge macht 120 Doppelschnitte in der Minute und beansprucht 1 bis $1^e,5$. Der Preis der Maschine mit zwei Wagen, ohne Gegengewicht mit Kette, stellt sich ab Hamburg auf 1850 M.

Revolver-Lochzange von Wilhelm Eckert in Kalk.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Diese besonders für Schuhmacher bestimmte Zange (*D. R. P. Kl. 71 Nr. 8752 vom 16. September 1879) trägt an einem Schenkel die drehbare Scheibe *b* (Fig. 5 Taf. 19), in welche die verschiedenen Lochschenkel oder Zwickstangen eingeschraubt sind, am anderen die Scheibe *c* mit den entsprechenden Löchern. Durch Federn, welche sich an dem unteren kantigen Ansatz der beiden Scheiben anlegen, werden die letzteren in ihrer Lage fest gehalten.

Bohrhebel von Otto Henning in Bayenthal bei Köln.

Mit einer Abbildung auf Tafel 21.

Dieser in Fig. 1 Taf. 21 gezeichnete Bohrhebel (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 8773 vom 23. August 1879) besteht aus der Nufs *b* zur Aufnahme des Bohrers b_1, dem Hebel *a* mit einem excentrischen Gelenke a_1 und dem Bolzen *c*, welcher die Nufs *b* und den Hebel *a* verbindet.

Wie ersichtlich, kann der Hebel nach der einen Richtung frei

bewegt werden, während er nach der anderen Richtung den Bohrer mitnimmt. Damit beim Andrücken des Hebels *a* der Bolzen *c* entlastet wird, ist die Knagge b_2 angebracht, gegen welche sich der Rücken des Hebels legen kann. Das Anspannen des Bohrers geschieht in bekannter Weise. — Der Hebel läfst sich auch mit einem Bohrfutter verbinden.

Kohlen-Bohrmaschinen zum Aufwärtsbohren.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Mit der ausgesprochenen Absicht, vorzugsweise die Durchbohrung von Kohlenpfeilern mit grofsem Bohrlochsquerschnitt nach oben, also die Herstellung von Ueberhauen zu erleichtern, sind kurz hinter einander zwei Apparate in Vorschlag gebracht worden, denen drehende Bewegung des Bohrers und Andrücken desselben gegen das Gestein mit Hilfe gespannter Federn als Grundprincip diente; nur die Spannung erfolgt durch verschiedene mechanische Hilfsmittel, nämlich bei *H. Munscheid*'s Steinkohlen-Bohrmaschine (* D. R. P. Kl. 5 Nr. 5141 vom 27. August 1878) mittels eines Hebels, bei *Ed. Rosenkranz*'s Apparat (*D. R. P. Kl. 5 Nr. 5142 vom 29. August 1878) durch einen Flaschenzug.

Munscheid's Bohrmaschine (Fig. 6 und 7 Taf. 19) wird auf einen Untertheil der Verlagerungshölzer *a*, welcher je nach der Richtung des anzulegenden Bohrloches horizontal oder geneigt zu legen ist, aufgestellt und verschraubt. Die Handhabung der Maschine, welche auf der Zeichnung deutlich genug dargestellt ist, um einer näheren Beschreibung entrathen zu können, erfolgt so, dafs nach Aufstellung des Apparates und unter Berührung der zu durchbohrenden Kohle durch den Bohrkopf in das von 80 zu 80^{mm} etwa 15^{mm} weite Löcher enthaltende Bohrgestänge *e* unterhalb des Holzlagers ein Stift *v* eingesteckt wird, welcher, auf dem das Gestänge umschliefsenden Eisen *s* aufliegend, da letzteres mit Hilfe des Handgriffes *r* und eines durchgesteckten Keiles befestigt werden kann, ein Gleiten des Gestänges nach unten hindert. Hierauf wird mittels der Spanngabel *n* die Büchse *h*, welche innerhalb einer anderen Büchse *g* verschiebbar ist, nebst den zur drehenden Bewegung des Bohrers dienenden Knarren c, c_1 so weit niedergedrückt, bis der Deckel *m* auf *t* aufliegt und dadurch die Spiralfeder *b* ihre äufserste Spannung erhält. Nunmehr wird durch Einsetzen eines Bolzens *p* das Bohrgestänge mit der Büchse *h* fest verbunden und der anfänglich unter dem Lagerholz eingesteckte Bolzen *v* beseitigt. Die gespannte Feder drückt mit einer Kraft von 500^{k} den Bohrkopf gegen das Gestein, in welchem jener sich vorwärts arbeitet, sobald mit Hilfe der Knarren das Bohrgestänge gedreht wird. Hat nun im Laufe der

Arbeit die Spiralfeder ihre volle Ausdehnung erlangt, so dafs sie nicht weiter zu wirken vermag, so erfolgt nach Einsetzung des unteren Bolzens und Herausnehmen des Bolzens p eine neue Federspannung, erforderlichen Falls eine Verlängerung des Bohrgestänges, worauf das Bohren von Neuem beginnt. Behufs Einhaltung der Bohrlochsrichtung findet sich unterhalb des Bohrkopfes ein Gleitring u und werden von Zeit zu Zeit mit dem Gestänge Reiter x vom Durchmesser des Bohrloches verbunden.

Bei *Rosenkranz*'s Apparat (Fig. 8 bis 10 Taf. 19) erfolgt die erforderliche Einstellung des Bohrers dadurch, dafs die Zapfen z in den Quadranten Q bewegt und durch Lösen bezieh. Anziehen der Muttern m, m_1 in jeder beliebigen Lage befestigt werden können. Da eine Kette von der Nase l hinweg über die Rollen D und L bis auf die mit Sperrwerk s versehene Rolle w läuft, so ist ersichtlich, dafs wenn w in der umgekehrten Pfeilrichtung angezogen, also der Flaschenzug in Thätigkeit gesetzt wird, die aufsteigende Rolle D die bewegliche Büchse B in dem feststehenden Cylinder A so lange hebt und dadurch gleichzeitig die Feder spannt, bis ein Stift, welcher gewissermafsen die Fortsetzung des Bohrgestänges c auf der unteren Seite des Kolbens E bildet, sich auf den Büchsenboden aufsetzt. Durch Drehen des Bohrers, dessen Querschnitt in Fig. 10 dargestellt ist, schreitet unter dem nach oben wirkenden Drucke der Spiralfeder nunmehr die Arbeit vorwärts, bis der Kolben E seinen durch den Ring b begrenzten höchsten Stand erreicht hat, worauf ein neues Spannen der Feder, bezieh. ein Verlängern des Bohrgestänges zu erfolgen hat. *S—l.*

Schürmann's Neuerungen an Papierkalandern.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

W. R. Schürmann in Düsseldorf (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 6584 vom 3. Dec. 1878) hat an den Kalandern mit über einander liegenden Walzen einige beachtenswerthe Verbesserungen angebracht. Fig. 11 Taf. 19 zeigt den oberen Theil des Gestelles. Die Lagerkörper a_1, a_2 sind nach Fig. 12 im Gestell geführt; durch sämmtliche Lagerkörper mit Ausnahme des obersten (a_1) geht eine kräftige Schraube b hindurch, welche unterhalb jedes Lagers eine Mutter trägt, mit deren Hilfe man jede Walze aufheben kann. Um das Einlegen und Herausnehmen der Walzen zu erleichtern, ist die Winde nicht mehr senkrecht über den Walzen angebracht, sondern etwas rückwärts am Gestell bei W, wodurch die vorstehenden Zapfen der oberen Walzen nicht mehr oder nur sehr wenig hinderlich sind. Jeder Walzenzapfen erhält eine eingedrehte Nuth zum Einlegen des Seiles. Zwischen den Bund der Druckschraube d

und den Druckhebel *e* (Fig. 13) ist eine entsprechend geformte Unterlagsplatte eingefügt, dazu bestimmt, Hebel und Schraube vor Abnutzung zu schützen.

Trocken- und Glättmaschine für bedruckte Papiere; von W. F. Heim in Offenbach a. M.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Die Maschine ist, wie Fig. 14 Taf. 19 sofort erkennen läfst, eine Combination einer drei- (oder mehr-) cylindrigen Trockenbatterie mit einem Vierwalzen-Kalander, dessen beide Papierwalzen die Hartgufswalzen einschliefsen. Aber diese Combination verwirklicht den für die Behandlung feiner Drucksachen allein richtigen Gedanken, Trocknen und Glätten von getrennten Organen vornehmen zu lassen und nicht, wie dies bei den seiner Zeit von *Morris* und von *Gill* gebauten Apparaten der Fall, den Kalanderwalzen auch das Trocknen zu übertragen. *Morris* und *Gill* heizten zu diesem Zweck die Hartgufswalzen mit Dampf oder Leuchtgas. Gelangt feuchtes Druckpapier zwischen die stark auf einander gepreſsten Walzen, so mufs mehr oder weniger ein Breitquetschen der Farbe und ein Uebergang derselben auf die Walzen stattfinden. Der Druck verliert an Aussehen; das Beschmutzen der Walzen macht continuirlich arbeitende Waschvorrichtungen für die Hartgufswalzen nothwendig.

Diese Uebelstände sind durch die *Heim*'sche Maschine (*D. R. P. Kl. 55 Nr. 4656 vom 22. Juni 1878 und * Nr. 6076 vom 21. Januar 1879) gehoben. Die druckfeuchten Bogen werden auf dem Tische *a* ausgebreitet, den endlosen Bändern b_1 und b_2 zugeschoben, durch diese um die mit Dampf geheizten Trockencylinder geführt und bei *c* dem Kalander übergeben. Die Bändersysteme werden durch je 3 Bänder gebildet; die entsprechenden Bänder von b_1 und b_2 liegen auf einander, so dafs die Bögen um die Dicke des Bandes von den Umfängen der Trockentrommeln abstehen. Jeder Bogen ist so einzulegen, dafs der in der Mitte vorhandene weifse Streifen von den mittleren Bändern, die weifsen Ränder von den äufseren Bändern gefafst werden; letztere sind je nach Formatbreite einstellbar.

An den Kalanderwalzen sind Bogenführungen der bekannten Anordnung angebracht (in der Skizze sind dieselben weggelassen), so dafs die Bogen ohne Nachhilfe den richtigen Weg zurücklegen und nur eine Arbeiterin die unten austretenden Bogen aufzufangen hat. Die Schaber *d* reinigen die Hartgufswalzen von anhaftender Schwärze; sie bestehen aus einer dünnen, scharf zugeschliffenen, stählernen Klinge, welche in zwei Platten eingeklemmt ist, und werden durch Gegengewicht ge-

zwungen, sich an die Walze anzulegen, längs welcher sie eine langsam hin- und hergehende Bewegung erhalten.

Die Maschine verspricht eine den Buchdruckereien viel Zeit, Raum und Material (Satinirbleche aus Zink) und damit Geld sparende Hilfsmaschine zu werden. *A. L.*

Ueber Rofshaar-Zupfmaschinen.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 20.

Die von den Rofshaarspinnereien bearbeiteten Rofshaare kommen bekanntlich in Form von gedrehten Zöpfen in den Handel und müssen vor der Verwendung für Möbel, Matratzen u. dgl. aus einander gezupft werden. Es geschieht dies bis jetzt vorwiegend durch Handarbeit. In neuerer Zeit sind jedoch verschiedene Apparate oder Maschinen ausgeführt worden, welche diese Arbeit bei geringerem Abfall mit grofser Zeit- und Kraftersparnifs verrichten und die sich bereits in Privatgeschäften wie auch in Eisenbahn-Reparaturwerkstätten Eingang verschafft haben, da sie altes Haar ebenso gut zupfen wie neues.

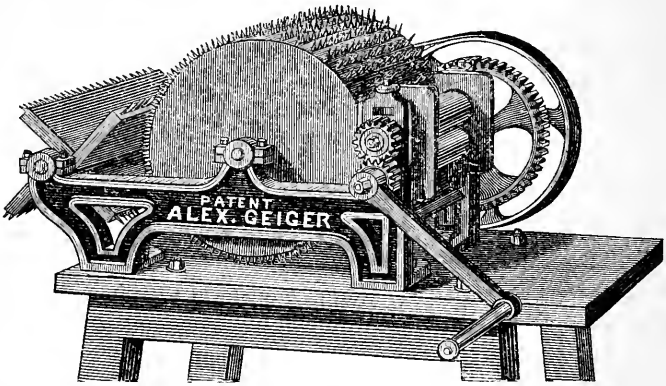
Die von *Sieg. Rödelheimer* in Fulda (*D. R. P. Kl. 29 Nr. 5439 vom 3. November 1878) construirte Maschine hat im Wesentlichen die Einrichtung eines Wolfes der Streichwollspinnerei (vgl. Fig. 6 und 7 Taf. 20). Die zu zupfenden Rofshaarzöpfe werden zwischen den am Ende des Auflegetisches eingesetzten Stiften *h*, welche ein seitliches Führen der Zöpfe nach den Lagern und Schmierlöchern hin verhüten und diese dadurch von Staub und Schmutz freihalten, mit den Enden zwischen die Zuführungscylinder *e* gelegt und werden durch die Rotation derselben in die Maschine hineingezogen. Auf der Innenseite werden sie von Zähnen der Trommel *b*, welche mit grofser Geschwindigkeit an den Cylindern *e* vorbeigehen, gekämmt und kommen fertig gezupft auf der gegenüber liegenden Seite *a* der Maschine heraus. Die Walze *g* dient zum Nachkämmen der Haare, welche von der Trommel beim Passiren der Cylinder *e* noch nicht ganz fertig gezupft worden sind. Die Differenz der Umfangsgeschwindigkeit zwischen der Trommel und dem Cylinder *g* ist deshalb auch gröfser gewählt als jene zwischen der Trommel und den Zuführungscylindern *e*.

Nach Angaben in der *Wochenschrift des niederösterreichischen Gewerbevereines*, 1880 S. 46 wiegt die *Rödelheimer*'sche Maschine etwa 200^{k}; sie ist für Hand- und Dampfbetrieb eingerichtet und zupft im Tag bei Handbetrieb 100 bis 125^{k} Rofshaar, wobei zur Bedienung nur ein Mann erforderlich ist. Die im genannten Vereine vorgenommene

Arbeitsprobe entsprach allen Ansprüchen, welche man an eine solche Maschine stellen kann.

Bei der Zupfmaschine von *C. A. Rempen* in Linden vor Hannover (* D. R. P. Kl. 29 Nr. 8595 vom 8. August 1879) hat die Trommel die bekannte Einrichtung der Hechelnadelwalzen mit vor- und zurücktretenden Zupfmessern oder Zähnen; es soll dadurch bei gleich guter Auflösung der Rofshaare ein Zerreifsen und Aufwickeln des Materials vermieden werden, freilich auf Kosten der Einfachheit der Maschine.

Im *Organ für die Fortschritte im Eisenbahnwesen*, 1879 S. 145 ist von *Herm. Pfleiderer und Comp.* in Stuttgart eine *Geiger*'sche Rofshaarzupfmaschine angepriesen, ohne dafs mit einem Worte die Construction derselben angedeutet wäre.



Vorstehende Textfigur zeigt, dafs hier im Wesentlichen ein „Wolf" vorliegt mit glatten Einzugswalzen, welchen das Material übergeben wird, nachdem man die Stränge aufgedreht und zugleich etwas vertheilt hat; zum Auswerfen des von der Zahntrommel gezupften Rofshaares dient hinten ein vierarmiger mit Zähnen besetzter Flügel. Eine solche Maschine, welche seit ihrer Einführung vor 5 Jahren vielfach Verbreitung gefunden hat, kostet für Handbetrieb 150, für Maschinenbetrieb 180 M.

Kettenspannung an Sammtwebstühlen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

F. H. Better in Viersen (* D. R. P. Kl. 86 Nr. 8256 vom 19. Januar 1879) stellt eine möglichst gleichbleibende Kettenspannung an Sammtwebstühlen auf folgende Weise her. Der Kettenbaum *a* (Fig. 8 und 9 Taf. 20) ist in der gewöhnlichen Weise durch Seile und Gewichte gebremst; die Kette *f* hingegen ist um Führungswalzen *m*, *h* und *n* gelegt und durch zwei Stück Glasstäbe o, o_1, welche mit Federn *c*

und *d* verbunden sind, getheilt in solcher Weise, dafs der Stab *o* spannt, wenn in dem unteren, o_1 dagegen, wenn in dem oberen Werk gearbeitet wird. Die gleichbleibende Kettenspannung bewirkt die nach oben ziehende Walze *h*; sie ist zu diesem Zweck an beiden Enden in Schlitten *p* gelagert, welche auf Eisendrähten *l* in senkrechter Richtung geführt und mit einer Stange *i* verbunden sind, die an der Rolle *k* hängt; auf letztere wirken rechts und links die Bremsgewichte *B*. Beim Aufweben der Kette *f* senkt sich die Walze *h* und die Gewichte *B* werden gehoben; gleichzeitig wickeln sich auf die Rolle *k* zwei Schnüre *v* auf, welche auf die doppelarmigen Hebel *r* einwirken und diese so stellen, dafs das leichte Gewicht *w* rechts und links gehoben und das daran befestigte Bremsseil vom Baume *a* gelockert wird. In Folge dessen fallen die Gewichte *B* und ziehen die Stange *i* und die Walze *h* so hoch, dafs die Schnüre *v* locker werden und die Hebel *r* die Gewichte *w* wieder wirken lassen, wodurch die vorige Kettenspannung herbeigeführt wird. *E. L.*

L. Mangin's Thürzuwerfer.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Der in Fig. 2 und 3 Taf. 21 nach dem *Schweizerischen Gewerbeblatt*, 1879 S. 362 abgebildete Thürzuwerfer soll auch den heftigsten Stöfsen beim Oeffnen der Thüre widerstehen. Er besteht aus zwei parallelen Stäben *b*, welche einerseits durch ein Querstück *c* mit einander verbunden, andererseits aber in Augenstücke *o* geschraubt sind, die sich um Bolzen *f* des Lagerstückes *p* drehen können. Auf jeden Stab ist eine Drahtfeder geschoben, welche gegen das auf den Stäben geführte Kreuzstück *k* einer Stange *m* drückt, die mit dem einen Ende den Zapfen *e* im Lagerstück *p* umfafst und mit dem anderen Ende in einem an den Thürflügel geschraubten Ring *n* geführt ist. Die Federn sind zu ihrem Schutze durch Hülsen *i* eingeschlossen; seitliche Schlitze derselben lassen dem Kreuzstück *k* der Stange *m* den nöthigen Spielraum. Da nun die Federstifte *b* und die Stange *m* um verschiedene Punkte, nämlich *f* und *e*, schwingen, so mufs sich beim Aufschlagen der Thür in der Pfeilrichtung die Entfernung des Kreuzstückes *k* zum Zapfen *f* verkleinern, die Federn werden demnach gespannt. Beim Loslassen der Thür strecken sich die Federn wieder und verursachen hierdurch das Schliefsen der Thür.

Chr. Hackett's Methode, Brunnenschachte abzuteufen und gleichzeitig auszumauern.

Mit einer Abbildung auf Tafel 20.

Es handelt sich hier um eine Verbesserung jener bekannten Methode, die Brunnenmauer auf einem eisernen Fundamentringe aufzuführen und mittels Untergrabung des letzteren allmählich zu versenken, während oben an der Schachtmündung im gleichen Verhältnisse neue Schichten aufgemauert werden. Die Figur 10 Taf. 20 dient zur Veranschaulichung des kürzlich in Nordamerika patentirten *Hackett*'schen Verfahrens. Das Fundament vertritt hier ein doppelwandiger ringförmiger Holzkasten *A*, dessen Dauben auf der äufseren Seite durch Eisenbänder und auf der inneren Seite durch Holzreifen zusammengehalten werden. Die untere Kante dieses Kastens ist von innen nach aufsen abgeschrägt, um das Untergraben und das Einsinken desselben in das Erdreich zu erleichtern. Der ringförmige Hohlraum des Kastens wird mit Beton oder Cement ausgefüllt. *B* und *C* sind zwei concentrische Cylinder, wovon *B* aus mehreren Segmenten zusammengesetzt und an die über der Schachtmündung errichtete Platform befestigt ist, während *C* aus zwei Hälften besteht und auf dem Schachtrande aufliegt. Der zwischen beiden Cylindern befindliche ringförmige Raum bildet gleichsam eine Form, welche durch die oberen Steinlagen der Mauer ausgefüllt wird. Durch fortgesetztes Untergraben des Fundamentes senkt sich der Inhalt der Form, während immer neue Lagen aufgemauert werden. Auf der Platform ist eine Hebevorrichtung angebracht, zum Niederlassen der Cylindersegmente *B* und zum Emporziehen der ausgegrabenen Erde. Wenn auch das Wasser im Laufe der Zeit den ringförmigen Holzkasten zerstört, so bleibt doch immer noch die innere Füllung als Fundament. (Nach dem *Scientific American*, 1880 Bd. 42 S. 70.)

Biegungsfestigkeit von Tafelglas für Bedachungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Die bisherigen Angaben über die Festigkeitsverhältnisse des Glases sind keineswegs geeignet, als zuverlässige Grundlage zur Berechnung der Abmessungen von Glasplatten für Bedachungen zu dienen. Da eine solche Berechnung aber aus ökonomischen Gründen besonders dann von Wichtigkeit ist, wenn es sich um die Eindeckung grofser Räume handelt, verdienen neuere Untersuchungen über diesen Gegenstand Beachtung, welche vom Regierungsbaumeister *Schwering* in

Hannover angestellt und in der *Zeitschrift des Architekten- und Ingenieurvereines zu Hannover*, 1880 S. 69 mitgetheilt wurden, wenngleich dieselben, lediglich für praktische Zwecke berechnet, nicht darauf abzielten, wissenschaftlich genügende Resultate zu geben. Zur richtigen Beurtheilung des Werthes dieser Versuche sei vielmehr bemerkt, dafs durch dieselben zunächst die Constanten in den bekannten Formeln für Biegungsfestigkeit ermittelt wurden, so dafs sich nun die Festigkeit bestimmter im Handel vorkommender Tafelglassorten mit Hilfe derselben berechnen läfst. Aufserdem wurden in einzelnen Fällen auch die Durchbiegungen gemessen, um den jeweiligen Elasticitätsmodul wenigstens annäherungsweise zu bestimmen.

Die Versuche wurden in folgender Weise vorgenommen: Glastafeln von meist 20cm Breite und von verschiedenen Längen und Stärken wurden auf zwei etwas abgerundeten, mit Filzstreifen überdeckten Schneiden aufgelagert und in der Mitte belastet. Bei einer Reihe von Versuchen diente hierzu ein auf die Glastafel aufgelegtes Holzstück mit Filzunterlage, auf dessen Mittelpunkt mittels einer Schneide ein Belastungshebel wirkte (vgl. Fig. 12 und 13 Taf. 20). Bei einer zweiten Versuchsreihe, bei welcher stärkere, bezieh. kürzere Tafeln zerbrochen wurden, erfolgte die Belastung durch einen Hebel mit 4facher Uebersetzung; derselbe drückte mittels einer Schneide auf die Glastafel; zwischen beide war zur gleichmäfsigen Druckübertragung wieder ein Stück Filz gelegt. Die Schneidenlänge betrug hierbei etwas mehr als die Breite der Glastafel (vgl. Fig. 10 und 11). Zur annähernden Bestimmung des Elasticitätsmoduls wurden die Durchbiegungen in einzelnen Fällen in der Weise bestimmt, dafs ein feiner Seidenfaden, an dessen Enden Gewichte befestigt waren, über die Glastafel gezogen wurde. An einer in deren Mitte aufgesetzten Scale konnte zunächst die durch das Eigengewicht hervorgerufene Durchbiegung abgelesen werden, worauf die Beobachtung weiterer durch Belastung von 5 zu 5k hervorgerufener Durchbiegungen stattfand. Nachdem noch jede gemessene Durchbiegung δ_1 (Fig. 14) auf die der Stützweite l entsprechende Durchbiegung δ reducirt wurde, konnte der Elasticitätsmodul nach der bekannten Formel $E = \frac{P l^3}{48 \delta T}$ bestimmt werden, worin T das Trägheitsmoment des Tafelquerschnittes und δ die durch ein Gewicht P hervorgerufene, auf die Länge l reducirte Durchbiegung ist. Aus den beobachteten Bruchbelastungen wurde der Bruchmodul (Coefficient) k nach der Formel $k \frac{b h^2}{6} = \frac{2600 h b}{1000000} \frac{l^2}{8} + \frac{P}{4} \left(l - \frac{l_1}{2}\right)$ bestimmt, worin b die Breite, h die Dicke und l die Länge der Glastafel in Centimeter, P die Bruchbelastung in Kilogramm bedeutet und das specifische Gewicht des Glases zu 2,6 angenommen ist. Unter l_1 ist die Breite des die Belastung übertragenden Brettstückes (Fig. 12 und 13)

zu verstehen; bei der zweiten Versuchsreihe, welche mit der in Fig. 10 und 11 abgebildeten Vorrichtung vorgenommen wurde, war $l_1 = 0$ zu setzen.

Die erste Reihe weist 25 Versuche mit *geblasenem* Glas von 3,0 bis $5^{mm},0$ mittlerer Stärke und 36 Versuche mit *gegossenem* Glas von 5,13 bis $15^{mm},0$ mittlerer Stärke auf. Sämmtliche Proben der 33 Versuche zählenden zweiten Reihe waren *gegossenes* Glas in mittleren Stärken von 5,02 bis $25^{mm},2$. Aufserdem wurden mit jedem der beiden Apparate je zwei Proben *Prefshartglas* in Stärken von 2,76 bis $6^{mm},0$ untersucht.

Bei *geblasenem* Rohglas betrug k (die Bruchbelastung für 1^{qc}) 286 bis 596^k, im Mittel 375^k. Die Bruchbelastungen des *gegossenen* Rohglases in Stärken von 5 bis 15^{mm} erwiesen sich als mit der Stärke abnehmend; die Mittelwerthe derselben sind in dem Diagramm Fig. 15 Taf. 20 übersichtlich zusammengestellt. Die nach den Minimalstärken der Probetafeln der ersten Versuchsreihe berechneten Bruchbelastungen (Ia in Fig. 15) sind etwas gröfser als die aus den mittleren Glasstärken berechneten (Ib). Bei Tafeln von über 15^{mm} Stärke ist die Bruchbelastung nach dem Ergebnifs der ersten Versuchsreihe constant etwa $= 200^k$ zu setzen. Auch die Resultate der zweiten Versuchsreihe sind in Fig. 15 angegeben (II); doch legt *Schwering* selbst auf diejenigen der ersten Versuchsreihe gröfseres Gewicht. Nach den letzteren stellt er die Bruchfestigkeitscoefficienten des gegossenen Rohglases in zwischen 5 und 15^{mm} gelegenen Stärken x durch die Formel dar:

$$k_x = 200 + (15 - x)^2 \times 1{,}6.$$

Die nach dieser Formel berechneten Coefficienten sind in Fig. 15 punktirt angedeutet.

Die Abnahme der Festigkeit des *gegossenen* Glases bei zunehmender Stärke ist einestheils aus den mit der Dicke sich ändernden inneren Spannungen im Glase, anderntheils daraus zu erklären, dafs die äufseren Schichten eine höhere Festigkeit haben als der innere Kern, dessen Einwirkung bei grofsen Dicken besonders hervortritt. Probeplatten, welche sogen. „Haarrisse" zeigten, hatten eine verhältnifsmäfsig geringe Festigkeit; die eine von $6^{mm},8$ Dicke brach bei $192^k/_{qc}$, die andere von $6^{mm},21$ Dicke schon bei $108^k/_{qc}$. Solches Glas sollte deshalb für Dachbedeckungen oder ähnliche Zwecke nicht benutzt werden. Haarrisse — feine Risse von oft nur geringer Länge und zackiger Form — sind dadurch charakterisirt, dafs sie sich bei einem leichten Schlag mit einem Hammer auf die betreffende Stelle der Glastafel vergröfsern.

Für *Prefshartglas* ergab sich aus den 4 Versuchen ein mittlerer Bruchmodul von 1000^k. Dagegen zeigt sich der aus zwei Versuchen im Mittel zu rund 7800 berechnete Elasticitätsmodul desselben nicht wesentlich verschieden von dem des gewöhnlichen Glases; denn für

geblasenes Glas wurde als Mittelwerth aus 11 Proben von 3 bis 5^{mm} Stärke $E = 7473$ und für gegossenes Glas als Mittelwerth aus 9 besonders hervorgehobenen Proben $E = 7638$ bestimmt. Weil nun Dachplatten nicht nur eine ruhende Last, sondern auch erhebliche Stofswirkungen bei Hagelschlag u. dgl. auszuhalten haben, ist neben hoher Festigkeit auch eine grofse Elasticität von Wichtigkeit, und aus diesem Grunde müfste das Prefshartglas für Bedachungen als ganz besonders geeignet erscheinen. Allein der ausgedehnteren Verwendung desselben steht nicht nur der hohe Preis (5 bis 12 M. für 1^{qm} 2 bis 5^{mm} starker Tafeln zweiter Sorte und 3,50 bis 6 M. für 1^{qm} 2 bis $3^{mm},5$ starker Tafeln dritter Sorte), sondern auch die geringe Gröfse entgegen, in welcher sich die Tafeln herstellen lassen. (Nach Angaben von *F. Siemens* in Dresden kann dieselbe bei 4^{mm} Dicke 350×550 bis 685^{mm} und bei 5^{mm} Dicke 640×400 bis 430^{mm} betragen.) Ueberdies ist auch die wahrscheinlich durch innere Spannungen bedingte Möglichkeit des Zerspringens von Hartglastafeln ohne äufsere Veranlassung sowie der Umstand in Betracht zu ziehen, dafs sich dieselben mit dem Diamant in der gewöhnlichen Weise nicht schneiden lassen.

Bezüglich der Frage, ob geblasenes oder gegossenes Rohglas für Bedachungen vorzuziehen sei, kommt *Schwering* zu keiner allgemeinen Entscheidung. Während geblasenes Glas eine gröfsere Festigkeit zeigt, hat das gegossene den Vortheil, dafs es sich in gröfseren Dimensionen herstellen läfst; auch wird hervorgehoben, dafs die Fehler, welche dünnen Rohgläsern anhaften, bei sorgfältiger Herstellung bis zu einem gewissen Grade vermieden werden können.

Ob eine Riffelung des Glases auf die Festigkeit Einflufs hat, ist fraglich; angestellte Versuche *scheinen* zu ergeben, dafs stärker geriffelte Platten fester als glatte oder schwach geriffelte sind. Jedenfalls empfiehlt es sich, die Riffeln rechtwinklig zum Auflager zu legen, was bei wenig geneigten Dächern allerdings den Uebelstand zur Folge hätte, dafs sich in den Riffeln Schmutz ansetzt. Was das Schleifen des Glases betrifft, so läfst sich annehmen, dafs dasselbe die Festigkeit vermindert, weil die härtere, bezieh. festere Oberfläche entfernt wird. Es müfsten deshalb die Tafeln so gelegt werden, dafs die geschliffene Fläche auf der Druckseite, also bei Bedachungen oben liegt.

Schliefslich macht *Schwering* den Vorschlag, bei grofsen Bestellungen eine bestimmte Festigkeit und Elasticität des zu liefernden Materials vorzuschreiben und die Güte desselben durch Prüfungen jeweilig festzustellen. Von einer derartigen Mafsregel verspricht er sich bezüglich der Fortschritte in der Fabrikation den besten Erfolg.

Tengelin's Wage.

Mit einer Abbildung auf Tafel 21.

Eine zweckmäfsige Verbesserung der gewöhnlichen Schnellwage von *D. J. Tengelin* in Stockholm (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 7988 vom 1. Mai 1879) macht das Laufgewicht ganz entbehrlich, da der Wagebalken selbst als solches benutzt wird. Zu diesem Zweck ist derselbe, wie Fig. 4 Taf. 21 zeigt, in einer die beiden Schneiden tragenden Dülle verschiebbar und an dem einen Ende mit einem festen Gewicht, im übrigen aber wie gewöhnlich mit einer Theilung versehen. Wenn der Nullstrich der letzteren an der vorderen Düllenkante erscheint, mufs sich die leere Wage im Gleichgewicht befinden. Ist die zu wägende Last angehängt, so verschiebt man den Wagebalken, bis neuerdings Gleichgewicht herrscht, und liest das Gewicht ab. Die grofse Einfachheit und Handlichkeit dieser Wage bedarf keiner weiteren Ausführung.

Neue Justirvorrichtung für Wagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Die in Fig. 5 bis 7 Taf. 21 dargestellte Justirvorrichtung von *G. Westphal* in Celle (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 8933 vom 4. Sept. 1879) wird für doppelarmige Wagen ganz gleichmäfsig an beiden Endachsen angebracht. An dem Endtheil des Balkens *A* ist der Theil *B* und auf diesem die Endachse *C* derart befestigt, dafs die vier erforderlichen Einstellungen, jede für sich, durch Justirschrauben in folgender Weise ausgeführt werden können.

Die Stellung der Endschneiden in die richtige Höhe der Mittelachse wird bewirkt durch die schiefen Flächen von *A* und *B*, die Prefsschrauben *a* und die Stellschrauben *c*. Die Stellung jeder Endschneide in eine unter die Schneide der Mittelachse gelegte horizontale Ebene erreicht man dadurch, dafs man die eine der Schrauben *c* löst und die andere anzieht. Die parallele Stellung der Schneiden an den Endachsen zu einer durch die Schneide der Mittelachse gelegten senkrechten Ebene bewirkt das Anziehen bezieh. Lösen der mit einem Conus versehenen Schrauben *f*, indem sich die Schneide *C* nebst Widerlager *e* um die Schraube *d* dreht. Die gleiche Entfernung der Endachsen von der Mittelachse wird durch die ebenfalls mit Conus versehene Schraube *g* bewirkt.

Neuerungen an Magazin-Feuerwaffen; von Sam. Remington in Ilion (New-York).

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Die in Fig. 8 bis 12 Taf. 21 gezeichnete Waffe (* D. R. P. Kl. 72 Nr. 3395 vom 7. Mai 1878) gehört zur Klasse der Hinterlader mit Cylinderverschlufs. Das Magazin liegt unter dem Laufe im Schafte und die in ihm befindlichen Patronen treten bei dem Oeffnen der Waffe nach hinten aus demselben heraus und auf den Patronenheber. Die den Schlofs- und Repetitionsmechanismus enthaltende Hülse unterscheidet sich dadurch von den sonst gebräuchlichen solcher Schlofsconstructionen, dafs sie nicht cylindrische, sondern kastenartige, viereckige Form besitzt. Dieselbe trennt und verbindet zugleich den Vorderschaft und Kolben, ist oben und unten offen, nimmt in ihrer Vorderwand das hintere Lauf- und das hintere Magazinende auf und bewegt sich in ihrem oberen Theile der Verschlufscylinder. Letzterer entspricht im Allgemeinen demjenigen anderer Waffen dieser Art, zeigt aber in so fern eine Abweichung, als er nicht aus einem, sondern aus zwei Theilen B_1 und B_2 besteht. Der vordere Theil B_1 kann mittels einer Handhabe nicht allein um seine Längsachse um 45^0 gedreht, sondern auch zurückgeführt werden, während der Theil B_2 nur letztere Bewegung zu machen im Stande ist. Beide Theile sind der Länge nach mit einer centralen cylindrischen Bohrung zur Aufnahme des Schlagbolzens F und dort, wo sie zusammenstofsen, je mit einer Rinne o_1 und o_2 versehen, in welchen ein Zapfen l des Schlagbolzens F gleitet. Diese Rinnen o_1, o_2 haben eine solche Lage zu einander, dafs sie bei geschlossener Waffe, also um 45^0 nach rechts gedrehtem vorderem Theile B_1, in einer geraden Linie liegen und dann der Zapfen des Schlagbolzens in ihnen vor und zurück gleiten kann. Bei jeder anderen Stellung des vorderen Theiles B_1 correspondiren die beiden Rinnen nicht mit einander, der Führungszapfen l des zurückgedrückten Schlagbolzens F kann dann nicht in die Rinne des Theiles B_1 treten, sondern stöfst gegen das hintere Ende des letzteren, vermag also nicht genügend weit vorzuschnellen, um die im Boden der Patrone befindliche Zündpille zu treffen. Hierdurch hat der Erfinder also erreicht, dafs erst bei vollständig hergestelltem Verschlufs der Schlagbolzen weit genug vorschnellen kann und somit ein unbeabsichtigtes vorzeitiges Losgehen der Waffe unmöglich ist.

Abweichend von den anderen Waffen dieser Art ist der den Verschlufscylinder B bewegende Hebel L nicht aus demselben Stück mit diesem gefertigt, sondern durch einen Stift e so in einem Ansatze des Theiles B_1 befestigt, dafs er in verticaler Richtung eine geringe Drehung

um e ausführen kann. Sein unterer Theil d greift in einen Einschnitt des Schlagbolzens F, so dafs, wenn der Schütze den Hebel L vordrückt, d zurückgeht und auch den Schlagbolzen zur Ausführung einer gleichen Bewegung zwingt. An der Seite besitzt der Theil d eine Ausfräsung, in welche ein hinten im Riegel b befindlicher Ansatz tritt, so dafs also auch der Riegel b die Bewegung des Theiles d mitmachen mufs. Der Riegel b liegt parallel zur Seitenachse in einer cylindrischen Höhlung des Ansatzes B_1. Derselbe wird durch eine Spiralfeder vorgedrückt und bei geschlossener Waffe veranlafst, mit seinem vorderen schwächeren Ende in eine Auslassung der hinteren Lauffläche zu treten und dadurch den Verschlufscylinder in seiner Stellung zu fixiren. Ferner besitzt der Verschlufscylinder B am vorderen Ende eine Auslassung zur Aufnahme des Patronenausziehers a_1. Letzterer besteht aus einem starren, nicht federnden Haken und liegt lose in der betreffenden Auslassung. Die vordere Fläche seines unteren Ansatzes a ist abgeschrägt und tritt weiter nach vorn hervor. Dieser Fläche entsprechend ist auch die vordere Wand der Verschlufscylinder-Auslassung gestaltet. In Folge dieser Einrichtung gleitet die Fläche des Ausziehers an derjenigen der Auslassung nieder, sobald der Riegel b vortritt und dadurch einen Druck auf den Patronenauszieher ausübt. Als weitere Folge hiervon gewinnt dadurch der letztere einen festen Halt am Patronenboden. Die zum Uebergleiten des Patronenbodens erforderliche Nachgiebigkeit erhält der Patronenauszieher dadurch, dafs bei dem Vorschieben des Verschlufscylinders behufs Schliefsens der Waffe der Riegel b gegen die hintere Laufwand stöfst, zurückgedrückt, dadurch der Auszieher frei wird und nach oben ausweichen kann. Ist der Theil B_1 nach rechts gedreht, so wird durch die Spiralfeder und durch Zurücklegen der Handhabe L der Riegel b vorgeschoben, sein Ansatz tritt in den Lauf und sein Kopf drückt den Patronenauszieher nieder.

Der Schlagbolzen F entspricht im Allgemeinen dem betreffenden Theile der Waffen gleicher Gattung. Der Erfinder wendet ebenfalls eine Spiralfeder zum Vorschnellen desselben an; letztere liegt in einer Bohrung des Schlagbolzens und stützt sich beim Spannen mit ihrem hinteren Ende gegen einen durch den Schlagbolzen hindurch gehenden und in dem Verschlufscylindertheil B_2 befestigten Stift. Wie schon erwähnt, hat der Schlagbolzen auf der oberen Seite einen Führungszapfen und an der unteren Seite eine Spannrast und hinter dieser eine Ruhrast.

Das Festhalten des Schlagbolzens in der Spann- und der Ruhstellung vermittelt die Stange w. Dieselbe liegt lose in einem Ausschnitt der Hülse, tritt durch eine Auslassung des Verschlufscylinders hindurch in die oben erwähnten Rasten und dreht sich um ihr vorderes Ende w_1; ihr hinteres nach oben gerichtetes Ende w_2 greift in die betreffende Rast und in eine Auslassung ihres unteren Theiles

tritt der Abzug w mit seinem oberen hakenförmigen Ende. In dieser Stellung wird der Abzug durch die Abzugsfeder erhalten.

Um das Gewehr in Ruh zu setzen, ist ein Hebel f in einem Ansatze des Theiles B_2 angebracht. Derselbe steht durch das Zwischenstück u mit dem Schlagbolzen in Verbindung; es wird behufs Ruhsetzung letzterer unter Festhalten des Hebels f so weit vorgelassen, bis die Stange w in die Ruhrast tritt.

Die Zuführung der Patrone aus dem Magazin erfolgt durch den Heber E; derselbe ist in senkrechter Richtung beweglich und dreht sich um den durch sein hinteres Ende hindurch gehenden Stift r. Derselbe wird dadurch in Bewegung gesetzt, dafs bei dem Zurückziehen des Verschlufsstückes B die vordere Wand seines an der unteren Seite befindlichen Ausschnittes gegen den in letzteren hineinragenden Hebel v des Hebers drückt, den Hebel zurückschiebt, zum Drehen um r und dadurch sein vorders Ende mit der Patrone zum Hochgehen veranlafst. Der Heber wird wieder niedergelegt, indem der Verschlufscylinder den Hebel v vordrückt. Um den Heber in gehobener Stellung so lange zu fixiren, bis er durch den Verschlufscylinder zum Niedergehen veranlafst wird, ist ein kleiner Haltestift angebracht, welcher durch eine Feder gegen denselben gedrückt wird.

Eine besondere Eigenthümlichkeit der Schlofsconstruction besteht in dem Verschlufs des Magazins. Letzterer wird durch eine in senkrechter Richtung befindliche Platte o (Fig. 10 bis 12) bewirkt. Dieselbe ist im Stande, eine geringe Auf- und Abbewegung auszuführen und wird durch eine Feder V aufwärts gedrückt. Die obere Fläche der Platte ist kreisförmig ausgeschnitten und nach hinten abgeschrägt. Bei dem Schliefsen der Waffe schiebt sich der Verschlufscylinder B auf diese Fläche m und geht dadurch die Platte o herunter. In dem hinter der Magazinöffnung liegenden Theile besitzt letztere eine halbkreisförmige Auslassung, deren Rand in seiner oberen Hälfte n_1 nach der Mündung des Gewehres zu, in der unteren Hälfte n nach der entgegengesetzten Seite abgeschrägt ist. Je nachdem die Platte sich auf oder abwärts bewegt, kommt abwechselnd n_1 oder n vor die Mündung des Magazins. Ist die Waffe geöffnet, so ist die Platte o von der Feder V hochgeschoben und verdeckt der untere Rand n den unteren Theil der Magazinöffnung, die Patrone wird also am Heraustreten aus letzterer verhindert (vgl. Fig. 10). Sobald das Gewehr geschlossen wird, schiebt sich der Verschlufscylinder über die obere schräge Fläche in der Platte o, diese geht nieder, der obere Rand n_1 trifft hinten die Magazinöffnung und verhindert wiederum das Heraustreten einer Patrone (vgl. Fig. 12). Sobald der Verschlufscylinder B behufs Oeffnens der Waffe seine Rückwärtsbewegung beginnt, wird die Platte wieder frei, so dafs diese durch ihre Feder V so weit gehoben werden kann, bis der untere Rand n schwach gegen die Patrone drückt und der obere Rand n_1 den Ober-

theil der Patrone gerade noch durchgleiten läfst, wenn die Magazinfeder die Patrone heraus auf den Heber *E* drückt. Durch diese Einrichtung wird die Patrone so lange in dem Magazine zurückgehalten, bis eine Patrone abgefeuert ist, und die nächste Patrone fast gerade in dem Augenblick auf den Heber herausgedrückt, wenn der Verschlufscylinder seine Rückwärtsbewegung beginnt. Es kann somit keine zweite Patrone aus dem Magazinrohre auf den Träger früher gelangen, als bis die im Laufe befindliche abgeschossen ist, und soll auf diese Weise die Gefahr der zufälligen Entzündung einer etwas schadhaften Patrone in dem Magazin vermieden werden. Die untere Oeffnung der Hülse, durch welche die Patronen in das Magazin gebracht werden, ist durch eine Platte *J* (Fig. 8) geschlossen, welche hinten und vorn aufliegt und durch die Feder *k* in dieser Lage gehalten wird. Bei dem Einbringen der Patrone in das Magazin wird ihr vorderes Ende gehoben.

Die Schlofs- und Verschlufstheile wirken nun in folgender Weise: Ist das Gewehr geschlossen, so wird behufs Oeffnens der Hebel *L* vorwärts, der Schlagbolzen *F* und der Riegel *b* dadurch zurückgedrückt, der Ansatz des letzteren frei und der Verschlufscylinder um 45⁰ nach links gedreht. Letzterer wird alsdann zurückgezogen, hierbei die Platte *o* frei, diese bewegt sich hoch und eine Patrone tritt aus dem Magazin auf den Heber *E*. Gleichzeitig entfernt der Patronenauszieher a_1 die abgeschossene Patrone, der Heber *E* wird gehoben und die Stange *w* springt in die Spannrast des Schlagbolzens. Bei dem nun folgenden Vorschieben des Verschlufscylinders wird die Patrone von dem Heber entfernt und in den Lauf geschoben, die Platte *o* niedergedrückt, das Heraustreten der Patrone aus dem Magazin verhindert, der Heber *E* niederbewegt, der Schlagbolzen *F* von der Stange *w* festgehalten und die Schlagspiralfeder gespannt. Sobald die Vorwärtsbewegung des Verschlufscylinders beendet ist, wird der Riegel *b* zurückgeschoben, der Patronenauswerfer a_1 dadurch frei und gleitet derselbe über den Patronenboden hinweg. Nachdem der Verschlufscylinder nach rechts gedreht ist, springt der Schieber *b* in die betreffende Laufauslassung, schiebt sich über den Patronenauszieher, dieser legt sich fest auf den Patronenbodenrand, der Verschlufs ist hergestellt und die Rinne o_1 und o_2 des Verschlufscylinders liegen in einer Linie. Das Gewehr ist nun zum Abfeuern bereit. Um letzteres zu bewirken, wird der Abzug zurück, die Stange aus der Rast des Schlagbolzens gezogen und dieser durch die Spiralfeder vorgeschnellt.

Um das Gewehr als Einzellader gebrauchen zu können, wird die Verschlufsplatte nach unten gedrückt; es geschieht dies durch einen mit einem Griff versehenen Stift *R*, indem derselbe in einen schrägen Einschnitt der Platte *o* gedrückt wird (vgl. Fig. 11). Zieht man den Griff heraus, so wirkt die Platte wieder, wie oben beschrieben.

Kühlapparat von O. Braun in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tafel 21.

Zum Kühlen und Erwärmen von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten verwendet *O. Braun* in Berlin (* D. R. P. Kl. 5 Nr. 8585 vom 15. Juli 1879) ein Gefäfs *L* (Fig. 13 Taf. 21), durch dessen Rohrstutzen *H* die Dämpfe eintreten, während durch *J* die nicht verdichteten Gase und durch *K* die gekühlte Flüssigkeit entweicht. Der Deckel *M* trägt eine Anzahl Röhren C, C_1, in welche von dem Gefäfse *A* aus die Röhrchen *B* bis nahe auf den Boden hineinragen. Das Kühlwasser fliefst nun von dem Gefäfse *A* aus durch die Röhrchen *B*, steigt in den Röhren C, C_1 wieder auf, sammelt sich in dem Behälter *D* und fliefst durch den Stutzen *E* wieder ab.

Dürkoop's Butterknetmaschine.

Mit einer Abbildung auf Tafel 21.

Unter Kl. 45 Nr. 8408 vom 1. Juli 1879 hat die Firma *J. Dürkoop und Comp.* in Braunschweig ein deutsches Patent auf die in Fig. 14 Taf. 21 dargestellte Butterknetmaschine erhalten, deren Teller eine parallele Höhenverstellung zuläfst. Der durch Kurbelgetriebe mit der Knetrolle *A* in Eingriff stehende Teller *B* hat auf seiner Unterseite eine über dem Zahnkranz *g* vorstehende Leiste *h*. Diese Leiste ruht gerade unter der Knetwalze auf einer Rolle *d* und diese Rolle sowohl, als die Drehachse des Tellers *B* finden ihre Unterstützung in Spurlagern *C* und C_1, welche zwei gleich langen Doppelhebeln *K* angehören, deren längere Schenkel durch zwei Mutter und Gegenmutter bildende Handrädchen zu verstellen sind. Auf diese Weise läfst sich der Teller *B* längs seiner Achse der Knetwalze *A* beliebig nähern, ohne dafs die für die Schonung der Lager u. s. w. so wichtige Unterstützung am äufseren Umfange verloren geht.

Universal-Küchenmaschine von Karl Wolf in Zwickau.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Diese in Fig. 15 bis 18 Taf. 21 dargestellte Maschine (* D. R. P. Kl. 34 Nr. 8718 vom 31. August 1879) hat den Zweck, die in der Küche vorkommenden Zerkleinerungsarbeiten, als Schneiden, Reiben und Mahlen, auszuführen und besteht dementsprechend in seinen Haupttheilen aus einem Schneide-, Reib- und Mahlwerke.

Die in einem zum Anschrauben an den Tisch geeigneten Gufsstücke gelagerte Welle mit Kurbel trägt vorn einen Messerhalter mit zwei Messern und einer Scheibe; letztere ist durch eine einfache Vorrichtung — einem excentrischen Stiftchen *n* mit kleinem Hebel — auf dem Messerhalter verschiebbar, um verschiedene Stärken des Schnittes zu ermöglichen. Zum Bohnenschneiden wird der in Fig. 18 dargestellte Einsatz *b* an Stelle der Blechlutte *d* eingesetzt. Als Reibvorrichtung dient die an Stelle der Messerscheibe anzusteckende Reibscheibe Fig. 17. Am hinteren Ende der Kurbelwelle befindet sich ein doppeltes oder einfaches Mahlwerk zum Mahlen von Gewürze oder Kaffee. Der vordere Theil der Maschine ist aufserdem mit einer Blechhülle versehen, welche sich behufs Reinigung bequem und leicht entfernen läfst.

Das Ganze ist durch gefällige Form und feine Lackirung zu einem zierlichen Küchengeräth umgewandelt, um der Hausfrau ein willkommenes Geräthe zu sein. *H. A. H.*

Wittwer und Wetzer's Läutewerk zum Wecken einer bestimmten Station.

Mit einer Abbidung auf Tafel 21.

Als Zusatzpatent zu Kl. 21 Nr. 4795 vom 24. Juli 1878 wurde für Dr. *Const. Wittwer* in Regensburg und *Herm. Wetzer* in Pfronten bei Kempten (* D. R. P. Nr. 9167 vom 30. August 1879) ein telegraphisches Läutewerk zum Wecken einer bestimmten Station patentirt. Bei demselben ist aufser dem Anker des gewöhnlichen Morse-Apparates noch ein zweiter Anker *A* (Fig. 19 Taf. 21) über dem Elektromagnete *M* angebracht, der bei *m* seinen Drehpunkt und an seiner Verlängerung *B* ein hakenförmiges Ende hat, das einen Stift *l* trägt. Dieses hakenförmige Ende greift in einen Einschnitt der Scheibe *C*, die sich mit dem Rade des Morse-Laufwerkes in der Pfeilrichtung dreht. Wird *B* durch das Senken von *A* gehoben, so kann sich die Scheibe *C* drehen. Mit der Scheibe drehen sich die beiden Theile *E* und *F*, an welch letzterem eine Contactschraube *g* angebracht ist. *E* und *F* können durch die Schrauben *h* in eine der Station entsprechende Stellung zur Scheibe *C* gebracht werden und *E* ist durch eine Schleiffeder *J* mit der einen Klemmschraube *K* verbunden. Wird *A* vom Elektromagnete losgelassen, so fällt *B* unter Mitwirkung der Feder *D* herab, und wenn in dem Augenblick das Ende *ab* der Feder *E* unter dem Stifte *l* sich befindet, so drückt dieser die Feder *E* gegen die Contactschraube *g* und es ertönt ein Rufsignal. Dies geschieht jedoch nur auf derjenigen Station, bei deren Apparat die Contacttheile *E* und *F* gerade unter dem Stifte *l* befindlich sind. Bei den anderen Stationen ist entweder

die Feder *E* mit ihrem Ende *a b* schon unter dem noch gehobenen Stifte *l* hindurchpassirt, oder sie gleitet, wenn *l* hinabgefallen, über denselben hinweg. Je nachdem man also den Anker *A* längere oder kürzere Zeit angezogen läfst, wird eine weitere oder nähere Station angerufen, während auf den anderen kein Signal ertönt. Um jedoch zu vermeiden, dafs beim Telegraphiren bei etwaigem langem Schliefsen des Stromes der Anker *A* angezogen wird und die Scheibe *C* dadurch in Drehung geräth, ist eine Falle *L* angebracht, welche *B* niederhält, und nur bei Auslösung des Läutewerkes wird diese Falle *L* durch die Hebel *P* und *R* mit der Hand zur Seite gehoben, so dafs die Scheibe *C* sich drehen kann.

Extractionsapparat zur quantitativen Bestimmung von Fett, Alkaloïden u. dgl.; von Dr. F. Gantter.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Von den vielen zur quantitativen Bestimmung von Fett und ähnlichen Substanzen durch Extraction mit Aether, Schwefelkohlenstoff u. dgl. vorgeschlagenen Apparaten haben sich nur wenige dauernder praktischer Anwendung zu erfreuen gehabt. Zu den bewährtesten Apparaten dieser Art gehört der von *Tollens* (* 1879 234 128) angegebene, welcher bei grofser Dauerhaftigkeit rasches und sicheres Arbeiten mit wenig Aether gestattet. Bei Anwendung geringer Mengen Substanz läfst sich derselbe aufserordentlich gut anwenden; wo es sich jedoch um Extraction gröfserer Mengen (20g und mehr) handelt, da nimmt der genannte Apparat zu grofse Dimensionen an und wird dadurch unbequem.

Beschäftigt mit der Extraction gröfserer Mengen Oelkuchen, kam ich auf den Gedanken, die Anwendung von gröfseren Mengen Substanz in dem in Fig. 20 Taf. 21 skizzirten Apparat zu ermöglichen. Derselbe besteht aus dem äufseren weiteren Extractionsrohr *a* und dem inneren engeren Rohre *b*, welches an seinem oberen Ende kurz umgebogen ist. Am unteren Ende des Rohres *b*, da wo der ausgezogene Theil des Rohres *a* beginnt, sind zwei Knöpfe angeblasen, zwischen denen das Rohr *b* mit einer Lage Werg und dieses selbst noch mit Filtrirpapier umwickelt ist, so dafs ein den ausgezogenen Theil des Rohres *a* vollständig ausfüllendes Filter entsteht. Man gibt demselben zweckmäfsig eine conische Form, damit durch Ziehen am unteren Ende das innere Rohr mäfsig fest in den äufseren ausgezogenen Theil eingeprefst werden kann. Zu beachten ist, dafs das innere Rohr genau in der Mitte des ausgezogenen Theiles stehen mufs und nirgends am äufseren Rohr anliegen darf, um ein vollkommen sicher wirkendes Filter herzustellen. In das so vorbereitete äufsere Rohr *a* wird nun die zu extrahirende

Substanz gebracht und durch leichtes Aufklopfen für möglichst gleichmäfsige Schichtung gesorgt. Dann giefst man das Extractionsmittel (Aether, Schwefelkohlenstoff o. dgl.) oben darauf und beobachtet, ob die Lösung rasch und klar hindurchfiltrirt. Wenn der Wergpfropfen zu fest gewickelt oder zu stark in den ausgezogenen Theil des äufseren Rohres eingeprefst war, dann geht das Filtriren nur langsam vor sich. Es gelingt jedoch sehr leicht, das richtige Mafs im Wickeln und Einsetzen zu treffen. Das klare Filtrat tropft nun in den Kolben *c*, der sich im Wasserbade befindet. Beim Erwärmen entweichen die Aetherdämpfe durch das innere Rohr *b*, verdichten sich theils schon im äufseren Rohr *a*, theils im darüber befindlichen Rückflufskühler und tropfen auf die zu extrahirende Substanz; schliefslich gelangt das Extract durch den Filterpfropfen in den Kolben *c*.

Mittels des beschriebenen Apparates gelingt es, 30 bis 50g Oelkuchen in 1½ bis 2 Stunden vollkommen quantitativ zu extrahiren. Mit besonderem Vortheil läfst sich diese Anordnung des Apparates auch zur Darstellung von Präparaten verwenden, da ja die Anwendung noch gröfserer Mengen Substanz lediglich von der Gröfse des Extractionsrohres abhängt. So wurden z. B. mit einem derartigen Apparat im hiesigen Laboratorium Wachs, palmitinsaures Kali, Oxydationsproducte der Fette und ähnliche Substanzen in Mengen von 500 bis 800g auf einmal in kurzer Zeit vollkommen extrahirt.

In Fabriken, in denen zu Controlzwecken täglich eine bestimmte Zahl von Extractionsbestimmungen gemacht werden mufs, ist es zeit- und platzraubend, auf die gewöhnliche Weise zu verfahren, da man für jede einzelne Bestimmung einen besonderen Kühler sowohl beim Extrahiren, als beim darauffolgenden Abdestilliren des Extractionsmittels anwenden mufs. Für eine Oelfabrik, in der täglich je nach den Umständen 6 bis 12 Fettbestimmungen gemacht werden müssen, habe ich folgenden Apparat construirt, der es ermöglicht, mit ein und demselben Kühler 6 Extractionsröhren zugleich zu bedienen und ebenso mit dem gleichen Kühler alle 6 Portionen nach vollendeter Extraction auf einmal abzudestilliren.

Im gemeinschaftlichen Wasserbade *a* (Fig. 21 Taf. 21) befinden sich 6 Extractionsröhren *R* der oben beschriebenen Art mit den darunter hängenden Kolben. Durch den durchbohrten Kork am oberen Ende eines jeden Rohres geht ein aufwärts gebogenes Stück Zinnrohr; alle 6 Zinnröhren vereinigen sich im Boden der Hülse *c*, die sich nach oben zur Kühlschlange verengt. Die Zinnröhren sind umgeben von dem mit Zuflufs und Abflufs versehenen Kühlgefäfs *b*, so dafs die Aetherdämpfe sofort nach dem Verlassen des Extractionsrohres abgekühlt und verdichtet werden. An die Hülse *c* ist das Kühlgefäfs *d*, in welchem sich das mit sämmtlichen Zinnröhren verbundene Schlangenrohr befindet, in der Weise angeschraubt, dafs Kühlgefäfs und Schlangenrohr

zusammen abgenommen werden können. Der Boden der Hülse *c* ist so eingerichtet, dafs der darin verdichtete Aether sich ganz gleichmäfsig auf alle 6 Extractionsröhren vertheilt.

In der Mitte des Wasserbades *a* befindet sich eine Oeffnung, durch welche der Kühler *d* hindurchgeführt werden kann. Nach vollendeter Extraction werden die Glasröhren *R* entfernt. Am oberen Ende der Kühlschlange befindet sich eine Erweiterung *e*, in welche sechs gebogene Destillationsröhren von Zinn eingelöthet sind; am anderen Ende derselben befinden sich Korke, welche auf die sechs Kolben passen. Die letzteren werden nun aus dem Wasserbad genommen, an die Korke festgesteckt, das Kühlrohr *d* mit dem Schlangenrohr abgeschraubt und in der Art durch die mittlere Oeffnung des Wasserbades geführt, dafs jeder Kolben wieder an seinen vorherigen Platz kommt (vgl. Fig. 22). Am unteren Ende der Oeffnung ist ein Ring angebracht, welcher dem Kühler *d* zum Lager dient. Der verdampfende Aether sämmtlicher 6 Kolben verdichtet sich nun im gemeinschaftlichen Kühlrohr und sammelt sich am Ende desselben in dem darunter gesetzten Gefäfs.

Ist die Destillation vollendet, so werden die Korke von den Kolben abgenommen und wird das Kühlgefäfs *d* wieder an seinen Platz geschraubt. Die Kolben werden noch einige Minuten nach Abnahme der Korke im siedenden Wasser gelassen, einige Male zur vollständigen Entfernung des Extractionsmittels vorsichtig ausgeblasen und schliefslich in den Trockenschrank gebracht.

Der Apparat ermöglicht, innerhalb eines Tages 12 Bestimmungen (einschliefslich Wägung) fertig zu bringen; seine Anwendung dürfte sich deshalb für alle Laboratorien, in denen regelmäfsig Extractionen vorgenommen werden, empfehlen. Er wird von Mechaniker *G. Lufft* (Firma *S. F. Trostel*) in Stuttgart auf Bestellung nebst allem Zubehör geliefert.

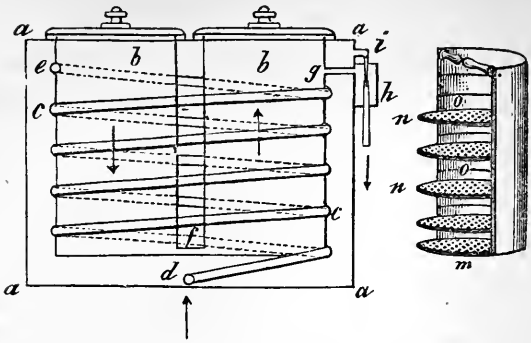
Stuttgart, März 1880. Chemisches Laboratorium der k. techn. Hochschule.

Dampfinjector-Trockenapparat mit continuirlichem warmem Luftstrom; von Robert Muencke.

Mit Abbildungen.

Die Construction dieses Trockenapparates bezweckt gleichzeitig die Erwärmung von zwei cylindrischen Trockenräumen und eines um diese Cylinder spiralförmig gewundenen Röhrensystemes und die Erzeugung eines continuirlichen warmen Luftstromes in dem Röhrensystem und den Trockenräumen.

Der kastenförmige Dampfentwickler *a* umschliefst zwei cylindrische gleich grofse Trockenräume *b*, um welche gemeinschaftlich ein Bleirohr *c*



gewunden ist. Dieses Rohr, welches den Umlauf der in ihm erwärmten Luft durch die Trockenräume vermittelt, endigt einerseits am Boden der Vorderplatte des Dampfentwicklers mit Hahn und Schlauchstück *d*, andererseits am oberen Rande *e* des ersten Trockencylinders, der am Boden durch ein Rohr *f* mit dem zweiten verbunden ist; vom oberen Rande des zweiten Cylinders führt ein Rohr *g* in den Kasten *h* eines an der Seitenwand des Apparates angebrachten Injectors, dessen Saugrohr *i* mit dem Dampfraum des Apparates in Verbindung steht. Auf der Oberplatte des Dampfentwicklers befindet sich eine Verschraubung für das Thermometer und eine Vorrichtung mit Hahn zum Nachfüllen von Wasser. Beide Cylinder sind durch aufgeschliffene Deckel luftdicht verschlossen und mit Einsätzen *m* versehen, die in verschiedener Entfernung siebartige Einlagen *n* für die zu trocknenden Substanzen aufnehmen können. Ein Wasserstandsrohr mit Ablafshahn vervollständigt den Apparat, der von einem eisernen Gestell getragen wird.

Ist das Wasser im Apparat so weit erwärmt, dafs es sich in Dampf verwandelt, so mufs der gebildete Dampf, um aus dem Apparat entweichen zu können, den Injector in Thätigkeit setzen. Es wird daher bei geöffnetem Hahn *d* Luft in das Röhrensystem gesaugt, diese in demselben erwärmt, durch den ersten Cylinder über die zu trocknenden Substanzen von oben nach unten, im zweiten Cylinder von unten nach oben geleitet und die so mit Wasserdämpfen beladene Luft durch die saugende Kraft des Injectors entfernt, so lange Dampf sich entwickelt. Der Apparat, welcher den Leistungen entsprechend nur geringe Dimensionen besitzt, gestattet daher, eine gröfsere Anzahl Niederschläge gleichzeitig durch einen continuirlich wirkenden warmen Luftstrom in möglichst kurzer Zeit bei Siedetemperatur des Wassers zu trocknen. [1]

[1] Der Apparat wird in den Werkstätten des Technischen Institutes von Dr. *Rob. Muencke*, Berlin N. W. Luisenstrafse 58, gefertigt.

Ueber die Zusammensetzung und Analyse des nach Weldon's Verfahren regenerirten Mangansuperoxydes.

Ueber die Zusammensetzung des Weldon-Schlammes; von *Jul. Post.*

In dieser Zeitschrift hat *Lunge* (1880 235 300) gelegentlich einer Besprechung der verschiedenen Bestimmungsmethoden des Mangans eine Reihe von Angriffen auf meine Untersuchungen über die Zusammensetzung des Weldon-Schlammes veröffentlicht, die mich um so mehr überraschen mufsten, als ich aus einem meinen bezüglichen Veröffentlichungen vorausgegangenen Briefwechsel mit Hrn. *Lunge* den Eindruck gewonnen hatte, wir befänden uns in Uebereinstimmung, und da ich erklärt hatte, meine Versuche seien noch nicht abgeschlossen. Ich hoffe, im Folgenden diese Angriffe zu widerlegen.

Zunächst nimmt *Lunge* das von *Weldon* herrührende, von ihm mitgetheilte Untersuchungsverfahren des Schlammes gegen mich in Schutz, wiewohl ich mich niemals auch nur einzelner Theile desselben bedient, auch bis jetzt niemals eine Ansicht über seinen Werth ausgesprochen habe.

Die von *Lunge* behandelte Sauerstoff-Bestimmungsmethode mit Eisenoxydulsulfat und Chamäleon ist von mir niemals zur Untersuchung des Weldon-Schlammes — weder von selbst bereitetem, noch von solchem aus einer Fabrik — in Anwendung gebracht. Ich habe bei einigen synthetischen Versuchen über die freiwillige Oxydation des Mangans, bei denen mit grofsen Mengen von Kali, überhaupt von Substanz, bei Gegenwart von viel freier Salzsäure, häufig auch von Stoffen, welche die Schaumbildung befördern sollten (Saponin, Seife u. dgl.), ferner in starker Concentration und bei hoher Temperatur analysirt werden mufste, versucht, ob sich nicht zur Ersparung des bei Anwendung der Bunsen'schen Methode erforderlichen Abfiltrirens u. s. w. gleich in der ganzen Masse ohne weiteres durch Eisenoxydulsulfat und Zurücktitriren mit Chamäleon der Gehalt an sogen. disponiblen Sauerstoff ermitteln lasse, fand jedoch beim Vergleich mit der Bunsen'schen Methode, dafs ich zu wenig Chamäleon verbraucht hatte. Ich schrieb und schreibe diesen Umstand vornehmlich der Gegenwart von erheblichen Mengen von Salzsäure zu, nicht aber derart, wie *Lunge* mir vorwerfen will, dafs die Salzsäure einen Minderverbrauch an Chamäleon bedinge, sondern ich beobachtete, dafs die bekannte Rothfärbung beim Titriren mit Chamäleon, die in meinem Falle schlecht zu erkennen war, so rasch — und zwar sehr viel rascher, als dies unter normalen Verhältnissen zu geschehen pflegt — verschwand, und erklärte mir dies dadurch, dafs die Reaction bei dem festgehaltenen,

jedoch zweifelhaften Punkte ihr Ende noch nicht erreicht haben mufste und dadurch ein Minderverbrauch an Chamäleon bedingt sei. Ich habe keine Veranlassung gehabt, den Grund der Erscheinung weiter zu verfolgen, und würde diesen geringfügigen, für den vorliegenden Fall gar nicht in Betracht kommenden Umstand überhaupt nicht erwähnt haben, wenn *Lunge* nicht trotz wiederholter brieflicher Auseinandersetzung und öffentlicher Klarstellung meiner Auffassung in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 53, welche ich ihm angezeigt hatte, mir einen Fehlschlufs zuschieben wollte und dabei beharrte, der Leser würde meine für den besonderen, abnormen Fall gefundene Unanwendbarkeit verallgemeinern und auch auf die Weldon-Schlamm-Analyse übertragen. Dafs dies nicht der Fall, beweist u. a. der inzwischen erschienene Auszug meiner Arbeiten in der *Chemischen Industrie* (Decemberheft 1879). Ich schrieb Hrn. *Lunge* vor Monaten, wie ich mich in einer Fabrik überzeugt habe, dafs die seinerzeit von mir unter ganz anderen Verhältnissen beobachteten Schwierigkeiten bei Untersuchung des Weldon-Schlammes gar nicht eintreten.

Ein weiterer Einwurf, dafs ich nämlich mit durch Waschen in ihrer Zusammensetzung veränderten Proben gearbeitet hätte, ist von vorn herein durch den Nachweis abgeschnitten, dafs Proben, die nicht verändert sein *konnten*, dasselbe Resultat ergaben. Bei einer genauen, für wissenschaftliche Zwecke bestimmten Analyse, bei welcher man nur die Zusammensetzung der in der Chlorcalciumlauge suspendirten festen Theilchen erfahren will, den Schlamm als solchen mit einer 5cc-Pipette, wie *Lunge* that, abzumessen und dann in verschiedenen solchergestalt genommenen Proben verschiedene Bestimmungen auszuführen, scheint mir nicht zulässig. Von abfiltrirten, über Schwefelsäure getrockneten Proben kann man gröfsere Mengen in Arbeit nehmen und derart sehr kleine Werthe, wie sie *Lunge* erhielt (z. B. 0,007 Kohlendioxyd) und wie sie Ungenauigkeiten bedingen, ausschliefsen. Nimmt man gröfsere Schlammproben, z. B. 25cc, so veranlafst die grofse Menge von z. B. Silberchlorid, die bei der Analyse auftreten, eine Ungenauigkeit dadurch, dafs ein vollständiges Auswaschen erschwert wird. Nachdem ich mich hiervon überzeugt hatte, analysirte ich zunächst Proben, bei denen die Lauge nur von den festen Partikelchen abgelaufen war; diese liefsen sich des hohen Calciumchlorid-Gehaltes wegen so schlecht trocknen (über Schwefelsäure), wägen u. s. w., dafs ich nun (wie in meiner Abhandlung in den *Verhandlungen des Vereines für Gewerbfleifs* beschrieben) mit kaltem Wasser nur kurze Zeit, nämlich nur so lange wusch, dafs das Waschwasser und der Niederschlag (wie die Analyse zeigt, 1,8 Proc., auf wasserfreie Substanz bezogen) noch Calciumchlorid enthielt. (In einer mir bekannten deutschen Fabrik wäscht man den Schlamm vor der Analyse längere Zeit mit warmem Wasser.) Von einem durch

Behandlung mit der 5000fachen Menge veränderten Stoffe, wie *Lunge* in der Nachschrift zu seiner Abhandlung schreibt, kann bei diesen Proben wohl nicht gut die Rede sein. Ich werde im Folgenden, um Einwänden vorzubeugen, nur diese Proben zu Grunde legen.

Es dürfte sich gegen das Ergebnifs meiner Analysen wohl nur in der Art ein Einwand erheben lassen, dafs die angewendete Methode als nicht brauchbar oder die Ausführung als nicht genau bezeichnet würde. Um einem Vorwurf in letzterer Beziehung zu begegnen, habe ich stets mehrere Analysen mit der gleichen Probe angestellt, welche, wenn man bedenkt, dafs bei den Calciumchlorid enthaltenden Proben ein verschiedener Gehalt an Wasser unvermeidlich war und dafs bei den erhitzten Proben der Gehalt an Mangandioxyd u. s. w. je nach dem Grade der Erhitzung ein verschiedener sein mufste, befriedigend unter einander stimmen. Was aber das Verfahren selbst betrifft, so glaubt *Lunge*, die von mir vorgenommene Trennung von Mangan und Calcium mittels Brom als höchst ungenau verwerfen zu dürfen. Ich hatte für meinen Fall nur zwischen der von mir angewendeten und der Methode mit Schwefelammon zu wählen; erst während und nach meiner Publication sind andere Verfahren in Vorschlag gebracht. *Lunge* gibt der Schwefelammon-Methode unbedingt den Vorzug. Auch ich habe diese zunächst versucht und mufste bei meinen Untersuchungen überall da bei ihr stehen bleiben, wo (wie z. B. bei den Verbindungen von *Gorgen* und *Rammelsberg*) Alkali in derselben Probe — und dies schien mir für diese Untersuchung höchst wünschenswerth — bestimmt werden sollte. Aber überall sonst glaubte ich das Verfahren vermeiden zu müssen, da es die doppelte Gefahr einschliefst: es wird leicht Kalk mitgefällt und Mangan gelöst. Man kann bekanntlich durch wiederholte Fällung den erstgenannten Fehler verbessern, vergröfsert dabei aber leicht den zweiten. Ich habe mich seinerzeit angesichts der (auch von *Lunge* anerkannten) Schwierigkeit, Mangan genau von Kalk zu trennen, bei mehreren mir bekannten, angesehenen (namentlich hüttenmännischen) Analytikern, denen diese Trennung häufiger vorkommt, erkundigt und einstimmig den Rath erhalten, mit Brom zu trennen. Nach neuerdings, in Folge der von *Lunge* ausgesprochenen Bedenken, eingezogenen Erkundigungen, besitzt das Verfahren in den Augen jener Analytiker noch die gleiche Brauchbarkeit. Als Fehlergrenze wurde mir $\pm$ 0,1 Proc. Kalk angegeben. Sehr viele analytische Verfahren besitzen ja unter verschiedenen Verhältnissen, namentlich den relativen Mengenverhältnissen, ungleichen Werth. Als ich mich nun wiederholt überzeugt hatte, um wie geringe Mengen von Kalk es sich überhaupt handle, dafs erheblich viel mehr Kalk, als gefunden wurde, vorhanden sein durfte, ohne die abgeleiteten Schlüsse zu beeinträchtigen, habe ich keinen Anstand genommen, das Verfahren in Anwendung zu bringen.

Jedoch die zuverlässigste Autorität in all solchen Fragen ist das

Experiment. Ich habe daher Mangan, in Form des Carbonates [1], und Calcium, in Form von Doppelspath, in einem Mengenverhältnifs abgewogen, welches möglichst demjenigen entsprach, in welchem ich diese beiden Elemente im Weldon-Schlamm fand. Die Trennung wurde dann genau in derselben Weise wie bei den in Rede stehenden Analysen, nämlich mit Brom ausgeführt, die Abscheidung des Calciums geschah wie dort als Oxalat, die Bestimmung gleichfalls als Sulfat; dieses enthielt keine Spur von Mangan.

1) Angewendet wurden: 0g,7594 Mangancarbonat und 0g,0743 Calciumcarbonat (entsprechend 0g,0297 Calcium); gefunden wurden 0g,1016 Calciumsulfat, entsprechend 0g,0298 Calcium.

2) Angewendet wurden: 0g,7820 Mangancarbonat und 0g,0725 Calciumcarbonat (entsprechend 0g,0290 Calcium); gefunden wurden 0g,0981 Calciumsulfat, entsprechend 0g,0289 Calcium.[2]

Sollte übrigens dennoch ein Zweifel bestehen, ob meine Angabe über den niedrigen Kalkgehalt richtig, so läfst sich dies sogleich an der von *Lunge* in dem fraglichen Artikel mitgetheilten Analyse, vorausgesetzt, dafs *Lunge* Mangan und Kalk quantitativ getrennt hat und der Schlamm kein Alkali enthielt, nachweisen. Es ergibt sich nämlich, dafs der dort gefundene Kalk, wiewohl es sich, wie *Lunge* selbst zugibt, um einen Schlamm mit abnorm hoher „Basis" handelt, nicht einmal ausreicht, um die gefundene Salzsäure, Kohlensäure und Schwefelsäure nur zu binden, dafs also keine Spur Kalk vorhanden sein kann. — Man mufs den gröfsten Theil der im Weldon-Schlamm vorhandenen kleinen Mengen von Magnesium an Sauerstoff gebunden annehmen (dies thut auch *Lunge*) und somit zunächst den Kalk mit den vorhandenen Säuren belasten. *Lunge* fand 0g,4326 CaO, ferner 0g,5412 Chlor, weiter 0g,0070 CO_2 und 0g,0022 SO_3. Die gefundene Chlormenge beansprucht 0g,4269 CaO, die Kohlensäure 0g,0089 CaO, die Schwefelsäure 0g,0015 CaO. In Summe verlangen diese negativen Bestandtheile demnach 0g,4373 CaO, also 0g,0047 mehr, als gefunden wurden. Es sind übrigens noch 0g,0307 MgO vorhanden, die natürlich mehr als zur Sättigung ausreichen. In meinen Augen ist diese Thatsache — das Fehlen von CaO oder das Vorhandensein von nur sehr kleinen Mengen — bei der ganzen Untersuchung von gröfstem Interesse, denn wo soll der im Betrieb als sogen. Ueberschufs zugesetzte Kalk geblieben sein? Die Endlauge hat ihn nur zum Theil fortgenommen.

Lunge legt anscheinend gröfseren Werth auf das Verhältnifs von MnO_2 zur „Basis". Für dieses würde nun sein Einwand bezüglich des ungenauen Trennungsverfahrens von Mangan und Kalk, auch falls er richtig wäre, gar nicht in Frage kommen. Einer zu geringen Kalkmenge würde ein zu hoher Gehalt an Manganoxydul entsprechen. Bei

[1] Für den vorliegenden Fall kam die Veränderlichkeit dieses Salzes nicht in Betracht.

[2] Dafs die Analysen so genau stimmen, halte ich für einen Zufall.

der Berechnung des Manganoxydoxyduls auf Mangan und des Calciumoxydes auf Calcium wird mit annähernd demselben Bruche (ungefähr $^5/_7$) multiplicirt, so dafs auch hierdurch das Ergebnifs keine irgendwie wesentliche Veränderung erfährt.

Endlich findet *Lunge* einen Grund, meine Analysen anzugreifen, darin, dafs „seines Wissens" Proben mit so niedrigem Gehalt an sogen. „Basis", wie ich gefunden, im Betriebe nicht vorzukommen pflegen — ein Grund, der mir ganz unzulässig scheint. Der abweichende Gehalt der Producte des Weldon-Verfahrens ist vorwiegend bedingt durch einen verschiedenen Gehalt an MnO, mit anderen Worten, dem veränderlichen Punkte, bis zu welchem im Betrieb die Oxydation vorgenommen ist. Es liegt auf der Hand, dafs dieselbe im Anfang am raschesten gehen mufs, dafs sie dann immer langsamer verläuft, bis schliefslich ein Punkt eintritt, wo sich die Fortsetzung des Processes nicht mehr bezahlt macht und man denselben daher vielleicht unterbrechen wird, bevor er theoretisch sein Ende erreicht hat. Ich habe mehrfach von Fabrikanten gehört, dafs die Ausbeute an „disponiblen" Sauerstoff mit der Zeit durch Verbesserungen des Verfahrens gestiegen sei, der Gehalt an Basis daher abgenommen haben mufs; *Weldon* hat ja ursprünglich die Formel MnO_2CaO, erst später $(MnO_2)_2CaO$ aufgestellt. Noch fortwährend wird an der Ausbildung des Processes gearbeitet.

Uebrigens zeigt sich, dafs, sobald meine Resultate in derselben Weise ausgedrückt werden, wie dies mit den Ergebnissen der Weldon'schen Untersuchungsmethode zu geschehen pflegt, namentlich wenn die vorhandene Kohlensäure als nicht vorhanden angenommen wird, wie dies ja bei dem von *Weldon* herrührenden Verfahren geschieht, die Abweichung des Verhältnisses MnO_2 zu „Basis" von dem als Norm von *Lunge* angenommenen sehr gering ist. In einer der beiden Analysen des mit kaltem Wasser nur wenig gewaschenen Schlammes, bei dem also jeder Einwand bezüglich einer Veränderung ausgeschlossen ist, wurden gefunden: 36,51 Proc. MnO_2, 6,72 Proc. MnO, 3,02 Proc. Ca, 0,58 Proc. Mg, 0,60 Proc. Fe_2O_3, 1,41 Proc. CO_2, 0,59 Proc. Cl, 0,14 Proc. SO_4. Nach Abzug der vom Chlor und der Schwefelsäure in Anspruch genommenen Menge Calcium bleiben noch 2,63 Proc. Diese erfordern, um der Weldon'schen Formel Genüge zu leisten, 11,44 Proc. MnO_2, das MnO erfordert 16,47 Proc. MnO_2, die MgO 4,20 Proc. MnO_2, das Fe_2O_3 1,305 Proc. MnO_2. Es werden somit in Summe 33,42 MnO_2 gefordert; 36,51, also 3,09 mehr, waren gefunden. Wenn auf 36,51 MnO_2 3,09 Proc. zu viel gefunden sind, so ergibt sich auf 1 Th. MnO_2 0,0846 MnO_2 zu viel; das Verhältnifs von MnO_2 zu „Basis" ist hier demnach 1,0846 : 0,50 oder 1 : 0,46. Weil diese Analyse statt 1 : 0,46 nicht das Verhältnifs 1 : 0,5 ausdrückt, glaubt *Lunge* mir die Behauptung unterschieben zu können, alle anderen mit

höherem Gehalt an Basis seien falsch! Ich habe selbst 2 Analysen mitgetheilt, in denen, wie *Lunge* wähnt, mir unbewufst, der Gehalt an Basis höher ist als 0,5. Diese Analysen sollten zeigen und thun es auch, dafs selbst bei Ausschlufs jedweden Waschens der Gehalt an Kalk viel zu gering sei, um die Formel $(MnO_2)_2 CaO$ zuzulassen. Dies läfst sich aus der Tabelle nach den Entwicklungen bei den früheren Analysen ohne weiteres erkennen und ist allein deshalb nicht weiter ausgeführt.

Gegenüber der warmen Befürwortung, welche *Lunge* dem von ihm beschriebenen analytischen Verfahren widmet, möchte ich doch auf den mit demselben verknüpften Fehler hinweisen, der ja auch *Lunge* nicht unbekannt ist, welchen er aber sehr gering anschlägt. Der Fehler besteht darin, dafs die Kohlensäure nicht bestimmt wird; die Carbonate sind in dem gefundenen Betrage der „Basis" mit enthalten. Die „Basis" ist somit allgemein etwas zu hoch gefunden. Wenn *Lunge* angibt, er habe nie mehr als 15^{mg} CO_2 auf $0^{g},23$ Mn erhalten, so klingt dies sehr wenig, beträgt aber (auf das Mangan bezogen) etwa 6,5 Proc. Ich habe kürzlich einen Fabrikschlamm untersucht, bei welchem selbst die Magnesia zur Neutralisation der CO_2 nicht ausreichte. Dieser Schlamm schien etwas Alkali zu enthalten. Mehrfach ist mir von Fabrikanten über grofse, durch den Gehalt an Carbonaten bedingte Unzuträglichkeiten geklagt. *Weldon* schrieb mir vor Kurzem, dafs in den best geleiteten englischen Fabriken einmal täglich der Kohlensäuregehalt im Schlamm bestimmt werde.

Lunge zieht nun aus den Ergebnissen meiner Analysen Schlüsse, gegen die ich mich in jeder meiner Veröffentlichungen über den in Rede stehenden Gegenstand von vorn herein verwahrt habe, indem ich wiederholt hevorhob, dafs mir nach den vorliegenden Thatsachen eine Entscheidung in der Frage über die Existenz einer sogen. „manganigen Säure", bezieh. von Salzen derselben, erst nach Abschlufs von synthetischen Versuchen möglich sei, in denen ich noch begriffen bin.

Dafs unter diesem ausdrücklichen Vorbehalt die Aufstellung von vorläufigen Vermuthungen nicht nur statthaft, sondern geboten ist, versteht sich von selbst; denn wie soll anders ein Leitfaden für die erforderlichen weiteren Versuche gewonnen und begründet werden. Der Umstand, dafs nur so kleine Mengen von CaO im Weldon-Schlamm vorhanden sind (*Lunge* fand gar keinen Kalk), führte zu der Frage, wo der als sogen. Ueberschufs zugesetzte Kalk, nach den mir gewordenen Mittheilungen etwa $^1/_3$ von dem zur Fällung erforderlichen ($^1/_2$ wird gleich nach der Fällung zugesetzt und später etwa $^1/_2$ davon durch die Endlauge wieder fortgenommen), geblieben sei? Dies veranlafste mich zu vermuthen und zu finden, dafs das gefällte $Mn(OH)_2$ noch Chlor enthalte, welches der sogen. „Kalküberschufs" beim Procefs fortnimmt. Damit erachte ich den Vorgang jedoch noch nicht für

erklärt. Auch die vorhandene Chlormenge scheint zur Sättigung des Kalküberschusses nicht auszureichen. Besonders ist die Thatsache noch zu erklären, dafs der Schlamm vor Zusatz der Endlauge zweifellos CaO enthält, welches durch die vorhandenen Mengen Chlor, Kohlensäure, Schwefelsäure u. s. w. nicht gedeckt wird.

Das, was aus meinen bisherigen Versuchen mit Sicherheit geschlossen werden kann und durch die hier erörterte Kritik von *Lunge* nur eine Stütze gewonnen hat, läfst sich in folgende zwei Sätze zusammenfassen: 1) Im fertigen Weldon-Schlamm, selbst in solchem mit ungewöhnlich hohen Gehalt an sogen. „Basis", ist so wenig Kalk (CaO) vorhanden, dafs die Annahme, der Schlamm bestehe wesentlich aus einem sogen. Calciummanganit $(MnO_2)_2CaO$ unzulässig ist. 2) Es kommen jetzt im Betriebe des Weldon'schen Verfahrens auch Schlammsorten vor, in denen der Gehalt an sogen. „Basis" unter 0,5 (auf $MnO_2 = 1$ bezogen) herabgeht.

Ueber den Weldon-Schlamm; von *G. Lunge.*

Vorstehender Aufsatz von Hrn. *J. Post* zwingt mich zu einer Abwehr. *Post* wundert sich, dafs ich ihn „angegriffen" habe, da er aus unserem vorhergegangenen Briefwechsel den Eindruck gewonnen habe, wir befänden uns in Uebereinstimmung. Diese Annahme ist mir unerklärlich; grade jener Briefwechsel hätte Hrn. *Post* zeigen sollen, wie *wenig* ich mit seinen hierher bezüglichen Untersuchungen einverstanden bin. Aus Gründen, welche grade Hr. *Post* würdigen sollte, habe ich mich auf eine öffentliche Kritik seiner Arbeit nicht eingelassen, mit alleiniger Ausnahme desjenigen Theiles derselben, mit welchem, wenn man ihn als richtig annehmen will, die Genauigkeit der von mir beschriebenen analytischen Methoden für den Weldon-Schlamm schlechterdings unvereinbar ist. Diese rein sachlich gehaltene *Vertheidigung*, aus welcher *Post* irrigerweise einen *Angriff* macht, hat nichts mit dem Abschlufs der Versuche des Genannten zu thun. Ebenso wenig durfte eine private briefliche Deprecirung des Hrn. *Post*, oder eine noch dazu nach Drucklegung meiner Arbeit erschienene Fufsnote in den „Berliner Berichten" mich davon abhalten, der Verwirrung zu begegnen, welche durch *Post*'s abfällige Aeufserung über die Eisenoxydul-Chamäleon-Methode zur Bestimmung des MnO_2 entstehen konnte. Dafs andere Fachgenossen die Sache in gleichem Lichte ansahen, weifs ich, und *Post*'s Verwunderung über meinen „Angriff" ist um so unnöthiger, als ich ihm meine Absicht, solche Versuche anzustellen, vorher und das Resultat derselben nachher, lange vor der Veröffentlichung, mitgetheilt hatte. Darüber, ob meine Versuche und Veröffentlichung nöthig oder räthlich waren, mufs ich mir erlauben, mein eigenes Urtheil demjenigen des Hrn. *Post* vorzuziehen.

Schon das letzte Mal hatte ich erwähnt, warum *Post*'s Einwürfe

gegen jene Methode sich *nothwendigerweise* auch auf den Weldon-Schlamm beziehen müssen, denn in diesem sind Chloride in Menge vorhanden und bei der Analyse wird sehr viel freie Schwefelsäure zugesetzt. *Post* gibt jetzt zu, dafs trotzdem das Verfahren für diesen Schlamm genau ist, will aber eine Ungenauigkeit von 10 Procent des ganzen Betrages bei der Analyse seiner Producte gefunden haben, weil er nach jener Fufsnote „gezwungen" war, bei Gegenwart von relativ sehr grofsen Mengen Salzsäure, in starker Concentration und bei hoher Temperatur zu arbeiten, indem das Mangandioxyd sich sonst nicht löste. Wer aber zwang ihn denn, nach erfolgter Lösung die Flüssigkeit noch heifs und concentrirt mit Chamäleon zu titriren, statt sie, nach allgemeiner Regel, vorher mit kaltem Wasser zu verdünnen? Dann hätte er, wie meine Versuche zeigen, bei richtigem Arbeiten völlig genaue Resultate bekommen müssen.

Post läfst in seinem letzten Aufsatze alle Schlüsse aus den völlig ausgewaschenen Schlammproben bei Seite und beschränkt sich auf die beiden Analysen von „wenig gewaschenem" und gar nicht gewaschenem Schlamme. Letztere spricht ganz und gar gegen seine eigene Theorie, wie ich nachgewiesen habe; denn sie zeigt viel mehr „Basis", als die Formel $RO,2MnO_2$ verlangt. Allerdings ist diese Basis gröfstentheils als MnO, nicht als CaO vorhanden; aber es hat ja auch vor ihm noch kein Mensch behauptet, dafs das R in obiger Formel identisch mit Ca sei; vielmehr kann es ebenso gut Mn, Mg oder Fe sein und *ist* ganz regelmäfsig aus allen diesen Metallen zusammengesetzt. Dies hat auch *Post* früher ganz gut gewufst, denn er hat die übrigen Analysen in dieser Weise berechnet; nur bei der einzig mafsgebenden, der von nicht gewaschenem Schlamme, *fehlt* diese Berechnung, welche das Gegentheil seines Standpunktes erweisen würde, und dies bleibt immer sehr merkwürdig. Mit einem Male stellt *Post* die Sache jetzt so hin, als müsse man erweisen, dafs dem Weldon-Schlamme nicht die Formel $CaO,2MnO_2$ zukomme, wonach also nur sein *Kalk*-Gehalt in Betracht käme. Dies ist aber nicht nur ein Einstofsen von offenen Thüren, sondern mufs gradezu als eine Verdunklung des Thatbestandes hingestellt werden. Auf derselben Linie steht auch der Versuch, meine eigene Analyse gegen mich zu wenden. Freilich mufs *Post* dabei die Magnesia ganz aufser Betracht lassen; aber dies wird ihm eben Niemand gestatten. Entweder ist das Mg als $MgCl_2$ vorhanden, — dann ist eine entsprechende Menge Ca für Manganit verfügbar, oder die Magnesia bildet selbst, mit MnO, die Basis des Manganits. Wenn *Post* so etwas nicht zugeben will, so scheint mir jede weitere Discussion mit ihm unerspriefslich.

Es bleibt also nur noch *ein* Schlamm übrig, welchen *Post* als „wenig gewaschen" auch noch für völlig mafsgebend ansieht. Auf dieser *einen* Analyse beruht also schliefslich der Widerspruch *Post's*

gegen die ungezählten Tausende von Fabrikanalysen; sie steht auch im Widerspruch mit den wissenschaftlichen Untersuchungen einer grofsen Reihe von namhaften Chemikern, welche *sämmtlich* dem MnO_2 saure Eigenschaften zuschreiben, und nach welchen unter den obwaltenden Umständen Kalk u. dgl. mitgefällt werden *mufs*. Es kann nicht meine Aufgabe sein, die grofse hierüber schon angesammelte Literatur an diesem Orte durchzugehen; ich will nur, als unpublicirt, erwähnen, nach ausdrücklicher Ermächtigung von Prof. *Stingl* zu Czernowitz, dafs sowohl dieser Chemiker, als auch unabhängig von ihm *Morawski* zu Brünn bei mehrfachen Analysen von Weldon-Schlamm *stets* Kalk bezieh. Magnesia in chemischer Verbindung mit MnO_2 gefunden haben. Ich fühle mich aber verpflichtet zu sagen, dafs ich dieser einen Analyse *Post*'s, von welcher so viel abhängen soll, überhaupt keinen Werth beimessen kann. Ganz abgesehen von der ungenauen von ihm angewendeten Trennungsmethode (in Bezug auf welche ich mir denn doch gestatten mufs, die ungenannten Gewährsmänner des Hrn. *Post* sowie ihn selbst den HH. *Fresenius, Finkener* und den von ihnen angeführten Chemikern nachzusetzen) ist das Resultat dieser Analyse ein so überraschendes, dafs es selbst *Post* augenscheinlich nicht ganz geheuer gewesen ist. Aus seinen Berechnungen, sowohl in den *Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbfleifs*, als in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, geht nämlich eine Basis von 0,338 bei der ersten und 0,363 bei der zweiten Bestimmung hervor. In seiner letzten Arbeit macht *Post* daraus aber 0,46, indem er nur die zweite höhere Bestimmung benutzt, dabei den an Kohlensäure gebundenen Kalk völlig unbegründeter Weise auch als „Basis" annimmt und das früher ausgelassene Eisenoxyd mit heranzieht. Auf diese 0,46 gestützt, fragt er dann, wie ich ihm habe „die Behauptung unterschieben" können, alle anderen Bestimmungen mit mehr Basis als 0,5 seien falsch? Ich habe aber Hrn. *Post* gar keine Behauptung „untergeschoben", am wenigsten auf jene nachträglich merkwürdig umgeänderte Berechnung einer einzigen Analyse hin, sondern habe aus seinen allgemeinen Behauptungen über das Freisein des Weldon-Schlammes von Kalk den einzig möglichen Schlufs gezogen, dafs dann die vielen Tausende und aber Tausende von Analysen falsch sein müfsten, bei denen stets über 0,5 Basis, und zwar bei 75 bis 80 Proc. Mangan als MnO_2, also nur 20 bis 25 Proc. Mangan als MnO, gefunden worden sind.

Um Mifsverständnissen und Mifsdeutungen vorzubeugen, will ich ausdrücklich erklären, dafs ich es erstens für ganz möglich halte, dafs bei der Regeneration ein Manganschlamm entstehen kann, in welchem alle Manganitbasis als MnO vorkommt, — wenn nämlich so viel von dem letzteren vorhanden ist, dafs die sauren Eigenschaften des MnO_2 schon dadurch befriedigt werden. Dies scheint gerade in den „rothen Chargen" und den sich in ihnen annähernden, sehr schlechten Operationen

vorzukommen. Wir haben es aber dann eben nicht mehr mit einem normalen „Weldon-Schlamm“ zu thun, wie Jedermann weifs. Zweitens will ich mich durchaus nicht dafür verbürgen, dafs bestimmte Salze der Formel $RO,2MnO_2$ existiren; ich habe dieses Verhältnifs eben nur als ein empirisches *Minimum* von Basis hingestellt, unter welchem „meines Wissens“ (warum Hr. *Post* diesen meinen Ausdruck in Gänsefüfschen anführt, ist mir nicht verständlich) keine Fabrik arbeitet. Auch *Post* führt keine solchen Erfahrungen aus Fabriken an, und die indirecten Ergebnisse jener *einen* eigenthümlichen Analyse haben wenigstens für mich nicht hinreichende Beweiskraft, um so weniger, als deren Autor so weit geht, „vorläufig“ die sauren Eigenschaften des MnO_2 überhaupt zu bestreiten. Zwar meint *Post*, dafs ich ihm hier wiederum etwas „unterschiebe“, wogegen er sich ausdrücklich verwahrt habe, bis seine synthetischen Arbeiten abgeschlossen seien. Aber es ist mir, wie jedem Anderen, gestattet, aus den von *Post* als solche hingestellten *Thatsachen* logische Schlüsse zu ziehen, ohne auf seine etwaigen weiteren Arbeiten zu warten, und er wird es mir auch verzeihen müssen, wenn ich die letzteren für unnöthig halte, um mir eine Ansicht über den fraglichen Gegenstand zu bilden.

Ganz anders überzeugend wäre es für mich und wohl auch Andere, wenn aus längeren Reihen von Betriebsanalysen von zuverlässiger Hand aus den Fabriken selbst, wo man alle einschlägigen Umstände versteht, hervorginge, dafs die Basis 0,5 unterschritten werden kann. Dann wäre erwiesen, dafs auch im Weldon-Schlamm noch saurere Manganite als $RO,2MnO_2$ vorkommen, deren Vorhandensein ja aus den Arbeiten, z. B. von *Stingl* und *Morawski*, wie vielen Anderen, erwiesen ist; aber unter den bei der Regeneration nach *Weldon* obwaltenden Verhältnissen scheinen sie eben, nach dem bis jetzt vorliegenden Materiale, nicht zu entstehen.

Post wirft mir endlich noch vor, ich habe den Einflufs der Kohlensäure zu gering angeschlagen, indem das von mir angeführte Maximum von 19^{mg} CO_2 auf $0^{g},23$ Mn 6,5 Procent des Mangans ausmache. Dies ist richtig, beträgt aber nur ungefähr 0,08 Basis und ist eben nur ein *Maximum*, was neben weniger als 0,58 Basis gewifs nie vorkommt, denn so Kohlensäure reiche Schlamme erhält man nur bei schlecht gebranntem Kalk, welcher stets schlechte Operationen ergibt. Den Kohlensäuregehalt des Weldon-Schlammes hat *Post* nicht, wie er in der ersten Abhandlung (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 458) behauptet, entdeckt; er kann Ausführliches über diese jedem Sachverständigen längst bekannte Erscheinung in meiner vor mehr als 5 Jahren geschriebenen Abhandlung (*D. p. J.* 1875 215 149) finden.

Zürich, im März 1880.

Gegenbemerkungen zu obiger Abhandlung des Hrn. *Lunge*; von *Jul. Post.*

Auf vorstehende Erwiederung des Hrn. *Lunge* mufs ich, ohne mir den von demselben gewählten Ton anzueignen, kurz Folgendes bemerken:

1) Ich ersuchte Hrn. *Lunge*, mit dem ich seit länger im brieflichen Verkehr stand, vor Veröffentlichung des Ergebnisses der in Frage stehenden Untersuchungen um seine Ansicht darüber.[3] Hr. *Lunge* glaubte, ich hätte durch das anhaltende Auswaschen der Proben den Kalk aus der Verbindung herausgedrängt. Da die in Folge dessen vorgenommenen Analysen mit nicht oder wenig gewaschenem Schlamm bezüglich des Kalkgehaltes zu demselben Resultate führten, so war *Lunge*'s Einwand damit beseitigt.

2) Ich habe nie, weder öffentlich noch privatim, die Anwendbarkeit der Eisenoxydulsulfat-Chamäleon-Methode zur Untersuchung des Weldon-Schlammes im Fabrikbetriebe beanstandet. Für meine synthetischen Versuche handelte es sich nur darum, ob sie (für meinen besonderen Zweck) bequemer und rascher zum Ziele führe als die Bunsen'sche. Eine Verdünnung u. s. w., wie sie zur Steigerung der Genauigkeit einerseits förderlich gewesen wäre, hätte andererseits in Folge der sehr grofsen Menge von Flüssigkeit u. s. w. Fehlerquellen erschlossen und Umstände verursacht. Aber was nutzt diese Erörterung, da ich ja bei keiner meiner Analysen die Methode angewendet habe.

3) Nur um einem Einwande vorzubeugen, ich redete von Proben, die mit der 5000fachen Menge Wasser ausgewaschen seien, habe ich bei meiner Entgegnung ausschliefslich solche besprochen, bei denen dies ausgeschlossen. Meine Schlüsse gelten natürlich ebenso gut für jene. Von jeder Probe sind mindestens 2 Analysen beigebracht.

4) Ich weifs nicht, wie man die Anwendbarkeit einer Trennungsmethode, über welche die Ansichten getheilt sind, anders prüfen kann, als ich es experimentell gethan. Uebrigens geben ja auch die Gegner der Trennung mit Brom zu, dafs durch wiederholte Fällung, d. h. durch Schaffung von Verhältnissen, wie ich sie von vorn herein hatte — viel Mangan, sehr wenig Kalk —, der Fehler corrigirt werde.

5) Sollte ich das Verhältnifs von MnO_2 zur „Basis" so darstellen, dafs es sich mit dem, welches durch die Fabrikanalyse gefunden sein würde, vergleichen liefs, so mufste ich natürlich die Carbonate und das Eisen als „Basis" rechnen und so zu einem anderen Ergebnisse kommen, als wenn ich eine correcte Analyse zu Grunde legte und das Eisenoxyd unverbunden annahm. Von der Auswahl einer Analyse für diesen Zweck kann, da nur zwei in Frage kommen und diese beiden befriedigend unter einander stimmen, nicht wohl die Rede sein. — Uebrigens, wie schon hervorgehoben, das Verhältnifs von MnO_2 zu

[3] Ich vermuthe, dafs sich hierauf *Lunge*'s Andeutungen beziehen.

„Basis“ erschien mir für die vorliegende Frage von ganz untergeordneter Bedeutung, da doch niemals daraus allein auf das Vorhandensein einer chemischen Verbindung geschlossen werden kann. *Lunge* selbst glaubt nicht, dafs die Magnesia mit dem MnO_2 verbunden sei (vgl. 1875 215 140); nach seiner Entgegnung ist er freilich inzwischen hierin wie auch in anderen in Betracht kommenden Punkten zu einer wesentlich modificirten Ansicht gelangt. Die hauptsächliche und entscheidende Frage bleibt meines Erachtens: wo ist der als „Ueberschufs“ zugesetzte Kalk geblieben; auch Hr. *Lunge* fand, selbst wenn man alles Magnesium an Chlor gebunden annimmt, nur wenige Procente Kalk im Schlamme.

Ich glaube, dafs die übrigen Einwendungen *Lunge*'s bei genauerem Vergleich mit meiner Entgegnung fortfallen werden. Da ich übrigens Erörterungen wie die zwischen *Lunge* und mir eben gepflogenen vor Abschlufs meiner Untersuchung für unfruchtbar halte, so schliefse ich dieselben meinerseits bis zu jenem Zeitpunkte hiermit ab.

Göttingen, 25. März 1880.

Schlufswort über den Weldon-Schlamm; von *G. Lunge.*

Ganz einverstanden mit Hrn. *Post*, dafs weitere Erörterungen zwischen uns unfruchtbar sind, darum hauptsächlich, weil ich dieselben Argumente stets von neuem wiederholen müfste, will ich mir nur erlauben, meinerseits mit folgenden Bemerkungen abzuschliefsen, und überlasse im Uebrigen dem Leser selbst die Beurtheilung des Werthes von *Post*'s neuesten Aeufserungen.

Der Ausgangspunkt unseres Streites war einfach der, dafs, wenn *Post*'s Untersuchungen über den Weldon-Schlamm richtig waren, die für dessen Untersuchung in den Fabriken gebrauchten Methoden falsch sein *mufsten*. Dafs *Post* selbst dies nicht behauptet hat, wie er wiederholt betont, ist unerheblich; andere Chemiker zogen diese logische Folgerung aus seinen Untersuchungen, und ich hielt es nicht nur für mein Recht, sondern für meine Pflicht, die Sache zu untersuchen. Dabei bin ich *Post* auch keinen Schritt weiter zu nah getreten, als es der unmittelbare Zweck, die Controle der analytischen Methoden, erforderte, und der Ton der betreffenden Arbeit konnte gewifs nicht rücksichtsvoller und sachlicher sein. Dafs der Ton meiner Abwehr auf *Post*'s darauf folgenden Angriff ein schärferer wurde, liegt in der Sache.

Post stellt unsere Privatcorrespondenz so hin, als hätte ich im Wesentlichen seine Arbeit gebilligt und nur eine Einwendung wegen des Auswaschens des Schlammes gemacht. Hiergegen mufs ich, wie schon früher, entschieden Verwahrung einlegen. Ob übrigens *Post* wirklich, wie er meint, jenen Einwand beseitigt hat, wird der Leser beurtheilen können.

Die Frage, in welcher Form sich der als „Ueberschufs“ zugesetzte Kalk im Weldon-Schlamm vorfindet, ist eine ganz andere und kann nicht so beiläufig hier besprochen werden.

Zürich, 29. März 1880.

Zur Herstellung und Verwendung von Leuchtgas.

(Fortsetzung des Berichtes S. 161 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Herstellung von Wassergas und Carburirung desselben von *J. Livesey* und *J. Kidd* in London (* D. R. P. Kl. 26 Nr. 2075 vom 1. Februar 1878 und Zusatz * Nr. 8644 vom 8. Juli 1879). Der Ofen *A* (Fig. 1 Taf. 22) ist von einem Behälter *C* umgeben; der hier entwickelte Wasserdampf geht durch eine Röhre *F* in den unteren Theil der im Feuer liegenden Schlange *B*, deren oberes Ende mittels des Rohres *f* und eines Kanales in den unteren Theil der Retorte *D* mündet, welche mittels eines durch Schraube *e* angeprefsten Deckels *E* geschlossen wird. Die Retorte wird mit Kokes angefüllt und zum Glühen erhitzt. Der in der Schlange *B* überhitzte Wasserdampf tritt durch die mit Löchern versehene Platte *d* in die glühende Kohle, bildet hier ein brennbares Gasgemisch, welches durch das Rohr *H* in den zur Verstärkung der Leuchtkraft dienenden Theil des Apparates geleitet wird.

Dieser Apparat besteht aus einem cylindrischen Behälter *J* (Fig. 2 Taf. 22), welcher mit festem Naphtalin angefüllt wird. Um das Naphtalin zu erhitzen, wird in den Behälter *J* der obere Theil einer Metallstange oder einer geschlossenen, mit etwas Wasser gefüllten Metallröhre *K* eingeführt, deren unterer Theil in das Rohr *L* mündet, welches mit einer Klappe *l* zur Regelung der Temperatur versehen ist. Die von *H* aus einströmenden Gase mischen sich mit den Naphtalindämpfen und werden dann durch die Röhre *g* den Brennern *n* zugeführt.

Der Behälter *J* kann auch direct von den Verbrennungsgasen der Brenner erhitzt werden, indem er, wie Fig. 3 Taf. 22 andeutet, innerhalb eines Rohres *M* angebracht wird, welches ebenfalls mit einer Klappe *l* zur Regelung der Wärme versehen ist. Um Kohlenwasserstoffdämpfe in kurzer Zeit nach Anzündung der Brenner zu erhalten, kann an der Seite des Behälters *J* ein mit demselben in Verbindung stehendes Rohr *i* angebracht werden, so dafs die kleine Menge von geschmolzenem Naphtalin, welches in dem Rohr *i* enthalten ist, bald erhitzt wird und somit Dämpfe abgibt, ehe dies bei der gröfseren Masse im Behälter selbst geschieht.

Um die Leuchtkraft des Leuchtgases zu vermehren, wird das feste Naphtalin durch die mit einer Kapsel luftdicht verschliefsbare Oeffnung *c*

(Fig. 4 Taf. 22) in den kugelförmigen Behälter *A* eingeführt, während das Leuchtgas von *i* aus durch das Rohr *e* eintritt und mit Naphtalindämpfen beladen durch das Rohr *f* zum Brenner *G* geführt wird. Durch die Platte *W* wird die erforderliche Wärme dem Behälter *A* zugeführt.

Leuchtgasersparnifs. *G. Iseler* in Reudnitz-Leipzig (* D. R. P. Kl. 26 Nr. 8092 vom 27. Mai 1879) will den Leuchtgasverbrauch dadurch einschränken, dafs er dem Gase vor dem Eintritt in den Brenner Gelegenheit gibt, sich mit Gasolindämpfen zu sättigen. Zu diesem Zweck leitet er das Gas durch ein Gefäfs, in welchem es durch einen spiralförmig gewundenen Einsatz gezwungen wird, längere Zeit mit dem Gasolin in Berührung zu bleiben.

Regenerativbeleuchtung. *F. Siemens* in Dresden (* D. R. P. Kl. 4 Nr. 8423 vom 25. März 1879) erzielt dadurch wesentlich höhere Leuchtkraft, dafs er Verbrennungsluft und Leuchtgas durch die abgehende Hitze der Flamme vorwärmt. Zu diesem Zweck besteht die in Fig. 5 Taf. 22 im Durchschnitt dargestellte Hängelampe aus drei in einander gesteckten Röhren, von denen das innere Rohr *g* das durch ein gewöhnliches Röhrchen *r* zugeführte Brenngas aufnimmt, während durch die ringförmigen Räume der äufseren Röhren *s* die Verbrennungsproducte abgeleitet und durch *l* die zur Verbrennung erforderliche Luft zugeführt werden. Alle drei münden nach unten in die grofse Glaskugel *k*, welche mit der Oeffnung nach oben an der Bekleidung des äufseren Rohres *l* luftdicht befestigt ist. Die drei concentrischen Räume *g*, *s* und *l* innerhalb der Röhren sind mit Drahtgeweben oder sonstigen lockeren Stoffen gefüllt. Die durch die Flammen *b* erzeugten Verbrennungsproducte geben beim Aufsteigen die mitgeführte Wärme an die den Raum *s* ausfüllenden Drahtgewebe ab und zwar vorzugsweise unten, bevor sie durch das Rohr *e* zu einem Hausschornstein entweichen. Die von oben zugeführte Luft und das Leuchtgas nehmen in umgekehrter Richtung einen grofsen Theil der abgegebenen Wärme wieder auf, indem die an die Drahtnetze im Rohre *s* abgegebene Wärme durch die Rohrwandungen hindurch mittels Leitung und Strahlung auf die übrigen Drahtnetze in den Röhren *g* und *l* übertragen werden. Die Gasflammen in der Kugel *k* werden also sowohl durch vorher hoch erwärmte Luft, wie auch durch vorgewärmtes Gas unterhalten, wodurch Temperatur und Lichtstärke bedeutend erhöht werden.

Die stehende Lampe (Fig. 6 Taf. 22) ist in so fern etwas abweichend eingerichtet, als hier Leuchtgas und die von o aus eintretende Luft in den beiden inneren Röhren aufsteigen, während die Verbrennungsgase in dem äufseren Rohre *s* herunterfallen, um durch den Kanal *e* nach einem Schornstein zu entweichen.

Die Wandlampe (Fig. 7 Taf. 22) stellt eine Scheibe aus Eisenblech dar mit einem cylindrischen Ansatz in der Mitte, welche sich auf einer

feststehenden, als Gasrohr dienenden Hohlachse *g* dreht. Die Scheibe *s* und der cylindrische Ansatz sind hohl und inwendig mit radial laufenden Rippen (vgl. Fig. 8) versehen, so dafs Durchlässe gebildet werden, welche von dem Umfang der Scheibe nach dem Mittelpunkt zu und von da durch den Ansatz in die davor angebrachte Glaskugel *k* führen. Die offenen, durch die Rippen gebildeten Durchlässe sind auch hier mit Drahtgeweben u. dgl. gefüllt. Wenn nun die Luft in der Pfeilrichtung an dem unteren Theil der Regeneratoren eintritt und durch die Durchlässe im Ansatz *l* in die Glaskugel *k* gelangt, um dort mit dem durch das Gasrohr *g* eingeführten, den Brennern entströmenden Brenngas zu verbrennen, so gehen die Verbrennungsgase nach oben und erwärmen die entsprechenden Kanäle mit den Drahtnetzfüllungen. Durch Drehung der Scheibe *s* mittels des Handgriffes *a* oder eines Uhrwerkes kommen nun die oben erwärmten Regeneratoren nach unten und vermitteln auf diese Weise die Vorwärmung der Luft, während das Gas durch die Wandungen des Rohres *g* erwärmt wird. Der hinter der Flamme aufgestellte Reflector *r* wirft das Licht vollkommen zurück.

Fig. 9 Taf. 22 stellt eine Gaslampe mit Retorte dar, welche namentlich zur Beleuchtung im Freien verwendet werden soll. Die innere der drei in einander gesteckten Röhren (*A*) ist mit Kohlen, die beiden ringförmigen Räume der äufseren Röhre *a* und *c* sind mit Regeneratoren gefüllt. Das äufserste, unten geschlossene Rohr steht auf dem Ofen und schliefst mit demselben ab, die beiden inneren, unten offenen Rohre ragen frei in den Ofen hinein. Das innerste Rohr trägt an seinem oberen Ende einen Rohransatz *n*, welcher durch die Wandungen der äufseren Rohre hindurch schräg nach oben und am oberen Ende in einen Wasserverschlufs mit Deckel ausläuft. Dieser Ansatz mit Deckel dient zur Aufnahme der Kohlen, welche durch das ganze innere Rohr hindurch frei auf den Rost des Ofens fallen. Am oberen Ende über dem Rohransatz ist das innerste Rohr mit einem dichten Boden versehen, durch welchen ein Gasrohr reicht und nach oben geführt wird. Das zweite unten offene Rohr ist oben ebenfalls verschlossen. Unter dem Verschlufs führt ein Zweigrohr durch die Wandungen des äufsersten Rohres hindurch, welches dazu dient, die auf dem Rost gebildeten Verbrennungsproducte abzuführen. Das äufserste Rohr, welches unten auf dem Ofen aufsitzt, ohne jedoch mit demselben in Verbindung zu stehen, dagegen mittels eines Kranzes Löcher Luft von aufsen in den ringförmigen Raum zuläfst, erhält oben eine haubenartige Verengung, welche sich um das Gasrohr derart legt, dafs beide concentrisch fast in einer horizontalen Ebene nach oben zu ausmünden. Das äufserste Rohr und der Ofen sind noch mit einer Isolirschicht versehen, um die Wärme möglichst festzuhalten.

Wenn nun das innerste Rohr durch den oberen Ansatz mit Kohle gefüllt, der Deckel auf den Wasserverschlufs gesetzt und Feuer auf den

Rost gelegt ist, so mufs die so gebildete Flamme das innerste Rohr umspülend durch den ringförmigen, mit Regeneratorflächen gefüllten Raum des mittleren Rohres streichen, um bei *c* durch das obere Zweigrohr zu entweichen. Die Flamme wird also nicht nur den Regenerator des mittleren Rohres, sondern auch das innerste als Retorte dienende Rohr mit dessen Kohleninhalt und den Luftregenerator des äufsersten Rohres erwärmen und endgültig die Kohlen zur Vergasung bringen. Die leuchtende Flamme entweicht in diesem Falle in die äufsere Atmosphäre, ohne dafs die Hitze derselben weiter ausgenutzt wird, was aus dem Grunde auch überflüssig ist, weil man durch die Verbrennung der in der Retorte gebildeten Koke eine hinreichende Wärmequelle besitzt, um nicht nur die Kohlen zu vergasen, sondern auch noch die zur Verbrennung des Gases dienende Luft vorzuwärmen.

Damit beim Gebrauch der Ofen nicht jedesmal neu angesteckt zu werden braucht, löscht man die Flamme durch einen luftdicht aufgesetzten Deckel und schliefst gleichzeitig das Abzugsrohr für die Verbrennungsproducte, sowie das Schürloch unten am Ofen. Es findet dann keine weitere Verbrennung der Kohlen statt, wohl aber erhält sich auf dem Rost mehrere Tage eine Glühhitze, so dafs man nur nöthig hat, alles wieder zu öffnen und Kohlen einzuschütten, um nach etwa 1 bis 2 Stunden das Gas wieder anstecken zu können.

Eine Regenerativ-*Erdöl*-Beleuchtung zeigt der Durchnitt Fig. 10 Taf. 22. Sie unterscheidet sich von dem in Fig. 7 dargestellten Apparat nur dadurch, dafs die Scheibe *s* drehbar ist, während die Kugel *k* nebst cylindrischem Ansatz *l* auf der Hohlachse *g* feststehen. Von dem Erdölbehälter *p* führt ein Rohr zum Brenner *b*, dessen Schraube unterhalb der Kugel angebracht ist. Um leicht zur Flamme gelangen zu können, befindet sich oben in der Kugel eine Oeffnung, welche durch einen passenden Deckel verschlossen wird.

Dafs durch eine solche Vorwärmung die Leuchtkraft bedeutend erhöht werden kann, ist wohl zweifellos.

Neue Gasbrenner. Die *„Rue du quatre septembre“* in Paris ist seit kurzer Zeit mit Lampen von *Lacarrière* und *Delatour* (*Technologiste*, 1879 S. 369) beleuchtet, welche aus 6 Schnittbrennern *B* (Fig. 11 und 12 Taf. 22) in einem Kreise von 15cm Durchmesser bestehen. Die beiden Glaskamine *C* und *D* unterhalten einen Luftstrom innerhalb und einen aufserhalb des Flammenkreises, deren Querschnitt so gewählt ist, dafs eine möglichst grofse Leuchtkraft erzielt wird. Die Druckschwankungen werden durch ein Giroud'sches Rheometer *G* (*1874 212 458) ausgeglichen. Um Mitternacht werden durch entsprechende Drehung des Hahnes *R* die 6 Flammen verlöscht, während sich gleichzeitig der höher stehende Brenner *E* entzündet. Der kleine Brenner *H* wird überhaupt nicht ausgelöscht, so dafs des Abends das Oeffnen des Hahnes *R*

genügt, die Flammen zu entzünden. Die Laterne gibt eine Leuchtkraft von 13 Carcellampen bei einem stündlichen Gasverbrauch von 1400l.

Gasdruckregulator. Der von *J. Sinclair* in London nach dem *Iron*, 1879 Bd. 14 S. 773 in Fig. 13 Taf. 22 dargestellte für 1 bis 1000 Flammen gelieferte Regulator läfst das Leuchtgas von *a* aus eintreten, an dem Ventil *o* vorüber in den Raum *D* und in der Pfeilrichtung durch das Rohr *b* zum Brenner. Bei steigendem Gasdruck wird die in eine Rinne mit Quecksilber tauchende Glocke *B* und damit auch das Ventil gehoben, der Gaszuflufs somit entsprechend vermindert. Durch Abnehmen oder Auflegen kleiner Gewichtstücke bei *A* kann der Gasverbrauch genau geregelt werden (vgl. *Barbary* *1868 187 40. *Liebau* 1875 216 *142. 544. *Teclu* *1877 223 379).

Bei *Schooley*'s Gasregulator (*Engineer*, 1879 Bd. 48 S. 153) geht das Gas, wie in Fig. 14 Taf. 22 zu sehen, in ähnlicher Weise von *a* aus an dem Kegelventil *o* vorüber durch das Rohr *b* zum Brenner. Bei steigendem Gasdruck wird von dem ringförmigen Rohre *c* aus die mit Wasserverschlufs versehene Glocke *B* gehoben und damit der Gasdurchlafs bei *o* entsprechend verringert.

Der Gasregulator von *E. Braundbeck* in Hamburg (*D. R. P. Kl. 26 Nr. 6126 vom 20. August 1878) hat eine ähnliche Einrichtung als der von *Judkin* (*1872 205 30); nur bewegt sich hier die Klappe *d* (Fig. 15 und 16 Taf. 22) in zwei mit den Muttern *h* befestigten Gelenken *e*. Um das die Glocke *y* abschliefsende Quecksilber *q* vor Oxydation zu schützen, wird dasselbe mit einer Schicht Glycerin *g* bedeckt.

Aehnlich ist der Druckregulator von *W. Ritter* in Altona (*D. R. P. Kl. 26 Nr. 6154 vom 6. November 1878).

Ueber das Brennen von Thonwaaren, Kalk, Cement und Gyps.

(Fortsetzung des Berichtes S. 158 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Der *Ofen zum Brennen von Porzellan* und feineren Thonwaaren von *F. W. G. Becker* in Berlin (*D. R. P. Kl. 80 Nr. 221 vom 22. August 1877) unterscheidet sich dadurch von den sonst üblichen Oefen, dafs hier die Waare in Chamotteretorten statt in den gebräuchlichen Kapseln gebrannt wird. Der in Fig. 1 bis 6 Taf. 23 dargestellte Ofen hat zwei Feuerungen *a* mit Aschenfall *e*, deren Flammen zwei kürzere und zwei längere Retorten bespült, um durch die Kanäle *b* und *d* zu entweichen. Die Waare wird auf Platten von der hinteren Seite des Ofens in die oberen Retorten *f* gebracht, hier allmählich vorgewärmt, dann an der Vorderseite der Retorten schnell herausgezogen und sofort in die unteren heifseren Retorten f_1 gebracht, um hier völlig gar gebrannt zu werden.

Beim *Brennen von Lampenschirmen aus Porzellan* verwendet *L. Herrmann* in Ingenheim (*D. R. P. Kl. 80 Nr. 6772 vom 29. Januar 1879) für die mit erhabenen Lichtbildern versehenen Lampenschirme besonders gestaltete Träger. Der in Fig. 7 und 8 Taf. 23 dargestellte, für conische Schirme bestimmte Träger ist auf seiner Oberfläche gerieft und liegt der Schirm beim Brennen vollständig auf. Fig. 9 zeigt mehrere zum Brennen fertig aufgebaute Schirme mit Träger *a* und Kapseln *b*. Fig. 10 und 11 zeigen in zwei Schnitten einen aus mehreren Theilen zusammengesetzten Träger für nicht conische Formen. Der Träger besteht hier aus vier Theilen *f*, welche auf einer Platte *g* aufgebaut und durch einen Knopf *h* zusammengehalten werden. Die Oberfläche der Form ist entweder glatt oder gerieft, je nachdem die Masse der zu brennenden Schirme es erfordert. Die Träger *f* werden zuerst auf der Platte nach der Mitte hin zusammengestellt, so dafs man den Schirm *x* hinüberschieben kann; ist dies geschehen, so bringt man den mittleren Kern *h* hinein, der mit seinem Falze *i* die oberen Kanten der Trägertheile *f* fafst, während der Ring *n* die Träger unten aus einander hält.

Der *Muffelofen zum Einbrennen von Porzellanfarben* von *W. Leupold* in Altwasser, Schlesien (* D. R. Kl. 80 P. Nr. 4254 vom 18. Juli 1878) ist in Fig. 12 und 13 Taf. 23 dargestellt. Auf drei über dem Rost *A* eingemauerten Brücken *B* aus Chamotte liegt eine regelmäfsig durchlöcherte Chamotteplatte *C* von ⊔-förmigem Querschnitt. In diese wird die aus Eisenblech hergestellte Muffel *E* auf kleine Chamottestützen eingesetzt, so dafs ein Durchbiegen der gefüllten Muffel nicht stattfinden kann. Das bemalte Porzellan wird von vorn eingebracht und die Muffel durch eine Chamotteplatte *K* geschlossen, welche mit Thon rund um die Muffelöffnung verschmiert wird. Bei der Heizung bricht sich die Flamme des Steinkohlenfeuers an der Platte *C*, tritt durch die Löcher unter den Boden und an die Seitenwände der Muffel und erzeugt durch ihre Vertheilung ein sehr gleichmäfsiges Glühen der Muffel. Die heifsen Gase entweichen durch die Züge *F* und den Fuchs *G* in den gemeinsamen Schornstein.

Zur Kenntnifs des Cementes.

(Fortsetzung des Berichtes S. 160 Bd. 234.)

Verhandlungen der Generalversammlung des Vereines deutscher Cementfabrikanten. [1]

Die im J. 1877 zu Stande gekommenen *Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement*, welche bekanntlich inzwischen

[1] Auf der am 5. und 6. Februar 1880 stattgehabten Versammlung unter dem Vorsitz von Dr. *Delbrück* in Züllchow waren 18 deutsche Cementfabriken vertreten.

mit wenigen unwesentlichen Aenderungen vom preufsischen Handelsministerium angenommen sind, haben dadurch weitere Verbreitung gefunden, dafs auch das Cultusministerium und die Postbehörde dieselben angenommen haben. Dagegen prüft das Kriegsministerium immer noch nach Normen, welche in wesentlichen Punkten von denen des Handelsministers abweichen, und eine deshalb eingereichte Petition hat eine einheitliche Regelung der Cementprüfung bis jetzt noch nicht herbeigeführt (vgl. 1879 234 387).

Da sich herausgestellt hat, dafs *Normalsande von verschiedenen Fundorten*, selbst wenn sie auf das sorgfältigste hergestellt werden, dennoch verschiedene Festigkeitsresultate liefern können (vgl. 1879 234 391), so hat sich der Vorstand veranlafst gesehen, für die einheitliche Prüfung und insbesondere für streitige Fälle einen *einheitlichen Normalsand* herstellen zu lassen. Der vom Vorstand ausgewählte Normalsand wird von dem Chemischen Laboratorium für Thonindustrie in Berlin (N. Fennstrafse Nr. 14) vorräthig gehalten und kann von dort bezogen werden.

Dr. *Heintzel* spricht sich anerkennend über die Einführung eines einheitlichen Normalsandes aus und weist an einem Beispiel nach, wie grofse Fehler bei Benutzung von nicht vorschriftsmäfsigem Sand entstehen können. Bei 2 Sandsorten, deren Thongehalt 0,2 und 0,7 Proc. betrug, wechselten die entsprechenden Festigkeitsresultate derart, dafs der erstere 15, der letztere 5^k ergab.

Rud. Dyckerhoff hat *Normalsande aus Sand von verschiedenen Fundstätten* aufs sorgfältigste hergestellt und vergleichende Festigkeitsprüfungen damit vorgenommen. Selbst wenn die Sande im Liter gleichviel Hohlräume enthielten, wichen doch die Festigkeitsresultate bei einigen beträchtlich ab, während andere wieder völlig gleiche Festigkeit ergaben (vgl. 1879 234 392). Aus *Dyckerhoff*'s Versuchen scheint hervorzugehen, dafs die Oberfläche der einzelnen Sandkörner von gröfserem Einflufs auf die Festigkeit ist als die Korngröfse.

Da es von Wichtigkeit ist, eine *staatliche Prüfungsstation* zu besitzen, welche in streitigen Fällen die entscheidende Normenprüfung ausführt, so empfiehlt der Vorstand die *kgl. Prüfungsstation für Baumaterialien in Berlin* unter der Leitung von Dr. *Böhme* als entscheidende Instanz. Der Verein ermächtigt den Vorstand, sich mit der betreffenden Oberbehörde der Prüfungsstation in geeignete Verbindung zu setzen.

Rud. Dyckerhoff hatte im vergangenen Jahre gelegentlich eines Lieferungsabschlusses Veranlassung eine Probe Cement an die kgl. Prüfungsstation für Baumaterialien in Berlin einzusenden. Gleichzeitig untersuchten er selbst und Dr. *Delbrück* denselben Cement. Es wurde nun nach 28 tägiger Erhärtung gefunden von der *Prüfungsstation* $22^k,0$, von *Delbrück* 17,8, von *Dyckerhoff* $18^k,4$ auf 1^{qc} Festigkeit. Aehnliche

Abweichungen ergaben sich bei einer anderen der Prüfungsstation eingesendeten Cementprobe. Nachdem sich nun *Dyckerhoff*, um die Ursache der Differenz aufzufinden, mit *Böhme* in Verbindung gesetzt und mehrere vergleichende Versuchsreihen ausgeführt worden waren, ergab sich, dafs die höheren Zahlen der Station durch den früher benutzten Normalsand und z. Th. auch dadurch verursacht worden waren, dafs *Böhme* die Probekörper ohne Unterlage von Fliefspapier hergestellt und die unteren Flächen derselben durch Abreiben auf der Glasplatte geglättet hatte. Nachdem die Proben mit demselben vom Laboratorium für Thonindustrie in Berlin gelieferten Normalsand auf ganz gleiche Weise hergestellt wurden, stimmten die beiderseitigen Resultate sehr gut überein. *Böhme* fand nämlich bei dem gerade vorliegenden Cement 15,6, *Dyckerhoff* $15^k,5$. Der Einschlagemodus auf undurchlässiger Unterlage bis zum Elastischwerden des Probekörpers ist sonach ein sicheres Kennzeichen für gleichmäfsige Anfertigung. Die beiderseitigen Versuche zeigen aufs Neue, wie schwierig die Festigkeitsprüfung von Portlandcement überhaupt ist, andererseits aber auch, dafs man mittels der Normenprobe zu übereinstimmenden Resultaten gelangt, wenn die Vorschriften der Normen bei der Anfertigung genau eingehalten werden.

Da abweichend von den Normen, welche für Cement ein einheitliches Sackgewicht von 60^k vorschreiben, auch leichtere Säcke von $57\frac{1}{2}$ und 50^k sich im Handel befinden, so hatte die Firma *Dyckerhoff und Söhne* in Amöneburg den Antrag gestellt: „Für den in den Handel zu bringenden Cement das in den Normen festgesetzte Sackgewicht von 60^k Brutto entweder allgemein durchzuführen, oder ein der praktischen Verwendung mehr entsprechendes Sackgewicht zu vereinbaren und einzuführen.“ Nachdem *Gust. Dyckerhoff* auf die geschäftlichen Mifsstände aufmerksam gemacht, welche die leichteren, nicht normengemäfsen Säcke mit sich bringen, erinnert er daran, dafs die Cementconsumenten ein Interesse daran haben, *dafs die Packung nach Gewicht zugleich eine runde Mafseinheit darstellt*, damit lästiges Umrechnen und verlustbringendes Abmessen an der Baustelle vermieden werde. 60^k entsprechen nach dem alten Mafs 1,5 Cubikfufs badisch. Wenn man nun das in den Normen festgesetzte Gewicht von 60^k nicht beibehalten will, so würde es sich empfehlen, ein Sackgewicht zu vereinbaren, welches mit dem neuen Mafs besser übereinstimmt. Als geeignetste Packung erscheint diejenige, welche einem halben Hektoliter entspricht, und als Gewicht hierfür ist auf Grund verschiedener Ermittlungen das von 70^k zu betrachten. Für den Consumenten und namentlich den grofsen Unternehmer wird es von hohem Werth sein, wenn das Gewicht eines Sackes Cement zugleich ein rundes Mafs (hier also $0^{hl},5$) darstellen würde. Da die Mehrzahl der Mitglieder gegen eine Aenderung des Sackgewichtes ist, zieht *Gust. Dyckerhoff* seinen Antrag selbst zurück und die Versammlung spricht sich auf *Dyckerhoff*'s neuerdings gestellten

Antrag dahin aus, dafs sie an dem vereinbarten Sackgewicht von 60k Brutto festhalten wolle.

Dr. *Tomeï* hat über die *Einwirkung der Bestandtheile der Luft auf den Cement* Versuche gemacht und zunächst den Einflufs von Kohlensäure, Feuchtigkeit und Sauerstoff studirt. Der zu den Versuchen dienende Cement band in 20 Minuten ab und hatte folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	24,02
Eisenoxyd und Thonerde	9,53
Kalk	62,20
Magnesia	0,85
Schwefelsaurer Kalk	0,81
Kohlensäure	0,53
Feuchtigkeit	0,41
Alkalien und Rückstand	1,65
	100,00.

Der Cement hatte die Eigenschaft, kurze Zeit nach dem Mahlen langsamer zu binden als einige Zeit später, und ergab beim Beginn der Versuche folgende Festigkeiten (in k auf 1qc):

Reiner Cement		Normenprobe 3 Th. Sand	
7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage
29,4	34,4	13,8	19,3

Nach 4 Wochen bei 15 Minuten Bindezeit und 0,75 Proc. Kohlensäuregehalt wurde erhalten:

Reiner Cement		Normenprobe 3 Th. Sand	
7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage
29,0	36,2	15,0	19,5

Die Kohlensäure wurde aus reinem Marmor und Salzsäure entwickelt, gewaschen und im getrockneten Zustand in geeigneter Weise über den Cement geleitet. Die feuchte Luft wurde dadurch gewonnen, dafs Luft mittels eines Aspirators, bevor sie mit dem Cement in Berührung kam, erst durch Kalilauge und dann durch Gefäfse mit feucht gehaltener Baumwolle geleitet wurde. Der verwendete Sauerstoff, aus Kaliumchlorat dargestellt, war ebenfalls gewaschen und getrocknet.

Nach 7 tägiger Einwirkung der *Kohlensäure* war der Kohlensäuregehalt des Cementes von 0,53 auf 1,1 Proc. gestiegen, während die Bindezeit von 20 auf 6 Minuten herabgemindert wurde. Dieses raschere Abbinden schreibt *Tomeï* der Einwirkung der Kohlensäure zu. An Festigkeit wurde gefunden:

Reiner Cement		Normenprobe 3 Th. Sand	
7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage
22,8	32,9	12,9	20,7

Nach 14 tägiger Einwirkung der Kohlensäure erhöhte sich der Kohlensäuregehalt auf 1,8 Proc., während gleichzeitig eine Erhöhung der Festigkeit eintrat und die Bindezeit auf $1^1/_4$ Stunde verlangsamt wurde. Die Festigkeitszahlen waren folgende:

Reiner Cement		Normenprobe 3 Th. Sand	
7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage
29,7	37,7	14,3	23,0

Bei weiteren, mit Cement aus anderen Fabriken vorgenommenen Versuchen fand *Tomeï*, dafs bei den drei benutzten Cementsorten nach 7 tägiger Einwirkung der Kohlensäure das Abbinden verzögert wurde und zwar:

bei Nr. 1 von 30 Minuten auf $1^1/_2$ Stunden
„ Nr. 2 „ 4 Stunden „ 6 Stunden
„ Nr. 3 „ 3 Minuten „ 6 Minuten.

Ebenso bewirkte auch längeres Lagern bei den 3 Cementen eine Verzögerung des Abbindens. *Tomeï* zieht daher aus seinen Versuchen den Schlufs, dafs alle Cemente, welche durch Lagern langsamer bindend werden, dies auch durch Einwirkung von Kohlensäure werden, während diejenigen Cemente, die durch Lagern rascher bindend werden, auch nach Zuleitung von Kohlensäure rascher abbinden. Er glaubt sonach, dafs das Rascherwerden in der Einwirkung von Kohlensäure seinen Grund habe.[2]

Nach 4 wöchentlicher Einwirkung der Kohlensäure auf den Versuchscement betrug die Bindezeit $1^3/_4$ Stunden, der Kohlensäuregehalt 2,63 Proc., die Festigkeit:

Reiner Cement		Normenprobe 3 Th. Sand	
7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage
30,0	37,0	12,6	19,3

woraus *Tomeï* den weiteren Schlufs zieht, dafs die Kohlensäure selbst bei beträchtlicher Einwirkung von keinem nachtheiligen Einflufs auf den Cement ist.

Nach 7 tägiger Einwirkung von *feuchter Luft* trat Verlangsamung des Abbindens auf 45 Minuten ein bei einer Vermehrung des Feuchtigkeitsgehaltes von 0,41 auf 2,4 Proc. Die Festigkeit betrug:

Reiner Cement		Normenprobe 3 Th. Sand	
7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage
31,0	35,0	15,2	19,7

[2] Diese Schlufsfolgerung erscheint uns nicht zutreffend. Wenn wirklich die Einwirkung von Kohlensäure Cement rascher bindend macht, so müfste doch wohl von den vier geprüften Cementen die *Mehrzahl* rascher bindend werden, nicht aber das Umgekehrte statthaben, wie Tomeï dies gefunden hat. Berechtigter wäre wohl der Schlufs gewesen, dafs die Kohlensäure die Bindezeit überhaupt nicht beeinflufst. D. Ref.

Nach 28 tägiger Einwirkung betrug die Bindezeit 8 Stunden, der Feuchtigkeitsgehalt 6,3 Proc. und die Festigkeit:

Reiner Cement		Normenprobe 3 Th. Sand	
7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage
19,0	22,8	12,8	19,2

Der nachtheilige Einflufs der feuchten Luft zeigt sich namentlich beim reinen Cement. Deshalb schreibt *Tomeï* das Ueberlagern des Cementes hauptsächlich der Einwirkung der feuchten Luft zu.

Sauerstoff war auf den Cement ohne Wirkung. Nur die Farbe schien etwas gelber geworden zu sein.

Dr. *Herzog* hat noch nie beobachtet, dafs Cement durch Lagern schneller bindend wird. — Dr. *Heintzel* gibt an, dafs er schon vor 2 Jahren (*Thonindustriezeitung*, 1878 Nr. 10) nachgewiesen habe, dafs Cement durch Ueberlagern unter gewissen Verhältnissen rascher bindend wird. — *Schiffner* hat beobachtet, dafs Cement von 2 Stunden Bindezeit, der in einer gemauerten Kammer lagerte, nach $^1/_2$ Jahr auf $^1/_2$ Stunde Bindezeit herunterging.

Nach *Rud. Dyckerhoff*'s Ansicht ist die Frage, ob ein Cement nach kurzer Zeit rascher oder langsamer bindend geworden ist, schwierig zu entscheiden; denn es ist hierzu nothwendig, dafs man die Bindezeit unter absolut gleichen Verhältnissen bestimmt. Ein Cement z. B., der im Zimmer bei 15° in $^1/_2$ Stunde abbindet, braucht im Freien bei 8° zum Abbinden $2^1/_2$ Stunden.

Dr. *C. Schumann* hat nie ein Rascherwerden des Cementes beim Lagern beobachtet, wenn bei Bestimmung der Bindezeit unter gleichen Verhältnissen gearbeitet wurde. Er glaubt daher, dafs ein vermeintliches Rascherwerden stets darauf zurückzuführen sei, dafs Cement, Wasser oder Luft eine höhere Temperatur hatten als bei früheren Bestimmungen.

Zu der Frage, *welchen Einflufs hat die Art der Zerkleinerung des Cementes auf die Bindekraft desselben*, theilt *Schiffner* mit, dafs er mit Cement, welcher auf der Schleudermaschine zerkleinert worden war, um 50 Proc. höhere Festigkeit gefunden habe als mit gemahlenem Cement. Der Cement, der für beide Arten der Zerkleinerung demselben Brande entnommen war, wurde nach der Zerkleinerung in beiden Fällen durch ein Sieb von 900 Maschen auf 1qc gesiebt und mit 10 Proc. Siebgrobem vermischt. Die erhaltene Festigkeit betrug ungefähr:

	Gemahlen	Geschleudert
Nach 7 Tagen	8k	12k
„ 28 „	11	16

Aus den weiteren Verhandlungen ergibt sich jedoch, dafs der Cement, welcher das 900-Maschensieb passirt hatte, mehr ganz feine Theile enthielt, wenn er geschleudert worden war, mithin die höhere

Festigkeit des geschleuderten Cementes darauf zurückzuführen ist, dafs die Schleudermaschine gegenüber dem Mahlgang mehr absolut feine Theile geliefert hatte.

Diese Anschauung wird durch Versuche von Dr. *Delbrück* bestätigt. Derselbe wollte ermitteln, ob ein Vorschrotverfahren gegenüber dem jetzigen Mahlverfahren zweckmäfsig sei, d. h. mit einem Mahlgang erst ganz grob zu mahlen, das ganze Mahlgut abzusieben, dann wieder feiner zu mahlen, wieder abzusieben u. s. w. Zum Vergleich mit dem durch dieses Vorschrotverfahren gewonnenen Mahlgut wurde derselbe Cement auf dem gewöhnlichen Wege ziemlich fein gemahlen. Nachstehende Tabelle zeigt die Vergleichsresultate (in k auf 1qc):

A) Gewöhnlicher Cement

Erhärtungsdauer	Fein gemahlen		Geschroten	
	1 Cem. 3 Sand	1 Cem. 6 Sand	1 Cem. 3 Sand	1 Cem. 6 Sand
7 Tage	14,2	8,9	10,2	5,2
B) Mittelbrand				
28 Tage	25,9	16,0	25,6	16,4
90 Tage	30,0	19,3	27,7	18,1
C) Hartbrand				
7 Tage	13,5	7,2	6,6	0,0

Alles durch ein 2500-Maschensieb gefeint.

Es ergab sich also, was theoretisch von vorn herein anzunehmen war, dafs der fein *gemahlene* Cement weit mehr ganz feine Theilchen enthält als der geschrotene, wie dies bei den Sandproben, bei denen das Feine ja eine so grofse Rolle spielt, ganz klar zum Ausdruck kommt. Leicht gebrannter Cement kann diese starken Unterschiede nicht zeigen, da dieser wegen seiner geringen Härte auch beim Vorschroten viel Feines ergibt.

Dr. *C. Schumann* hat, um die Frage zu entscheiden, ob die Bindekraft des Cementes eine Veränderung erleidet, je nachdem die Zerkleinerung nur durch Druck oder Stofs (Walzen) oder nur durch Schleifen (analog dem Mahlgang) erfolgt, folgenden Versuch vorgenommen. Zu nufsgrofsen Stücken zerkleinerter Cement wurde in zwei gleiche Theile getheilt und die eine Hälfte nur durch Schlagen mit dem Hammer auf einem Ambofs in Pulver verwandelt, die andere in einer Reibschale zu Pulver zerrieben. Das Hauptaugenmerk wurde darauf gerichtet, beiden Proben möglichst gleiche Korngröfse zu geben. Die Proben wurden durch ein Sieb von 900 Maschen abgesiebt und und hatten auf einem 5000-Maschensieb nahezu gleichen Rückstand. Die Festigkeit fiel bei beiden Proben gleich aus. Ein zweiter Versuch ergab, selbst bei längeren Erhärtungsfristen, das nämliche Resultat.

C. Schumann zieht daher den Schlufs, dafs die *Art* der Zerkleinerung auf die Bindekraft des Cementes ohne Einflufs ist.

Dr. *Heintzel* hat mit gemahlenem und gestampftem Cement ähnliche Versuche angestellt. Beide Cementsorten wurden durch das 900-Maschensieb gefeint und liefsen dann auf dem 5000-Maschensieb übereinstimmend 23,8 Proc. Rückstand. Die Festigkeit war folgende:

	Nach 7 Tagen	Nach 28 Tagen
Gemahlener Cement	14,7	21,3
Gestofsener Cement	12,0	20,75

Rud. Dyckerhoff zieht aus den gemachten Angaben den Schlufs, dafs nicht die Gestalt des Kornes, sondern der Feinheitsgrad desselben auf die Festigkeit von Einflufs ist; dafs der Feinheitsgrad weder durch ein 900-Maschensieb, noch durch ein 5000-Maschensieb hinreichend genau zu ermitteln ist und dafs die Feinheit der Mahlung am richtigsten durch die Sandprobe beurtheilt wird. (Fortsetzung folgt.)

Ueber die Herstellung von Zink.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

(Nachtrag zum Bericht S. 280 Bd. 235.)

Um das Entleeren und Neubesetzen der Muffeln zu erleichtern, setzt *C. A. Hering* in Freiberg (* D. R. P. Kl. 40 Nr. 8687 vom 25. Juli 1879) die mit wenig geneigten Seitenwänden versehene Muffel *a* (Fig. 14 und 15 Taf. 23) über den nach aufsen steil geneigten Kanal *b*. Die Muffel *a* hat selbst keinen Boden; der Verschlufs nach unten wird durch die Rückstände gebildet, indem man dieselben durch die Oeffnung *c* nur so weit herauszieht, dafs sie den Kanal *b* noch völlig anfüllen. Das Besetzen der Muffel mit einer neuen Beschickung erfolgt durch die über dem Ofen in eiserne Trichter ausmündenden Chamotterohre *g*, welche nach dem Beschicken durch Thonpfropfen verschlossen werden. Die gufseiserne Condensationsvorlage bleibt stets in ihrer Lage und besitzt ein Stich- und ein Räumloch. Die Feuerführung erfolgt derart, dafs das Gas von der Generatoranlage aus durch den Kanal *e* und die Abzweigungen *f* in die Muffelnische geführt wird und dort durch von *k* aus zugeführte Luft zur Verbrennung gelangt. Die Flamme geht aus einer Muffelnische in die nächste, vereinigt sich daselbst mit der dort neu erzeugten Flamme, gelangt in die dritte Nische u. s. f., bis sie von der letzten Nische durch den Fuchs in den Gasabzugskanal entweicht. Da jede Nische ihre eigene Feuerung sowie ihren eigenen Fuchs besitzt, so kann man jede Nische einzeln absperren, ohne den Betrieb zu stören.

L. Kleemann in Myslowitz (* D. R. P. Kl. 40 Nr. 7411 vom 1. April 1879) setzt vorn auf die Vorlage einen mit Schlacken u. dgl. gefüllten Kasten,

um das Entweichen der Destillationsproducte zu hindern. — Nach einem weiteren Patent (*D. R. P. Kl. 40 Nr. 8121 vom 2. Jul i1879) mündet der mit der Muffel verbundene untere Theil der Vorlage *a* (Fig. 16 Taf. 23), dessen vordere Oeffnung durch einen nur mit einer Spuröffnung versehenen Vorsetzer *m* verschlossen wird, durch die Mündung *b* in das Aufsatzstück *k*, welches durch eine in der Vorderwand belassene geräumige Oeffnung zugänglich gemacht ist, während sich unter der Decke *d* die Abzugsöffnung *c* befindet. Zu dem vor Beginn der Destillation erforderlichen Verschlufs der in der Vorderwand von *k* gelassenen Zugangsöffnung ist der mit der Spuröffnung *i* versehene Vorsetzer *e* bestimmt. Das durch die Oeffnung *c* mit dem Aufsatz *k* verbundene Ansatzstück *l* hat eine Abzugsöffnung *g* mit dem verschiebbaren Deckel *h*, dessen Rohransatz den Ballon *o* stützt.

Nach erfolgter Beschickung wird nun zunächst der untere Theil der Vorlage mit dem Vorsetzer *m* geschlossen, der Condensator *k* durch den Vorsetzer *l*, während die Ballons erst dann aufgesetzt werden, wenn die Wasserdämpfe der Beschickung entwichen sind. Nach beendeter Destillation wird das Zink in gewohnter Weise abgelassen, nachdem vorher der Condensator *k* und dessen Anschlufs gereinigt und dabei das dort noch an den Wänden haftende Zink in den unteren Theil *a* abgestreift worden ist.

Kosmann in Königshütte (vgl. 1880 235 281. *D. R. P. Kl. 40 Zusatz Nr. 8349 vom 3. Juli 1879) hat jetzt auf dem mit einem Luftsauger zur Entfernung der Zinkdämpfe verbundenen Hauptrohr *R* (Fig. 17 Taf. 23) entsprechend der Anzahl und der Lage der Zinkdestillirvorlagen je einen Stutzen *k* aufgesetzt, der in ein Rohr *r* mündet. Die Verbindung zwischen diesen beiden kann durch den in einem Schieberkasten beweglichen Schieber hergestellt oder unterbrochen werden. Das Rohr *v* bewirkt die luftdichte Verbindung des Rohres *r* mit dem Ballon *B*, welcher sich an die Vorlage *V* anschliefst. Je zwei der Vorlagen *V* sind mittels der Stutzen *h* mit einem Tiegel *T* verbunden, in welchem sich das condensirte Zink ansammelt.

Die *Zusammensetzung der* bei der Zinkdestillation entwickelten *Gase* soll später besprochen werden. *F.*

Neuerungen an elektrischen Lampen (Patentklasse 21).

Aehnlich wie *Stewart* (1880 **235** 319) will auch *Martin Franz* in Berlin (*D. R. P. Nr. 8316 vom 20. April 1879) eine Theilung des elektrischen Lichtes dadurch erreichen, dafs er durch einen eigenthümlichen Vertheiler die Ströme in rascher Folge abwechselnd mehreren Lampen zuführt; das ungleichmäfsige Abbrennen der Kohlenstifte wird dadurch verhütet, dafs ihnen abwechselnd positive und negative Ströme zugeführt werden.

Fr. Krupp in Essen (*D. R. P. Nr. 8169 vom 25. April 1879; vgl. 1880 **235** 320) befestigt in seiner Lampe den unteren, gegen den Lampenkörper isolirten Kohlenstab auf dem Ankerhebel *h* eines stehenden Elektromagnetes E_1, welchen der negative Strom durchlaufen mufs, um an den unteren Kohlenstab zu gelangen; so lange *h* abgerissen ist, bietet er dem positiven Strome einen Weg über die Ruhestellschraube und den Lampenkörper zum oberen Kohlenstabe; ein zweiter Weg zum oberen Kohlenstabe steht dem positiven Strome beständig von der Zuführungsklemme aus durch einen kleinen liegenden Elektromagnet E_2 offen; so lange in E_2 ein kräftiger Strom vorhanden ist, also so lange E_1 seinen Anker angezogen hält, hält E_2 mittels eines Stiftes oder eines denselben ersetzenden Hebels die obere Kohle in ihrem Halter fest; bei Schwächung dieses Stromes läfst E_2 die obere Kohle frei, so dafs sie herabfallen kann. Bei seinem Auftreten zieht also der Strom den Hebel *h* herab auf die untere Stellschraube, E_2 hält die obere Kohle fest; das Licht erscheint sogleich in seiner vollen Stärke und brennt ohne Regulirung so lange, bis es durch den zunehmenden Widerstand zwischen den Kohlenspitzen so weit geschwächt ist, dafs die Abreifsfeder den Hebel *h* emporschnellen kann; dadurch wird M_2 stromlos und läfst die obere Kohle fallen, bis sie auf die untere, die bereits ihren höchsten Stand erreicht hat, auftrifft und hierdurch dem Strom seine volle Stärke wiedergibt, worauf die untere Kohle durch E_1 wieder herabgezogen, die obere durch E_2 wieder fest gehalten wird. Dieses Spiel wiederholt sich alle 2 bis 3 Minuten und geht so rasch vor sich, dafs das Auge davon nicht das geringste merkt. Bei einer anderen Anordnung ist E_2 durch eine von *h* nach oben gehende Stange ersetzt, welche bei angezogenem Anker mittels einer Keilfläche den festhaltenden Stift gegen die obere Kohle drückt. Die Lampe arbeitet mit Wechselströmen so gut wie mit einem Strom von unveränderlicher Richtung.

In dem Kohlenlichtregulator von *Wilh. Horn* in Berlin (*D. R. P. Nr. 8276 vom 19. Februar 1879) hängt die obere Kohle an einem Kettchen, das über mehrere feste Rollen gelegt ist und an einer losen Rolle auch das untere Kohlenstäbchen trägt, so dafs jedes Senken der oberen Kohle mit einem halb so grofsen Heben der unteren verknüpft ist. Der untere Kohlenhalter trägt einen eisernen Kolben, der in eine Spule eintaucht und mittels zweier an ihm befestigten, gegen einander isolirten Schleiffedern stets den Strom durch den zwischen diesen Federn liegenden Theil der Spule führt, damit der Kolben mit stets gleicher Kraft in die Spule hineingezogen werde. Der Gewichtsverlust der unteren Kohle wird durch einen vom Kolben herab in ein Quecksilbernäpfchen eintauchenden Stab ausgeglichen.

Ernst Kuhlo in Stettin (*D. R. P. Nr. 8139 vom 20. Mai 1879) patentirte eine Lampe mit revolverartiger Vorrichtung zum selbstthätigen Vorschieben neuer Kohlenstifte. Im Uebrigen ähnelt diese Lampe der *Werdermann*'s (1880 **235** 319), in so fern immer einer der Kohlenstifte durch ein Uhrwerk gegen einen gröfseren Kohlenblock emporgeprefst wird, welcher sich bei jedesmaligem Wechsel des Kohlenstiftes ein Stückchen dreht und eine neue Stelle mit dem Stifte in Berührung bringt.

E. Hinkefufs und *G. Wesel* in Breslau (*D. R. P. Nr. 8446 vom 27. April 1879) streben eine selbstthätige elektrische Beleuchtung für *Eisenbahnwagen* mittels dynamo-elektrischer Maschinen, welche von den Radachsen aus in Umdrehung versetzt werden, dadurch möglich zu machen, dafs sie in den Personenwagen das Licht in hermetisch verschlossenen Glaskugeln entstehen lassen, welche nach Art der Geifsler'schen Röhren mit phosphorescirenden Substanzen und verdünnten Gasen gefüllt werden sollen, damit sie noch eine bestimmte Zeit nachleuchten, wenn der Zug still steht.

Auf hydrostatischem Wege die Entfernung der Kohlenspitzen zu reguliren, versuchen *H. Sedlaczek* und *Fr. Wikulill* in Leoben (*D. R. P. Nr. 8580 vom 7. Juni 1879). Sie machen die Kohlenträger in communicirenden Gefäfsen beweglich und bringen einen Hahn an, welcher durch die Wirkung eines Elektromagnetes die Communication herstellen oder aufheben kann; letzteres geschieht bei entsprechend starkem Strome und gestattet zugleich der Flüssigkeit,

in einen leer werdenden Raum hinter einen Kolben in dem Hahne einzutreten, was eine Senkung der unteren Kohle nach sich zieht. Der eine Kohlenträger drückt mit der Flächeneinheit etwas stärker als der andere, geht daher bei geöffneter Communication nieder und hebt den anderen.

Fr. H. Varley in Mildmay-Park Works Newington Green Road, Grafschaft Middlesex (*D. R. P. Nr. 8525 vom 12. Januar 1879) erzeugt ein Glühlicht durch Erhitzen eines Stromes oder Strahles oder einer Schicht fein gepulverten Graphits oder Kohlenstoffes, dem zur Erhöhung des Widerstandes verschiedene Stoffe beigemengt werden können.

Th. A. Edison in Menlo-Park (*D. R. P. Nr. 9165 vom 13. November 1878) regulirt die Stärke des Stromes durch die Ausdehnung der Lichtquelle selbst, indem er dadurch einen Contact schliefsen und so eine kurze Nebenschliefsung herstellen oder mittels eines Rheostaten den Widerstand erhöhen läfst.

Die Lampe von *Brougham* und *André* hat nach *Engineer*, 1880 Bd. 49 * S. 190 nur 2mm Durchmesser. Sie enthält einen Kohlenstab, welcher auf einem pyramidalen Metallstücke ruht und beim Verbrennen niedergeht; diese Licht gebenden Theile stecken in einem geschlossenen Gefäfse, das selbst wieder in einem mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit gefüllten untergebracht ist.

In der Lampe von *Ch. Stuart* in London bildet sich nach dem *Telegraphic Journal*, 1880 Bd. 8. S. 80 der Lichtbogen zwischen einem Kohlenstäbchen und einem ringförmigen Metallstücke, das von innen durch einen Wasserstrahl gekühlt wird; diese Abkühlung verzehrt freilich einen sonst zur Lichtentwicklung verfügbaren Stromtheil.

Bei seiner im *Engineering*, 1880 Bd. 29 * S. 164 ausführlicher beschriebenen, auf die Benutzung eines Stromes von unveränderlicher Richtung berechneten, elektrischen Lampe verwendet *Ch. F. Heinrichs* kreisförmig gekrümmte Kohlenstäbe (wie *Dubos* 1880 **235** 319) und gibt denselben verschiedenen Querschnitt, nämlich dem positiven 13mm Durchmesser, dem negativen nur 11mm; weil dabei das Abbrennen etwa im Verhältnifs 3 : 2 erfolgt, so braucht auch das Nachschieben nur im Verhältnifs 3 : 2 zu erfolgen, und dies wird dadurch erzielt, dafs auf eine gemeinschaftliche Achse zwei Getriebe aufgesteckt sind, deren Durchmesser sich wie 3 : 2 verhalten und so bei derselben Drehung der Achse das eine seine Zahnstange um 3, das andere seine Zahnstange nur um 2 Zähne verschiebt und im entsprechenden Betrage auch den zugehörigen Kohlenhalter dreht.

Die Regulirung des Abstandes der Kohlenstäbe besorgen zwei in den Stromkreis eingeschaltete Elektromagnete M_1 und M_2. Der Ankerhebel von M_2 trägt eine Schiebklaue, welche in der abgerissenen sowohl, wie in der angezogenen Lage des Ankers durch zwei Anschläge aus den Zähnen ihres Sperrrades ausgehoben wird, beim Uebergange von der abgerissenen in die angezogene Lage dagegen das Sperrrad um einen entsprechenden Bogen dreht. In dem Augenblicke also, wo ein Strom von entsprechender Stärke durch M_1 und M_2 geht, entfernt M_2 durch die Drehung des Sperrrades und unter Mitwirkung von noch zwei Zahnrädern und Getrieben die Kohlen von einander und der angezogene Anker des etwas trägeren Elektromagnetes M_1 verhindert dann die sofortige Wiederannäherung derselben an einander, indem er das Ende seines Hebels in die Zähne eines auf derselben Achse sitzenden zweiten Sperrrades einlegt. Schwächt sich dann der Strom durch das Abbrennen der Kohlenstäbe bis zu einem gewissen Grade, so reifst die Abreifsfeder von M_1 dessen Anker ab und gestattet dem zweiten Sperrrade sich unter der Einwirkung des Gewichtes der Kohlenhalter um einen Zahn rückwärts zu drehen, bis ein zweiter am Ankerhebel von M_1 sitzender Sperrkegel sich wieder vor einen Zahn des zweiten Sperrrades legt. Die dadurch verursachte Annäherung der Kohlen an einander verstärkt den Strom wieder, so dafs M_1 seinen Anker wieder anzieht. Dieses Spiel wiederholt sich in regelmäfsiger Folge. Wenn durch irgend einen Zufall einmal die schrittweise Annäherung nicht mehr ausreicht, um M_1 seinen Anker anziehen zu lassen, so wird von da an der Strom immer schwächer, bis endlich M_2 seinen Anker abfallen läfst, die Kohlen-

stäbe mit einander in Berührung kommen und gleich darauf von M_2 wieder wie anfänglich um ein bestimmtes Stück aus einander bewegt werden. Diese letzteren Vorgänge vollziehen sich aber so augenblicklich, dafs dabei eine Aenderung im Lichte nicht zu bemerken ist, vielmehr die glühenden Kohlen das Licht unverändert erhalten. — Bei Anwendung von Wechselströmen erhalten die Kohlenstäbe gleichen Querschnitt und gleiche Länge und werden in einfacherer Weise bewegt.

Bei der Lampe, welche *Heinrichs „elektrische Kerze“* nennt, benutzt er zwei Paare kreisförmig gekrümmter Kohlenstäbe in zwei verticalen zu einander normalen Ebenen; dieselben werden blos durch das Gewicht gegen einander bewegt in dem Mafse, wie sie verbrennen. Das mit dem positiven Pole verbundene Kohlenpaar ist so mit dem Anker eines Elektromagnetes verbunden, dafs es beim Auftreten des Stromes ein wenig über das bisher von ihm berührte, mit dem negativen Pole verbundene Paar empor gehoben wird. Die Kohlenstäbe eines jeden Paares bleiben blos durch ihr Gewicht trotz des Abbrennens mit einander in Berührung und durch Kegelräder ist in einfacher Weise dafür gesorgt, dafs die zwei Berührungspunkte der beiden Paare einander gegenüber liegen bleiben.

In *Brokie*'s elektrischer Lampe (*Engineer*, 1880 Bd. 49 * S. 268) wird die Entfernung der Kohlenstäbe von einander nicht durch die Stromstärke regulirt, sondern es werden ohne Rücksicht auf letztere die Kohlen etwa alle Minuten oder noch öfter mit einander zur Berührung und darauf durch die Wirkung eines Elektromagnetes in die richtige Entfernung von einander gebracht. Dazu werden dem Elektromagnete, der in einem besondern Stromkreise liegt, mittels eines von der Kraftmaschine oder der Dynamomaschine in Umdrehung erhaltenen Commutators kurze Ströme in entsprechend rascher Folge zugeführt.

In einer Uebersicht in der *Zeitschrift für angewandte Electricitätslehre*, 1880 * S. 94 gibt *F. Uppenborn* in Hannover ein „Verzeichnifs der bis zum Ende des J. 1879 veröffentlichten Constructionen elektrischer Lampen.“ *E—e.*

Ueber Wassermesser.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung der Uebersicht S. 165 dieses Bandes.)

119) *E. M. du Boys* beschreibt in der englischen Patentspecification Nr. 3587 vom 17. December 1867 zwei Arten von Diaphragma-Wassermessern. Der eine Apparat ist feststehend und unterscheidet sich von früheren nur durch die Anordnung für die plötzliche Umsteuerung des Wasserlaufes durch einen Vierweghahn. Ein lose um einen Stift drehbares Hebelgewicht wird durch die auf dem Diaphragma befestigte Stange gehoben; am Ende des Hubes wird eine Arretirung ausgelöst und durch den Stofs des herabfallenden Gewichtes gegen den am Vertheilungshahn sitzenden Hebel wird der letztere verstellt. — Bei der zweiten Art ist das doppelconische Mefsgefäfs an einer horizontalen Achse drehbar aufgehängt, so dafs es auf diese Weise ein Kippgefäfs bildet; das Diaphragma geht von oben nach unten. Der eine Zapfen, um welche das Schaukeln stattfindet, ist nach Art eines Vierweghahnes durchbohrt und die Kanäle vermitteln die Verbindung des durch das hohle Zapfenlager zu- und abfliefsenden Wassers mit den beiden durch das Diaphragma getrennten Mefsräumen. Durch das Gewicht des nach der einen oder anderen Seite geschobenen Diaphragmas und der an derselben befestigten Führungsstange wird bei jeder Füllung oder Leerung der Mefsräume ein Umkippen des Mefsgefäfses und eine selbstthätige Steuerung des Wasserlaufes bewirkt. Damit das Umkippen nicht früher erfolgt, als bis das Diaphragma an der Wand einer Mefskammer anliegt, läuft ein auf der Führungsstange sitzender Knopf in

einer Rinne von ungefähr der Länge des Hubes; erst wenn der Knopf auf der einen oder anderen Seite die Rinne verläfst, kann ein Umkippen erfolgen. Aufserdem wird eine Vorrichtung beschrieben, um die Wirkung des Stofses auf die Rohrleitung auszugleichen; zu diesem Zweck ist zwischen dem Zuflufs- und Abflufsrohr ein glockenförmig erweitertes Verbindungsstück eingeschaltet, in welchem sich eine elastische Scheidewand befindet.

120) Der Wassermesser von *Ch. Brakell* (Englisches Patent Nr. 410 vom 6. Februar 1868) beruht auf dem schon mehrmals zur Anwendung gekommenen Gedanken (vgl. besonders Nr. 49 1877 **225** 445), dafs ein Kautschukschlauch, den das Wasser zu durchfliefsen hat, um den Mantel einer Trommel gelegt und an zwei oder mehreren Stellen durch Rollen zusammengedrückt wird; diese letzteren sind an einem concentrischen Rad befestigt. Das Wasser bläht den Schlauch vor der Rolle auf, schiebt dieselben vor sich her und versetzt dadurch das Rad in Umdrehung.

121) *H. A. Bonneville*'s Wassermesser (Nr. 1434 vom J. 1868) rührt von *J.* und *A. Baretto* aus Lissabon her und besteht aus zwei in einen Blechkasten eingeschlossenen Mefsgefäfsen, welche von oben durch ein hin und her schaukelndes Rohr abwechselnd gefüllt und durch Bodenventile entleert werden. Auf der Mitte des Zuflufsrohres sitzt eine Zunge, von deren oberem Ende ein schweres Pendel herabhängt, um ein plötzliches Umkippen und eine Verstellung des Wasserzulaufes zu bewirken. An den Enden des Rohres hängen zwei Schwimmer, welche durch Ketten mit den Bodenventilen verbunden sind. Ist eines der Gefäfse gefüllt, so wird der entsprechende Schwimmer das Abflufsventil öffnen und das Wasser fliefst aus. Ist das Gewicht des frei hängenden Schwimmers so grofs geworden, um das Zuflufsrohr wieder nach dieser Seite zu neigen, so wird das Abflufsventil des unterdessen gefüllten zweiten Kastens geöffnet und der eben entleerte Kasten füllt sich von Neuem.

122) Der Apparat von *S. Hannah* (Englisches Patent Nr. 2079 vom 29. Juni 1868) ist ein Kolben-Wassermesser. Wie bereits in *D. p. J.* *1871 **201** 377 berichtet ist, bildet der Mefsraum einen horizontal liegenden Ring mit kreisförmigem Querschnitt, der durch zwei feste Wände in zwei ungleiche Abtheilungen getheilt ist. In der gröfseren Abtheilung bewegt sich der Kolben, in der kleineren befindet sich ein ebenfalls als Kolben construirtes Schieberventil zur Vertheilung des Wassers nach dem einen oder anderen Ende des Mefsringes. (Vgl. *W. Payton* S. 78 d. Bd. Nr. 94.)

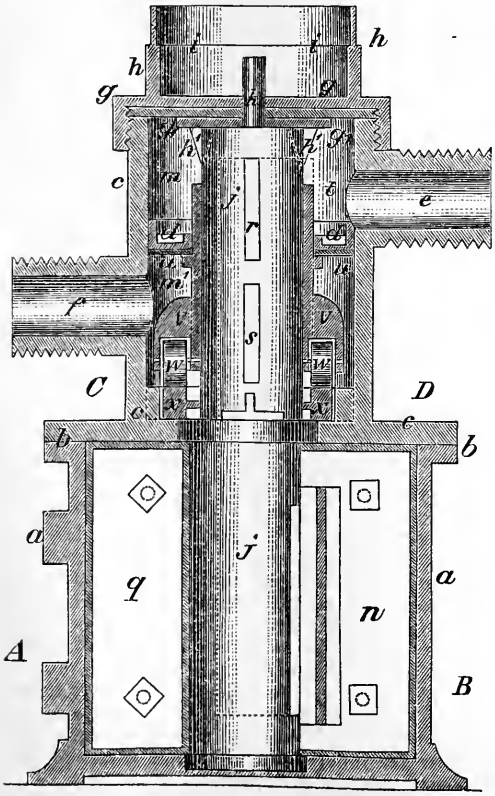
123) *A. V. Newton* patentirte unter Nr. 2084 vom 29. Juni 1868 für *R. Creuzbaur* aus Brooklyn Apparate, welchen die Idee zu Grunde liegt, dafs zwei Mefscylinder so angeordnet sind, dafs die Kolbenstange des einen ohne weiteres die Schieber für die Wasservertheilung im anderen Cylinder in Bewegung setzt (vgl. *Th. T. Jopling* 1877 **225** 448 Nr. 54). Je nachdem die Achsen der beiden Mefscylinder in einer Linie liegen, oder gegen einander verschoben sind, oder sich rechtwinklig schneiden, ist die Anordnung der einzelnen Theile eine verschiedene. Die Kolben sind meist an einem Ende geschlossene Hohlcylinder mit nach aufsen gebogenen Rändern. Die Dichtung wird durch einen um den Cylinder gelegten Kautschukring bewirkt, welcher bei der Bewegung zwischen den aufgebogenen Rändern hin und her rollt.

124) Der von *L. Hamar* in Pest construirte, von *W. Crookes* für England patentirte Wassermesser (Nr. 2103 vom 1. Juli 1868) stimmt im Princip mit den früher beschriebenen Apparaten von *Barlow* (vgl. 1877 **225** 141 Nr. 42) bezieh. von *Horsley* (vgl. S. 79 d. Bd. Nr. 102) überein. Innerhalb eines cylindrischen, mit seitlichem Zuflufs und Abflufs versehenen Gehäuses befindet sich ein drehbarer Cylinder, an dessen Umfang vier um Gelenke bewegliche gekrümmte Platten angebracht sind. Diese Platten werden durch den Druck des zufliefsenden Wassers aufgerichtet, legen sich mit ihren äufseren Kanten an die Innenwand des cylindrischen Gehäuses und schleifen bei der Rotation des inneren Cylinders an derselben fort, bis sie, an der entgegengesetzten Seite beim Ausflufsrohr angekommen, durch eine in den Raum zwischen den beiden Cylindern hineinragende Wand nach innen geklappt werden.

125) *J. Winsborrow* beschreibt einen zweicylindrigen Kolben-Wassermesser (Englisches Patent Nr. 2512 vom 12. August 1868). Der Innenraum des halbcylindrischen Gehäuses ist durch zwei horizontale Wände in 3 Theile getheilt. In der unteren Zwischenwand sind zwei an beiden Enden offene Cylinder eingelassen, in denen sich zwei Kolben auf und ab bewegen, deren Kolbenstangen durch rechtwinklig gegen einander gestellte Kurbeln eine gemeinschaftliche Hauptachse drehen. Eine verticale Wand, welche die beiden unteren Abtheilungen des Wassermessers in je zwei Abtheilungen trennt, scheidet die beiden Cylinder von einander und läfst in der mittleren Abtheilung die Hauptachse durch eine Stopfbüchse hindurch. Durch zwei in einander greifende Kegelräder wird die Bewegung der horizontalen Hauptachse einer Spindel mitgetheilt, welche sich durch eine Stopfbüchse in die oberste Abtheilung des Wassermessers fortsetzt; diese enthält den Steuerungsmechanismus. Derselbe ist der Anordnung bei einer trockenen Gasuhr ganz ähnlich; das Wasser strömt in den obersten Raum ein und wird durch zwei Schieberventile, welche durch die verticale rotirende Spindel bewegt werden, abwechselnd in die mittlere oder unterste Abtheilung bezieh. über oder unter die Kolben geleitet, während das durch die Kolbenbewegung verdrängte Wasser durch die Schieber dem gemeinschaftlichen Abflufsrohr zugeführt wird.

126) Der Apparat von *E. Schröder* und *J. Cohn* aus Berlin (Englisches Patent von *G. Davies* Nr. 2752 vom 7. September 1868) ist ein Kolben-Wassermesser; derselbe besitzt aufser den beiden Mefscylindern noch zwei neben diesen stehende Vertheilungscylinder. Die Kolbenstangen drehen mittels Kurbeln eine Hauptachse, welche durch ein Excenter die Schieberstangen der Vertheilungscylinder bewegt. Im Wesentlichen unterscheidet sich der Apparat von früheren nur dadurch, dafs Vorkehrung getroffen ist, um den Stofs des Wassers auf die Maschine, wenn der todte Punkt erreicht ist, abzuschwächen. Es geht zu diesem Zweck jede der beiden Kolbenstangen durch ein Loch in einer Querleiste der gabelförmigen Kurbelstangen. Vor und hinter dieser Querleiste sitzt in kleiner Entfernung auf der Kolbenstange ein Knopf und gestattet derselben und dem Kolben eine gewisse Bewegung unabhängig von der Kurbel.

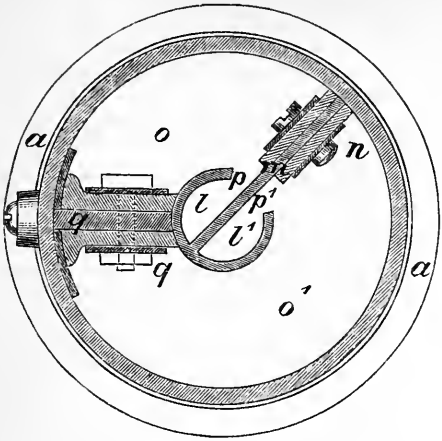
Fig. 1.



127) Dem *Bristow Hunt* wurde für England unter Nr. 90 vom 12. Januar 1869 ein Wassermesser von *G. Sickels* und *J. H. Thorndike* aus Boston patentirt. Fig. 1 stellt den Apparat im Durchschnitt dar, Fig. 2 einen Horizontalschnitt des Mefsraumes *a*.

Der Mefsraum ist ein Cylinder, auf welchen mittels der Flanschen *b* ein zweiter

Fig. 2.



Cylinder c von geringerem Durchmesser aufgesetzt ist. Ein drehbarer Hohlcylinder j geht central durch beide hindurch und ruht unten in einem kreisförmigen Ausschnitt im Boden des Mefscylinders, während sich am oberen Ende eine Spindel k befindet, welche sich in die Kammer i fortsetzt und das Zählwerk treibt. Der Hohlcylinder j ist durch eine Scheidewand m (Fig. 2) seiner ganzen Länge nach in zwei Theile getheilt; am unteren Theil geht diese Scheidewand durch einen Schlitz im Mantel des Cylinders hindurch und trägt einen Flügel n, welcher mittels Lederdichtungen genau an die Innenwand des Mefscylinders a anschliefst, jedoch noch leicht beweglich bleibt. An jeder Seite des Flügels n ist eine Oeffnung p, p^1, um das durch die beiden Hälften des Hohlcylinders l, l^1 ein- und austretende Wasser durchzulassen. q ist eine feste Wand, die mit der beweglichen Platte n den Innenraum des Cylinders a in zwei Theile o und o^1 theilt. Um den oberen Theil des Hohlcylinders j ist eine Hülse t geschoben, welche eine Flansche u und eine Dichtung d trägt; dadurch wird die Kammer m, in welche das Wasser von e her einströmt, von der Ausflufskammer $m^1 f$ geschieden. r und s sind Oeffnungen (die beiden anderen entsprechenden, diametral gegenüber liegenden sind in der Figur nicht sichtbar) in dem inneren Hohlcylinder, durch welche die Zuflufs- oder Abflufskammer m und m^1 mit l bezieh. l^1 in Verbindung steht. Die Hülse t mit dem Diaphragma d ruht mittels der Arme r auf Rollen w. Diese laufen auf einem frei beweglichen Ring x, dessen obere Fläche wellenförmig ist (nicht sichtbar) und an dessen Aufsenseite zwei Stifte hervorstehen, welche bei der Umdrehung gegen zwei im Cylinder c befestigte Zapfen anschlagen. An der Innenfläche dieses Ringes befindet sich eine mit zwei Ausschnitten versehene Flansche; in diesen Ausschnitten spielen zwei am Hohlcylinder j diametral gegenüber befestigte Stifte.

Den Oeffnungen r und s im inneren Hohlcylinder entsprechen Schlitze in der Hülse t; dieselben sind so angeordnet, dafs die in der Zuflufskammer mündende Oeffnung r der Abtheilung l frei, die nach l^1 führende bedeckt ist, während die Abtheilung l^1 mit der Abflufskammer m^1 communicirt, und umgekehrt. Die Spindel k ist von einer Scheibe umgeben, an welche zwei keilförmige Zähne h^1 angesetzt sind; letztere greifen in Ausschnitte im oberen Rand der Hülse t.

Der Apparat arbeitet in folgender Weise: Es sei die Hülse t in solcher Stellung, dafs das durch e eintretende Wasser in die Abtheilung l gelangt; die Rolle w, auf der die Hülse ruht, wird sich alsdann in einem Thal des gewellten Ringes x befinden. Das Wasser tritt durch p aus, sucht den Raum o zu vergröfsern und versetzt den Flügel n und den Hohlcylinder j von rechts nach links in Rotation. Alle an dem Hohlcylinder sitzenden Theile behalten bei der Drehung ihre gegenseitige Lage bei, bis der an dem Ring x befestigte Stift gegen den in den Cylindermantel eingelassenen anschlägt und die Bewegung des ersteren anhält. Der Hohlcylinder mit dem Flügel n dreht sich noch weiter und nimmt mittels der Zähne h auch die Hülse t mit; die Rollen w, auf welchen dieselbe ruht, werden alsdann genöthigt, die schiefe Ebene des festgehaltenen gewellten Ringes hinaufzulaufen, bis die an dem Hohlcylinder befestigten Stifte die Ausschnitte in der inneren Flansche von x durchlaufen haben und an der Wand anstofsen. In diesem Augenblick befindet sich der

Flügel *n* nahe bei *q*, die Rolle *w* ist auf dem höchsten Punkt der nach beiden Seiten geneigten schiefen Wellenebene angekommen und wird nun durch den Ueberdruck des Wassers in der Einströmungskammer *m* gegen m^1 auf der anderen Seite der schiefen Ebene rasch hinabgedrückt. Dabei wird die Hülse *t* und die in derselben befindlichen Ausschnitte so verschoben, dafs die vorher bedeckten Mündungen zu den Abtheilungen *l* und l^1 freigemacht, hingegen die vorher offenen abgesperrt werden. Der Flügel *n* wird nun durch das bei l^1 und p^1 eintretende Wasser in entgegengesetzter Richtung gedreht und das Spiel des Apparates wiederholt sich in oben angegebener Weise.

128) Ein auf dem Princip des Stofsrades beruhender Wassermesser von *Th. Cook* und *J. Watson* (Englisches Patent Nr. 208 vom 22. Januar 1869) wurde in *D. p. J.* * 1871 **201** 284 beschrieben.

129) *Stockman*'s unter Nr. 432 vom 11. Februar 1869 patentirter Wassermesser ist ein zweicylindriger Kolbenapparat ohne hervorragende Eigenthümlichkeit. Die gezahnten Kolbenstangen setzen ein Triebwerk in Umdrehung, das mittels eines Stiftes ein lose um eine Achse drehbares Hebelgewicht mitnimmt; das letztere schlägt, sobald es die Verticallinie überschritten hat, auf die andere Seite über, trifft gegen einen Vierweghahn und verstellt den Wasserlauf nach den beiden Kolbencylindern.

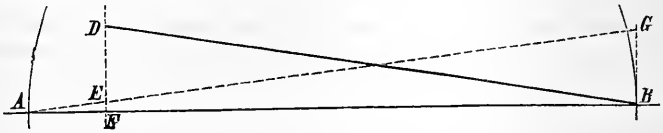
130) Vom 20. Februar 1869 Nr. 535 datirt ein Patent von *F. G. Fleury* auf einen Kolben-Wassermesser, der in seiner Anordnung im Allgemeinen dem *Clement*'schen Diaphragma-Wassermesser (vgl. S. 78 d. Bd. Nr. 96) ähnlich ist. Von den vier Kolben, welche in den an den vier Seiten des Apparates liegenden Mefscylindern wirken, sind je zwei gegenüber liegende durch eine Kolbenstange fest verbunden. Die Hauptachse liegt central im Innern des Wassermessers und wird durch die Kolbenstangen umgedreht; dieselbe trägt aufserdem eine Kurbel, durch welche der für die vier Kammern gemeinsame Vertheilungsschieber bewegt wird. Die Mündungen der Kanäle, welche zu den Mefsräumen an die äufsere Seite der Kolben führen, liegen um die Oeffnung des gemeinsamen Abflufskanales herum; der Schieber deckt je zwei derselben und die Abflufsöffnung zu gleicher Zeit, während die beiden anderen Oeffnungen frei bleiben. Durch diese kann das ins Innere des Wassermessers frei eintretende Wasser hinter die gekuppelten Kolben gelangen, schiebt dieselben vor sich her und drängt eine dem zufliefsenden Wasser gleiche Menge unter den Schieber und ins Ausflufsrohr. Die beiden Kolbenpaare sind so angeordnet, dafs das eine sein Spiel beginnt, sobald das andere dasselbe beendet hat. (Vgl. den in *D. p. J.* * 1872 **205** 185 beschriebenen Wassermesser von *Fleury* mit zwei Mefskolben.)

131) Der Wassermesser von *G. B. Massey* aus New-York, von *H. E. Newton* in England am 20. März 1869 Nr. 856 patentirt, besteht ähnlich früher beschriebenen Niederdruck-Wassermessern aus zwei offenen Mefsgefäfsen, in welche das Wasser abwechselnd einströmt; diese werden durch Bodenventile entleert, welche nach vollständiger Füllung der Mefsgefäfse durch Schwimmer geöffnet werden. Um den Apparat auch als Hochdruck-Wassermesser anwenden zu können, ist der ganze Mechanismus von einem dichten Blechgehäuse umgeben und das aus den Mefskammern fliefsende Wasser tritt zunächst in eine Luftkammer; hier wird die Luft zusammengeprefst und der Mefsapparat befindet sich je nach der Höhe der Ausflufsöffnung unter beliebigem Druck, ohne dafs sich an der Function der einzelnen Theile etwas ändert. Wenn die geprefste Luft allmählich vom Wasser absorbirt und dadurch die Function des Apparates gestört wird, so schliefst ein Schwimmer das Ausflufsrohr, und man mufs durch einen seitlichen Hahn zuerst Luft eintreten lassen, bevor man Wasser aus dem Apparat entnehmen kann.

Miscellen.

Zur Quadratur des Kreises; von Josef Baader.

Man schneide auf dem Durchmesser AB des vorliegenden Kreises ($= D$) im Punkte F ein Achtel ab, errichte in F und B Senkrechte, mache $BG = AF = \frac{1}{8} D$ und ziehe die Linie AG. Dieselbe schneidet im Punkte E der Senkrechten in F ein Achtel von $BG = \frac{1}{64} D$ ab; dann trägt man endlich von E



nach aufwärts die Länge $AF = ED = \frac{1}{8} D$ auf und hat in der Verbindungslinie BD die Seite des gesuchten Quadrates vom Inhalt $\frac{1}{4} \pi D^2$:

$$BD^2 = BF^2 + DF^2 = D^2 [(7/8)^2 + (9/64)^2] = \frac{3217}{4096} D^2 = 0{,}7854004\, D^2.$$

Der genaue Werth von $\frac{1}{4}\pi$ beträgt 0,7853975, somit die Differenz nur 0,0000029 : 0,7853975, d. i. weniger als 0,0004 Proc.

Abgesehen von der für alle praktischen Fälle weitaus genügenden Genauigkeit hat die *Baader*'sche Construction den Vorzug, dafs sie sich einfach mit Lineal und Zirkel ausführen läfst und dafs die einzig nothwendige Theilung $\frac{1}{8} D$ direct construirt werden kann.

Dagegen können solche Lösungen der Rectification und der Quadratur, bei denen Theilungen in 3 bis 60 gleiche Theile vorkommen (wir verweisen nur auf die im *Journal of the Franklin Institute*, 1879 Bd. 108 S. 45 und 105 von *P. E. Chase* gegebene Lösung), nicht einmal ein theoretisches Interesse hervorrufen. Kann man doch auch, falls die Zahl π so schwer zu behalten sein sollte, die Rectification sehr einfach mit dem Stechzirkel — und die Quadratur mit der Papierschere bewerkstelligen. (Vgl. 1880 **235** *400.)

M-M.

Schärfen von Feilen und anderen gezahnten Werkzeugen.

B. C. Tilghman in London hat bei dem Richardson'schen Verfahren zum Schärfen von Feilen mittels des Sandstrahles (vgl. 1879 **231** *25) eine Verbesserung des Gebläses (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 9147 vom 28. September 1879) vorgenommen. Bei dem vorgeschlagenen, nach Art eines Injectors construirten Sandstrahlgebläse wird Dampf durch das innere Rohr und ein Gemenge von Wasser und Sand durch ein das erstere umgebendes ringförmiges Rohr geführt, in so fern es sich um die Benutzung eines Sandstrahles von kreisförmigem Querschnitt handelt. Für flache Strahlen von geringer Dicke benutzt man ein Mundstück, das aus einer Reihe von parallel neben einander liegenden Löchern besteht, welche nach einer Seite hin sich conisch erweitern und sich hier an den Dampfraum anschliefsen; auf der anderen Seite münden die Löcher in ein flaches Rohr von rechteckigem Querschnitt, das dem Sandstrahl Form und Richtung gibt. Die Mischung von Sand und Wasser tritt durch einen länglichen, vor dem Mundstück schräg nach der Achse desselben aufsteigenden Schlitz ein und wird mittels des Dampfes durch das flache Rohr in einem breiten, dünnen Strahle hinausgeschleudert.

Webstuhl-Absteller beim Brechen eines Kettenfadens.

Herbert Portway in Bradford bewirkt das Abstellen des mechanischen Webstuhles beim Brechen eines Kettenfadens durch eine mechanische Vorrichtung (*D. R. P. Kl. 86 Nr. 1955 vom 5. September 1877) und neuerdings durch einen elektrischen Apparat (*D. R. P. Kl. 86 Nr. 4299 vom 16. Juni 1878). Bei dieser

letzteren Vorrichtung ist die Metalllitze des Fadens senkrecht beweglich in solcher Weise, dafs sich der hindurchgeführte Faden zufolge seiner Spannung hoch hält und zwar jedesmal nur, wenn sich der Flügel tief stellt. Reifst ein Faden, so fällt die zugehörige Litze herab und berührt einen im Schafte liegenden horizontalen Metallstab. Da nun dieser und ebenso der metallene Träger der Litze mit Leitungsdrähten einer Batterie in Verbindung stehen, wenn sich der Flügel senkt, so wird die Litze des gebrochenen Fadens den Strom schliefsen. Hierdurch wird ein in der Nähe des Ausrückers angebrachter Elektromagnet thätig, zieht seinen Anker an und stellt den letzteren so, dafs ein an dem Ladenklotz befestigter Buffer gegen die Ankerplatte stöfst und dadurch den Federhebel auswirft.

Durchschnittspreise von Roheisen im Grofshandel im J. 1879.

	Mark für 1000k	Jahresdurchschnitt 1879
1) Berlin	Bestes schottisches Giefsereieisen Nr. 1 (Langloan)	74,42
	Englisches (Middlesbrough) Nr. 3	55,58
2) Breslau ab Werk	Puddeleisen	51,67
	Giefsereieisen	56,75
3) Dortmund ab Werk	Bessemer-Roheisen aus dem Bezirk der Ruhr	64,18
	Westfälisches Puddeleisen 1 „ „ „	53,23
4) Düsseldorf ab Werk	Bestes deutsches Puddeleisen	56,08
	„ „ Giefsereieisen	62,55
5) Hamburg	Schottisches Nr. 1	64,59
	Middlesbrough Nr. 1	53,51
6) Lübeck	Geschmiedetes schwedisches Stabeisen, 1a, Stockholm 3 Monat Ziel*	201,88

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Novbr.	Decbr.
1)	64,00	68,00	64,00	65,00	65,00	73,00	73,00	74,00	76,00	85,00	91,00	95,00
	48,00	49,00	45,00	48,00	48,00	54,00	54,00	56,00	58,00	65,00	67,00	75,00
2)	51,50	51,00	49,00	48,50	49,50	49,50	50,50	49,50	51,00	56,00	56,00	58,00
	55,50	53,50	51,00	52,50	53,50	54,50	54,50	53,50	58,00	60,00	66,50	68,00
3)	65,00	65,00	65,00	65,00	63,00	62,00	62,00	61,00	58,00	60,00	80,00	—
	54,00	54,00	53,00	52,50	52,00	52,00	52,00	50,50	49,50	51,00	65,00	—
4)	56,00	55,00	54,50	54,00	53,50	53,50	53,50	53,50	52,50	53,50	63,50	70,00
	59,50	59,00	59,00	58,50	58,00	—	—	62,50	61,50	66,00	68,00	73,50
5)	60,50	60,00	60,50	60,50	60,50	59,60	59,00	59,00	66,00	76,75	72,00	80,67
	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	50,25	48,50	48,50	53,25	62,60	61,00	63,00
6)	200,00	200,00	195,00	195,00	192,50	190,00*	190,00*	210,00	210,00	210,00	210,00	220,00

(Aus dem Decemberheft 1879 der *Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.*)

Verfahren zum Auswalzen von Röhren aus Ringen.

Nach dem von *S. Fox* in Leeds (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 8720 vom 5. September 1879) angegebenen Verfahren werden Röhren hergestellt aus entsprechend grofsen, massiv geschmiedeten oder gegossenen Ringen in der erforderlichen Hitze durch Auswalzen in der Längsrichtung über einen aus einander zu nehmenden Kern auf die erforderliche Länge und durch darauf folgendes Auswalzen in zweiter Glühhitze zur Erreichung des gewünschten Durchmessers. Der auszuwalzende Ring wird auf einen Dorn gezogen und dann zwischen zwei

* Stabeisen für Juni und Juli noch zollfrei, es unterlag dem am 31. Mai eingeführten Roheisenzoll noch nicht; seit 15. Juli 1879 beträgt der Zoll für 1000k Brutto 25 M.

halbrund kalibrirten Walzen zum Rohr auf eine bestimmte Länge gestreckt; der Dorn wird während der Operation gedreht, so dafs die ganze Fläche des Rohres gleichmäfsig gewalzt wird. Der Dorn ist cylindrisch, aber aus conisch auf einander gelegten Theilen zusammengesetzt, so dafs er leicht zerlegbar ist und aus dem Rohr entfernt werden kann. Nach dieser ersten Operation wird das Rohr über eine Walze gezogen und durch den Druck und Betrieb einer zweiten Walze auf den gewünschten Durchmesser gewalzt.

Steinschleifmaschine von Michael Hirschbeck in Solnhofen.

Der Stein wird durch Kurbel und Pleuelstange hin- und hergezogen; die auf dem Stein wirkende Schleifscheibe wird durch einen ähnlichen Mechanismus in einer Richtung rechtwinklig zur ersteren bewegt. Die an der Pleuelstange befindliche Schieberstange ist dort, wo sie an den Steinhalter angreift, mit mehreren Einschnitten versehen, in welche man eine Sperrung einlegen kann, um verschiedene Einstellungen ausführen zu können. Die Schleifscheibe besteht aus einem Rahmen, in welchen eine Anzahl Hartgufsblöcke eingesetzt ist. Dieselbe ist an zwei Seiten in Schlittenführungen gehalten und kann mit diesen gehoben werden. (*D. R. P. Kl. 67 Nr. 9122 vom 20. Juli 1879.)

Mialovich's Signalapparat für Fahrschächte.

Um von der in einem Schachte aufgehenden und der niedergehenden Förderschale aus Signale zu geben, spannte Hüttenmeister *Mialovich* in Kalusz eine mit Kupferdraht in Windungen von 4 bis 5mm Abstand umwickelte Leitschnur aus Hanf zwischen den beiden Förderschalen, legte dieselbe oben und unten über eine messingene oder mit Metall beschlagene hölzerne Contactrolle und führte an die Achsen der beiden Rollen die Poldrähte einer Batterie. Da in den Stromkreis eine elektrische Klingel eingeschaltet, an jeder Förderschale aber in einer dem Fahrenden bequemen Lage ein Taster angebracht war, mittels dessen die durch die Leitschnur oben und unten bis an die Förderschale reichende und in letzterer durch isolirte Drähte bis zum Taster fortgeführte Leitung geschlossen werden konnte, so konnten durch Drücken auf diesen Taster und dadurch bewirktes Schliefsen des Stromes auf der Klingel Signale gegeben werden. — *Mialovich* hatte ein Modell seines Telegraphen schon i. J. 1877 zur landwirthschaftlichen Ausstellung in Lemberg geschickt, i. J. 1878 aber wurde sein Telegraph in einem 120m tiefen Schachte in Kalusz mit einer 360m langen Leitung ausgeführt. (Nach der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1879 * S. 164.) *E—e.*

Deprez's Elektromotor.

Um in einer elektro-magnetischen, bezieh. magneto-elektrischen Maschine nicht blos die Polenden der Hufeisenmagnete wirken zu lassen, legt *Marcel Deprez* in seinem im *Bulletin du Musée de l'Industrie de Belgique*, 1879 Bd. 76 S. 297 ff. ausführlicher beschriebenen und abgebildeten Elektromotor eine Siemens'sche Inductionsspule der Länge nach zwischen die Schenkel der Hufeisen, so dafs die Inductorachse diesen Schenkeln parallel läuft. Soll der Motor als elektro-magnetische Maschine benutzt werden, so gibt ihm *Deprez* einen höchst einfachen Centrifugalregulator; derselbe besteht blos aus einer kupfernen Feder, welche mit dem einen Ende auf dem Inductor festgeschraubt und mit dem einen Ende der Bewicklung leitend verbunden ist, während sie mit einer Stellschraube am freien Ende auf einem kleinen, auf die Commutatorachse aufgelötheten Platincontacte aufliegt; bei zu grofser Geschwindigkeit der Drehung hebt die Centrifugalkraft die Feder vom Contacte ab und unterbricht dadurch den durch die Spule geführten und dieselbe in Umdrehung versetzenden galvanischen Strom. Wird die Maschine nicht als Motor, sondern als magneto-elektrischer Stromerzeuger benutzt, so braucht man nur die Stellschraube an der Feder so einzustellen, dafs sie den Contact nicht verlassen kann. Die Maschine wird vorwiegend in zwei Gröfsen gebaut und liefert in der kleineren Gröfse mit 1 bis 5 Bunsen'schen Elementen bezieh. 0,04, 0,20, 0,45, 0,75 und 1mk,10 in der Secunde, in der gröfseren dagegen mit 2 bis 8 Elementen 0,40, 0,75, 1,10, 1,50, 1,90, 2,30 und 2mk,70.

Elektrische Sonne.

Vor einiger Zeit hat *Lontin* in der Industrieausstellung in den Champs Elysées in Paris ein aus 4 Voltaischen Bögen gebildetes elektrisches Licht in Form eines vollen Kreises gezeigt. Dasselbe wurde mit Hilfe von 4 Kohlenstäben erzeugt, welche radial gestellt waren, sich aber natürlich in der Mitte nicht berührten. Die zwei einander gegenüber liegenden Stäbe würden an denselben Pol der Lichtquelle gelegt, so dafs sich von jeder Kohle zu deren beiden Nachbarn ein Lichtbogen bildete. Diese 4 Lichtbögen vereinigten sich zu einem vollen Kreise und lieferten ein Licht von aufserordentlicher Helligkeit.

Dauer der Guttapercha.

In einem vor der *Society of Arts* gehaltenen Vortrage hat *W. H. Preece* folgende Angaben über die Dauer der Guttapercha gemacht: Der Luft ausgesetzt und in Tunneln aufgehängt, scheint sie sich 10 Jahre zu halten; in unseren Eisenröhren, unter dem Einflusse der Temperatur- und Feuchtigkeitswechsel in denselben hat sie anscheinend eine Dauer von 20 Jahren; in der See, wo sie einer stets gleichen Temperatur und gleichen Verhältnissen unterworfen ist, scheint sie eine unbegrenzte Dauer zu haben. Einer der letzten an mit Guttapercha bedeckten Drähten beobachteten Mängel besteht darin, dafs sie an manchen Stellen allmählich *verzehrt* wird, ähnlich wie nackte Drähte an der Luft vom Rost zerfressen werden; dies geschieht aber nur an gewissen Orten, z. B. in gewissen Theilen des Landes, North Wales, Dublin, Kent. Ueberall da, wo man diese Erscheinung beobachtet hat, da hat man auch Schwärme eines sehr kleinen, weifsen Insektes, der *Templetonia crystallina*, gefunden, welche zur Gattung Erdfloh (*spring-tail*) gehört. Dieses Insekt scheint die Guttapercha sehr zu lieben und hält sich nicht mehr beim Drahte auf, wenn es die Guttapercha weggefressen hat. *E—e.*

Transportgefäfs für Pulver.

Zum Aufbewahren und Transport von Schiefspulver u. dgl. empfiehlt *E. Ritter* in Ehrenfeld bei Köln (*D. R. P. Kl. 81 Nr. 8907 vom 1. Mai 1879) gelöthete Blechgefäfse, welche ein Gefäfs aus Papiermasse eng umschliefsen.

Herstellung von Filterplatten aus Infusorienerde und Gyps.

Nach *G. W. Reye und Söhne* in Hamburg (D. R. P. Kl. 12 Nr. 9094 vom 30. August 1879) wird 1 G.-Th. Gyps mit 3 G.-Th. Infusorienerde und Wasser zu einem Teig angemacht, aus welchem die Filterplatten geformt werden. Diese können nach dem Gebrauch durch Abwaschen oder Ausglühen gereinigt werden. Mit Carbolsäure getränkt, sollen sich die Platten auch für Desinfectionszwecke eignen.

Tanningehalt der Sumachblätter.

H. Macagno (*Chemical News*, 1880 Bd. 41 S. 63) hat durch Titration mit Kaliumpermanganat den Gerbsäuregehalt der Sumachblätter zu verschiedenen Zeiten ihres Wachsthums bestimmt. Danach enthielten dieselben an dem oberen (I) und unteren (II) Theile der Zweige:

Im J. 1879	Wasser		Tannin		Mittel	
	I	II	I	II	Wasser	Tannin
10. Juni	58,15	60,23	24,93	17,45	59,19	21,19
16. „	57,12	63,40	24,92	16,11	60,30	20,51
27. „	52,47	63,44	25,82	15,27	57,95	20,54
14. Juli	51,15	62,24	24,75	10,81	56,69	17,78
29. „	49,80	60,33	23,80	9,44	55,06	16,62
11. August . . .	48,15	61,80	21,91	8,77	54,97	15,34

Der Tanningehalt der Sumachblätter nimmt also mit dem Wachsthum und Alter ab.

Ueber den böhmischen Thee; von Anton Belohoubek.

Seit einigen Jahren wird in mehreren Districten Böhmens als *Thea chinensis* ein Strauch kultivirt, dessen Blätter, als grüner und als schwarzer Thee zubereitet, bereits vielfach, selbst im Auslande, im Handel anzutreffen sind und sowohl an und für sich in Dosen auf Art der üblichen „chinesischen" gefüllt, als Thee verkauft, als auch zum Fälschen echten chinesischen Thees verwendet werden. *A. Vogel* hat seinerzeit die Pflanze als *Lithospermum officinale* erkannt und Verfasser hat es nun unternommen, den böhmischen Thee einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Theïn oder irgend ein anderes Alkaloid wurde nicht vorgefunden, sondern nnr Cellulose, Schleimstoff, Gummi, einige Glucosen, Fett, ätherisches Oel, Harz, Gerbstoff, Chlorophyll, Eiweifskörper, Huminkörper, organische Salze (namentlich Oxalate), unorganische Körper und Wasser; aufserdem scheint etwas Dextrin und irgend ein Glucosid darin enthalten zu sein.

Die Ergebnisse der quantitativen Untersuchungen sind ihrer Wesenheit nach nachstehend verzeichnet und mit der durchschnittlichen Zusammensetzung des chinesischen Thees verglichen:

	Böhmischer	Chinesischer
Cellulose	5,9637	21,3067
Gerbstoff	8,2547	13,7842
Fett	9,2910	3,7683
Aetherisches Oel		0,6700
Andere N-freie organische Substanzen	26,4941	24,1286
Theïn		1,7690
Eiweifsstoffe	24,5406	19,9067
Asche	20,5960	5,3415
Wasser	9,8599	9,3350
	100,0000	100,0000.

Im Uebrigen verweist das *Chemische Centralblatt*, 1880 S. 152 auf die umfangreiche, mit einer Tafel Abbildungen versehene Abhandlung in dem *Archiv technické Mikroskopie a Zboziznalstvi*, 1879 Bd. 1.

Vorkommen des Vanillins in gewissen Rübenrohzuckern.

In verschiedenen Rübenrohzuckern hat *C. Scheibler* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 335) Vanillin nachgewiesen. Es scheint, dafs die Muttersubstanz für das Rübenvanillin nicht in dem unlöslichen Rübenmark, sondern unter den löslichen Nichtzuckerbestandtheilen des Rübensaftes zu suchen ist.

Mangan haltiger Absatz eines Brunnens.

Ein schwarzer Absatz in äufserst leichten kleinen Schuppen, welcher sich in grofser Menge in einem Brunnen Hannovers abgesetzt hatte, bestand nach *A. Stromeyer* (*Correspondenzblatt der analytischen Chemiker*, 1880 S. 35) aus:

Manganhyperoxyd	58,43
Manganoxydul	13,89
Eisenoxyd	0,63
Kieselsäure (in Kali löslich)	3,50
Sand	1,50
Wasser	22,05
	100,00.

In 1^{l} des zuvor filtrirten Wassers fanden sich 0,002 kohlensaures Eisenoxydul und 0,004 kohlensaures Manganoxydul.

Analyse von Steinsalz.

Nach *B. E. Sloan* (*Chemical News*, 1879 Bd. 40 S. 187) hat das Steinsalz von Saltville in Virginien folgende Zusammensetzung:

NaCl	89,21
KCl	Spur
$CaSO_4.2H_2O$ . . .	4,86
Fe_2O_3	0,84
SiO_2	4,53
	99,44.

Strontium, Barium und Lithium fehlen.

Ueber die Hühner-Cholera.

Toussaint hat gezeigt, dafs die so genannte Hühnercholera, welche zuweilen unter dem Geflügel grofse Verheerungen anrichtet, durch einen mikroskopischen Organismus veranlafst wird. *Pasteur* zeigt in dem *Comptes rendus*, 1880 Bd. 90 S. 239, dafs sich dieses Mikrobion sehr gut in der Brühe von Hühnermuskeln kultiviren läfst und dafs wenige Tropfen dieser Kultur, auf Brod gegeben, die Hühner so stark inficirt, dafs ihre mit den Organismen durchsetzten Excremente die Krankheit fortpflanzen. Bei Ausbruch der Krankheit ist jedenfalls für die gröfste Reinhaltung des Hofes zu sorgen.

Gegen den Schimmel und Rost der Rosen.

Der Rosenschimmel (*Erysiphe pannosa*) überzieht nur die Oberfläche der Blätter und jungen Triebe der Rosen und Pfirsiche. Er tritt besonders in heifser und trockener Jahreszeit auf und überwintert mit seinen Dauersporen, welche sich im Herbste an den jungen Trieben der befallenen Pflanzen als kleine, braune Pusteln zeigen. Zur Vertilgung des Pilzes bestreut man die kranken Pflanzen während des Morgenthaues mit Schwefelblumen. Oder man kocht 1^k Kalk mit 3^k Schwefel und 5^l Wasser etwa 1 Stunde lang, verdünnt mit 100^l Wasser und besprengt damit die Pflanze. Alle Zweige schimmelkranker Rosen, an denen sich im Herbste Wintersporen zeigen, müssen nach den *Industrieblättern*, 1880 S. 78 abgeschnitten und verbrannt werden.

Der Rosenrost (*Phragmidium rosarum*) wächst im Innern des Gewebes der Blätter und Zweige von Rosen und Brombeeren. Die rothen, mehlartigen Rosthäufchen, welche sich im Laufe des Sommers auf den Blättern und Zweigen der pilzkranken Pflanzen zeigen, sind die Sommersporen der ersten Form des Pilzes, aus denen sich sofort die zweite Form des Pilzes entwickelt, die im Herbste die Dauer- oder Wintersporen als schwarzbraune Flecke auf den Blättern erzeugt. Nachdem die Dauersporen in den trockenen abgefallenen Rosenblättern überwintert sind, entsteht aus ihnen im Frühjahr wieder die erste Pilzform. Das sicherste Mittel gegen die Verbreitung des Pilzes ist, dafs alle Blätter und jungen Zweige, auf denen sich im Sommer Rost zeigt, sofort abgeschnitten und verbrannt werden und dafs ein Gleiches mit allen im Herbste abgefallenen trockenen Blättern der pilzkranken Rosen geschieht. — Brombeersträuche sind aus der Nähe mit Rost befallener Rosen zu entfernen.

Herstellung von Ameisensäure.

Schon i. J. 1855 hat *Berthelot* nachgewiesen, dafs Kohlenoxyd von feuchtem Alkali bei 100^0 unter Bildung von ameisensaurem Salz absorbirt wird: $CO + KOH = KCHO_2$. *V. Merz* und *J. Tibirica* zeigen nun in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 23, dafs die Bildung von ameisensaurem Salz rasch erfolgt, wenn zu lockerem Natronkalk feuchtes Kohlenoxyd bei einer 220^0 nicht überschreitenden Temperatur geleitet wird. Bei höheren Temperaturen wird das gebildete Formiat wieder unter Bildung von Carbonat und freiem Wasserstoff zersetzt. Es dürfte sich empfehlen, auf diese Weise Ameisensäure zu technischen Zwecken herzustellen.

Verfahren zur Entfernung pectinartiger Stoffe aus anorganischen Salzlösungen.

Den Salzlösungen — namentlich Soda- und Potaschelösungen, welche in der Bleicherei und Färberei abfallen, — setzt man nach *A. Rümpler* in Hecklingen,

Anhalt (D. R. P. Kl. 75 Nr. 9075 vom 15. Juni 1879) Magnesia, Magnesiumcarbonat oder Magnesiahydrat zu und erhitzt zum Kochen. Schon bei 60 bis 70° beginnt ein Niederschlag sich zu bilden, der aus den Pectinstoffen und Magnesia besteht. Den Niederschlag löst man in Salzsäure, filtrirt von den ungelöst gebliebenen Pectinstoffen und fällt aus der Lösung mit Kalk die Magnesia, zunächst nur einen geringen Theil, der noch etwas organische Substanz enthält, dann die ganze Menge. Die zuerst gefällte, organische Stoffe enthaltende Magnesia dient als Dünger, die reinere dient wiederum dem Reinigungsverfahren. Man kann auch den Schlamm einfach im Flammofen glühen, um eine allerdings durch Kohle und Salze verunreinigte Magnesia zu erhalten, die vor ihrer Verwendung gewaschen werden mufs.

Neue Phenolfarbstoffe.

Bringt man 1 Mol. Phenanthrendisulfosäure mit 2 Mol. Resorcin zusammen, erwärmt auf dem Wasserbade, mischt gut und steigert dann die Temperatur allmählich höher, so findet nach *E. Fischer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 317) bei 195 bis 200° eine der Phtalsäureresorcin-Reaction ähnliche Einwirkung unter Entwicklung von Wasserdämpfen statt. Die erhaltene spröde, cantharidenglänzende Masse gibt beim Zerreiben ein dunkel rothbraunes Pulver, dessen Lösungen fast noch stärker fluoresciren als die entsprechenden Fluoresceïnlösungen. Die alkalischen Lösungen des Reactionsproductes, Phenanthrensulfeïnresorcin, sind im durchfallenden Lichte blutroth, im reflectirten satt grün gefärbt. Die Bildung desselben läfst sich durch die Gleichnng ausdrücken: $2\,C_6H_6O_2 + C_{14}H_8(SO_3H)_2 - 3\,H_2O = C_{26}H_{16}O_7S_2$.

Um das Sulfeïn rein zu erhalten, wurde die Rohschmelze mit Wasser ausgekocht, in Ammoniak gelöst und mit Salzsäure gefällt, wobei es sich in gelben Flocken ausschied. Es löst sich schwer in kaltem, etwas leichter in heifsem Wasser mit goldgelber Farbe; in Alkohol ist es leichter löslich. Diese Lösungen färben Seide gelb, die alkalischen roth.

Uebergiefst man das Sulfeïn mit Alkohol und setzt allmählich unter Umschütteln sein gleiches Gewicht an Brom zu, so wird dasselbe unter Temperaturzunahme aufgenommen und es bildet sich eine tief violettrothe Lösung, die beim Eingiefsen in Wasser eine körnige Ausscheidung des Brom haltenden Sulfeïns gibt. Dasselbe ist in Wasser schwerer löslich als das an Brom freie Sulfeïn, löst sich dagegen ziemlich leicht in heifsem Alkohol und ist ein dunkel violettrothes Pulver. Seine alkalischen Lösungen sind bläulichroth und färben Seide ebenso. Setzt man zu dem mit Alkohol übergossenen Sulfeïn etwas mehr als sein Gewicht an Rosanilin, so entsteht eine prachtvoll kirschrothe Lösung des auch in kaltem Wasser ziemlich löslichen Salzes, welches Seide prächtig roth färbt.

Ein etwas bläuliches gefärbtes Product erhält man aus dem entsprechenden Brom haltigen Körper.

Zur technisch leicht ausführbaren Darstellung der Phenanthrendisulfosäure wird das Phenanthren sulfirt, in Wasser gegossen, mit Kalk neutralisirt, vom ausgeschiedenen Gyps abgeprefst, die Kalksalzlösung mit viel Kalkmilch versetzt und durch Einleiten von Kohlensäure der Kalk gefällt, welcher die Verunreinigungen mit niederreifst. Bei Anwendung einer genügenden Menge Kalk erhält man schon beim ersten Male eine kaum gelblich gefärbte, blau fluorescirende Kalksalzlösung. Diese wird mit einer zur Zersetzung des Kalksalzes unzureichenden Menge Schwefelsäure versetzt, vom Calciumsulfat wieder abgeprefst, das Filtrat möglichst stark eingedampft und die Disulfosäure mit Alkohol ausgezogen, wobei das nicht zersetzte Kalksalz und das Calciumsulfat zurückbleiben.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Die Effectsverluste der Riementriebe gemäfs der amerikanischen Anschauung; von Dr. Theodor Weifs,

o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule zu Brünn.

Mit einer Abbildung.

Der gewöhnliche zwischen Transmission und Arbeitsmaschine eingeschaltete Riementrieb wird eine mühsamere und zeitraubendere Berechnung seiner Dimensionen nicht verlohnen; anders dagegen ein den ganzen mehrhundertpferdigen Effect eines Motors übertragender Riementrieb und die Erörterung der Frage, ob die in gröfserem als bisher stattgehabtem Umfange durchzuführende Anwendung des Riementriebes als zweckmäfsig bezeichnet werden darf. Gemäfs dieser Auffassung der Sache wird die Mittheilung der nachfolgenden Berechnungen als Anschlufs an den auf Seite 177 dieses Journalbandes enthaltenen Artikel für genügend wichtig erachtet. Wenn, vorbehaltlich einer nachträglich an den Resultaten anzubringenden schätzungsweisen Modification, der Steifigkeitswiderstand und die Mitwirkung des Riemenschleifens bei der Ermittlung des überschriftlich genannten Effectsverlustes vorläufig aufser Acht gelassen werden, um so mehr als die diesbezüglichen Berechnungen einstweilen erst lediglich theoretische Grundlagen ohne empirische Bestätigung derselben haben, so bleibt als Ursache für den Effectsverlust nur die Zapfenreibung übrig. Dieselbe wird für jede der beiden Rollenachsen oder Scheibenwellen des Riementriebes durch einen Zapfendruck Z entwickelt, welcher die Resultante aus den beiden Riemenspannungen T, t und aus dem Gewichte G der Scheibe mit entsprechendem Zubehör ist. Zwar kann als der vom Riementriebe verursachte Effectsverlust auch die Differenz aus dem soeben bezeichneten Verlust und demjenigen aufgefafst werden, welcher bei Nichtvorhandensein des Riemens lediglich von dem Gewichte G der Scheiben bewirkt werden würde.[1] Jedoch soll hier gemäfs der ersteren Auffassung der thatsächlich entstehende Verlust als der eigentliche diesfallsige Effectsverlust gelten.

Bedeutet, in Uebereinstimmung mit der Textfigur, β den Winkel,

[1] Vgl. *F. Grashof: Theoretische Maschinenlehre*, Bd. 2 S. 322.

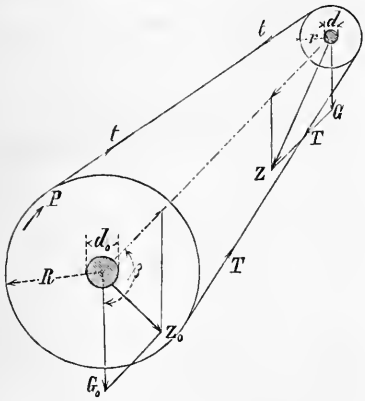
unter welchem die Verbindungslinie der beiden Rollenmittel gegen die Verticale geneigt ist, so ergibt sich genau genug für die kleinere Scheibe:

$$Z = \sqrt{(T+t)^2 - 2(T+t)\,G\cos\beta + G^2} =$$

$$= (T+t)\sqrt{1 - 2\frac{G}{T+t}\cos\beta + \left(\frac{G}{T+t}\right)^2} \quad . \; . \; . \quad (1)$$

und für die gröfsere:

$$Z_0 = (T+t)\sqrt{1 - 2\frac{G_0}{T+t}\cos(180-\beta) + \left(\frac{G_0}{T+t}\right)^2}. \quad (2)$$



Für das Gewicht einer Riemenscheibe gewöhnlicher Herstellungsart kann in sehr guter Uebereinstimmung mit der Praxis:

$$G = \tfrac{1}{6}\,b_1 r = \tfrac{5}{4} \times \tfrac{1}{6}\,b\,r \doteq \tfrac{1}{5}\,b\,r \quad (3)$$

gesetzt werden, unter b_1 die Breite der Scheibe, b die Breite des Riemens und r den Halbmesser verstanden. Analog hierzu ergibt sich für die gröfsere Scheibe, wenn $\xi = \frac{R}{r}$ das Uebersetzungsverhältnifs bedeutet:

$$G_0 = \tfrac{1}{5}\,b\,R = \tfrac{1}{5}\,b\,\frac{R}{r}\,r = \tfrac{1}{5}\,\xi\,b\,r. \quad . \; . \; . \quad (4)$$

Bezeichnet nun:

f den Reibungscoefficienten im Sinne der Reye'schen Anschauung für *eingelaufene* Zapfen,

d den Durchmesser jedes Zapfens der kleineren Scheibe,

v_1 die Geschwindigkeit der Peripherie des Zapfens,

v die Geschwindigkeit der Peripherie der Scheibe,

N_r' den durch Zapfenreibung der kleineren Scheibe entstehenden Effectsverlust in Pferdestärken,

so läfst sich schreiben:

$$75\,N_r' = f\,Z\,v_1 = f\,Z\,\frac{v_1}{v}\,v = f\,Z\,\frac{d}{2r}\,\frac{P\,v}{P},$$

oder wegen (1) und wenn $N = \tfrac{1}{75}\,P\,v$ der vom Riementrieb übertragbare Effect in Pferdestärken bedeutet:

$$N_r' = f\,\frac{d}{2r}\,\frac{T+t}{P}\,N\sqrt{1 - 2\frac{G}{T+t}\cos\beta + \left(\frac{G}{T+t}\right)^2}.$$

Mit den Abkürzungen:

$$\varrho = \frac{d}{2}\sqrt{1 - 2\frac{G}{T+t}\cos\beta + \left(\frac{G}{T+t}\right)^2} \quad . \; . \; . \quad (5)$$

und

$$\varrho_1 = \frac{d_0}{2}\sqrt{1 - 2\frac{G_0}{T+t}\cos(180-\beta) + \left(\frac{G_0}{T+t}\right)^2},$$

oder gemäfs Formel (3) und (4):

$$\varrho_0 = \frac{\varrho_1}{\xi} = \frac{d_0}{2}\sqrt{\frac{1}{\xi^2} - 2\frac{G}{T+t}\frac{\cos(180-\beta)}{\xi} + \left(\frac{G}{T+t}\right)^2} \quad (6)$$

ergibt sich alsdann für den ganzen, alle beide Rollen des Riementriebes betreffenden Effectsverlust N_r in Pferdestärken:

$$N_r = f\frac{T+t}{P}N\left(\frac{\varrho}{r} + \frac{\varrho_1}{R}\right) = f\frac{T+t}{P}\left(\varrho + \varrho_0\right)\frac{N}{r} \quad . \quad . \quad (7)$$

Nun ist aber nach Formel (17) auf S. 180 meines vorigen Artikels über Riementriebe, sofern:

k die Intensität des Luftüberdruckes auf 1^{qc} des vom Riemen bedeckten Scheibenumfanges,

δ die Dicke des Riemens in Centimeter,

μ den Reibungscoefficienten des Riemens auf der Scheibe,

αr den vom Riemen umschlungenen Bogen der Riemenscheibe bedeutet:

$$\frac{T + k\,b\,r - 0{,}01\,b\,\delta\,v^2}{t + k\,b\,r - 0{,}01\,b\,\delta\,v^2} = e^{\mu\alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

In Verbindung mit der allgemein gültigen Formel:

$$T - t = P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

ergibt sich hieraus:

$$\frac{T+t}{P} = \frac{e^{\mu\alpha}+1}{e^{\mu\alpha}-1} - 2\frac{b\,\delta}{P}\left(\frac{k}{\delta}r - 0{,}01\,v^2\right) \quad . \quad . \quad (10)$$

und, wenn üblichermafsen ein für alle Mal:

$$e^{\mu\alpha} = 2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

angenommen wird und die Formeln (14a), (20) und (22) des früheren Artikels Beachtung finden, gemäfs welchen:

$$\frac{b\,\delta}{P} = \frac{m}{\mathfrak{S}_2} = \frac{m}{\varphi\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}(1-\varepsilon)E\right) + \frac{k}{\delta}r - 0{,}01\,v^2} \quad (12)$$

ist, so entsteht mit $m = 2$:

$$\frac{T+t}{P} = 3 - 2m\frac{\frac{k}{\delta}r - 0{,}01\,v^2}{\varphi\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}(1-\varepsilon)E\right) + \frac{k}{\delta}r - 0{,}01\,v^2} =$$

$$= \frac{3\varphi\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}(1-\varepsilon)E\right) - \frac{k}{\delta}r + 0{,}01\,v^2}{\varphi\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}(1-\varepsilon)E\right) + \frac{k}{\delta}r - 0{,}01\,v^2} \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Hierin bedeutet:

$\mathfrak{S}$ den Zugfestigkeitscoefficienten des Riemenmaterials auf 1^{qc},

φ das Verhältnifs des durch die Befestigung der beiden Riemenenden an einander geschwächten Riemenquerschnittes zum vollen Querschnitt des Riemens,

E den Elasticitätscoefficienten des Riemenmaterials,
$\varepsilon\delta$ die Entfernung der neutralen Biegungsschicht des Riemens vom Umfange der Scheibe,

$$m = \frac{e^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1}, \text{ insbesondere im Mittel} = 2.$$

Mit den Abkürzungen:

$$\eta = \varphi\,\delta\,(1 - \varepsilon)\,E \quad . \quad . \quad . \quad (14), \qquad \sigma = \varphi\,\mathfrak{S} \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

und mit Rücksicht darauf, dafs:

$$v = \frac{r}{100}\,\pi\,\frac{n}{30} \backsim \frac{r\,n}{1000} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

zu setzen ist, entsteht aus Formel (13) und (7):

$$N_r = f\,\frac{3\left(\sigma - \frac{\eta}{r}\right) - \left(\frac{k}{\delta} - \frac{n^2}{10^8}\,r\right)r}{\left(\sigma - \frac{\eta}{r}\right) + \left(\frac{k}{\delta} - \frac{n^2}{10^8}\,r\right)r}\,(\varrho + \varrho_0)\,\frac{N}{r} \quad . \quad . \quad (17)$$

Auch ergibt sich noch aus (3), (10), (11), (12), (14), (15) und (16) mit $m = 2$:

$$\frac{G}{T + t} = \frac{0{,}2\,b\,r}{3\,P - 2\,b\,\delta\left(\frac{k}{\delta}\,r - 0{,}01\,v^2\right)} = \frac{0{,}1}{\frac{3}{2}\,\frac{P}{b\,\delta} - \left(\frac{k}{\delta} - \frac{n^2}{10^8}\,r\right)r}\,\frac{r}{\delta} =$$

$$= \frac{0{,}4}{3\left(\sigma - \frac{\eta}{r}\right) - \left(\frac{k}{\delta} - \frac{n^2}{10^8}\,r\right)r}\,\frac{r}{\delta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

Mit den Abkürzungen:

$$\mathfrak{S}_3 = 3\left(\sigma - \frac{\eta}{r}\right) - \left(\frac{k}{\delta} - \frac{n^2}{10^8}\,r\right)r \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

$$\text{und } \mathfrak{S}_2 = \left(\sigma - \frac{\eta}{r}\right) + \left(\frac{k}{\delta} - \frac{n^2}{10^8}\,r\right)r \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

können daher Formel (17) und (18) geschrieben werden:

$$N_r = f\,\frac{\mathfrak{S}_3}{\mathfrak{S}_2}\,(\varrho + \varrho_0)\,\frac{N}{r} \quad . \quad . \quad (21) \qquad \frac{G}{T + t} = \frac{0{,}4}{\mathfrak{S}_3}\,\frac{r}{\delta} \quad . \quad . \quad (22)$$

und mit Hilfe dieser Formeln und der Formeln (5) und (6) läfst sich der Effectsverlust N_r in Pferdestärken berechnen.

Von besonderer Wichtigkeit ist hierbei die Thatsache, dafs dieser Effectsverlust bei einem vorhandenen Riementriebe constant bleibt für alle jeweilig mit unveränderter Umdrehungszahl übertragenen Effecte. Denn die Spannungensumme $T + t$ behält den gleichen Werth, nämlich den aus der ursprünglichen oder vorgängigen Anspannung des Riemens hervorgehenden Werth $2\,t_1$ bei, wie grofs oder wie klein der jeweilig übertragene Effect sein mag, und gemäfs Formel (7) ist N_r jedenfalls ein Vielfaches von $T + t$.

Wird nun mit N_1 der jeweilig übertragene Effect in Pferdestärken bezeichnet, so resultirt aus Formel (21) der procentale Effectsverlust:

$$\frac{100\,N_r}{N_1} = 100\,\frac{f}{r}\,\frac{\mathfrak{S}_3}{\mathfrak{S}_2}\,(\varrho + \varrho_0)\,\frac{N}{N_1}. \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

Mit dieser Formel ist nachfolgende Tabelle unter den Annahmen:

$\delta = 0{,}5$ $\quad \beta = 135^0$ $\quad d_0 = 16$
$k = 0{,}07$ $\quad \xi = 4$ $\quad \frac{N}{N_1} = 4.$
$f = 0{,}06$ $\quad d = 10$

berechnet worden. Auch wurden in zwei Horizontalrubriken die Werthe von C verzeichnet, welche der amerikanischen Formel entsprechen. Nachdem nämlich in dem vorigen Artikel, Formel (21) und (23) auf S. 180, gefunden wurde, dafs die amerikanische Formel zu schreiben sei:

$$b = C\,\frac{P}{D} = \frac{2\,m}{\mathfrak{S}_2}\,\frac{r}{\delta}\,\frac{P}{D}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

$n =$		300				30			
$r =$		25	50	100	200	100	150	200	300
$\sigma = 40$	$\mathfrak{S}_3$	108	109	112	127	103	97	90	77
$\eta = 100$	$\mathfrak{S}_2$	36	43	44	32	53	60	67	82
	C	6	9	18	50	15	20	23	29
	$\mathfrak{S}_3 : \mathfrak{S}_2$	3,0	2,5	2,6	4,0	1,9	1,5	1,3	0,94
	$G : (T + t)$	0,21	0,41	0,80	1,42	0,77	1,2	1,8	3,1
	$\varrho + \varrho_0$	7,2	8,9	13,5	21,2	13,1	18,5	26,1	42,3
	$N_r : N$	0,048	0,026	0,020	0,025	0,014	0,011	0,010	0,008
	$N_r : N_1$	0,192	0,104	0,08	0,100	0,056	0,044	0,040	0,032
$\sigma = 16$	$\mathfrak{S}_3$	21	31	37	53	28	—	17	4
$\eta = 200$	$\mathfrak{S}_2$	11	17	19	7	28	—	43	57
	C	18	24	42	230	28	—	37	42
	$\mathfrak{S}_3 : \mathfrak{S}_2$	1,93	1,86	1,94	7,57	1	—	0,4	0,07
	$G : (T + t)$	0,95	1,29	2,16	3,02	2,8	—	9,4	60
	$\varrho + \varrho_0$	15,3	19,6	30,6	41,3	39	—	124	783
	$N_r : N$	0,07	0,04	0,03	0,09	0,023	—	0,015	0,011
	$N_r : N_1$	0,28	0,16	0,12	0,36	0,092	—	0,06	0,044

so ergibt sich mit den hier angenommenen Werthen:

$$C = \frac{2 \times 2}{\mathfrak{S}_2}\,\frac{r}{0{,}5} = 8\,\frac{r}{\mathfrak{S}_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

und daher konnte hiermit C leicht ermittelt werden. Die Ziffern der für $N_r : N$ berechneten Rubriken legen vor Augen, dafs der procentale Effectsverlust je nach den Festigkeitsverhältnissen, den Umdrehungsgeschwindigkeiten und Scheibengröfsen gleich 0,8 bis 9 Proc. ausfällt. Insbesondere beträgt er unter der Bedingung, dafs die durch $\mathfrak{S}_2$ charakterisirten Festigkeitsverhältnisse in Uebereinstimmung mit der amerikanischen Formel einen zwischen 20 und 25 liegenden Coefficienten C entstehen lassen, etwa 0,9 bis 5 Proc.

Vorbehaltlich einer später folgenden weitergehenden Erörterung der anderen Rubriken obiger Tabelle dient zum Vergleiche mit den aus der bisher üblichen Berechnungsweise hervorgehenden Ergebnissen nachfolgende Tabelle. Zu deren Berechnung wurde gesetzt gemäfs Formel (12) und (13) mit $k = 0$ und mit $0{,}01\,v^2$ verschwindend klein gegen $\varphi\,\mathfrak{S}$:

$$\frac{b\,\delta}{P} = \frac{m}{\varphi\left(\mathfrak{S} - \frac{\delta}{r}(1-\varepsilon)\,E\right)}$$, also insbesondere hier durchschnittlich:

$$\frac{b}{P} = \frac{2}{24 \times 0{,}5} = \frac{1}{6} \quad . \quad (26), \quad \text{ferner} \quad \frac{T+t}{P} = \frac{\mathfrak{S}_3}{\mathfrak{S}_2} = 3 \; . \quad (27)$$

und gemäfs Formel (3), (26) und (27):

$$\frac{G}{T+t} = \frac{1}{5}\,\frac{b\,r}{3\,P} \backsim \frac{r}{100} \; . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

$r =$	25	50	100	200
$\mathfrak{S}_3 : \mathfrak{S}_2$	3	3	3	3
$G : (T+t)$	0,25	0,5	1	2
$\varrho + \varrho_0$	8,4	10,2	15,4	28,4
$N_r : N$	0,060	0,036	0,028	0,025
$N_r : N_1$	0,24	0,144	0,112	0,100

Es liegt hiernach der Effectsverlust nach Mafsgabe der vorletzten Horizontalrubrik zwischen 2,5 und 6 Proc. Er stellt sich also auch nach der alten europäischen Berechnungsweise unter den hier gemachten Annahmen ebenso wenig beträchtlich als nach der amerikanischen Berechnungsweise heraus, was einerseits in dem durch neuere Versuche viel kleiner als früher aufgefundenen, nur mit $f = 0{,}06$ in Rechnung gezogenen Reibungscoefficienten und andererseits in den sehr beträchtlichen Scheibengröfsen begründet ist, welchen das Verhältnifs $\frac{R}{d_0} = \frac{\xi\,r}{d_0} = \frac{4 \times 25}{16} = 6$ bis $\frac{4 \times 300}{16} = 75$ entspricht, während z. B. *Redtenbacher* hierfür nur 6 bis 12 anräth.

Rücksichtlich dieses letzteren Umstandes mufs erwogen werden, dafs beispielsweise der Annahme von $r = 200$ ein Durchmesser der kleineren Scheibe von 4^m und demnach ein Durchmesser der gröfseren Scheibe von $4\,\xi = 4 \times 4 = 16^m$ entspricht, also Gröfsen, welche in Hinblick auf erschwerte Ausführbarkeit, Raumbeanspruchung u. s. w. trotz der durch sie erzielbaren Verminderung der Effectsverluste ohne Zweifel den mäfsigeren Gröfsen $r = 50$, entsprechend den Durchmessern 1^m und 4^m für kleine und gröfsere Scheibe, nicht vorgezogen werden dürften. Immerhin fallen die Effectsverluste auch für diese mäfsigeren Scheibengröfsen keineswegs so beträchtlich aus, als dafs ihretwegen von der Anwendung der Riementriebe, wie es gemäfs früherer Berechnungsergebnisse geschah, abzurathen wäre.

Nur ist noch des einen Umstandes zu gedenken, dafs nämlich aus den bereits zwischen Formel (22) und (23) angeführten Gründen der Effectsverlust, entsprechend einer behufs Uebertragung des gröfsten Effectes N vorgenommenen Anspannung des Riemens, für alle übertragenen Effecte constant bleibt und dafs daher der *procentale* Verlust bedeutend anwächst, falls im Mittel ein verhältnifsmäfsig kleiner Effect N_1 übertragen wird. Dieser Fall ist aber als häufig vorkommend

schon wegen der Thatsache anzunehmen, dafs die meisten Betriebsdampfmaschinen mittels der vom Regulator verstellbaren Präcisionssteuerungen auf einen häufigen beträchtlichen Wechsel ihrer Leistungsgröfse eingerichtet werden. Wie Formel (23) erkennen läfst, ist der procentale Effectsverlust genau proportional dem Quotienten $N : N_1$ und nimmt mit der Annahme $N : N_1 = 4$ die in den betreffenden Rubriken obiger Tabellen verzeichneten Werthe an, welche in der letzteren Tabelle zwischen 10 und 24, in der ersteren zwischen 3,2 und 28 Proc. liegen. Zu diesen Effectsverlusten würden nun noch die aus der Steifigkeit und dem Schleifen oder Schlüpfen des Riemens hervorgehenden Verluste, welche indessen bei den grofsen Scheibendurchmessern nur mit 1 bis 1,5 Proc. veranschlagt werden können, zu rechnen sein, und es ergibt sich somit, dafs die Riementriebe nur für den hervorgehobenen Fall einer beträchtlichen Verschiedenheit vom gröfsten und mittleren zu übertragenden Effect nennenswerthe procentale Effectsverluste verursachen und nur in einem solchen Falle den Zahnrädern nachstehen, welche jene Eigenthümlichkeit nicht aufweisen, sondern mit abnehmender Effectsübertragung auch verminderte Verluste entstehen lassen.

Indessen ist hier nur der Sonderfall mit $\beta = 135^0$ behandelt worden. Je nach der Gröfse dieses Winkels, dann aber auch je nach der sonstigen Anordnung des Riementriebes, namentlich, je nachdem nur ein einziger Riementrieb vorhanden ist, oder deren mehrere auf ein und derselben Welle angebracht sind und nach verschiedenen Richtungen hinwirken, auch je nachdem die Wellen in Hals- oder in verhältnifsmäfsig dünneren Endzapfen gelagert werden, fällt der Effectsverlust verschieden grofs aus, bald geringer, bald beträchtlicher als den obigen Resultaten entsprechend.

Von einer noch weiter gehenden rechnerischen Behandlung, etwa auch unter vergleichender Herzuziehung der von mir betreffs einer abweichenden Berechnungsweise des Luftdruckes in meinem ersten diese Frage behandelnden Artikel aufgestellten Formel, mufs hier wohl abgestanden werden, ebenso wie von einer noch weiter fortgesetzten Erörterung der obigen Tabellen, betreffs deren nur noch erwähnt sei, dafs gemäfs Formel (13), (19) und (20) die Ziffern der mit $\mathfrak{S}_3 : \mathfrak{S}_2$ bezeichneten Rubrik völlig identisch mit den für $(T + t) : P$ gültigen Werthen sind, welche nach Mafsgabe unserer bisherigen Berechnungsweise durchweg constant und zwar $= 3$ angenommen wurden.

Es erübrigt vielmehr für die Berechnung nur noch die Behandlung der schon in meinem ersten Artikel berührten Frage nach den wirthschaftlich zweckmäfsigsten Dimensionen der Riementriebe, was jedoch einer demnächst folgenden Mittheilung vorbehalten bleiben soll.

Dampfmaschinen-Indicator von E. T. Darke in London.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 24.

Das zunehmende Interesse an der wissenschaftlichen Beobachtung arbeitender Dampfmaschinen drückt sich bezeichnend aus durch die mehrfachen, in neuerer Zeit aufgetretenen Verbesserungsversuche des wichtigsten Hilfsmittels dieser Untersuchungen, des Indicators.[1] Der seit seinem ersten Erscheinen (1862) als vortrefflich anerkannte und allgemein angenommene Indicator von *C. Richards* (1863 168*82) fängt an, den gesteigerten Anforderungen nicht mehr zu genügen und ist besonders den modern gewordenen hohen Tourenzahlen gegenüber absolut unbrauchbar. Schon auf der Wiener Weltausstellung war von *Amsler* (1876 219*299) ein Specialinstrument zum Indiciren bei hohen Tourenzahlen ausgestellt, die Philadelphier Ausstellung brachte den *Thompson*'schen Indicator (1877 223*39. 226*459) nach Europa und in ziemlich rasche Aufnahme; einen interessanten Beitrag zur Lösung dieser Frage lieferten kürzlich *Schöpfleuthner* in seinem „Indicator ohne Feder" (1880 236*6) und *Riedler* mit seinem Instrumente für hohe Pressungen (1880 236 * 187).

Der hier zu beschreibende neue Indicator von *Darke* (fabricirt von der bekannten Firma *Gebrüder Elliot* in London) war zunächst nur bei hohen Tourenzahlen den Richards'schen Indicator zu ersetzen bestimmt, und wie vortrefflich diese Aufgabe gelöst wurde, geht aus dem Vergleich der beiden Diagramme (Textfigur 1 und 3) klar hervor; ersteres mit dem alten *Richards*'schen Indicator, letzteres mit dem *Darke*'schen Indicator vom Niederdruckcylinder der Maschine eines Torpedobootes abgenommen. Dafs aber auch bei der verhältnifsmäfsig geringen Tourenzahl von 73 Umdrehungen in der Minute ein so wesentlicher Unterschied besteht wie in Diagramm Fig. 2 (abgenommen von einer Corlifsdampfmaschine) zwischen der ausgezogenen Linie des neuen Instrumentes und der punktirten des alten wäre kaum glaublich, wenn nicht versichert würde (vgl. *Engineer*, 1880 Bd. 49 S. 172 und *Engineering*, 1880 Bd. 29 S. 242), dafs die ersten Repräsentanten des Richards'schen Indicators, *Gebrüder Elliot*, auf Grund dieser Versuche zur Ausführung des neuen Indicators übergegangen sind.

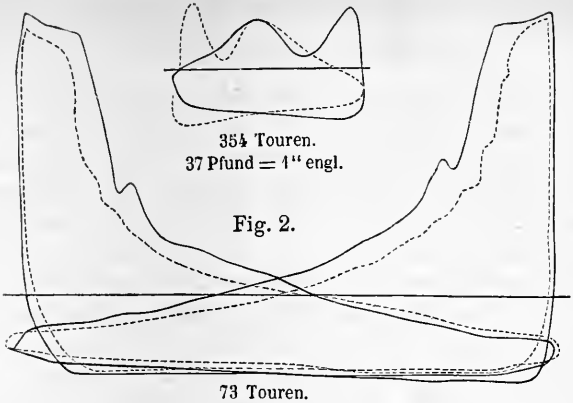
Die wesentlichste Eigenthümlichkeit desselben liegt zunächst in der neuen Art der Geradführung, aufserdem aber auch in den bedeutend

[1] Vergl. *Martin* und *Raymondon* 1843 **87** * 1. *MacNaught* 1844 **91** * 258. *P. Garnier* 1847 **103** * 1. *Clair* 1855 **135** * 246. *C. Richards* 1863 **168** * 82. *Kühne* 1864 **171** * 23. *Rigg* 1869 **194** * 15. *Schönheyder* 1870 **197** * 297. *Deprez* 1871 **202** 314. *Hädicke* 1872 **203** * 1. *Amsler* 1876 **219** * 299. *Mallet* 1876 **221** 282. *Wilkinson* 1876 **221** * 406. *Thompson* 1877 **223** * 39. **226** * 459. *Guinotte* und *de Hennault* 1877 **226** 550. *Schäffer und Budenberg* 1879 **234** * 15. *Schöpfleuthner* 1880 **236** * 6. *Riedler* 1880 **236** * 187.

Fig. 1.

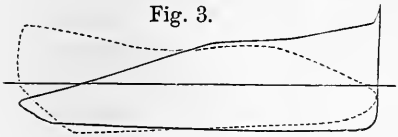
354 Touren.
37 Pfund = 1" engl.

Fig. 2.



73 Touren.

Fig. 3.



400 Touren. 40 Pfund = 1" engl.

verminderten Dimensionen des neuen Instrumentes und in der Anordnung des Papiercylinders.

Die Geradführung kehrt von dem mehr oder minder vollkommenen Lenkermechanismus zu den einfachen Gleitbacken zurück, wodurch allerdings der gröfsere Widerstand gleitender Reibung gegenüber den Zapfenreibungen der bisherigen Anordnungen bedingt, andererseits aber eine so wesentliche Erleichterung der bewegten Theile erzielt wird, dafs alle anderen Rücksichten zurücktreten. Wie auf Taf. 24 Fig. 1 ersichtlich, hat der Indicatorkolben thatsächlich nur den einen Hebel, welcher den Schreibstift trägt, zu bewegen. Derselbe ist an seinem hinteren Ende kräftig construirt und fest in Spitzen gelagert; in einem mittleren Punkte greift die Kolbenstange des Indicators an und am anderen Ende ist, mit der gebräuchlichen Uebersetzung von 1 zu 4, der Schreibstift angebracht (vgl. Fig. 2 und 3). Der Träger des Schreibstiftes wird in einem langen Schlitz, parallel zur Papiertrommel geführt und kann daher mit dem fest gelagerten Hebel nicht fix verbunden sein, sondern gleitet in einem Langschlitze desselben. Entsprechend mufs auch die Verbindung des Hebels mit dem Indicatorkolben eine Längsverschiebung gestatten und ist daher durch eine Hülse vermittelt, welcher dem cylindrischen Theil des Hebels Führung gibt und in einem mit der Kolbenstange verschraubten Kreuzkopf zwischen Spitzen drehbar gelagert ist (Fig. 4). Um die Indicatorfeder auswechseln zu können, ohne die Geradführung zu demontiren, ist die in Fig. 4 ersichtliche Anordnung des Kreuzkopfes

gewählt, welcher nicht direct mit der Kolbenstange verschraubt ist, sondern durch Vermittlung eines geränderten Schraubenpfropfens, in welchem der Kreuzkopf drehbar befestigt ist.

Die Indicatorfeder wird in bekannter Weise zwischen Kolben und Deckel eingeschraubt; der Drehpunkt des Hebels sowie die Geradführungsplatte des Schreibstiftes befinden sich an einem Ringe, welcher über einem cylindrischen Ansatz des Deckels geschoben und durch eine aufgeschraubte federnde Metallplatte (mittels der drei aus Fig. 3 ersichtlichen Gewindschrauben) mit dem Deckel verbunden wird, dabei aber mittels eines Handgriffes auf dem Deckel verdreht werden kann. Zur Begrenzung der Verdrehung sind am Indicatorcylinder zwei Stifte angebracht (Fig. 1 und 5), gegen welche ein nach abwärts gerichteter Arm des Lagerringes anstöfst (Fig. 1 und 2).

Es ist augenscheinlich, dafs durch die hier gewählte Construction der Uebertragung eine ganz wesentliche Erleichterung der bewegten Theile erzielbar ist, während andererseits die Befürchtung nahe liegt, dafs die drei hier vorkommenden geraden Führungen sich rasch ausnutzen und dadurch Ungenauigkeiten hervorrufen. Ob diese Gefahr durch reichliche Auflageflächen und vorzügliche Ausführung thatsächlich vermieden wird, kann nur die Zeit lehren; doch läfst sich wohl annehmen, dafs die altberühmte Indicatoren-Firma nicht ohne entsprechend günstige Erfahrung die Herstellung dieser Instrumente aufgenommen hat.

Zur weiteren Erleichterung des Bewegungsmechanismus hat *Darke* dem Indicatorkolben statt $^1/_2$ Zoll, wie sie alle Richards'schen Instrumente haben, $^1/_4$ Zoll engl. Durchmesser gegeben, den Maximalhub des Schreibstiftes auf etwa 40^{mm}, der Papiertrommel auf 90^{mm} beschränkt und damit ein weitaus compendiöseres und leichter zu transportirendes Instrument geschaffen, welches allerdings desto empfindlicher gegen Fehler der Ausführung oder der Behandlung werden mufs.

Die Bewegung der Papiertrommel geschieht wie gewöhnlich durch eine Schnurrolle; die Spiralfeder der Papiertrommel ist jedoch nicht wie früher in der oberen Hälfte des Cylinders, sondern unten angebracht, so dafs das Innere der Trommel zur Aufnahme einer Rolle endlosen Papieres geeignet wird. Durch einen Schlitz in der Papiertrommel wird der Streifen heraus und über die Trommel gezogen und mittels der Gelenkgabel (Fig. 1 und 5) fixirt; nach dem Abnehmen des Diagrammes wird der beschriebene Streifen abgerissen und die Trommel neu überzogen. Die Verwendung geschnittenen Papieres, in gleicher Weise wie bisher allgemein üblich, ist ebenfalls möglich.

Schliefslich sei noch einer äufserst nützlichen Zugabe des neuen Indicators gedacht, welche zwar schon längst von *Darke* erfunden, merkwürdiger Weise aber fast gar nicht bekannt und angewendet ist. Die Papiertrommel trägt oberhalb der Schnurrolle einen vorstehenden

Ring, welcher an einem Theil seines Umfanges (Fig. 5) mit Sperrzähnen versehen ist. Ist die Schnur ganz ausgezogen, wobei sich die Trommel in der Richtung des Pfeiles *a* bewegt, so kommen diese Sperrzähne gerade einem Sperrkegel gegenüber zu stehen, welcher vorläufig, wie in Fig. 5 gezeichnet, durch eine Flachfeder ausgelöst erhalten wird. Schiebt man jedoch diese zwischen zwei Ansätzen des Indicatorcylinders geführte Flachfeder (Fig. 1) nach links, so drückt sie auf die andere Seite des Sperrkegels, prefst denselben wider den Ring der Papiertrommel und in die Sperrzähne derselben hinein. Hierdurch wird die Spiralfeder arretirt, die Papiertrommel kann der rückgehenden Schnur nicht folgen und das Aufspannen eines neuen Indicatorpapieres findet in aller Bequemlichkeit statt. *Wilman.*

Neuerungen in der Construction von Dampfmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

J. F. Renard Sohn und *P. J. Raze* in Lüttich bezieh. Esneux (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 6857 vom 20. Februar 1879) haben eine Dampfmaschine patentirt, bei welcher der einseitige Dampfdruck auf den Cylinder und die damit verbundenen Erschütterungen des Gestelles vermieden werden sollen.

Zur Erreichung dieses Zweckes kommen zwei offene Dampfcylinder je mit Doppelkolben und zwei gekuppelte Betriebswellen in Verwendung (vgl. Fig. 6 bis 9 Taf. 24). Die gleichzeitig als Führungen dienenden langen Kolben sind durch die Pleuelstangen direct mit den Kurbelkröpfungen der Antriebwellen verbunden und an die Schwungradarme ist eine Kuppelstange angebolzt, welche die Arbeitsleistungen der beiden Treibcylinder vereinigt und die Kolbenbewegung regulirt. Zur Abschwächung der Beanspruchung dieser Stange ist noch ein Riemen über die beiden Schwungräder gelegt.

Die Steuerung, in Form eines rotirenden Wilson-Hahnes, welcher durch Kegelräder und Kurbelscheibe von der Kuppelstange bethätigt wird, liegt zwischen den Cylindern.

Die Wirkungsweise der Maschine ist eine sehr einfache: Der Dampf tritt aus dem mit Kanälen versehenen Hahn zwischen die beiden Kolben eines Cylinders und zwingt sie zu einer entgegengesetzten Bewegung; dieselbe wird durch die an die Kolben angelenkten Pleuelstangen auf die Kurbeln der zweifach gekröpften Schwungradwellen übertragen und versetzt dieselben in Umdrehung. Die Kurbelkröpfungen je einer Welle sind unter einem Winkel von 180° gestellt, so dafs sich die Kolben des einen Cylinders von einander entfernen, während sich die

des andern einander nähern. Der Steuerhahn ist dann so gestellt, dafs der von unten in denselben eintretende frische Dampf durch die Hahnkammer in den treibenden Cylinder gelangt und der gebrauchte Dampf durch eine andere sich etwas erweiternde Kammer im Kegel in das Ausströmungsrohr entweichen kann.

Damit ein Aufsteigen des Steuerhahnes vermieden wird, ist derselbe durch ein Gewicht belastet, welches mittels Stahldorn den Kegel niederhält.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, macht der Hahnschieber bei jedesmaliger Umdrehung der Maschine ebenfalls eine Umdrehung und wechselt die Dampfwege; es kommt dann ganz auf die relative Stellung des Schiebers zu den Kolbenstellungen an, welche Füllung man erreichen will; kurz es ist auch jede beliebige Füllung möglich. Soll die Maschine zum Vorwärts- und Rückwärtsgang befähigt sein, so wird die Verbindunng der beiden Antriebwellen durch Zahnräder anstatt durch Kuppelstange hergestellt; der Drehschieber erhält dann durch diese und ein verstellbares Vorgelege seine Bewegung.

Proell's Expansions-, Regulir- und Absperrapparat mit Corlifsmechanismus.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Der im Nachfolgenden erläuterte Expansions-, Regulir und Absperrapparat von Dr. *R. Proell* in Dresden (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 1919 vom 4. November 1877) basirt anf dem Princip der Corlifsauslösung und hat den Zweck, eine Dampfmaschine mit Schiebersteuerung ohne erhebliche Betriebstörung binnen kurzer Zeit mit Präcisionssteuerung auszurüsten bezieh. in eine Corlifsmaschine zu verwandeln (vgl. Fig. 1 bis 5 Taf. 25).

Der ganze Apparat, zu einem geschlossenen Ganzen verbunden, wird als Armaturstück fertig hergestellt und an Stelle des Drossel- oder Absperrventiles aufgesetzt. Es bedarf dann nur einer entsprechenden Hebelverbindung desselben mit dem die bisherige Steuerung bethätigenden Organ (beispielsweise mit dem Excenter einer Schiebersteuerung, vgl. Fig. 4) nebst einer Riemenzuführung von der Schwungradwelle zum Antrieb des gleich im Apparat befindlichen Regulators und der gewünschte Zweck, die Leistung der Maschine quantitativ und qualitativ erhöht zu haben, ist erreicht.

Es ist eine durch die Erfahrung festgestellte Thatsache, dafs Doppelsitzventile zum Zweck der Expansion höchst zweckdienlich sind. Die Eröffnungen für den Dampfdurchgang erfolgen schnell. Die Hebung

des Ventiles geschieht mit dem geringsten Kraftaufwande und der Dampfabschlufs ist aufserordentlich präcis. Diese Eigenschaften haben jedenfalls den Erfinder des Apparates für die Anwendung eines Doppelsitzventiles bestimmt, welches den Dampfzutritt zur Maschine regulirt.

Die Hebung des Ventiles (Fig. 1) erfolgt für jeden Kolbenhub durch den Steuerapparat vermöge einer durch die Stopfbüchse heraustretenden Stange, deren oberes Ende durch einen Luftcylinder geführt und innerhalb desselben mit einem Luftkolben versehen ist, um bei schnellem Fall des Ventiles ein weiches Aufsitzen zu erzielen. Den schnellen und präcisen Schlufs bewirken (aufser dem Dampfdruck und dem Eigengewicht des Ventiles) zwei unter die Gleitstücke *C* gepreafste Spiralfedern, welche während der Hebung des Ventiles gespannt werden und in Folge der Hebelverbindung *M*, einerseits mit den Gleitstücken, andererseits mit der geschlitzten Ventilstange, das Bestreben haben, das Ventil zu schliefsen. Die Hebel *M* erhalten in etwas mehr als ein Drittel ihrer Länge, von der Ventilstange aus gemessen, ihre Unterstützung durch zwei am Luftcylinder angebolzte Hängeeisen.

Die Steuerung des Expansionsventiles erfolgt, wie schon erwähnt, durch den sogen. äufseren Steuerapparat, welchem der Erfinder den Namen „Corlifsmechanismus" beilegt, in seiner Wesenheit aber auch an die *M. A. Starke*'sche Präcisionssteuerung (vgl. * D. R. P. Kl. 14 Nr. 3529 und 4242 vom 13. April 1878) erinnert.

Die Gleitstücke *C* erhalten ihre Führung auf den beiden diametral gegenüber angeordneten senkrechten Stangen *B*, die ebenfalls verschiebbar und in dem am Ventilgehäusedeckel angegossenen Ständer geführt sind. Auf diesen Stangen sitzen noch die Nüsse *D*, welche zwei herabhängende Auslösungshebel *E* drehbar tragen; letztere werden mit ihrem oberen etwas aufgebogenen Ende durch Blattfedern gegen einen im Deckel des Luftcylinders stangenartig geführten Stellkeil *K* gedrückt, während der untere mit Stahlplatten armirte Theil der Klinken *E* in Nuthen der Gleitstücke *C* geführt wird. Wie aus der Zeichnung erhellt, bewirken diese Klinken die Auslösung der Steuerung und stofsen zu diesem Zweck abwechselnd mit ihren Anlagebacken so lange gegen die ebenfalls mit Stahlplatten versehenen Angriffsflächen der Gleitstücke *C*, bis sie bei Bewegung des Hebels *A* und Abwärtsbewegung der Stangen *B* den Stellkeil *K* zur Auslösung zwingt. Die gespannten Spiralfedern werden dann zum Theil entlastet und schliefsen das Ventil. Die wechselnde Abwärtsbewegung der Stangen *B* ist durch die pendelnde Bewegung des Hebels *A* um seine Mittellage bedingt; derselbe greift mit seinen beiden Köpfen a, a_1 in die mit Stahlplatten ausgelegten Schlitze der Stangen *B* und bringt bei jedem Kolbenhub eine der Klinken *E* zur Wirkung.

Die Höhenlage des Keiles *K* bedingt die Füllungsdauer und ist beim Gang der Maschine von dem gleich am Apparat befindlichen

Proell'schen Regulator (vgl. *1878 227 13), in dessen Hülse die den Stellkeil tragende Regulirstange geführt ist, abhängig. Die Hülse hat oben einen dem Kugelausschlag angepafsten Schlitz; durch diesen ist ein Querstück gesteckt, welches, auf der Belastungsurne befestigt, als Träger der Regulirstange dient. Schliefslich ist oberhalb des Querstückes auf die Regulirstange ein kleiner, mit Labyrinthenliderung versehener Kolben aufgeschraubt und in einem Luftcylinder geführt, um die Wirkung des Regulators zu begünstigen. Den Ausschlag des Regulators und gleichzeitig die Minimalfüllung, begrenzt die in den Deckel des Luftcylinders gesetzte Kopfschraube.

Wie erwähnt, vertritt das Expansionsventil zugleich das Absperrventil. Zur Erreichung dieses Zweckes ist noch eine geeignete Absperrvorrichtung angebracht, welche durch zwei Griffräder bethätigt wird. Hierzu gehört zunächst der am Ständer angelenkte obere Winkelhebel R; derselbe greift mit dem Auge des horizontalen Hebelarmes in den geschlitzten Stellkeil, während sich der herabhängende Hebelarm gegen die mit dem Griffrad P versehene Stellschraube anlegt. Eine analoge Vorrichtung dient zum Anlassen und wird durch das untere Griffrad bewerkstelligt.

Soll also die Maschine in Gang gesetzt werden, so wird die obere Stellschraube zurückgedreht, der Stellkeil senkt sich und eine der Klinken tritt in Eingriff mit ihrem Gleitstück C; zugleich wird die untere Stellschraube angezogen, der auf sie drückende Winkelhebel erfafst die Ventilstange und öffnet das Ventil, die Maschine kommt in Bewegung und nach dem ersten Hub tritt die Steuerung in Thätigkeit. Nun werden beide Griffräder einige Mal zurückgedreht, das Ventil gelangt zum Aufsitzen und die Steuerung kann ohne jedes Hindernifs wirken.

Das Abstellen der Maschine geschieht selbstredend in umgekehrter Weise.

Fig. 5 seigt die Anwendung des Apparates auf Corlifsmaschinen; hier sind die Federn unter den Gleitstücken C in Wegfall gekommen und durch die an die Hebel der Steuerhähne angehängten Gegengewichte a, b ersetzt.

Die Theorie des Apparates ist in unserer Quelle, *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1879 S. 389 ff., gegeben. *G. H.*

Rowan's Patent-Kolben.

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Der *Engineer*, 1880 Bd. 49 S. 235 bringt die Skizze eines von dem Maschinenfabrikanten *Rowan* in Belfast patentirten Dampfkolbens, der

sich von den sogenannten schwedischen Kolben mit selbstspannenden Ringen dadurch unterscheidet, dafs zwischen den beiden Ringen eine gewellte Stahlplatte (in Fig. 6 Taf. 25 aufser Verhältnifs gezeichnet) eingefügt wird. Diese Platte hält die Spannringe fest gegen die Endflächen des Kolbenkörpers geprefst und verhindert so das störende Ausschlagen derselben. *Fr.*

Locomobilkessel von J. Blake in Manchester.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Der von *J. Blake* in Manchester gebaute Locomobilkessel weicht in der Anordnung der Feuerkiste, wie aus den Skizzen Fig. 7 bis 10 Taf. 25 zu ersehen ist, vollständig von der älteren Construction ab. Der untere Theil zur Aufnahme der Roststäbe bis zur Höhe der Feuerthür ist cylindrisch gehalten, während der obere halbcylindrisch geformt ist, da zur Aufnahme der Feuerröhren eine ebene Wand geschaffen werden mufste. Der Uebergang aus der einen Gestalt der Feuerbüchse in die andere ist ziemlich einfach zu bilden, so dafs die Herstellungskosten nicht erheblich höher sich stellen werden, wie die ältere Construction sie erfordert. Es fragt sich nur, ob bei den verschieden auftretenden Spannungen in den Wandungen der Feuerbüchse, eine Folge der nach sehr wechselnden Krümmungshalbmessern gebogenen Bleche, nicht bald nach der Inbetriebnahme des Kessels sich Undichtigkeiten zeigen, wenn auch die fehlende Verankerung ein freies Ausdehnen der Bleche bezwecken soll. Wenn diese Befürchtung sich als unrichtig erweisen sollte, so dürfte der Wegfall der Stehbolzen und Anker als ein wesentlicher Vortheil bei diesen Kesseln bezeichnet werden. Ein geringer Nachtheil mag in der verschiedenen Gröfse der Roststäbe liegen, da das Auswechseln derselben dadurch erschwert wird.

Eine kleine Tabelle über die Dimensionen dieser *Blake*'schen Kessel findet sich in der *Revue industrielle*, 1879 S. 511. *A. B.*

Clayton und Shuttleworth's Auswaschdeckel für Locomobilen.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Der Verschlufs der Auswaschlöcher bei den Feuerbüchsen der Locomobil- und Locomotivkessel geschieht im Allgemeinen durch conische Metallschrauben oder nach Art der gewöhnlichen Mannlochverschlüsse durch ovale Deckel, welche mit zwischengelegter Dichtung durch Schraube

und Bügel angezogen und vom inneren Dampfdruck angeprefst werden. Beide Arten von Verschlüssen haben den Uebelstand, in kürzerer oder längerer Zeit das Blech in ihrer Umgebung durch Abnutzung oder Corrosion zu zerstören, während der hier nach *Engineer*, 1880 Bd. 49 S. 53 zu beschreibende Auswaschdeckel von diesen Uebelständen frei ist. Statt der conischen Schraube wird hier (vgl. Fig. 11 und 12 Taf. 25) ein conisch abgedrehter glatter Pfropfen in die entsprechend ausgefräste Kessellücke eingeprefst und die erforderliche Spannung durch das Anziehen einer Mutter hervorgebracht, deren Schraube mit ovalem glattwandigen Kopf (in Fig. 11 punktirt) sich gegen die innere Kesselwand anlegt.

Die Unterkante der Mutter ist in einer Ringnuth des conischen Pfropfens eingeschliffen und dichtet sich selbst ab. *Fr.*

Pelzer's Sicherheitsapparat für Wasserhaltungsmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Das bei dem Gestängebruch einer Wasserhaltungsmaschine zu befürchtende Durchschlagen des Dampfkolbens mufs durch besondere Sicherheitsvorrichtungen verhütet werden; eine solche ist die in den Fig. 10 bis 12 Taf. 24 abgebildete von *Friedr. Pelzer* in Dortmund (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 4309 vom 31. Juli 1878). Ihre Wirkung besteht darin, dafs bei jeder gröfseren als der normalen Kolbengeschwindigkeit ein Gewichtshebel ausgelöst wird, welcher das Schliefsen der Steuerungsventile oder das gänzliche Umsteuern der Maschine bewirkt.

Der Apparat besteht aus zwei neben einander stehenden, unten und oben mit einander verbundenen Rohren R, welche mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit gefüllt sind. In dem einen Rohr bewegt sich ein ziemlich dicht eingepafster Kolben k nach abwärts, wenn das Pumpengestänge gehoben wird, da er mittels seiner Stange s an die Steuerstange oder einen anderen hin- und hergehenden Theil der Maschine angehängt ist, welcher eine dem Gestänge entgegengesetzte Bewegung hat. Die von dem Kolben k verdrängte Flüssigkeit wird gegen das Ventil V gedrückt, welches den Rohrquerschnitt nur zum Theil absperrt, da es mit einer durch ein zweites Ventilchen v regulirbaren Oeffnung versehen ist. Dieses Ventilchen ist auf das mit Gewinde versehene Ende der von einem Rohrstück gebildeten Ventilstange a aufgeschraubt, welche in dem Bügel b des Ventiles V drehbar ist. Da in diesem Bügel das Ventilchen v geführt wird, kann es an der Drehung der Stange a nicht theilnehmen, wird aber hierbei verstellt.

Die Regulirung wird nun so vorgenommen, dafs die gegen das

Ventil *V* gedrückte Flüssigkeit bei normaler Geschwindigkeit des Dampfkolbens durch die Ventilöffnung hinter den Kolben *k* entweichen kann, ohne dafs die Spannung der Flüssigkeit, welche durch den Flächenunterschied zwischen dem Kolben und der freien Ventilöffnung bedingt ist, im Stande wäre, das Ventil *V* und seine noch durch den Gewichtshebel *c* belastete Stange *a* zu heben. Erst wenn bei einem Gestängebruch die Kolbengeschwindigkeit plötzlich steigt, wird die Pressung der Flüssigkeit hinreichen, das Ventil *V* und mit seiner Stange *a* auch den Hebel *c* in die Höhe zu drücken. Dabei macht aber eine Nase dieses Hebels den Sperrzahn einer Scheibe *l* auf der Achse *o* des Gewichtshebels *g* frei; dieser sinkt und hebt andererseits die Stange *z*, welche in geeigneter Weise mit den Steuerwellen der Maschine verbunden ist, so dafs diese gedreht und das Dampfeinströmungs- und Ausströmungsventil geschlossen werden. Bei den gewöhnlichen einfach wirkenden Maschinen genügt dies, um das Aufschlagen des vom Gestänge losgelösten Dampfkolbens auf den Cylinderboden zu verhindern. Bei doppelt wirkenden Maschinen, bei welchen die Hälfte des Gestängegewichtes durch ein Gegengewicht ober Tags ausgeglichen ist, wird als zweckmäfsig vorgeschlagen, die Maschine gänzlich umzusteuern. Mit Hilfe einer zweiten vom Gewichtshebel zu hebenden Stange soll zu diesem Zweck ein Ventil in dem Katarakt derjenigen Steuerwelle geöffnet werden, welche die Zuführung des Gegendampfes vermittelt; die Umsteuerung der Maschine wird dadurch schnell und vollständig herbeigeführt.

Johann Klein's Luftventil für Pumpen.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

In den Druckwindkesseln von Pumpen mufs bekanntlich die Luft von Zeit zu Zeit erneuert werden, was am einfachsten dadurch zu erreichen ist, dafs man im Bedarfsfalle die Pumpe etwas Luft mit ansaugen läfst. Andererseits mufs es — namentlich bei grofsen Ventilkästen — möglich sein, die Luft aus denselben beim Anlaufenlassen der Pumpe entfernen zu können, da sonst der Fall eintreten kann, dafs die beim ersten Pumpenhub geförderte Wassermenge nicht alle Luft zwischen Saug- und Druckventilen zu verdrängen, vielmehr nur bis zu einer solchen Spannung zusammenzudrücken im Stande ist, welche zur Hebung des oft einem beträchtlichen Ueberdruck ausgesetzten Druckventiles nicht genügt. Für beide Fälle eignet sich in bequemer Weise das in Fig. 13 bis 15 Taf. 24 dargestellte Lufteinsaug- und Auslafsventil für Pumpen von *Joh. Klein* in Frankenthal, Pfalz (* D. R. P. Kl. 59 Nr. 8610 vom 15. Juli 1879).

Dasselbe besteht aus einem T-förmig gebohrten, mittels Gewindezapfens in die Wandung des Pumpenventilkastens geschraubten Hahnkegel, über welchem sich mit Hilfe eines Handrädchens ein Gehäuse mit seitlich angesetzter Ventilkammer drehen läfst. Ist dieses Gehäuse, wie in Fig. 13, nach unten gerichtet, so sperrt die in denselben eingeschlossene Kugel die Bohrung seiner Verschlufskappe ab, hebt sich aber beim Saugen des Pumpenkolbens, um etwas Luft in die Pumpe eintreten zu lassen. Wird das Luftventilgehäuse um 180°, also nach oben gedreht (Fig. 14), so schliefst die Kugel die mit der Hahnbohrung in Verbindung stehende Gehäuseöffnung ab und hebt sich nur beim Drücken des Pumpenkolbens. Die zwischen den Ventilen angesammelte Luft kann demnach entweichen. Beginnt aber Wasser aus dem Entluftungsventil zu treten, so kann man dasselbe durch Drehung seines Gehäuses um 90° (vgl. Fig. 15) gänzlich absperren.

Sind bei einer doppelt wirkenden Pumpe die Ventilkästen in einem Körper vereinigt, so kann das Luftventil für beide Ventilkästen dienen, wenn es mit denselben durch einen Dreiweghahn verbunden wird.

Duisburger Wassersäulenpumpe.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Mit diesem Namen läfst sich die Vereinigung einer Wassersäulenmaschine mit einer Pumpe bezeichnen, welche den Zweck hat, eine Wasserkraft so auszunutzen, dafs ein Theil des Aufschlagwassers auf eine die Gefällshöhe übersteigende Förderhöhe gehoben wird. Eine solche Pumpe, wie sie in Fig. 13 bis 15 Taf. 25 angedeutet ist, wird von der *Duisburger Maschinenbau-Actiengesellschaft*, *vormals Bechem und Keetman* (*D. R. P. Kl. 88 Nr. 5199 vom 1. October 1878) ausgeführt.

Diese Wassersäulenpumpe besteht aus einem Druckcylinder a, an dessen Deckeln zwei Pumpencylinder c, c_1 angebracht sind, deren einfach wirkende Ventilkolben e, e_1 an den Enden der Stange f des Arbeitskolbens d sitzen. Die Pumpencylinder sind durch Druckklappen g, g_1 von den Druckrohren h, h_1 getrennt, welche sich hinter dem gemeinschaftlichen Windkessel i in das Steigrohr k vereinigen. Das Betriebswasser wird durch ein Rohr l zunächst einem Kasten m zugeführt und dann durch die Ventile p, p_1 vertheilt, welche auf der gemeinschaftlichen Stange q sitzen und gleichzeitig die Ausströmungskanäle o, o_1 steuern. Ist das Ventil p_1 offen, so treibt das in den Cylinder a tretende Wasser das Kolbensystem $e\,d\,e_1$ nach links in der Richtung des Pfeiles, wobei ein Theil des Aufschlagwassers in den Cylinder c_1 gesaugt wird, während der Kolben e das den Cylinder c erfüllende Wasser verdrängt. Nahe

am Ende seines Hubes stöfst der Arbeitskolben d gegen den Daumen r, auf dessen durch eine Stopfbüchse ins Freie tretender Achse der Gewichtshebel t befestigt ist. Beim Heben des Daumens r gelangt der Hebel t endlich etwas über seine verticale Lage, er kippt dann um und nimmt mittels des Daumens r, dessen Anschläge r' (Fig. 13) sich mittlerweile gegen die Stützen u des Ventiles p gelegt haben, letztere mit, wodurch das Ventil p nach links geschoben wird. Dieses schliefst daher den Austrittkanal o, durch welchen während des eben behandelten Spieles das überschüssige Wasser vor dem Kolben d entweichen konnte, ab und öffnet gleichzeitig die linksseitige Einströmungsöffnung, wogegen die rechtsseitige durch das ebenfalls nach links geschobene Ventil p_1 abgesperrt wird. Das Pumpen- und Arbeitskolbensystem wird nun nach rechts gedrückt, das Wasser vor dem Arbeitskolben entweicht durch den nunmehr geöffneten Kanal o_1, der Kolben e saugt und aus dem Cylinder c_1 wird das früher angesaugte Wasser verdrängt. Endlich stöfst der Kolben d gegen den Daumen r_1, wodurch der Hebel t_1 so weit mitgenommen wird, dafs er vermöge seines Uebergewichtes wieder umsteuern kann. Da beide Gewichtshebel durch die Stange v mit einander gekuppelt sind, wird durch das Fallen des einen der andere immer wieder aufgezogen.

Nachdem die Hubgeschwindigkeit unter sonst gleichen Umständen offenbar von dem Widerstand abhängt, den die Pumpenkolben zu überwinden haben, so hat man offenbar Verringerungen dieser Geschwindigkeit durch Drosseln des Steigrohres in der Hand. Das Umsteuern mufs bei jeder Geschwindigkeit zuverlässig erfolgen, da dasselbe unabhängig von derselben lediglich mittels der Schwerkraft herbeigeführt wird. Schliefst man das Steigrohr gänzlich, so bleibt die Pumpe stehen; beim Oeffnen des Rohres kommt sie von selbst wieder in Gang. Selbstredend stehen Förder- und Betriebswassermenge im umgekehrten Verhältnifs zur Förder- und Gefällhöhe.

Westmacott's fahrbare hydraulische Winde.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Die hydraulische Winde von *P. G. B. Westmacott* in Elswick, England (* D. R. P. Kl. 35 Nr. 7184 vom 15. Februar 1879) ist auf einem fahrbaren Gestell angebracht, um sie leicht weiter schaffen zu können; sie läfst sich überall verwenden, wo in der Nähe befindliche Wasserleitungen das zu ihrer Speisung nöthige Druckwasser liefern.

Das bockartige doppelte Eisengestell A (Fig. 16 und 17 Taf. 24) mit Laufrollen B trägt den fest gelagerten Cylinder C mit den Flaschenzugrollen F, während die zugehörigen Gegenrollen E an dem Ende des

Plungers *D* angebracht sind. Die um die Rollen *E* und *F* geschlungene Kette ist mit dem einen Ende an das Gestell, mit dem anderen Ende aber an eine Trommel *G* angehängt, welche mit einer zweiten gröfseren und lose auf ihrer Achse sitzenden Trommel *H* gekuppelt werden kann, indem man einen Bolzen durch die sich deckenden Löcher der an den Trommeln angegossenen Kuppelscheiben steckt. An der Trommel *H* ist das Aufzugseil befestigt, welches über eine in genügender Höhe angebrachte Leitrolle geführt wird. Um nun beim Aufwinden jeden Hubverlust durch Aufwickeln eines schlaffen Seilstückes zu vermeiden, mufs nach dem Anhängen der Last zunächst die Trommel *H* so weit gedreht werden, bis das Aufzugseil vollkommen gespannt ist. Dann erst kuppelt man die Trommeln *H* und *G* mit einander und stellt nun mittels des Hebels *M* das Steuerventil des Cylinders so, dafs das Druckwasser in diesen aus der durch einen Schlauch mit einem der Einströmungsstutzen *K* verbundenen Wasserleitung eintreten kann. In dem Verhältnifs, als der Plunger *D* durch das Druckwasser aus dem Cylinder *C* getrieben wird, wickelt sich das Flaschenzugseil von der Trommel *G* ab und dreht beide Trommeln *G* und *H* derart, dafs sich das Aufzugseil auf die letztere aufwinden mufs.

Beim Niedergang wird durch Umsteuern des Cylinderventiles dem Druckwasser der Ausweg nach den Stutzen *L* frei gemacht, von welchen der passend gelegene, mittels eines Schlauches mit einer Abflufsrohrleitung oder einem Kanal in Verbindung gebracht werden kann.

Strafsenbahn von C. A. Edge in Birmingham.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Um dem vielbeklagten Umstande der städtischen Pferdebahnen abzuhelfen, dafs die Spurkranzvertiefungen der Schienen allem übrigen Strafsenfuhrwerk in hohem Grade lästig und schädlich sind, hat *Edge* nach dem *Engineer*, 1880 Bd. 49 S. 80 ein Mittel ersonnen, welches die Anwendung von Spurkränzen an den Rädern und somit auch die erforderliche Vertiefung der Schienen vollkommen entbehrlich macht.

Die in Fig. 18 Taf. 24 ersichtliche Anordnung des Wagenrades, welches statt eines Spurkranzes mit eingeschraubten Stahlzapfen versehen ist, erhält den Wagen mit gleicher Sicherheit auf den Schienen, während letztere nur mit den entsprechenden runden Löchern versehen sein müssen und aufserdem noch Querriefen erhalten, um ein Ausgleiten der Pferde hintanzuhalten. Die Schienen lassen sich in der aus Fig. 19 ersichtlichen Weise auch zu Abzweigungen anwenden.

Nach Mittheilungen in der *Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1880 S. 107 und 126 ist eine 3^{km} lange Versuchsstrecke in

Braunschweig seit Anfang dieses Winters in Betrieb; die Bahn hat sich gut bewährt. Die Schienen, welche auf einer Betonschicht verlegt und dicht eingepflastert sind, haben den Wagen- und Fufsgängerverkehr in keiner Weise behindert; das Befahren derselben ging geräuschlos und ohne alle Stöfse von statten, so dafs man im Frühjahr mit der Verlängerung der Strecke vorgehen will. — Die Schienen sind aus Gufseisen (nicht, wie die englische Quelle berichtet, aus Gufsstahl) und besitzen eine hart gegossene Lauffläche; ihre Höhe beträgt 165^{mm}, bei welcher sich das Gewicht für 1^{m} auf $37^{k},8$ stellt. Die in die Oberfläche eingegossenen Löcher haben 127^{mm} Abstand von Mitte zu Mitte und 37^{mm} Weite.

Es bleibt abzuwarten, ob diese Schienenlöcher nicht den Uebelstand im Gefolge haben, dafs durch Hängenbleiben der Stollen der Hufeisen Unglücksfälle entstehen.

Neuerungen an Feuerungsanlagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

(Fortsetzung des Berichtes S. 437 Bd. 233.)

E. Newbold's Roststäbe werden von *W. Frömbling* zu Bielefeld in einer Flugschrift empfohlen, weil sie wegen ihrer zackigen Gestalt, wie die Draufsicht Fig. 1 Taf. 26 zeigt, eine vollständige Verbrennung und mindestens 10 Proc. Kohlenersparnifs geben sollen. — Wie wenig letztere Angabe berechtigt ist, wurde bereits in *D. p. J.* 1879 232 346. 233 183 gezeigt.

Treppenrost mit Wasserkühlung. Th. D'Ester in Berlin (* D. R. P. Kl. 24 Nr. 6166 vom 14. Januar 1879) macht den Vorschlag, Roste dadurch vor dem raschen Verbrennen zu schützen, dafs er durch die einzelnen Roststäbe fortwährend Wasser leitet. — Der Vorschlag ist weder neu (vgl. 1876 220 369), noch empfehlenswerth.

Fahrbarer Treppenrost. C. Gröbe in Berlin (* D. R. P. Kl. 24 Nr. 7003 vom 20. December 1878) will einen Treppenrost, welcher auf vier längs Schienen laufenden Rädern ruht, verwenden, um durch Vorwärts- und Rückwärtsschieben des ganzen Systemes die Brennmaterialschicht beliebig verstärken und schwächen, bei Gefahr aber den ganzen Rost herausfahren zu können.

Feuerungsanlage für Sägespäne. Fig. 2 Taf. 26 zeigt den Durchschnitt der Vorrichtung von *Krafft* (*Revue industrielle*, 1880 S. 125) zum Verbrennen von Sägespänen für Locomobilen. Die durch den mit Deckel versehenen Trichter *T* eingeworfenen Sägespäne lagern sich auf

den durch die Thüre *R* zugänglichen Rost *g*. Die hier entwickelte Flamme geht durch den Ansatz *B*, welcher in das Flammrohr des Locomobilkessels eingeschoben ist, während sich die gebildete Asche in dem Kasten *o* sammelt.

Hohlroststab. M. Krudewig in Frankfurt a. M. (* D. R. P. Kl. 24 Nr. 7713 vom 20. März 1879) verwendet, wie Querschnitt und Längsschnitt Fig. 3 und 4 Taf. 26 zeigen, für Planfeuerung wie auch für Schüttfeuerung (Fig. 5) hohle Roststäbe *B*, damit die durchstreichende Luft dieselben kalt halte und die Verbrennung des Rauches begünstige (vgl. 1879 233 268. 353). Dieselben sind mit einer Luftregulirungsklappe *e* versehen, während die Klappe *d* zum Aschenfall mittels der Stange *F* eingestellt wird. Die Beschickung geschieht von der Thür *c* aus; bei *x* (Fig. 5) ist eine Glasscheibe zur Beobachtung des Feuers eingesetzt.

Beim *Feuerungsrost* von *A. Bramlage* in Lohne, Oldenburg (* D. R. P. Kl. 24 Nr. 3325 vom 18. Juli 1877) werden, wie Draufsicht und Schnitte Fig. 6 bis 8 Taf. 26 darstellen, 4 Roststäbe *A* mit Nebenrosten *B* verwendet, denen die in die Oeffnungen *C* eintretende Luft durch die Kanäle *D* zugeführt wird, und welche mit den Steinen *E* überdeckt sind. Damit sich die Roste nicht ziehen, sind an dem breiten Hauptstabe *h* und den bei *g* mehrfach unterbrochenen zwei Seitenstäben *f* die kleinen, nur 4 bis 6mm dicken Stäbe *i* angegossen.

Muldenförmiger Feuerungsrost. G. E. Wolff in Hamburg (* D. R. P. Kl. 24 Nr. 7575 vom 19. März 1879) will, wie die Vorderansicht und drei Schnitte Fig. 9 bis 12 Taf. 26 zeigen, durch Vereinigung eines Planrostes mit einem System von Treppenrosten es ermöglichen, dafs die zur Verbrennung erforderliche Luft den Brennstoffen durch die Spalten der Treppenroste zugeführt wird, während die durch Berührung mit den glühenden Brennstoffen völlig verbrannten Gase durch den Planrost nach den unter diesem angebrachten eigentlichen Feuerzügen zur Wärmeabgabe gelangen. Das Feuerungsmaterial wird durch die gut schliefsende Heizthür *c* den glühenden Brennstoffen zugeführt, welche auf dem von den Treppenrosten *b* umschlossenen Rost *a* gelagert sind. Die entwickelten Gase müssen durch die glühende Schicht hindurchstreichen, um auf ihrem Wege zum Kamin in den ersten unterhalb des Rostes *a* beginnenden Feuerzug *g* zu gelangen. Die durch die Thür *d* eintretende Luft wird durch die horizontalen Spalten der Treppenroste, oder auch durch das in der Thür *f* befindliche Zugregister dem Feuer zugeführt. Die Platte *h* trägt die hohlen Roststäbe *a* und trennt den Aschenraum *e* vom Luftraum *i*.

Doppelrostfeuerung. Th. v. Bolzano in Schlan, Böhmen (* D. R. P. Kl. 24 Nr. 6964 vom 14. März 1879) trennt die beiden Roste A, A_1 (Fig. 13 bis 15 Taf. 26) durch die Zwischenwand *E*, in welcher bis zur Höhe der Feuerbrücke *B* Oeffnungen gelassen sind, welche eine

Verbindung zwischen beiden Feuerräumen herstellen. Dieselben sind versehen mit Aufschütttrichter *a* und *b*, Verschlufsschieber *c*, Rost *d* und *e* mit Stocher *f*. Damit die Feuergase des Rostes *A* über die Kohlen des später beschickten zweiten Rostes hinwegstreichen (vgl. 1879 233 355), wird der Schieber *C* gehoben, so dafs er den Kanal in der Mitte der Feuerbrücke *B* verschliefst. Sind die Gase aus *A* durch die Oeffnungen der Wand *E* längere Zeit über die frische Beschickung des zweiten Rostes gestrichen, so ist einestheils das Brennmaterial in *A* aufgezehrt und erfordert neue Beschickung; andererseits sind die Kohlen auf A_1 so weit vorgewärmt und zur Gasentwicklung gebracht, dafs sie in lebhafteste Verbrennung gerathen. Es wird nun der Rost *A* beschickt, sodann der Schieber *C*, welcher *A* nach dem Kanal hin abschliefst, geöffnet und endlich C_1 geschlossen, welcher letztere Schieber den Rost A_1 von dem Kanal unter dem Kessel abschneidet. So werden die Feuergase gezwungen, durch die Oeffnungen der Wand *E* nach der Feuerung *A* überzugehen, und es wiederholt sich der beschriebene Gang der Verbrennung. Dieser ist indessen nur für sehr nasses Brennmaterial anzuwenden. Sonst beschickt man zunächst beide Roste und läfst sie in vollen Brand kommen. Dann beschickt man den Rost *A* mit frischem Brennstoff bis oben hin und schliefst den Schieber *C*. Die Feuergase von *A* müssen daher durch die Oeffnungen in *E* nach dem Rost A_1 streichen. Hier treffen sie auf die in voller Verbrennung stehenden glühenden Kohlen, wodurch eine vollständige Verbrennung der Gase entsteht. Ist das Feuer auf A_1 weit niedergebrannt, so hat sich inzwischen auf *A* die Verbrennung vollständig eingeleitet und, wenn A_1 mit frischem Brennstoff beschickt ist und der Schieber C_1 geschlossen wird, so treten die Gase aus A_1 durch die Oeffnungen von *E* nach *A* und verbrennen hier vollständig. Die einzelnen Oeffnungen in *E* sorgen für eine Mischung der durchstreichenden Gase und leiten dieselben also in einzelnen Strömen in die Glut.

Zur Umstellung der Schieber führt die Achse *h* im Aschenloch nach vorn vor die Feuerung, wo der Arm *g* mit Gewicht *D* angebracht ist. In der Feuerbrücke trägt die bei *i* gelagerte Achse *h* den Balancier *np*, welche durch Verbindungsstangen mit dem zweiten Doppelhebel *lr* zusammenhängt. Je nach Umstellung von *g* schieben die Verbinduugsstangen die damit verbundenen Schieber *C* oder C_1 empor.

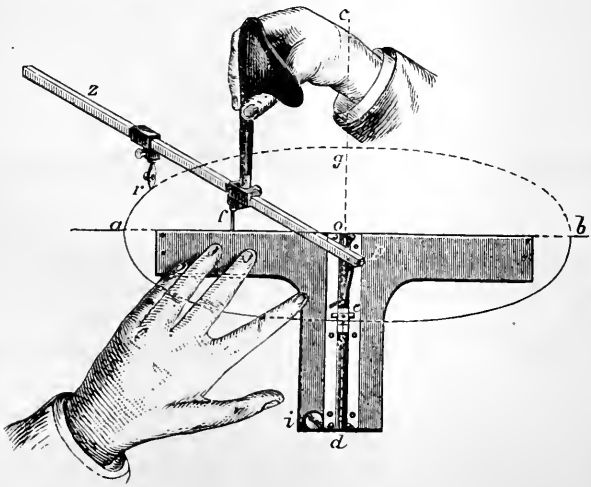
Denselben Zweck verfolgt *M. Olschewsky* in Berlin (*D. R. P. Kl. 24 Nr. 6959 vom 28. Februar 1879) mit seiner Wechselfeuerung (Fig. 16 bis 18 Taf. 26), welche ebenfalls zwei getrennte Rostflächen *a* und a_1 hat. Es sei zunächst der Aschenfall von a_1 durch die Thür *m* geschlossen, der von *a* aber offen. Die auf dem frisch beschickten Rost *a* gebildeten Verbrennungsgase ziehen nun durch das Flammrohr des Kessels, gehen durch den Kanal *b* und, da durch Schlufs der Glocke *A* der Abflufs

zum Schornstein z durch den Kanal f nicht erfolgen kann, nach dem Raum c und durch die geöffnete Glocke C und Kanal d zum Aschenfall des Rostes a_1. Die Rauchgase müssen somit durch die auf diesem Rost befindlichen glühenden Brennstoffe streichen, um durch das Feuerrohr, den seitlichen Kanal b_1, den untern f_1 und die geöffnete Glocke B zum Schornstein zu gelangen. Nach einiger Zeit wird die Thür m herumgeworfen, so dafs der Aschenfall von a geschlossen, der von a_1 geöffnet ist, ferner durch den Hebel q auf der Achse n mittels der über Rollen führenden Ketten w die Glocken B und C geschlossen, A und D aber geöffnet, so dafs nach Neubeschickung des Rostes a_1 die Feuergase nunmehr den umgekehrten Weg einschlagen.

Schmeifser's Ellipsograph von Ott und Coradi in Kempten.

Mit einer Abbildung.

Die Einrichtung des nachstehend abgebildeten Ellipsographen von *O. Schmeifser* in Dresden (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 8526 vom 4. Februar 1879) beruht darauf, dafs ein Punkt einer Geraden, welche mit zwei anderen Punkten an den Schenkeln eines rechten Winkels geführt ist, eine Ellipse beschreibt. Das Instrument besteht demzufolge aus einer ⊤-förmigen Führungsplatte p und einem Zirkel, dessen Stange z zwei Führungsschenkel e, f und einen Schreibstift (oder eine Reifsfeder) r trägt. Der Schenkel e ist fest mit dem einen Ende der Zirkelstange verbunden; er wird beim Gebrauch in ein Loch des Schlittens s gesteckt, welcher in einer Nuth der Platte p gleitet. Der Führungsschenkel f



ist wie die Reifsfeder *r* in einer auf der Zirkelstange verschiebbaren und dann mittels einer Klemmschraube festzustellenden Hülse befestigt, welche noch einen Griff zur Handhabung des Instrumentes trägt. Dieser Führungsschenkel wird an der zur Nuth *d* senkrechten Kante der Platte *p* entlang geführt.

Soll mit dem Instrument eine Ellipse beschrieben werden, so hat man zunächst deren Achsen aufzutragen und an die grofse Achse die Führungskante der Platte *p* so anzulegen, dafs der in ihrer Mitte angebrachte Stift *o* in den Kreuzungspunkt der Achsen gedrückt werden kann. Dann sind *f* und *r* so einzustellen, dafs die Entfernung *fe* gleich der halben kleinen und *re* gleich der halben grofsen Ellipsenachse wird. Setzt man hierauf den Schenkel *e* in den Schlitten *s* ein, legt *f* an die Führungskante der mit einer Hand festzuhaltenden Platte *p* und bewegt den Zirkel so, dafs *f* und *e* längs den Achsen der Ellipse gleiten, so beschreibt *r* eine Hälfte der Ellipse. Um deren andere Hälfte zu verzeichnen, braucht man blos die Platte *p* um 180° zu drehen und das Verfahren zu wiederholen.

Um die Platte *p* sicherer in ihrer Lage zu erhalten, kann man auch noch durch entsprechendes Drehen einer Schraube *i* deren zugespitztes Ende in das Papier drücken. Die Reifsfeder ist so geschliffen, dafs dieselbe in senkrechter Lage nach jeder Richtung gleich gut schreibt. Mit einem solchen Ellipsographen, den die Abbildung in $^1/_4$ der wirklichen Gröfse darstellt, können Ellipsen beschrieben werden, deren grofse Achsen 2 bis 38^{cm} und deren kleine Achsen 1 bis 36^{cm} messen dürfen; doch ist eine gröfsere Achsendifferenz als 19^{cm} nicht zulässig, weil sonst der Stift *f* nicht mehr an die Führungskante der Platte angelegt werden kann.

Die Alleinfabrikation dieses Instrumentes hat das Mathematisch-mechanische Institut von *Ott und Coradi* in Kempten (Bayern) übernommen.

Neuerungen an Maschinen zur Blechbearbeitung.

Mit Abbildungen auf Tafel 27 und 28.

Im Anschlusse an die Mittheilungen über die Hilfsmaschinen und Werkzeuge zur Blechbearbeitung (* 1879 234 178) bringen wir hiermit noch einige neue Maschinen dieser Art zur Darstellung, welche den heutigen Standpunkt auf diesem Gebiete des Werkzeugmaschinenbaues kennzeichnen.

Die in Fig. 1 bis 7 Taf. 27 in mehreren Ansichten und Details dargestellte *Blechschere für Handbetrieb* von *Erdmann Kircheis* in Aue i. S. (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 7066 vom 28. März 1879) bezweckt ein

bequemes Geradschneiden gröfserer Blechtafeln, in einer Länge bis zu 3m und mehr, auf einen Druck mit der Hand.

Fig. 1 bis 3 zeigt in Aufrifs, Seitenansicht und Querschnitt die hierzu gewählte eigenthümliche Combination zweier mit einander durch Hebeln *c* und *d* nebst Stange *e* verbundener Excenter *f* und *g*, welche auf das bewegliche Scherenmesser *a* wirken, indem sie dieses gegen das feste Blatt *b* führen. Die an der heftartigen Verlängerung des einen Hebels *c* aufgewendete Kraft der Hand wird, schon hier durch die Differenz der Momente übersetzt, dem andern Hebel *d* gleichfalls mitgetheilt und von beiden Excentern *f* und *g*, abermals übersetzt, gemeinsam auf den beweglichen Messerarm *a* übertragen.

In der Ausführung sind die eigentlichen Hebellängen von *c* und *d* ungleich, auch die Excentricitäten von *f* und *g* zu einander versetzt; die daraus resultirende veränderliche Wirkung soll die Zunahme und Abnahme des vom Bleche beim Schneiden geleisteten Widerstandes ausgleichen.

Fig. 4 und 5 zeigen eine Abänderung dieses Principes, wobei die Excenter *h* und *i*, auf *gemeinsamer* Welle festgekeilt, durch den Hebel *k* ebenfalls mit der Hand in Thätigkeit gesetzt werden.

Will man den ganzen Hub beider Excentern *f* und *g*, bezieh. *h* und *i*, behufs gröfserer Leistung einer derartigen Schere ausnützen, dabei aber einen gröfseren, daher unbequemen Ausschlag des Handhebels *c* umgehen, so braucht dieser sowie der andere Hebel *d* nur mit einer Sperrvorrichtung, etwa nach Fig. 6 und 7, in Verbindung gebracht zu werden, welche bei unterbrochener Thätigkeit des beweglichen Messers das Spiel des Handhebels *c* für *einen* Schnitt nach Belieben zu wiederholen gestattet. Nur erst, wenn dieser Hebel in seiner (hier punktirten) Rückstellung angelangt ist, wird die Sperrklinke *m* desselben, indem sie gegen einen festen Daumen *n* stöfst, von diesem ausgelegt und die Kurbel *l* zum Zurückdrehen des Excenters in seine Anfangsstellung frei.

Um den Uebelstand der bisher construirten *Ovalscheren* zu beseitigen, dafs der Schnitt beim Ovalschneiden nicht immer mit der Tangente zusammenfällt, wodurch ein Drängen in den Schneidrändern entsteht, welches den glatten Schnitt sehr beeinträchtigt, wurde von *Richard Wagner* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 6826 vom 14. December 1878 und Zusatz *Nr. 8853 vom 10. August 1879) die in Fig. 8 und 9 Taf. 28 veranschaulichte *Neuerung an Kreisscheren* eingeführt, wonach eine Scherenwelle derart schief gelagert ist, dafs ihre Achse mit der Verticalen einen Winkel gleich dem Abschrägungswinkel des Scherblattes einschliefst und somit die tangirende Ebene an die Kegelschlifffläche des letzteren an der Schneidestelle mit der Ebene der Stirnfläche des zweiten Scherblattes, dessen Drehungsachse horizontal gelagert ist, zusammenfällt.

Diese Anordnung der Scherenwellen *a* und *b* hat aber auch noch den Zweck, einen Zug in Richtung der Achse der horizontalen Welle zu erzeugen, welcher die Schablone *c* stets gegen die feststehende Leitrolle *d* drückt. Die Schablone *c* steckt auf der Achse *e*, welche in dem Bügel *f* ihr Lager hat. Mittels der ebenfalls im Bügel *f* angebrachten Schraubenspindel *g* kann die zu schneidende Blechtafel gegen die Schablone *c* geprefst werden, so dafs durch die auf diese Weise erzeugte und durch zwischengelegte Lederscheiben bedeutend vermehrte Reibung die Blechtafel und Schablone fest mit einander verbunden sind.

Sobald die Blechtafel fest eingespannt ist und das Schneiden beginnt, wird die Blechtafel mit der Schablone *c* in Drehung versetzt, wodurch dem auf Rollen laufenden Bügel *f* eine der Form der Schablone entsprechende hin- und hergehende Bewegung ertheilt wird. Da die Blechtafel gezwungen ist, diese Bewegung des Bügels mitzumachen, so mufs das Blech in der Façon geschnitten werden, wie sie die Schablone vorschreibt. Sollte beim Schneiden

gewisser Muster der Zug in Richtung der Drehachse nicht ausreichend sein, so kann derselbe durch Anhängen eines Gewichtes *y* verstärkt werden. Sollen auf der Maschine Kreise geschnitten werden, so stellt man durch Anziehen der Schraube *h* den Bügel *f* fest und entfernt die Leitrolle *d*.

Um das Schablonenwerk auch an Kreisscheren mit parallelen Messerachsen verwenden zu können und mit grofser Schablone auch kleine Muster zu schneiden, sind im Zusatzpatent die in Fig. 9 angedeuteten Veränderungen getroffen. Die zu schneidende Blechtafel *t* ist im Bügel *b* eingeklemmt, welcher drehbar in dem um *m* schwingenden Gufsstück *a* bei *n*,*n* eingehängt ist. Die Schablone *s* liegt aufserhalb des Bügels *b*, damit sie gröfser sein kann als das zu schneidende Stück. *r* ist eine Rolle, gegen welche die Schablone gedrückt wird. Zum Schneiden von Ellipsen wird der Drehpunkt der Blechtafel durch Anwendung eines Kurbelmechanismus so verschoben, dafs der Schnitt der Kreismesser möglichst tangential zur Ellipse ausgeführt wird.

Zum *Anrollen von Blechwulsten* wurde von *Kircheis* (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 7598 vom 9. Mai 1879) eine Vorrichtung construirt, welche in Fig. 10 bis 14 Taf. 27 in mehreren Schnitten verschiedener Combinationen dargestellt ist und der Hauptsache nach aus einer auf einem Support *P* verschiebbaren Rinne *s* und einer Kluppe *W*, *G* besteht, an welcher der Support *P* fest oder beweglich angebracht sein kann.

Das zu rollende Blech wird zwischen die beiden Kluppentheile *W* und *G* gebracht und hier, nachdem die Blechkante die Rinne *s* berührt, festgespannt. Mittels eines geeigneten Nebenmechanismus (Hebel und Zahnstangengetriebe *r*, *z*) wird die bewegliche Rinne *s* gegen den ihr zugekehrten Theil der Kluppe *W*, *G* geschoben und das hier eingespannte Blech gezwungen, sich der Aushöhlung der Rinne *s* entsprechend zu einem Wulst entweder nach Fig. 15, oder nach Fig. 17 zusammenzurollen.

In ihrer einfachsten Beschaffenheit ist die ganze Vorrichtung im Querschnitt durch Fig. 12 dargestellt; die Kluppe *W*, *G* wird hier nur durch ein mit entsprechender Nuth *m* zur Aufnahme des Bleches versehenes Gestell *B* ersetzt. Hiermit sollen namentlich schmale Blechstreifen zu Wulsten bezieh. Röhrchen nach Fig. 18 gerollt werden.

Fig. 11 zeigt die Vorrichtung doppelt mit einer gemeinsamen Kluppe; es können damit gleichzeitig die beiden Ränder eines Bleches nach Fig. 16 gewulstet werden.

Die Verbindung einer gewöhnlichen Falz- oder Abkantemaschine mit der vorliegenden Vorrichtung zu gleichem Zweck, welche zu ausgedehnter Verwendbarkeit ersterer ungemein beiträgt, wird durch die Fig. 13 und 14 dargestellt. Der Support *P* der Rinne *s* ist in Fig. 13 direct an die untere (Haupt-) Wange *A* der Abkantemaschine befestigt und kann zu jeder Zeit abgenommen werden, wenn die Abkantemaschine nur ihrem gewöhnlichen Zweck dienen soll. Fig. 14 dagegen zeigt diese Vorrichtung mit beweglichem Support P_1 und zwar so, dafs dieser sammt der auf ihm verschiebbaren Rinne *s*, ähnlich der Biegwange einer Falz- oder Abkantemaschine, um eine Achse *x* in gewissem Winkel sich drehen läfst, wenn das Blech des leichteren Rollens und besseren Rundwerdens halber zuvor nach Fig. 19 zuerst etwas aufgebogen (unter Umständen mit Hilfe eines Stabes *t*) und dann nach Fig. 20 fertig gerollt werden soll.

Um *Blechscheiben zur Büchsen- und Schachtelfabrikation* durch einen Druck, durch Schraubenspindel oder Hebel hervorgebracht, gleichzeitig auszustanzen, zu börteln, bezieh. durchzuziehen und auch auf dem Grunde zu prägen, wurde von *Kircheis* (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 5440 vom 10. November 1878) die in Fig. 21 bis 29 Taf. 28 in ihren wesentlichen Theilen in Ansichten und Schnitten dargestellte *Presse mit zwei Stempeln* construirt, welche in ihrer Wirkungsweise im Principe mit

jener der durch Excenter und Riemen betriebenen Doppelpressen übereinstimmt.

Von der Schraubenspindel *g* aus, deren Mutter sich im Kopf *z* des Gestelles *A* befindet, werden zwei Stempel *a* und *b* in Bewegung versetzt. Dieselben gelangen in der Richtung der Spindelachse derart nach einander zur Wirkung, dafs der eine, und zwar hier der erstere, seine Bewegung auf den anderen von ihm durchdrungenen Stempel *b* unmittelbar durch den Hebelarm *f* und die beiden im Winkel zu demselben gerichteten Hebelarme *n* überträgt. An den Stellen, wo diese gabelförmig um den Stempel *b* greifen, befinden sich die Schrauben *o* und *p* (Fig. 21 und 22) zum Regeln des Hubes bei vorkommenden Unterschieden der Dicke des zu verarbeitenden Bleches und bei später etwa eintretender Abnutzung der betreffenden Theile.

Die Herstellung des durch einen Niedergang der Stempel zu vollendenden Arbeitsstückes — Deckel, Schachtel oder Boden (Fig. 28 und 29) — erfordert nun, dafs: 1) die unterhalb des äufseren Stempels *b* befestigte Schneide *c* die Scheibe aus der zwischen sie und die Matrize *d* gebrachten Blechtafel ausschneidet; 2) unmittelbar darauf der am inneren Stempel *a* befestigte Stempel *e* die ausgeschnittene Scheibe durch das entsprechend geformte Loch der Matrize drückt bezieh. ausprägt.

Mit Hilfe einer im Hebelarm *f* vorhandenen Nuth, in welche ein mit dem Stempel *a* fest verbundener Bolzen *S* (in Fig. 24 mit *s* bezeichnet) greift und die für jeden besonderen Zweck eine andere Form besitzt, kann man die Bewegung, die der Stempel *b* behufs Ausschneidens zu machen hat, und die Stellung reguliren, in welcher er nach dem Schnitt während des Durchziehens oder Prägens, um Falten zu verhindern, verbleiben mufs.

Um an dem ausgeschnittenen Blechboden oder Deckel aufser dem Rande noch eine Prägung, etwa nach Fig. 29, hervorzubringen, ist die Veränderung der Matrize *d*, *i* und ihre Verbindung mit einem Federgehäuse, wie es der Längendurchschnitt Fig. 27 zeigt, nöthig. Letzteres wird an die Unterseite des am Gestell *A* befindlichen Aufspanntisches *y* befestigt und enthält den Kolben *k* sowie eine auf denselben wirkende Spiralfeder *g*, deren Spannung durch die Schraube *m* zu reguliren ist.

Die Prägmatrize *i*, auf einigen durch den Boden des Matrizengehäuses *h* führenden Stiften *r* und dadurch auf dem Kolben *k* ruhend, weicht bei weiterem Eindringen des Stempels *e* zurück, bis sie an dem Boden von *h* eine feste Auflage findet. Die dadurch zusammengedrückte Feder *g* hebt nach erfolgtem Rückgange beider Stempel den fertigen Gegenstand aus der Matrize heraus. Zum Einstellen des Kolbens in die erforderliche Höhe dient die am Ende seiner Stange aufgeschraubte Haupt- und Gegenmutter.

Soll die Presse nur mit einem Stofs arbeiten, so ist sie einer verschiedenartigen Veränderung fähig. Entweder sie arbeitet mit dem in Rahmen geführten Stempel *b*, wo alsdann der Stempel *a* sammt dem Winkelhebel *f n n* entfernt und die Spindel *g* nur mittels des einen Steges *t* direct mit dem Stempelrahmen *b* verbunden wird. Oder die Presse arbeitet mit dem Stempel *a* allein; in diesem Falle erleidet die Maschine weiter keine Veränderung, als die Beseitigung des Bolzens *S* und Arretirung des somit aufser Wirksamkeit gesetzten Stempels *b*.

Zur Erzielung einer weniger unterbrochenen und deshalb schnelleren und billigeren Bearbeitungsweise eines zu ziehenden Gegenstandes, z. B. eines Blechgesimses derart, dafs dieser nicht auf die gewöhnliche Art nach einer, sondern nach beiden einander entgegengesetzten Richtungen hin seine Bearbeitung von den activen Ziehbacken erleidet, indem er selbst während dessen in Ruhe bleibt, hat gleichfalls *Kircheis* (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 4519 vom 10. September 1878) eine *Ziehbank mit vorwärts und rückwärts arbeitenden, centrisch stellbaren Ziehbacken* construirt. Der

hiermit erreichte Vortheil ist noch erhöht durch Raumersparnifs und Bequemlichkeit der Bedienung. Eine Eigenthümlichkeit dieser Construction liegt in der centrischen Zuspannung der Ziehbacken. Es wird nämlich hier nicht allein der obere Backen nieder-, sondern mit diesem zugleich der untere eben so viel aufwärtsgestellt, weshalb beim Nachstellen der Ziehbacken das einmal auf die Maschine gespannte Arbeitsstück während der ganzen an ihm zu vollziehenden Procedur seine Höhenlage bis zuletzt unverändert beibehalten kann; der Nachtheil, den die allmähliche tiefere Stellung des oberen Ziehbackens immer zur Folge hat und im Reifsen des Materials (Bleches) besteht, wenn nicht der Gegenstand zugleich von Zeit zu Zeit tiefer gespannt wird, fällt also hier auch weg.

Fig. 30 bis 34 Taf. 27 zeigen diese Maschine für Handbetrieb eingerichtet. Auf dem der Ziehlänge entsprechend langen Bett *A* befinden sich die beiden Ständer *a* und a_1, von denen der eine längs des Bettes stellbar ist für etwa vorkommende kürzere Arbeitsstücke. An diesen sind die Spanneisen *b* befestigt, welche zur Aufnahme mehrerer Zangen *c* dienen. Der Support *B*, mittels Leitspindel *d* vom Vorgelege *C*, *D* aus auf dem Bett hin und her beweglich, trägt die beiden Ständer *e* und gestattet diesen auf seiner ebenen Oberfläche eine den Gröfsen der anzuwendenden Ziehbacken *f* entsprechende Verstellung horizontal rechtwinklig zur Leitspindelachse; letztere werden vertical zwischen jenen beiden Ständern geführt. Die Durchschnitte Fig. 33 und 34 lassen die Construction dieser Theile näher erkennen. Beide dem Profil des Arbeitsstückes entsprechend geformte Backen *f* werden von *g* aus zugleich, hier durch zwei Schrauben mit je rechtem und linkem Gewinde, in entgegengesetzte verticale Bewegung versetzt, so dafs sie sich hierbei immer in gleichen, aber entgegengesetzten verticalen Abständen von der Mittellinie III-IV befinden.

Der gewöhnlich während der Bearbeitung eintretenden Verlängerung durch Strecken des zwischen den Ständern a, a_1 von den Zangen *c* anfänglich straff gehaltenen Arbeitsstückes ist durch die Verschiebbarkeit letzterer mit ihren Schäften in den Spanneisen *b* genügender Spielraum gegeben; die einfache, zweckmäfsige Construction jener Zangen gestattet, sie von rückwärts durch die Spanneisen einzustecken, wo sie jedesmal während ihrer Beanspruchung, mit ihren Köpfen ansitzend, den nöthigen Widerstand gegen den Zug leisten.

Dieselbe Ziehbank kann auf leichte Weise so eingerichtet werden, um von der Transmission aus betrieben zu werden, in welchem Falle sich eine Selbstauslösung durch den am Ende seines Weges angelangten Support *B* empfiehlt. Diese ist hier einfach durch Kegelräder *o*, *p*, *q* und Klauenkupplung *r* nach Fig. 35 bis 37 Taf. 27 oder auch auf eine andere der bekannten Arten herzustellen. Der Support *B* trifft am jedesmaligen Ende seines Weges gegen einen Stellring auf der Ausrückstange *s* (in Fig. 35 angedeutet) und rückt dadurch, indem letztere durch den Hebel *v* mit der Wechselkupplung *o p q r* in Verbindung steht, den Muff *r* aus dem betreffenden Kegelrad *p* oder *o*, so dafs Stillstand des ersteren, also auch der Ziehbacken eintritt. Die bedienende Person kann den Rücklauf nach Belieben und an jeder Stelle der Bettlänge mit Hilfe der Ausrückstange *s* veranlassen. Eine geringe Veränderung in der Kupplung führt, wenn es sich als vortheilhaft erweisen sollte, auch zur selbstthätigen Umsteuerung der Maschine, womit dann auch noch eine selbstthätige Zuspannung der Ziehbacken *f* verbunden werden könnte.

Um das eine Ende des eingespannten Arbeitsstückes am Schlufs vollends auszuziehen, darf man es nur an der betreffenden Stelle aus den Zangen *c* nehmen, diese zurückschieben und den Support *B* mit dem Backen *f* dort durchlaufen lassen; ebenso bleibt es bei dieser Ziehbank wie bei anderen immer noch gestattet, beispielsweise Röhren o. dgl. auch nur nach *einer* Richtung

hin ziehen zu können. Um dann den oberen Rückgang des Supports *B* schneller als durch Vorgelege *C*, *D* zu bewerkstelligen, würde an das freie Ende der Leitspindel *d* entweder eine Kurbel oder ein Schwungrad aufzustecken und erstere damit direct in Umdrehung zu setzen sein; die Vorgelegewelle *E* kommt dabei aufser Thätigkeit. Die Anwendung eines Mutteröffners an der Leitspindel *d* würde es sogar auch ermöglichen, den Support *B* von einer Stelle zur anderen frei verschieben zu können. *J. P.*

Werkzeug zum Aufpressen und Bördeln von Siederöhren.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Dieses von *Georg Dietz* in Iglau, Mähren (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 7876 vom 14. Mai 1879) combinirte Werkzeug besteht aus einem Aufprefstheil und einem Bördelkopf.

Den Aufprefstheil bildet die Röhre *a* (Fig. 1 bis 3 Taf. 28) mit drei Prefswalzen, welche mittels des Dornes *w* aus einander gedrückt werden, sobald man die Mutter *c* auf der Schraube *e* herabdreht. Die Schraube *e* bildet die Fortsetzung der Röhre *a*; der Dorn *w* ist mit der Mutter *c* derart verbunden, dafs eine gemeinschaftliche Auf- und Abbewegung, jedoch auch ohne eine selbstständige Drehung des Dornes ermöglicht ist. Der Apparat wird mit dem Walzensystem in das Rohr *g* hineingesteckt, welches gegen die Wand *f* angeprefst werden soll. Man dreht nun den Dorn *w* an seinem Kopfe und dadurch wälzen sich die Walzen und die Röhre *a* in dem Rohr *g* herum, wodurch das letztere an die Wand *f* geprefst wird. Hierauf kommt der Bördelkopf *b* mit den Rollen *n* zur Wirkung. Das Sperrrad *h* besteht mit der das Gewinde der Schraube umfassenden Mutter *d* aus einem Stück. Der obere Theil des Bördelkopfes greift in die runde Höhlung des Hebels *r* und trägt darin ein kleines Sperrrad *x*. Der Hebel *r* enthält den durch eine Feder in die Zähne des Rades gedrückten Sperrkegel *v*. Aufserdem sitzt aufsen am Hebel, auf einem Bolzen drehbar, ein Sperrkegel *s*. Wird der letztere in das Sperrrad *h* eingelegt und der Hebel bewegt, so schraubt sich die Mutter *d* auf der Schraube herab und drückt den Bördelkopf vor. Wird aber der Sperrkegel *s* ausgerückt, so nimmt der Sperrkegel *v* den Bördelkopf durch das kleine Sperrrad *x* mit und dreht ihn herum. Zum Bördeln des Rohres *g* wird der Apparat so tief in dasselbe gesteckt, dafs das Walzensystem hinter die etwas vorstehende Rohrwand fafst. Man stellt dann das Rohr *a* durch Ausdrängen der Walzen fest, drückt den Bördelkopf mit den Rollen gegen das Rohrende und dreht dann denselben herum.

Neuerung an Drahtstiftmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 28.

Zur Erzielung einer gröfseren Genauigkeit und Gleichmäfsigkeit der Spitzen von Drahtstiften und besonders solcher mit runden Spitzen sind in der von *Malmedie und Schmitz* in Düsseldorf-Oberbilk (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 8800 vom 23. September 1879) patentirten Maschine zur Herstellung der Drahtstifte die nachstellbaren Messerführungen direct im Backenstück angebracht. Zum Festhalten des Drahtes in dem Augenblicke, in welchem der Hammer den Kopf schlägt, dienen zwei Druckbacken, welche rechtwinklig zu den Messern angeordnet sind; einer von diesen Backen steht fest. In der zugehörigen Figur 4 Taf. 28 ist *d* das Backenstück, *a* der feststehende Druckbacken, *k* und *l* die in den Führungen *m* und *n* gleitenden Messerklötze. Im Uebrigen ist die Arbeitsweise dieser Maschine die bekannte.

Maschine zur Herstellung von Harnischeisen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 28.

Zur Herstellung von Harnischeisen oder Drahtlitzen (vgl. * 1861 160 352) hat *Karl Hohagen* in Düsseldorf-Oberbilk (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 8716 vom 27. August 1879) eine Maschine angegeben, welche, abgesehen vom Auflegen neuer Drahtringe, in allen Theilen vollständig selbstthätig arbeitet. Fig. 5 Taf. 28 zeigt im Längsschnitt den wesentlichen Theil der Maschine.

Der zu verarbeitende Draht *a* wird auf die Matrize *q* gelegt und daselbst durch Niedergehen des Stempels *e* flach gedrückt und im nächsten Augenblick von dem im Stempel *e* vertical beweglichen Durchstofs *j* gelocht. Dann geht der Durchstofs und der Druckstempel zurück und die Matrize bewegt sich vorwärts unter ein Scherblatt *r*, woselbst der Draht durch eine Platte gehalten und abgeschnitten wird. Die Bewegung der einzelnen Theile wird durch Curvenscheiben bewirkt.

Maschine zur Bearbeitung von Granit, Sandstein und Schiefer; von C. L. P. Fleck Söhne in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Diese in Fig. 6 und 7 Taf. 28 dargestellte Maschine (*D. R. P. Kl. 80 Nr. 8422 vom 8. März 1879) dient zur Bearbeitung von Steinplatten in

solcher Weise, dafs die Flächen genau eben abgerichtet werden und zum Poliren keiner weiteren Bearbeitung bedürfen.

Die Blöcke oder Platten *S* werden auf einem Schlitten oder Wagen *e* unter der horizontal oder vertical rotirenden Welle *F* durchgeführt. Auf dieser Welle ist eine Planscheibe *a* befestigt, deren Arbeitsfläche mit leicht auszuwechselnden Schmirgelsegmenten besetzt ist. Die Welle *F* ist in dem Rahmen *b* gelagert, welcher sich an den Säulen *c* mittels der Schraubenspindeln *i* durch die Welle *h* richtig einstellen läfst. Der Wagen *e* läuft mit Schienen auf Führungsrollen und erhält seine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung durch ein Getriebe *l*, welches mit der Riemenscheibe *g* auf einer Welle *d* sitzt.

Bigge's Instrument zur Bestimmung der Durchmesser und Mittelpunkte von Kreisen.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Auf die bekannten Lehrsätze der Geometrie, dafs die über dem Durchmesser eines Kreises beschriebenen Peripheriewinkel rechte Winkel sind und dafs parallele Linien die Eigenschaft haben, von einem Punkte ausgehende Grade proportional zu theilen, hat *Karl L. C. Bigge* in Ehrenfeld bei Köln (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 6188 vom 25. Januar 1879) ein einfaches Instrument zur Ermittelung der Durchmesser und Mittelpunkte gegebener Kreise gegründet. Dasselbe besteht aus einem Gelatinplättchen, in welches die rechtwinkligen Dreiecke $b\,a\,c$ und $b\,o\,o_1$ (Fig. 10 Taf. 28) eingeritzt sind, so dafs $b\,o_1 = o_1\,c$, also *o* der Mittelpunkt des um $b\,a\,c$ beschriebenen Kreises ist. Die Hypothenuse, bezieh. der Durchmesser $b\,a$ hat eine Länge von 100^{mm}, während die Seite $b\,c$ 50^{mm} lang gewählt ist. Zwischen denselben sind noch in Abstufungen von 5 zu 5^{mm} abwärts andere Durchmesser aufgetragen und ihre Längen bei den Schnittpunkten mit den Parallelen $a\,c$ und $o\,o_1$ bemerkt. Legt man nun das Plättchen so auf einen Kreis, dafs die Punkte *b* und *c* in denselben fallen, so gibt der den Schnittpunkt der Seite $a\,c$ mit dem Kreis deckende Theilstrich auf jener den Durchmesser und der entsprechende Theilstrich auf $o\,o_1$ den Mittelpunkt des Kreises an.

Für den Werkstättengebrauch erhält das Instrument die aus den Fig. 11 und 12 Taf. 28 ersichtliche Einrichtung. Es besteht dann aus einem hölzernen oder metallenen Winkel mit den nach dem eben erläuterten Princip hergestellten Theilungen an den parallelen Kanten des einen Schenkels und zwei ausschraubbaren Stahlnadeln, welche die beiden Punkte *b* und *c* bezeichnen.

Fenstersteller von Fr. E. Hoffmann in Leipzig.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Zur Feststellung von Fensterflügeln in jeder beliebigen Lage dürfte sich eine Construction eignen, welche unter Kl. 37 * Nr. 7781 und 8596 vom 27. März bezieh. 9. August 1879 ab patentirt worden und in Fig. 1 bis 3 Taf. 29 dargestellt ist.

Der zur Drehachse *a* des Fensterflügels excentrisch gelagerte Bolzen *b* trägt einen Stift *c*, welcher sich in einer mit dem Fensterrahmen verschraubten Oese *d* verschieben kann. Der Widerstand nun, den die Reibung zwischen dem Stift *c* und einer in *d* befindlichen Einlage *g* aus Sohlleder, Kautschuk o. dgl. hervorruft, bedingt das Feststellen des Flügels. Durch Blattfeder *m* und Schräubchen *p* kann die Reibung beliebig verstärkt werden.

Ueber Neuerungen an Lampen.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

In neuester Zeit sind mehrfach Brennerconstructionen patentirt worden für Lampen, bei denen das Erdöl (Ligroin, Benzin u. dgl.) *nicht in flüssiger Form, sondern als Gas* zur Flamme tritt.

Bei dem in Fig. 4 und 5 Taf. 29 dargestellten Brenner von *A. Böhm und Brüder* in Wien (*D. R. P. Kl. 4 Nr. 8512 vom 11. März 1879) gelangt das flüssige leichte Erdöl von einem höher gelegenen Behälter aus durch die Röhre *D* in ein Kniestück *b*, in welchem sich eine Regulirschraube *f* für die Einströmungsöffnung *i* befindet. Soll nun die Lampe in Betrieb genommen werden, so wird zunächst in einer Fangschale *h* etwas Ligroin o. dgl. verbrannt; hierdurch bilden sich aus dem bei *i* ausgetretenen Leuchtstoffe Dämpfe, welche mit der bei *c* eingesaugten Luft gemischt sowohl durch den Brennerkopf *a* austretend die eigentliche Leuchtflamme bilden, als auch durch eine Bohrung *B* und ein Röhrchen *e* nach unten gelangend einem Heizflämmchen Nahrung geben. Das Heizflämmchen ist durch einen Blechmantel *C* vor Luftzug geschützt und wird in seiner Stärke durch ein Schräubchen *d* regulirt. Die Entzündung erfolgt durch die Luftzuführungsöffnungen *g* von der Fangschale aus. Die verbrauchte Luft entweicht durch Oeffnungen in der Nähe des Brennerkopfes.

Louis Runge in Berlin (*D. R. P. Kl. 4 Nr. 7805 vom 22. März 1879) leitet das Erdöl ebenfalls von einem höher gelegenen Behälter aus durch

eine Röhre *a* (Fig. 6 Taf. 29) zum Brenner. Der Hauptkörper des Brenners bildet eine Retorte *b*, von welcher aus der Dampf durch eine kleine Oeffnung *d* in den Luftzuführungsregulator *e* strömt. Die Inbetriebsetzung erfolgt wie bei der vorigen Lampe von der Fangschale *n* aus. Die Stärke des Zuflusses wird regulirt durch ein Schraube *k*, die nach unten mit Asbest abgedichtet ist. Je nachdem die Röhre *e* der Ausströmungsöffnung *d* näher oder entfernter gestellt wird, vermischt sich weniger oder mehr Sauerstoff mit dem aufsteigenden Dampfe, welcher durch die Oeffnungen *i* im Kern des Brenners *h* strahlenförmig austritt. Die Scheibe *f* mit den Oeffnungen *g* dient dazu, den Flammen auch von unten Luft zuzuführen.

Während die beiden oben beschriebenen Constructionen wohl zunächst für feststehende Beleuchtungseinrichtungen (im Freien) geeignet sein dürften, ist die von *Franz Kösewitz* in Hamburg (*D. R. P. Kl. 4 Nr. 9009 vom 28. Februar 1879) getroffene Anordnung Fig. 7 Taf. 29 bestimmt, tragbare Lampen mit im Fufse liegendem Oelbehälter für das Brennen leichtflüssiger Kohlenwasserstoffe geeignet zu machen. Diese Lampe erreicht in einfacher Weise eine bequeme Einstellung der Lichtstärke und Sicherung gegen nutzloses Verdunsten des Leuchtstoffes. Das Ventil *f* ist durch die Stange *g*, den Steg *s* und die Röhre *b* fest mit dem Lampenfufse *a* verbunden. Andererseits ist der Brennerkopf *e* mit dem Dochtrohre *d* und dem Handrädchen *h* in fester Verbindung. Durch eine Drehung dieses Rädchens schraubt sich nun die Röhre *d* im Gewinde *c* auf oder nieder und dadurch wird der Ventilsitz im Brennerkopfe *e* dem Ventile *f* beliebig näher oder ferner gerückt. Bei Inbetriebsetzung wird das dünne Rohr *d* mäfsig erwärmt, hierauf werden die durch die kleinen Oeffnungen im Brennerkopfe entweichenden Dämpfe angezündet. Für den weiteren Verlauf ist die am Brennerkopfe entstehende Hitze ausreichend, um die Gasbildung im Saugdochte zu unterhalten.

Die bekannte Lampe von *Max Zaengerle* in München (1873 209 *260. 397) hat eine wesentliche Verbesserung (*D. R. P. Kl. 4 Nr. 8302 vom 16. April 1879) erfahren durch die Anordnung eines Rohres mit Trichter (vgl. Fig. 8 Taf. 29), so dafs während des Brennens beliebig Erdöl nachgefüllt werden kann, ferner dadurch, dafs die den Brenner tragende Metallgallerie nicht auf dem Erdölbehälter, sondern auf dem Wasserbehälter befestigt ist; durch letzteren Umstand ist das so lästige Schwitzen der Petroleumlampen grofsentheils beseitigt.

Der Rundbrenner der Firma *Schuster und Baer* in Berlin (1879 234 *292) ist, wie sich herausstellte, wegen seiner bedeutenden Höhe für das Brennen *schwerer* Erdölsorten nicht recht geeignet. Deshalb wurde ein anderer Brenner construirt, welcher ebenfalls die Luft in das Innere der Dochtscheide leitet, aber etwa 15mm niedriger ausfällt (*D. R. P.

Kl. 4 Nr. 8468 vom 19. Juni 1879). Die conische, für zwei oben zu einem Kreise sich zusammenlegende Flachdochte bestimmte Scheide *A* (Fig. 9 Taf. 29) ist an ihrem unteren Theile mit einem Kranz *B* umgeben, welcher kleine Oeffnungen *a* hat; durch diese tritt Luft ein, strömt durch zwei Oeffnungen *o* in den conischen Raum der Dochthülse und geht längs der Brandröhre *F* in die Höhe.

Von *K. E. Hagedorn* in Düsseldorf (* D. R. P. Kl. 4 Nr. 8804 vom 10. Mai 1879) ist eine *selbstthätige Regulirung des Flüssigkeitsspiegels in einem centralen Oelbehälter*, welcher eine Anzahl keinerer Behälter für die einzelnen Lampen speist, angegeben worden. Diese Regulirung wird ohne Ventile in folgender Weise bewirkt: Nach Füllung des Centralbehälters *A* (Fig. 10 Taf. 29) wird die Eingufsöffnung *G* luftdicht verschlossen. Es wird also durch das mit Regulirhahn *h* versehene Rohr *e* nur so lange Oel in den Behälter *c*, von welchem aus die einzelnen Kanäle zu den Lampen *D* abzweigen, einfliefsen können, als äufsere durch das Verbindungsstück *b* zwischen den Behältern *A* und *c* eingetretene Luft durch das Rohr *o* über den Flüssigkeitsspiegel in *A* gelangen kann. Von dem Augenblicke an, wo die Röhre *o*, welche etwa 2^{cm} weniger tief in *c* eintaucht als das Rohr *e*, von der Flüssigkeit erreicht wird, hört der weitere Zuflufs durch *e* auf. Nach einiger Zeit werden die Flammen bei *D* so viel Oel verbraucht haben, dafs durch Sinken des Flüssigkeitsspiegels die untere Oeffnung von *o* wieder frei wird; dann wird aus *e* neuerdings Leuchtstoff nachfliefsen u. s. f.

Hf.

Ueber neue Brauerei-Einrichtungen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 358 Bd. 235.)

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Der *Malzerzeugungsapparat* von *E. Hruby* in Prag (* D. R. P. Klasse 6 Nr. 9866 vom 3. October 1879) besteht nach dem *Böhmischen Bierbrauer*, 1879 S. 506 aus einem cylindrischen oder prismatischen, durch Zwischenwände in Fächer getheilten Behälter *A* (vgl. Fig. 11 Taf. 29) aus gelochtem oder geschlitztem, stark verzinntem Blech. Der mit 1^{hl} Gerste gefüllte Behälter wiegt höchstens 100^{k} und kann leicht von zwei Männern gehandhabt werden. Die Behälter werden nun je nach Bedarf an einem Rade oder in Lagern auf einem Gestelle durch eine Kette derart verkuppelt, dafs sich ein jeder um seine eigene Achse drehen und mit den anderen zusammen auf und ab bewegen kann.

Beim Weichen werden die mit gereinigter Gerste gefüllten Behälter in den Weichstock *C* (Fig. 11) gebracht, in welchem an zwei

oder mehreren Achsen 6- oder 8-eckige Scheiben *B* befestigt sind, in denen die Behälter *A* so eingehängt werden, dafs sie sich auch um ihre eigene Achse drehen können. Durch einfaches Umdrehen wird die Gerste gehörig durchgemischt, gelüftet und genäfst. Ist sie genügend geweicht, so werden die Behälter von den Scheiben abgenommen und auf den Keimapparat (Fig. 12 Taf. 29) übertragen; hier werden die Behälter *A* wieder auf und ab und mittels der Schnur *e* um ihre eigene Achse bewegt. Unter dem Keimapparat befindet sich ein Gefäfs, welches je nach Bedarf mit kaltem oder gewärmtem Wasser gefüllt werden kann. Ist es nun erforderlich, dafs das Grünmalz angefeuchtet, erwärmt oder aber abgekühlt wird, so werden die Behälter auf einen Augenblick eingetaucht, worauf das Wasser wieder abgelassen wird. Ein einziger Mann kann auf diese Weise leicht 100hl Malz wenden und lüften, bis es schliefslich lufttrocken ist, worauf es in der durch Fig. 13 Taf. 29 veranschaulichten Weise gedarrt wird.

Neue Braupfanne. *G. W. Wundram* in New-York (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 8615 vom 10. August 1879) verwendet eine gufseiserne Pfanne *A* (Fig. 14 Taf. 29) mit Dampfmantel, in deren Boden sich das durch den Schieber *b* verschliefsbare Abflufsrohr *a* befindet, während der gekrümmte Hals *B* nach dem Wassersammler *C* und dem Condensator *D* führt. Von hier aus leitet das Rohr *c* Luft und Condensationswasser nach einer Luftpumpe, das Rohr *d* das in *C* angesammelte Wasser nach *A*. Ferner befindet sich an *A* das Flüssigkeitstandrohr *E*, dessen Einmündungen in *A* durch zwei Siebplatten des durch Handhebel *l* bewegbaren Schiebers ee_1 bedeckt sind. Die Heizung geschieht durch Dampf vom Rohre *F* aus, und zwar die des Mantels durch Zweigrohr *k*, die der Heizschlangen *G* in der Pfanne *A* durch Zweigrohre *g*. Das Condensationswasser wird durch das Rohr *N* abgelassen.

Nachdem durch die Luftpumpe eine Leere in der Pfanne hergestellt ist, wird durch die Oeffnung *o* im Boden Malzextract in die Pfanne *A* und durch das Rohr *F* Dampf in den Mantelraum und die Heizschlangen gelassen. Die Luftverdünnung wird so geregelt, dafs die Flüssigkeit bei 55 bis 70° kocht. Nun wird eine vorher in den durch die Klappe *M* luftdicht verschlossenen Trichter *L* gebrachte Ladung Hopfen dadurch in die Pfanne *A* befördert, dafs der Hahn *n* und der Schieber *m* geöffnet und nach dem Einsaugen des Hopfens wieder geschlossen werden. Ist die Würze fertig gekocht, so wird sie durch das Rohr *a* abgelassen.

Der *Bierkühler* von *E. Schulz* in Berlin (*D. R. P. Kl. 64 Nr. 8650 vom 24. Juli 1879) besteht aus einem mit Zinkblech gefütterten und mit Eis gefüllten Kasten *a* (Fig. 15 Taf. 29). Das Bier tritt vom Keller aus durch das Rohr *e* in das Kühlrohr *h* und fliefst gekühlt durch das Rohr *o* wieder ab.

Apparat zur Conservirung von Bier. Nach *W. Lesemeister* in Köln (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 8331 vom 25. März 1879) wird das fertig gebraute Bier in einem Kupferkessel *a* (Fig. 16 Taf. 29), welcher in einem direct über dem Feuer stehenden eisernen Kessel *c* mit Wasser steht, auf 100° erhitzt. Auf diesem Kessel steht ein Aufsatz *e*, um die beim Erwärmen aufsteigenden flüchtigen Bierbestandtheile aufzufangen, mittels der Kühlvorrichtung *f* zu verdichten und sie dem Biere wieder zuzuführen. Sind durch das Erhitzen die Gährungsorganismen getödtet, so wird das Bier von *b* aus mittels einer Pumpe durch einen Kühler hindurch in einen Behälter gehoben, von welchem aus es nach dem Absitzen zur Sättigung mit Kohlensäure in einen gewöhlichen Mineralwasserapparat abgelassen wird, um es dann auf Flaschen oder Fässer zu füllen.

Barff's Procefs, Eisen gegen Rost zu schützen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 29.

Um Eisen als Rostschutzmittel mit einer Schicht von magnetischem Eisenoxyd zu überziehen (vgl. 1877 224 551. 225 107) verwendet jetzt *Barff* nach *Engineering*, 1879 Bd. 28 S. 441 stark überhitzten Wasserdampf. Der im Kessel *B* (Fig. 17 Taf. 29) erzeugte Wasserdampf wird zu diesem Zweck durch das Rohr *b* zu der etwa 25mm weiten und 14m langen Spirale *C* geleitet, welche seitlich durch Steine vor zu starker Wirkung der in *F* erzeugten Flamme geschützt ist. Der hier überhitzte Dampf geht dann durch das mit Hahn *h* versehene Rohr *c* in die Retorte *A*. Diese wird von *E* aus zunächst auf etwa 260° erhitzt, dann mit den entsprechenden eisernen Gegenständen gefüllt. Nun wird die Thür verschlossen, die Wärme entsprechend gesteigert und der überhitzte Wasserdampf eingelassen; der gebildete Wasserstoff tritt mit dem überschüssigen Wasserdampf durch das Rohr *d* in die Feuerung. Nach 5 bis 10 Stunden ist das Eisen mit einer fest haftenden, sehr harten Oxydschicht überzogen.

Neue Gasbürette von Ph. Braham.

Mit einer Abbildung auf Tafel 29.

Zum Sammeln und Messen von Gasen verwendet *Ph. Braham* (*Chemical News*, 1879 Bd. 40 S. 188) eine an beiden Seiten offene getheilte Glasröhre, welche oben eine Kappe von Buchsbaumholz trägt. Mittels der Stahlstange *C* (Fig. 18 Taf. 29) bewegt sich in dem Rohre die zwischen zwei Stahlplatten zusammengeprefste Gummischeibe *B*.

Zur Füllung wird diese Scheibe bis in den unteren Theil *A* der Glasröhre heruntergedrückt, dann das Rohr durch Aufziehen des Kolbens mit Quecksilber gefüllt. Man läfst nun das Gas eintreten, senkt den Kolben *B* so weit, dafs das Quecksilber in und aufser der Röhre gleich hoch steht, und liest ab. Die Klammern *D* und *E* sollen das Herabsinken des Stempels verhüten.

Um das Gas in ein Eudiometer überzuführen, hält man den Schnabel von *A* darunter und drückt das Gas mittels des Kolbens *B* heraus.

Ueber die Bestimmung des Stickstoffes.

Mit einer Abbildung auf Tafel 29.

H. W. Perkin (*Chemical News*, 1879 Bd. 40 S. 308) verbrennt die Stickstoff haltigen organischen Körper im Sauerstoffstrom und legt zur Zerlegung der salpetrigen Gase im Rohre eine etwa 15^{cm} lange Schicht von Kaliumchromat vor, welches frei ist von überschüssigem Alkali, während eine geringe Menge Dichromat nicht schadet. Bei der Verbrennung wird dasselbe auf Dunkelrothglut erhalten. Statt des reinen Salzes kann man auch mit chromsaurem Kalium getränkte Bimssteinstückchen verwenden.

Zum Auffangen des nach *Dumas* entwickelten Ammoniaks steckt *B. Reinitzer* (*Berichte der österreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie*, 1879 S. 36) an das in gewöhnlicher Weise beschickte Verbrennungsrohr *r* (Fig. 19 und 20 Taf. 29) mittels eines durchbohrten Korkstopfens ein gebogenes Kugelrohr, welches von *a* bis *b* Quecksilber enthält, um das Zurücksteigen der Kalilauge aus der Glasschale *S* zu verhindern, welche etwa 2^{cm} höher steht als die fein ausgezogene Spitze des Rohres *ab*. Nun wird das mit Kautschukschlauch *l* versehene Hahneudiometer *E* mit geöffnetem Hahn über die Spitze des Glasrohres geschoben und in senkrechter Lage festgeklemmt. Man geht dann in bekannter Weise zur Verbrennung über, indem man das Bicarbonat erhitzt. Nach weniger als $^1/_2$ Minute ist der gröfste Theil der Luft aus dem Verbrennungsrohr durch Kohlensäure verdrängt, und nun erst füllt man das Eudiometer mit Kalilauge. Man saugt an dem Kautschukschlauch so lange, bis die Lauge zum Hahn emporgestiegen ist, und verschliefst denselben. Nach einiger Zeit wird sich wieder eine gewisse Luftmenge angesammelt haben, die man wieder auf dieselbe Weise entfernt. Man macht nun allmählich den vorderen Theil des Verbrennungsrohres bis an die Stelle, wo das zum Nachspülen verwendete Kupferoxyd liegt, glühend und wird dabei immer noch die Ansammlung geringer Luftmengen bemerken, was

daher rührt, dafs ein Theil der Luft von dem porösen Kupferoxyd an der Oberfläche und in den Poren desselben so fest zurückgehalten wird, dafs er erst beim Erhitzen entweicht. Man erhitzt nun allmählich das zum Nachspülen verwendete Kupferoxyd, dann das Gemenge von Kupferoxyd und Substanz selbst. Bei zu rasch geleiteter Verbrennung entweicht zuweilen ein Theil des Stickstoffes in Form flüchtiger Verbindungen, die sich in dem Condensationswasser der Kugel *b* ansammeln. Das Entweichen von Stickstoff-Sauerstoffverbindungen konnte nur durch Vorlegen von im Wasserstoffstrom aus Kupferoxyd reducirtem porösem Kupfer statt der Kupferdrehspäne verhindert werden.

Ist nun die Verbrennung beendet und durch Erhitzen der zweiten Hälfte des Carbonates aller Stickstoff in das Mefsrohr geführt, so wird das Eudiometer mittels des untergeschobenen Schälchens *g* (Fig. 20) aus der Wanne gehoben und in ein gröfseres Gefäfs mit Wasser übertragen. Nach kurzem Stehen findet die Ersetzung der Kalilauge durch Wasser statt, und man hat nur dafür zu sorgen, dafs auch die an den Wänden des Eudiometers haftende Kalilauge weggespült werde, was dadurch bewirkt wird, dafs man die Mündung des Mefsrohres mit dem Daumen verschliefst und durch entsprechendes Neigen desselben das Wasser die oberen Gefäfswände völlig bespülen läfst. Das Rohr wird nun wieder in das Gefäfs mit Wasser zurückgebracht, völlig im Wasser untergetaucht und so lange stehen gelassen, bis keine Aenderung des Volumens mehr eintritt, worauf in bekannter Weise abgelesen wird.

A. Stromeyer (*Correspondenzblatt der analytischen Chemiker*, 1879 Nr. 21) erhielt beim Eindampfen des in Salzsäure aufgefangenen Ammoniaks einen stark roth gefärbten Rückstand. Um hieraus eine titrirfähige Lösung zu erhalten, weicht er den vollkommen eingetrockneten Rückstand in Wasser auf, versetzt mit einer hinreichenden Menge kohlensaurem Natron, trocknet abermals ein und glüht gelinde. Nun wird mit Wasser aufgenommen, filtrirt, die Lösung vorsichtig mit Salpetersäure neutralisirt und aus dem mit Silberlösung titrirten Chlor der Stickstoff berechnet.

Neuerungen an Wärmemessern.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Metallthermometer. *C. L. Strube* in Buckau-Magdeburg (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 8562 vom 29. Juli 1879) befestigt im unteren Ende einer Metallhülse eine linksgängige Spirale, bestehend aus einem zusammengelötheten Streifen Messingblech mit darauf liegendem Stahlblech. Diese Spirale ist mit einem Messingcylinder *G* verbunden, welcher

nach oben an einer rechtsgängigen Spirale hängt, die nach aufsen aus Messing, nach innen aus Stahlblech besteht. Bei Temperaturänderungen drehen sich demnach beide Spiralen nach derselben Richtung, die durch den Messingcylinder *G* und eine Achse auf einen Zeiger übertragen wird. — Dafs derartige Metallspiralen sehr unzuverlässige Wärmemesser sind, wurde bereits früher (1877 225 274) gezeigt.

Thermometer mit elektrischem Gradanzeiger. Folgende Vorrichtung von *A. Eichhorn* (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 6937 vom 30. März 1879) soll auf gröfsere Entfernungen hin die Temperatur genau angeben. Die beiden Thermometer *a* und *b* (Fig. 1 Taf. 30) haben in dem Theile der Scalen, innerhalb welchem die dem beabsichtigten Zweck entsprechende Temperatur wechseln kann, eingeschmolzene Platindrähte, für eine Darre z. B. zwischen 50 und 64°. Das Thermometer *a* zeigt die Platindrähte eingeschmolzen bei 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64°, das Thermometer *b* bei 51, 53, 55, 57, 59, 61 und 63°. Aufserdem ist unterhalb der Scalen noch ein Draht *c* eingeschmolzen, welcher mit dem Quecksilber der Thermometer immer in Berührung bleibt. Sämmtliche Drähte führen nach den Klemmschrauben eines Brettes, auf welchem Tasten *d* angebracht und auf deren Knöpfe die Zahlen aufgetragen sind, welche den Graden entsprechen, mit denen sie in metallisch leitender Verbindung stehen. Der Schnitt durch das Brett Fig. 2 zeigt die leitende Verbindung von den Klemmschrauben nach den Tasten *d*, welche ähnlich wie Federn oder in beliebiger anderer Weise angeordnet sein können. Ein Draht *e* ist quer unter die Tasten hinweggeführt und kann mit diesen durch Niederdrücken derselben in leitende Verbindung gebracht werden. Derselbe geht über einen Elektromagnet *f* nach den Elementen *g*. Ein Winkelhebel *h* wird durch den Elektromagnet *f* bei Schliefsung des Stromes aus den Zähnen des Sperrrades *i* eines beliebigen Klingelwerkes ausgerückt und dieses dadurch in Thätigkeit gesetzt. Vom Platindraht *c* der beiden Thermometer führt die Leitung nach der Klemmschraube *k* und von da nach dem Element *g*. Die Leitungen können somit unterbrochen sein an den in den Scalen eingeschmolzenen Platindrähten, wenn die Quecksilbersäule im Thermometer noch nicht bis zu denselben gestiegen ist, und an den Tasten.

Angenommen, die Temperatur stehe auf 57,5° und der Heizer will den Stand des Thermometers vom Feuerungsraum aus erkennen, so drückt er der Reihe nach von links nach rechts die Tasten nieder. Sobald die Taste 56 niedergedrückt wird, schliefst sich der von dem Elemente *g* ausgehende Strom, die Klingel ertönt. Der Heizer weifs nun, dafs das Quecksilber zwischen 56 und 58° steht. Um die Höhe noch genauer zu bestimmen, braucht er nur von den ungeradzahligen

Tasten, welche rechts auf dem Brette angeordnet sind, die mit 57 bezeichnete niederzudrücken; das Ertönen der Klingel zeigt, dafs die Temperatur über 57° steht, demnach zwischen 57 und 58°.

Der Platindrath, welcher bei 64° in der Scale eingeschmolzen ist, ist nicht mit einer Taste *d*, sondern direct mit dem Draht *e* verbunden. Die Leitung ist also hier nur einmal und zwar in der Thermometerröhre unterbrochen. Steigt das Quecksilber bis zur Maximaltemperatur (im vorliegenden Fall ist 64° dafür angenommen worden), so geht der Strom vom Element *g* über die Klemme *k* durch die Quecksilbersäule des Thermometers *a*, den Platindraht *64* und seine Leitung, Draht *e* und Elektromagnet *f*. Dieser löst wieder den Winkelhebel *h* aus, worauf der durch ein beliebiges Uhrwerk getriebene Klingelapparat so lange arbeitet, bis die Temperatur der oberen Grenze wieder gesunken ist. Die Maximaltemperatur zeigt sich also stets selbstthätig an, und die gleiche Anzeige einer Minimaltemperatur läfst sich durch ähnliche Anordnung erreichen.

Telethermometer. Um die Temperaturen auf gröfsere Entfernungen hin zu ermitteln, verbindet *J. Salleron* (*Bulletin de Mulhouse*, 1879 S. 593) die Thermometerkugel durch ein beliebig langes kupfernes oder eisernes Capillarrohr mit dem aus Glas hergestellten Beobachtungsrohr. Neben dieser Capillarröhre liegt eine völlig gleiche mit derselben Flüssigkeit gefüllte, welche wie die erste in ein eingetheiltes Glasrohr endigt, aber nicht mit einer Thermometerkugel verbunden ist. Der Unterschied der Angaben beider Flüssigkeitssäulen entspricht somit derjenigen der Kugel, welche der zu messenden Temperatur ausgesetzt ist, gibt daher diese selbst an, nach *Scheurer* mit einer Sicherheit von 0,5°.

Bei seinem verbesserten *Drehthermometer* (*1879 233 121) hat *F. Kuntze* in Leipzig (*D. R. P. Kl. 42 Zusatz Nr. 7473 vom 4. April 1879) die Hohlräume der beiden Glaskungeln *A* und *B* (Fig. 3 bis 8 Taf. 30) von denen *A* geschlossen, *B* aber mit der äufseren Luft in Verbindung steht, durch die Glasröhre *C* verbunden. Diese Röhre ist derartig gebogen, dafs sie in der Mitte des Abstandes mit Schneiden versehen werden kann, deren scharfe Kante bei der mittleren Stellung des Instrumentes mit der Mittellinie aus *A* in eine Horizontalebene fällt, wogegen der Nullpunkt von *B* um einige Millimeter höher liegt. Die Schneiden *s* werden durch die gegenüber liegenden Arme *a* und *b* (Fig. 7) eines kreuzförmigen Körpers gebildet, dessen andere Arme *c* und *d* (Fig. 8) sattelförmig auf das Glasrohr aufgesetzt und mit diesem mittels Bügelschrauben und Deckel fest verbunden sind. Vermöge dieser Schneiden kann das Rohr *C* mit Zubehör in den Pfannen *m* und *n* (Fig. 3) des gegabelten Stativs *D* wie ein Wagebalken spielen, wobei die die Schneidenrücken umspannenden Bügel *f* und *g* ein

Versetzen und die die Schneiden fortsetzenden Bunde h und k ein Verschieben in der Seitenrichtung verhindern. Auf den Bund k ist das die Scale tragende Rad E befestigt, während auf dem verlängerten Zapfen bei k das lose aufgeschobene Getriebe r mit dem Zeiger z frei über der Scale spielen kann. In das Getriebe r greift der gezahnte Bogen des ungleicharmigen Hebels pq (Fig. 5), welcher durch den Mitnehmer c der Kugel B genöthigt wird, an seiner Bewegung Theil zu nehmen, indem er um den Drehpunkt o schwingt und andererseits eine entsprechende Drehung des Zeigers z verursacht. Ist das Radialverhältnifs des Getriebes und des Zahnbogens $p = 1 : 4$, so mufs das erstere nebst dem Zeiger eine Drehung von 240^0 machen, wenn die Kugel B einen Bogen von 60^0 in entgegengesetzter Richtung beschreibt.

Nachdem der Zeiger z und der Hebel pq, jeder für sich, so angeordnet sind, dafs Schwerpunkt und Drehpunkt zusammenfallen, wird das ganze Instrument, bevor es mit Quecksilber gefüllt und die Kugel B mit der Zwinge u nebst Gegengewicht w versehen wurde, mittels der Mikrometerschraube v (Fig. 5) ins labile Gleichgewicht gebracht. Nun wird das Instrument bei mittlerer Temperatur mit Quecksilber so gefüllt, dafs die Kugel A und die Röhre C, mit Ausschlufs aller Luft, gänzlich, die Kugel B dagegen nur zur Hälfte gefüllt ist. Demnächst wird auf die letztere der Stöpsel und die Zwinge u aufgesetzt und durch Regulirung des Gegengewichtes w die Gleichgewichtslage für die mittlere Temperatur hergestellt. Im Uebrigen bietet die Mikrometerschraube v das Mittel den Schwerpunkt des Instrumentes in den erforderlichen Abstand unter die Drehachse zu rücken.

Um das gefüllte Instrument transportfähig zu machen, ist der Conus des die Kugel B schliefsenden Stöpsels einem Zapfhahn ähnlich durchbohrt, welcher bei einer gewissen Stellung durch das Loch t des Kugelhalses Luft einläfst, in jeder andern aber die Luft abschliefst.

Thalpotasimeter. Pictet [1] machte bereits den Vorschlag, die Wärme mittels des Druckes zu bestimmen, welchen der Dampf verschiedener Flüssigkeiten ausübt. In gleicher Weise verwendet nun *J. W. Klinghammer* in Braunschweig (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 8101 vom 5. Februar 1879 und Zusatz Nr. 8315 vom 27. März 1879) ein enges, unten bei c geschlossenes, oben S-förmig gebogenes Metallrohr, welches, wie die schematischen Darstellungen Fig. 9 und 10 Taf. 30 zeigen, mit einem Manometer versehen und dessen Schenkel b von a aus völlig, d aber zu $^2/_3$ des Rauminhaltes mit einer entsprechenden Flüssigkeit gefüllt ist. Aus der am Manometer abgelesenen Spannung wird die Temperatur bestimmt:

---

[1] Vgl. *F. Fischer: Chemische Technologie der Wärme* (Braunschweig 1880), S. 40.

Diese Bestimmung erfolgt:

1) Von -65^0 bis $+12{,}5^0$ bei Eingabe von flüssiger Kohlensäure in das Rohr *c d*. Der Schenkel *a b* wird mit Quecksilber gefüllt. Das Manometer ist von 0 (-65^0) bis 50^{at} ($12{,}5^0$) zu theilen.

2) Von -10^0 bis $+100^0$ bei Eingabe von Schwefligsäureanhydrid. Der Schenkel *a b* wird mit Quecksilber gefüllt. Das Manometer ist von 0 bis 20^{at} zu theilen.

3) Von $+35^0$ bis 120^0 bei Eingabe von wasserfreiem Aethyläther in das Rohr *c d*. Der Schenkel *a b* wird für den Fall, dafs der Apparat in Räumen benutzt wird, deren Temperatur 20^0 überschreitet, mit Quecksilber gefüllt. Das Manometer ist von 0 bis 12^{at} zu theilen.

4) Von 100^0 bis 226^0 bei Eingabe von destillirtem Wasser in die Rohrschenkel *a b* und *c d*. Das Manometer ist von 0 bis 25^{at} zu theilen.

5) Von 216^0 bis 360^0 bei Eingabe von bei 210^0 siedenden schweren Petroleumölen (Tridecan $C_{13}H_{28}$, Siedepunkt 216^0) in beide Rohrschenkel *a b* und *c d*. Das Manometer ist von 0 bis 50^{at} getheilt.

6) Von 357^0 bis 780^0 bei Quecksilberfüllung.

Da die mit flüssiger Kohlensäure oder Aether gefüllten Instrumente in den Schenkeln *a b* unter der Manometerfeder mit Quecksilber gefüllt werden, dessen Ausflufs nach dem Schenkel *a b* verhindert werden mufs, so befindet sich bei *a* (Fig. 11) eine Erweiterung, in welcher weifsgar gegerbtes Leder *l* faltig aufgespannt ist und so das Quecksilber absperrt.

Die Eintheilung des Instrumentes geschieht mittels hydraulischer Druckmessung nach Atmosphären und Eintragen der dem Druck nach *Regnault* entsprechenden Temperatur des betreffenden Dampfes auf der Scale.

Die Art der Drucküberträgung erläutert Fig. 12 und 13 Taf. 30. Die gufseiserne Unterlage des Zifferblattes *E F* ist vorn mit einem Rande versehen, in welchem die den Zeiger und das Zifferblatt deckende Glasscheibe liegt. Die hintere Seite ist mit 4 Füfsen *G* bis *K* versehen, von welchen der eine den Federapparat trägt. Aufserdem ist die Platte mit einer gufseisernen Kapsel *L M* verbunden, welche zur Aufnahme der Bewegungsübertragung dient und zum Schutze derselben durch eine Blechplatte *O* verschlossen wird. In dem mit Fufs *K* verschraubten Bronzestück *W* wird eine mit der Zugstange *R* verbundene Bourdon'sche Feder *P Q* so eingelöthet, dafs die mit einer Schraube *S* verschliefsbare Oeffnung mit dem Innern der Feder in Verbindung steht. Um diese Schraube *S* herum befindet sich eine Erweiterung, welche mit der cylindrischen Oeffnung *T* in Verbindung steht, die ebenfalls durch eine Schraube verschlossen werden kann, in welche aber auch nach Entfernung der Schraube ein Verbindungsrohr *a* (Fig. 16) eingeschraubt werden kann, welches durch entsprechende Hahnverbindungen *b* und *c* abwechselnd die Feder mit einer Luftpumpe oder mit dem gläsernen Mefsgefäfs *d* für eine abgewogene Menge Schwefligsäureanhydrid aus dem Behälter *e* in Verbindung setzt.

Die Feder *P Q* wird luftleer gemacht, der Hahn *c* geschlossen, *b* geöffnet, so dafs der Inhalt der Kugel *d* sich nach der Feder

entleert, bis sie zu $^2/_3$ gefüllt ist, worauf sie mittels der Schraube S abgeschlossen wird. Dann wird das Rohr a ausgeschraubt, die Oeffnung T geschlossen und die Schrauben S und T mit Zinn verlöthet. Je nach der Temperatur der Umgebung wechselt die Spannung des Schwefligsäureanhydrides und damit die Stellung des Federendes Q, dessen Verschiebung durch die Stange R auf den Zahnbogen U übertragen wird, welcher ein Getriebe in Bewegung setzt, auf dessen Achse der die Temperatur angebende Zeiger angebracht ist.

Bei dem in Fig. 14 und 15 Taf. 30 dargestellten Apparate für Wärmemessung in Röhren und Gefäfsen steht der Flüssigkeitsbehälter C, welcher auch durch ein unten verschlossenes Rohr von beliebiger Länge ersetzt werden kann, mit dem Rohre D in Verbindung, welches sich in der Manometerkapsel fortsetzt und dort in einem Bronzestück eingelöthet und durch dieses hindurch mit einer Bourdon'schen Feder verbunden ist, welche, wie beim vorigen Apparate, auf einen Zeiger wirkt. Um das Rohr vor Abkühlung zu schützen, ist ein Rohr E mit Zinnloth bei e derart eingelöthet, dafs C, E und die verbindende Löthstelle gleichen Durchmesser haben. Von der Oeffnung h aus wird nun die Feder und das Rohr $h\,i$ völlig, das Gefäfs C zu $^2/_3$ mit Kohlenwasserstoff oder Wasser gefüllt, dann wird h verschraubt und verlöthet. Rohr und Feder werden nun in die Kapsel g eingelegt, schliefslich wird eine Flansche angeschraubt zur Befestigung des Instrumentes an den betreffenden Apparaten. Die Scale ist vor der Füllung des Apparates mit Hilfe pneumatischen Druckes in Millimeter eingetheilt und sind danach die Wärmegrade eingetragen. Fig. 17 Taf. 30 zeigt die äufsere Form eines derartigen mit Quecksilber gefüllten Apparates.

Bei Anwendung längerer Rohre mufs wenigstens $^1/_3$ bis $^2/_3$ der Länge der zu messenden Temperatur ausgesetzt sein, eine Unbequemlichkeit, welche durch die Einrichtung Fig. 18 und 19 Taf. 30 vermieden wird. Eine Metallbüchse A, welche durch die Verschraubung z mit Aether, Wasser u. dgl. gefüllt werden kann, wird für Apparate mit nur 5 bis 6at Spannung mit einer Wellenfeder $E\,F$ geschlossen, welche zwischen den Rand des Gefäfses und den Deckel C eingeschoben wird. Mit der Wellenfeder wird in üblicher Weise ein Stab B verbunden, welcher die Bewegung auf den Zeiger überträgt und mit einem Schutzrohr G aus gleichem Material umgeben ist. Für höheren Druck wird das Gefäfs A mit einem Deckel $E\,F$ (Fig. 19) geschlossen, auf welchem eine kleine Bourdon'sche Feder m so aufgelöthet ist, dafs der in A entwickelte Dampf in die Feder tritt. Die Stange B führt wieder zum Zeiger.

Die Apparate werden von *Schäffer und Budenberg* in Buckau-Magdeburg hergestellt und kosten mit Aetherfüllung 80 M., mit Wasser 110 M. und mit Quecksilber 120 M.

Bei dem in Fig. 20 Taf. 30 dargestellten *Differentialpyrometer* von *F. Graf von Saintignon* in Longwy, Frankreich (* D. R. P. Kl. 42 Nr. 5731 vom 22. October 1878) fliefst durch das Rohr *a* mit Hahn *b* ein gleichmäfsiger Strom Wasser zu, dessen Temperatur durch das Thermometer *t* bestimmt wird. Derselbe geht dann durch das im Ofen *O* liegende Kupfer- oder Porzellanrohr *d*, von hier durch das Rohr *e* zum Thermometer *T* und durch das Rohr *f* nach dem offenen Manometer *m*, um schliefslich durch den Hahn *n* wieder abzulaufen. Die Temperatur des Ofens wird aus der Wärmeaufnahme des Wassers berechnet, wie sie von den beiden Thermometern angezeigt wird.

Das *Pyrometer* von *K. Möller* in Kupferhammer bei Brackwede (* D. R. P. Kl. 42 Nr. 5882 vom 28. November 1878) besteht im Wesentlichen aus einem kleinen Kessel *A* und dem Halse *B* (Fig. 21 und 22 Taf. 30), welcher diesen mit dem Zuleitungsrohre *C* und dem Ableitungsrohre *D* verbindet. Diese Theile sind aus dünnem Kupferblech hergestellt; der Kessel *A* ist aufsen vergoldet. Der Hals besteht aus zwei concentrischen Röhren, von denen die äufsere cylindrisch, die innere, wie der Querschnitt Fig. 22 zeigt, cannellirt ist, unten aber cylindrisch ausläuft und hier die Kugel eines Thermometers *E* umschliefst, dessen Glasrohr durch das cannellirte Kupferrohr nach oben geht. Beim Gebrauche wird der untere Theil des Apparates der zu messenden Temperatur ausgesetzt, durch das Rohr *C* aber Wasser eingeführt, dessen Temperatur an dem Thermometer *F* abgelesen wird. Das Wasser fliefst zwischen dem cannellirten inneren und äufseren Rohr des Halses nach unten, wird an den Wandungen des Kessels erwärmt, steigt im inneren Rohre, welches das Thermometer enthält, wieder nach oben und fliefst durch das Rohr *D* ab. Die Temperatur wird aus der durch die beiden Thermometer *E* und *F* bestimmten Wärmezunahme des durchfliefsenden Wassers auf Grund vorheriger Versuche berechnet.

Da es wohl kaum ein Wasser gibt, welches nicht wenigstens Spuren eines Niederschlages absetzt, der aber, wie auch jede noch so geringe Oxydschicht oder Rufsablagerung, die Wärmeübertragung beeinflufst, da es ferner noch zweifelhaft ist, ob der Wärmeübergang der äufseren Temperatur proportional ist, so wird man derartige Temperaturbestimmungen nur mit Vorsicht aufnehmen dürfen.

Nach dem Zusatzpatent * Nr. 7511 vom 20. Mai 1879 soll die heifse Ofenluft in einem Rohre aufsteigen, welches von dem herunterfliefsenden Wasser umgeben ist. — Die Angabe, dafs die Temperatur aus dem Wärmeunterschied des ein- und austretenden Wassers und der Menge der aus dem Rohr entweichenden Gase zu berechnen ist, also ähnlich wie *Linde* (1879 232 339) für Dampfkessel vorgeschlagen, ist nicht richtig. *F.*

Rundschau auf dem Gebiete der Bierbrauerei; von Victor Grieſsmayer.

(Fortsetzung des Berichtes S. 452 Bd. 235.)

Mittheilungen aus dem Carlsberger Laboratorium. (Schluſs.)

Einfluſs der Lüftung auf die Vergährung von Würzen; von Emil Chr. Hansen.

Aus den Versuchen von *Jacobsen* und *R. Pedersen* (1878 229 367) muſste man schlieſsen, daſs die Gährung schneller und die erzeugte Hefenmenge gröſser ist, wenn man die Würze während der Gährung lüftet, als wenn man sie sich selbst überläſst. Auſserdem scheint daraus hervorzugehen, daſs die Gährkraft der Hefezellen durch die Lüftung sich vermindert, so daſs die Menge Trockensubstanz, welche z. B. 1g Hefe in Alkohol, Kohlensäure u. s. w. verwandelt, geringer ist bei der Lüftung. Doch läſst sich gegen diese Versuche der Einwand erheben, daſs ein Theil der Hefezellen in dem Lüftungsgefäſs sicher längere Zeit in Ruhe verbleibt und vom Luftstrome gar nicht beeinfluſst wird.

Man könnte dann vermuthen, daſs die Gährung ausschlieſslich von der letzteren herrührt, während die Fortpflanzung der Hefe nur in den gelüfteten Zellen stattfindet. Zur Lösung dieser Frage construirten *Jacobsen* und *Hornung* einen Apparat, welcher die Hefezellen in fortwährender Drehung und Lüftung erhält. Die Vermehrung der Zellen wurde mittels des Hämatometers gezählt. Zu diesem Zwecke

Datum	Nicht gelüftet				Gelüftet			
	Procent Balling	Durch Gährung zersetztes Extract	Hefezellen auf die Volumeinheit	Vermehrung der Hefezellen	Procent Balling	Durch Gährung zersetztes Extract	Hefezellen auf die Volumeinheit	Vermehrung der Hefezellen
23. Mai		Proc.				Proc.		
Morgens	10	0	41	1	10	0	41	1
Abends	9,67	0,33	126	3	9,51	0,49	140	3,4
24. Mai								
Morgens	9,18	0,82	179	4,3	8,78	1,22	387	9,4
Abends	8,49	1,51	218	5,3	6,91	3,09	960	23,4
25. Mai								
Morgens	7,68	2,32	375	9,1	4,95	5,05	1274	31
Abends	6,99	3,01	465	11,2	3,99	6,01	1470	35,8
28. Mai								
Morgens	10	0	55	1	10	0	55	1
Abends	9,34	0,66	135	2,4	9,26	0,74	250	4,5
29. Mai								
Morgens	8,47	1,53	279	5	7,38	2,62	800	14,5
Abends	7,38	2,62	336	6,1	4,73	5,27	1400	25,4
30. Mai								
Morgens	6,40	3,6	405	7,3	4,04	5,96	1498	27,2
Abends	5,58	4,42	495	9	3,98	6,02	1505	27,3

mufs die gährende Würze so verdünnt werden, dafs alle Zellen gleichmäfsig darin schwimmen, und zugleich dafür gesorgt werden, dafs alles weitere Hefenwachsthum sofort unterbrochen wird. Eine Mischung von 1 Th. concentrirter Schwefelsäure und 10 Th. Wasser eignet sich hierzu besonders gut.

Vergleicht man in der Versuchsreihe vom 25. Mai Abends die nicht gelüftete Würze mit der gelüfteten vom 24. Mai Abends, so zeigt sich, dafs sie beide 6,9 Proc. Extract haben; aber während bei der ersteren 24 Stunden mehr nöthig waren, um etwa 3 Proc. Extract zu zersetzen, war die Gährungsarbeit bei der letzteren auf eine viel gröfsere Menge von Hefezellen vertheilt. Um daher dieselbe Gährung zu vollziehen, bedarf es in dem einen Falle einer längeren Zeit und und einer kleineren Anzahl Zellen, im anderen Falle einer kürzeren Zeit und einer gröfseren Anzahl Zellen. Die zweite Versuchsreihe führt zu ähnlichen Schlüssen, wenn man die gelüftete und die nicht gelüftete Würze zu der Zeit vergleicht, wo beide 7,38 Proc. Extract enthielten. Diese und verschiedene ähnliche Versuche beweisen, dafs während der Lüftung eine gröfsere Anzahl Zellen gebildet werden, während zugleich die Gährung rascher verläuft und die Gährungskraft der Zellen abnimmt, da dieselbe Arbeit eine viel gröfsere Anzahl derselben beansprucht. Zugleich geht daraus hervor, dafs die dem Einflusse des Sauerstoffes ausgesetzten Zellen nichts desto weniger auch die Gährung veranlassen können. Dafs die grofse Zellenvermehrung in gelüfteter Würze aber nicht nur von der eingespritzten Luft, sondern erheblich auch von der heftigen Bewegung der Flüssigkeit herrührt, wird später gezeigt werden (*Horwarth*'s Hypothese). Aus beiden Versuchsreihen sieht man, dafs das gröfste Hefenwachsthum während der ersten 12 Stunden stattfindet; die lebhafteste Vergährung hingegen findet viel später statt. Eine hier nicht gelöste Frage bleibt aber, ob die Hefezellen zu jeder Zeit ihrer Entwicklung, vom kleinsten Sprossen an sowie nachdem diese selbst wieder Sprossen getrieben haben, Gährung erregen?

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes S. 60 dieses Bandes.)

In Betreff der *chemischen Zusammensetzung des Roggens und die Prefshefenfabrikation* erinnert *M. Delbrück* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 309 und 355 daran, dafs bei dem wechselnden Gehalt der Gerste an Proteïnstoffen die Verwendung von 2^k Gerste auf 100^k Kartoffeln Uebelstände herbeiführen könne, da die Hefe bei Anwendung Eiweifs armer Gerste mangelhaft ernährt werde.

Besonders wichtig ist dieses Verhältnifs bei der Prefshefenfabrikation. So enthielten 6 Proben Roggenmehl:

	I	II	III	IV	V	VI
Stärke . .	66,6	61,5	63,2	60,3	65,9	66,8
Proteïn . .	7,4	16,9	13,5	9,6	10,5	9,1
Asche . . .	1,2	1,9	1,6	1,4	1,7	1,8
Wasser . .	14,0	14,6	13,1	12,4	13,2	14,3

oder auf Trockensubstanz berechnet:

							Mittel
Stärke . . .	77,4	72,0	72,7	68,8	75,9	78,0	74,13
Proteïn . .	8,6	19,8	15,5	11,0	12,1	10,6	12,93
Asche . . .	1,3	2,2	1,8	1,6	2,0	2,1	1,83

I) Roggenmehl aus einer Prefshefenfabrik (schlechte Hefenausbeute), II) aus derselben Prefshefenfabrik (gute Ausbeute), III) aus Odessaer, IV) aus schwedischem, V) aus amerikanischem, VI) aus französischem Roggen.

Bei der bisherigen Prefshefenfabrikation werden kaum 50 Procent der Eiweifskörper ausgenutzt. Es wird eben nicht berücksichtigt, dafs sowohl das Eiweifs, als auch die Stärke gelöst werden soll. Durch hohe Maischtemperatur wird man den Betrag der gelösten Stärke erhöhen, durch niedere Temperatur mehr Eiweifs lösen.

Delbrück schlägt nun vor, das Mehlgemisch zunächst bei 40 bis 50° mit möglichst viel Wasser oder der zu verwendenden Schlempe einzuteigen, die entstehende Lösung der Eiweifskörper von den Trebern zu trennen und für sich zu kühlen. Die fast alle Stärke enthaltenden Treber sind dann in Hochdruckapparaten aufzuschliefsen und wie bei der Spiritusfabrikation zu vermaischen.

Nach *Versuchen mit verschiedenen Hefen bei Melassemaischen* von *A. Riebe* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1880 S. 33) kann Grünmalzhefe die Darrmalzhefe nicht ersetzen, da letztere, allein oder mit Kartoffelmaische oder Bierprefshefe vorgestellt, bedeutend bessere Resultate gibt. Am günstigsten stellte sich die Alkoholausbeute, wenn die Darrmalzhefe mit Kortoffelmaische vorgestellt wurde, was bei gemischtem Betrieb, Melasse mit Kartoffeln oder Mais, daher empfehlenswerth erscheint.

Zur Kenntnifs der Diastase. Während frühere Versuche zu der Annahme führten, dafs Kohlensäure die Verzuckerung von reinem Stärkekleister durch reinen Malzauszug begünstigt, zeigen neuere Versuche von *M. Baswitz* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1827) jedoch, dafs sich die Kartoffelstärkesorten des Handels sehr ungleich gegen Diastase und Kohlensäure verhalten. Während die einen bei der Einwirkung von Diastase unter Abschlufs von Kohlensäure nur Spuren von Zucker ergaben, geht bei anderen die Verzuckerung durch Diastase gleich gut vor sich, ob man Kohlensäure zutreten läfst oder nicht; wieder andere zeigen ein zwischen diesen Extremen liegendes Verhalten. Es führte dies zu der Vermuthung, dafs in den bei Kohlensäureabschlufs

durch Diastase invertirbaren Stärkesorten ein vielleicht von mangelhafter Reinigung herrührender Körper enthalten sei, der die Kohlensäure in ihrer Wirkung vertrete. Diese Vermuthung wurde dadurch bestätigt, dafs Rohstoffe der Stärkefabrikation (geriebene, verkleisterte Kartoffeln, Roggen- oder Gerstenschrotauszug) auch ohne Kohlensäure verzuckert werden konnten. Somit haben wir eine Mitwirkung der Kohlensäure beim Maischprocesse der Brennerei und Brauerei nicht anzunehmen und werden Versuche mit Einleitung von Kohlensäure in den Vormaischbottich resultatlos verlaufen.

Ferner haben Versuche mit oder ohne einen Ueberdruck von 6cm Quecksilbersäule im Kohlensäurestrom ausgeführt, ergeben, dafs einem solchen Druck keine Wirkung auf die Verzuckerung zuzuschreiben ist.

Aus den in folgender Tabelle zusammengestellten Versuchen ergibt sich, dafs die günstigste Temperatur für die Wirkung der Diastase nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, bei 60°, sondern zwischen 45 und 55° in der Nähe von 50° liegt, da bei dieser Temperatur in der kürzesten Zeit die gröfste Menge Zucker gebildet wird. Geht man über diese Grenze nach oben hinaus, so wird die Zuckerbildung langsamer und bleibt bei niedrigen Mengen stehen. Bei niederen Temperaturen wird die Zuckerbildung ebenfalls langsamer; es wird aber schliefslich dieselbe Zuckermenge gebildet als bei der günstigen Temperatur. Die Diastase wird demnach zwischen 50 und 60° langsam zerstört, rasch zwischen 60 und 65°, während sie unter 50° unverändert

Versuchsreihe	Versuchsdauer	Temperatur	Aus 2,5g Stärke gebildete Maltose	100 Th. Stärke-Trockensubstanz gaben Maltose	1 Th. Malz gab Maltose
	Minuten	Grad	g	Th.	Th.
1	80	62,5	0,253	12,05	10,12
	80	50	0,584	27,8	23,4
	375	62,5	0,277	13,2	11,08
	375	50	1,267	60,3	50,7
2	120	50	0,866	41,2	34,6
	120	37,5	0,728	34,7	29,1
	300	50	1,063	50,6	42,5
	300	37,5	1,088	51,8	43,5
3	60	37,5	0,335	15,95	13,4
	60	21	0,149	7,1	5,9
	390	37,5	1,123	53,48	44,9
	390	21	0,636	30,3	25,4
4	60	55	0,413	20,05	16,5
	60	50	0,503	24,40	20,1
	60	45	0,410	19,9	16,4
5	300	55	0,782	37,9	31,3
	300	50	1,056	51,2	42,2
	300	45	1,063	51,6	42,5
6	60	65	Geringe Mengen Zucker, nicht zu titriren		
	60	60	0,425	20,2	17,0
	60	55	0,556	26,5	22,2

bleibt, jedoch um so langsamer wirkt, je weiter man sich von der günstigsten Temperatur entfernt. Dieses Verhalten spricht für die *Märcker*'sche Hypothese, dafs wir im Gerstenmalz mehrere Fermente neben einander haben, von denen das eine, die Diastase im engeren Sinne, vielleicht bei 60 bis 65° zerstört wird, während die anderen, vorherrschend Dextrin bildenden, höheren Temperaturen Stand halten.

Bei allen bisher üblichen Maischverfahren findet somit eine theilweise Zerstörung der Diastase statt. Da nun bei der Maischung von Getreide und Malzschrot die Verkleisterung und Verzuckerung bewirkt werden soll, so mufs man diese Rohstoffe auf die Verkleisterungstemperatur, welche selbst über 60° liegen kann, erwärmen und so lange auf dieser erhalten, als noch Lösung erfolgt. Eine Hinzufügung von Malz ist aber erforderlich, um die Masse so weit zu verflüssigen, dafs sie vom Rührwerk bewältigt werden kann, so dafs eine Einbufse an Diastase überhaupt nicht zu vermeiden ist. Hierzu ist aber nur wenig Malz erforderlich, weil die verflüssigende Eigenschaft des Malzes erst bei 80° gestört wird. Trotzdem ist eine Erhöhung über 60° zu vermeiden, da sie die Gerinnung des Eiweifs zur Folge hat. Ist die Masse durch etwa ein Viertel des Malzes gelöst, so kühle man auf 55° und lasse unter Hinzugabe des Malzrestes die eigentliche Verzuckerung bei dieser Temperatur bewirken. Auf 50° herabzugehen, würde sich nur da empfehlen, wo man, wie in der Prefshefenfabrikation, Säurebildung nicht zu scheuen hat. Sollte die Malzstärke hierbei nicht genügend zur Lösung gelangen, so könnte man von den letzten drei Vierteln des Malzes einen Auszug anfertigen und zur Verzuckerung verwenden, den Rückstand aber mit den übrigen Maischmaterialien der höheren Temperatur aussetzen. Bei Anwendung gedämpfter oder gekochter Materialien kann man die Dauer der Einwirkung von 60° noch mehr kürzen, da hier dieser höheren Temperatur nur die Verflüssigung der Masse zur Bearbeitung durch das Maischwerk, nicht aber die eigentliche Verkleisterung zufällt.

Die bei dem Malzersparnifsverfahren von *F. Schuster* (*1879 232 419) gemachten Erfahrungen stehen damit in Uebereinstimmung. Es zeigte sich nämlich, dafs man nur dann mit einem Minimum von Malz arbeiten kann, wenn man eine Ueberschreitung der Temperatur von 60° aufs ängstlichste vermeidet und die Verzuckerung nur ganz kurze Zeit, etwa $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde, andauern läfst. Der Grund hierfür ist einfach der, dafs auch schon bei 60° die Diastase zerstört wird und zwar desto energischer, je länger man bei dieser Temperatur verweilt. Dehnt man also die Verzuckerung zu lange aus, so wird die geringe Menge der überhaupt vorhandenen Diastase ganz, oder doch so weit vernichtet, dafs eine genügende Nachgährung nicht mehr eintreten kann. Bei Wiederholung von Malzersparnifsversuchen würde daher ein noch weiteres Herabgehen mit der Temperatur unbedingt geboten sein.

Fernere Versuche ergaben, dafs beim Darren des Malzes bis 56° eine Einbufse an Diastase nicht stattfindet.

Die Bestimmung der Hefe durch Zählung. Die Bestimmung der Hefe durch Wägung ist bekanntlich eine langwierige und dabei wenig genaue Operation; es ist daher vorzuziehen, die Hefezellen mit Hilfe des Mikroskopes zu zählen (vgl. *Pedersen* 1878 229 367). Der eine hierzu verwendete Apparat besteht aus einem gewöhnlichen Objecträger und einem daran gekitteten Deckgläschen von $0^{mm},2$ Dicke, welches in der Mitte einen runden Ausschnitt hat. In diesen Ausschnitt bringt man die zu untersuchende Flüssigkeit und deckt dann eine starke und genau schliefsende Glasplatte darüber. In dem Ocular des Mikroskopes befindet sich ein aus kleinen Quadraten von $0^{mm},5$ Seitenlänge bestehendes Mikrometer, so dafs bei 10facher Vergröfserung das Gesichtsfeld in Quadrate von 5^{mm} Seitenlänge getheilt erscheint. Bei der Ausführung eines Versuches verfährt man nun nach *M. Hayduck* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1880 S. 175) in folgender Weise:

Nachdem die zu untersuchende Flüssigkeit so lange umgeschüttelt oder durchgerührt ist, bis man überzeugt ist, dafs die Hefe ganz gleichmäfsig darin vertheilt ist, nimmt man eine Probe heraus und bringt rasch, bevor ein Absetzen von Hefe stattfinden kann, mit einem dünnen Glasstab einen Tropfen davon auf den Objectträger in die Mitte des Ausschnittes und schiebt die Glasplatte darüber. Der Tropfen mufs selbstverständlich so grofs sein, dafs der Raum vollständig davon erfüllt wird. Bevor man zum Zählen der Hefe übergehen kann, mufs man warten, bis die in der Flüssigkeit schwebenden Zellen sich auf den Objectträger niedergesenkt haben. Wenn die Zahl der Hefezellen so grofs ist, dafs eine genaue Zählung nicht möglich ist, mufs die Probe vorher mit Wasser auf das 5 bis 10fache verdünnt werden. Soll die Zahl der Hefezellen in einer nicht filtrirten Maische ermittelt werden, so ist eine Verdünnung der abgemessenen Probe auf das 10fache auch bei geringer Hefenmenge unerläfslich, da die in der Maische enthaltenen Schalen und sonstigen festen Stoffe die Hefezellen verdecken und eine Zählung unmöglich machen. Auch eine klare Flüssigkeit mufs verdünnt werden, wenn das specifische Gewicht derselben sehr hoch ist und die Hefezellen sich in Folge dessen nur unvollkommen und langsam niedersenken.

Durch das Mikrometer erscheint nun, wie schon erwähnt, das Gesichtsfeld des Mikroskopes in Quadrate von 5^{mm} Seitenlänge getheilt. Jedes dieser Quadrate bildet die Grundfläche eines Prismas, dessen Höhe $0^{mm},2$ beträgt. Um die durchschnittliche Zahl der in einer solchen Volumeinheit enthaltenen Hefezellen zu bestimmen, benutzt *Hayduck* immer die in einem Durchmesser des Gesichtsfeldes liegenden, also ein lang gestrecktes Rechteck bildenden Quadrate zur Zählung. Dasselbe wird an verschiedenen Stellen derselben Probe durch Verschiebung des Objectträgers noch 3mal wiederholt, aufserdem so viel Proben untersucht, bis eine befriedigende Durchschnittszahl erhalten wird.

Beim zweiten Apparat ist die Mikrometertheilung auf dem Objectträger selbst innerhalb des Ausschnittes des Deckgläschens angebracht. Das Mikrometer besteht aus Quadraten von $0^{mm},05$ Seitenlänge, so dafs das Gesichtsfeld bei 150facher Vergröfserung in Quadrate von $7^{mm},5$ Seitenlänge getheilt ist. Das Deckgläschen ist $0^{mm},1$ dick. Da nur 12 Quadrate des Mikrometers im Durchmesser des Gesichtsfeldes sichtbar sind, so zählt man an jeder Probe die in 4mal 12 Quadraten sichtbaren Zellen.

Will man feststellen, ob in einer gährenden Maische eine Hefezunahme stattgefunden hat, oder will man den Zeitpunkt feststellen, in welchem die Hefezunahme am stärksten ist oder aufhört, so genügt die Feststellung der Durchschnittszahl der in der Volumeinheit enthaltenen Hefezellen. Um aber auch die absolute Hefenmenge festzustellen, habe man z. B. bei Anwendung des ersten Zählapparates im Durchschnitt 40 Zellen in der Volumeinheit beobachtet. Der wahre Rauminhalt eines solchen Prismas ist $0^{cmm},05$; man mufs jedoch die Seite eines Quadrates, welche bei der Vergröfserung eines Oculars eine scheinbare Länge von 5^{mm} besitzt, noch mit der Vergröfserung des Objectivs, also mit 15 multipliciren, so dafs der Flächeninhalt eines Quadrates 5625^{qmm} wird. Enthielten somit 25^{qmm} 40 Zellen, so sind in der Volumeinheit in Wirklichkeit 9000 Zellen, in 1^{cmm} 180 000, und in 1^{l} 180 000 Millionen Hefezellen enthalten. Da nun nach *Nägeli* eine Hefezelle durchschnittlich $0^{mg},0000005$ wiegt, so enthält 1^{l} 90^{g} Hefe.

Beim zweiten Apparat ist der Rauminhalt des Prismas $0^{cmm},00025$, bei 40 Hefezellen in der Volumeinheit enthält somit 1^{cmm} 160 000 Zellen und 1^{l} 80^{g} Hefe.

Bei vergleichenden Versuchen mit Reinkulturen wurden durch Zählung 1,35 bis $1^{g},38$, durch Wägung 1,22 bis $1^{g},33$ Hefe in 100^{cc} gefunden. Eine solche Gewichtsbestimmung ist natürlich nur auszuführen, wenn die Hefezellen möglichst gleiche Gröfse haben, was nach vollendeter Hefenbildung auch der Fall ist. Bei der Nachgährung nach begonnener Rückbildung schrumpft die Hefe dagegen zusammen, verliert auch wohl an Wasser, so dafs dann diese Bestimmung weniger genau wird.

Ueber die Veränderung der Stickstoff haltigen Substanzen durch die Gährung liegen eine grofse Reihe Versuche[1] vor, denen wir Folgendes entnehmen.

Bekanntlich enthalten die Kartoffeln nach *E. Schulze* (1878 228 285. 1880 235 469) nur einen Theil des Stickstoffes als Eiweifs, so dafs man jetzt nicht mehr den Gesammtstickstoff mit 6,25 multiplcirt als Eiweifsgehalt der Futtermittel bei Berechnung des Nährwerthes ansetzen darf (vgl. 1879 234 428). *P. Behrend* und *A. Morgen* haben es nun unternommen, die Veränderungen, welche die Stickstoff haltigen Verbindungen bei der Gährung erleiden, und den Nährwerth der schliefslich erhaltenen Schlempe festzustellen, und zu diesem Zweck 2 Proben Kartoffelmaische vor und nach der Gährung untersucht:

---

[1] *Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1879 Heft 3. *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 338. 349. 1880 S. 75. 77. 79.

		Gesammtstickstoff der Maische Proc.	Davon löslich		Amidartige Stickstoffverbind.				Nicht amidart. Verbindungen		Stickstoff als Eiweifs in der Maische
					Im Filtrat Procent		In der Maische Procent				
			Procent des Filtrates	Procent der Maische	abgespalten als NH_3	als Amidosäure	abgespalten als NH_3	als Amidosäure	im Filtrat	in der Maische	
I	süfs	0,263	0,137	0,133	0,062	0,060	0,060	0,058	0,015	0,015	0,145
	vergohren	0,261	0,108	0,105	0,027	0,050	0,026	0,049	0,031	0,030	0,186
II	süfs	0,292	0,156	0,152	0,069	0,068	0,067	0,066	0,019	0,019	0,159
	vergohren	0,310	0,110	0,107	0,034	0,055	0,033	0,054	0,021	0,020	0,223

Danach sind von 100 Th. Gesammtstickstoff der Maische:

		Unlöslich	Löslich	N in lösl. eiweisart. Verbind. (Peptone)	N als lösliche Amidosäure	N als Ammoniak abgespalten	Gesammt-N als amidartige Verbindungen	Eiweifs-N löslich und unlöslich
I	süfs	49,43	50,57	5,63	22,13	22,81	44,94	55,06
	vergohren	59,77	40,23	11,49	18,78	9,95	28,73	71,27
II	süfs	47,95	52,05	6,51	22,60	22,94	45,54	54,46
	vergohren	65,49	34,51	6,45	17,42	10,65	28,07	71,93

In der süfsen Maische war demnach kaum die Hälfte des Gesammtstickstoffes als Eiweifsstickstoff vorhanden und der im Filtrat vorhandene Stickstoff fast nur als amidartige Verbindungen. Durch die Gährung wird ein Theil des gelösten Stickstoffes unlöslich, indem er wahrscheinlich zur Neubildung der Hefe verwendet wurde. Nur der in amidartigen Verbindungen im Filtrat vorhandene Stickstoff hat sich durch die Gährung vermindert, während der Gehalt des Filtrates an in Form von Peptonen vorhandenem Stickstoff gleich geblieben oder sich vergröfsert hat. Besonders bemerkenswerth ist aber, dafs während in der süfsen Maische der Stickstoff der amidartigen Verbindungen fast genau zur Hälfte in Form von Amidosäuren, zur anderen Hälfte in Form von abgespaltenem Ammoniak besteht, in der vergohrenen Maische dagegen fast $^2/_3$ des gesammten Amidstickstoffes als Amidosäuren vorhanden ist, da von 100 Th. Amidstickstoff zugegen waren in Form von:

		Amidosäuren	Ammoniak aus Säureamiden abgespalten
I	süfse Maische	49,24	50,76
	vergohrene Maische . . .	65,33	34,67
II	süfse Maische	49,60	50,40
	vergohrene Maische . . .	62,04	37,96.

Danach haben die amidartigen Verbindungen der süfsen Maische ausschliefslich der Gruppe der Säureamide angehört, während die vergohrene Maische auch Amidosäuren enthält, so dafs durch den Gährungsprocefs eine theilweise Umwandlung von Säureamiden in Amidosäuren unter Abspaltung von Ammoniak stattgefunden hat, welches dann zur

Ernährung der Hefe verwendet wurde. Dadurch, dafs die Hefe ihren Stickstoffbedarf den Amidokörpern entnimmt und daraus die eiweifsartigen Stoffe ihres Organismus aufbaut, wird die vergohrene Maische reicher an Eiweifs. Rechnet man nun die dem Eiweifs im Nährwerth gleichstehenden Peptone mit diesen zusammen, so sind während der Gährung 16,8 und 17,5 Proc. des Gesammtstickstoffes zu Eiweifs geworden. Somit erfahren die Stickstoff haltigen Bestandtheile der Kartoffel durch die Gährung eine Erhöhung ihres Werthes, indem werthloser Amidstickstoff zum Theil in Eiweifsstickstoff übergeht.

Zur Feststellung des Nährwerthes der Schlempe wurde schliefslich eine vollständige Analyse der vergohrenen Maische ausgeführt, wobei die Amide, wie Asparagin, mit 18,66 Proc. Stickstoff angenommen wurden. Dabei ist zu bemerken, dafs nach den Angaben von *Märcker* (*Handbuch der Spiritusfabrikation*, S. 754) 1000^{l} vergohrene Maische je nach der Arbeitsweise des Destillirapparates 1200 bis 1400^{l} Schlempe liefern, dafs also die betreffenden aus der vergohrenen Maische bestimmten Zahlen sich für die Schlempe in dem Verhältnifs von 1200 bis 1400 : 1000 ändern werden.

Bestandtheile	In der vergohrenen Maische Proc.		In der Trockensubstanz der vergohrenen Maische Proc.	
	I	II	I	II
Wasser	92,33	92,78	—	—
Fett	0,13	0,22	1,71	3,01
Rohfaser	0,72	0,72	9,39	9,97
Asche	0,93	0,94	12,13	12,96
Eiweifs	1,16	1,39	15,12	19,25
Amide	0,40	0,47	5,22	6,51
Stickstofffreie Extractstoffe .	4,33	3,48	56,43	48,30

M. Delbrück hat die Bewegung des Stickstoffes in den Maischen gewählt, um danach die Hefenbildung zu beurtheilen. Die untersuchte Prefshefenmaische war aus geschrotenem Korn und Darrmalz im Vormaischbottich bis 61° gemaischt. Zu den Kartoffelmaischen waren die Kartoffeln bei Hochdruck gedämpft und mit 3^{k},2 Gerste als Malz auf 100^{k} Kartoffeln in Paucksch's Universalmaischapparat verzuckert. Mais- und Roggenmaische waren aus ungeschrotenen, bei Hochdruck gedämpften Körnern gewonnen und die Maismaische mit 15,7 Proc. Getreide als Malz, die Roggenmaische mit 18,5 Proc. Roggen als Malz verzuckert. Letztere 4 Maischen wurden mit Schlempehefe zur Gährung angestellt. Von 100 Theilen gemaischtem Stickstoff und Stärke wurden nun:

	Prefs-hefen-maische	Kartoffelmaische I	Kartoffelmaische II	Mais-maische	Roggen-maische
Stickstoff: unaufgeschlossen	46,2	43,0	36,9	60,8	29,1
Stickstoff: zu Hefe geworden	18,6	25,4	21,2	11,0	25,0
Stickstoff: nicht zur Hefenbildung benutzt	35,2	31,6	41,9	28,2	45,9
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Stärke: blieben unaufgeschlossen	13,1	2,2	1,75	5,2	5,2
Stärke: wurden zu Alkohol	67,1	77,2	85,5	77,3	72,7
Stärke: blieben unvergohren	9,8	8,2	8,7	8,9	12,2
Stärke: sind unbestimmbar zersetzt	10,0	12,4	4,05	8,6	9,8
Von 100 Th. in süfser Maische gelöster Stärke wurden zu Alkohol	77,2	78,9	87,1	81,5	76,7
Von 100 Th. in süfser Maische gelöster Stärke blieben unvergohren	11,3	8,4	8,8	9,4	12,8
Von 100 Th. in süfser Maische gelöster Stärke sind unbestimmbar zersetzt	11,5	12,7	4,1	9,1	10,3
Von 100 Th. in süfser Maische gelöstem Stickstoff wurden zu Hefe	34,5	44,6	33,6	28,1	35,2
Auf 1 Th. gelöste Stickstoff haltige Substanzen kommen gelöste Stärke	7,74	25,4	24,5	18,7	15,3

Am besten war daher der Roggen, am schlechtesten der Mais aufgeschlossen. Von dem gelösten Stickstoff zeigt die Kartoffelmaische die stärkste Hefenbildung, die Maismaische die schlechteste. Berücksichtigen wir aber das Verhältnifs der Stickstoff haltigen Substanz zur gelösten Stärke, so zeigen die Kartoffelmaischen fast ein vierfach weiteres Nährstoffverhältnifs wie die Prefshefenmaische. Dies erklärt sich daraus, dafs unter Hochdruck die Stärke der Kartoffeln möglichst vollständig aufgeschlossen wird, die Stickstoff haltigen Substanzen dagegen theilweise unlöslich werden. Bei der von Prefshefenfabriken angewendeten niederen Temperatur wird die Stärke mangelhaft aufgeschlossen, dafür aber ein enges Nährstoffverhältnifs von 1 : 7,74 für die Hefe erreicht. Der bei Hochdruck gedämpfte Roggen zeigt eine weit bessere Aufschliefsung. — Die Zahlen für den in Hefe umgesetzten gelösten Stickstoff zeigennun, dafs die Menge der in einer Maische gebildeten Hefe unabhängig ist von der Menge des gelösten Zuckers und sich nur nach der Menge des gelösten Stickstoffes richtet. Der Vergährungsgrad hat augenscheinlich keine Beziehungen zur Stickstoffausscheidung, dagegen zeigt sich eine auffallende Beziehung zwischen Reinlichkeit der Gährung und Hefenbildung; je geringer die Hefenbildung, um so besser die Reinlichkeit der Gährung. Dies erklärt sich daraus, dafs je weniger Hefe gebildet wird, um so mehr Zucker bleibt zur Spirituserzeugung.

Folgende nach dem Nährstoffverhältnifs geordnete Zusammenstellung zeigt, dafs Hefen-Wachsthum und Gährwirkung in keinem Verhältnisse stehen:

Nährstoff-verhältnifs	Auf 1 Theil *als Hefe ausgeschiedenen* Stickstoff	zersetzte Stärke	zu Alkohol gewordene Stärke
7,74	bei der Prefshefenmaische	124	108,3
15,3	„ „ Roggenmaische	234	208
18,7	„ „ Maismaische	376	339
24,5	„ „ Kartoffelmaische II	415	400
25,4	„ „ Kartoffelmaische I	326	281.

Die Gährwirkung der Hefe ist eine so aufserordentliche, die Ausnutzung dieser Fähigkeit in der Praxis eine so wechselnde, dafs die Unterschiede der Vergährung und der Reinlichkeit der Gährung erst dann verglichen werden können, wenn die Menge der Hefe beschränkt wird.

A. Schrohe hat zwei Kartoffelmaischen in den einzelnen Perioden der Gährung untersucht:

	Maische I			Maische II		
	Saccharometer-Anzeige Proc. Ball.	Temperatur	Stickstoff g in 100cc Filtrat	Saccharometer-Anzeige Proc. Ball.	Temperatur	Stickstoff g in 100cc Filtrat
Angestellte Maische . . .	19,5	18,7°	0,1463	20,0	16,2°	0,1523
Hauptgährung	—	27,5	0,0981	12,8	23,1	0,1171
Beendete Hauptgährung . .	—	30,0	0,0946	2,8	31,2	0,0992
Vergohrene Maische . . .	3,3	30,0	0,0935	2,4	28,7	0,1107

Demnach stehen Bildung und Gährwirkung der Hefe in keinem Zusammenhange. Mit beginnender Hauptgährung ist die Hefenbildung im Wesentlichen bereits vollendet; 33 Procent des gelösten Stickstoffes der Maische I sind zu Hefe geworden, während die vergohrene Maische nur 36,1 Proc. ausgeschiedenen Stickstoff zeigt. Bei der Maische II ist bei einer Vergährung auf 12,8 Proc., d. h. beim Beginn der Hauptgährung, die Hauptmenge der Hefe bereits gebildet, 23,2 Proc. Stickstoff, während in der Hauptgährung selbst nur noch 11,7 Proc. Stickstoff verwendet werden, so dafs zur Vergährung von 7,2 Proc. am Saccharometer die doppelte Menge Hefe gebraucht ist als zur Vergährung von 10 Proc. Saccharometer.

Bei der Gährung der Kartoffelmaischen sind somit 3 Perioden zu unterscheiden: 1) Hefenbildung, 2) Hauptgährung, Vergährung des Zuckers und 3) Nachgährung, Vergährung des Dextrins. Die Hefenbildung schreitet auch noch während der Hauptgährung vorwärts; bei der Nachgährung findet in der ersten Maische noch eine geringe Vermehrung der Hefe statt, bei der zweiten hat aber der gelöste Stickstoff zugenommen. Als Quelle dieses in Lösung gehenden Stickstoffes ist nur der Hefenkörper selbst zu betrachten; es ist die Rückbildung der Hefe, ihre Selbstzersetzung, welche während der Hauptgährung beginnt und bei der Nachgährung vollendet wird. Diese Selbstzersetzung der Hefe ist keineswegs als Krankheit aufzufassen, sie ist im Gegentheil für die Vergährung der Maische durchaus nothwendig. Da diese Selbstzersetzung wesentlich mit durch die Temperatur der Maische bedingt ist, so mufs sie also erforderlichen Falls durch Temperatursteigerung unterstützt werden. *Delbrück* hat daher mit Erfolg die Erwärmung der Maische für die Nachgährung eingeführt.

Delbrück berichtet ferner über Untersuchungen der Versuchsstation der Spiritusfabrikanten Deutschlands mit Darrmalzroggenhefe aus einer

Prefshefenfabrik, einer sehr dünnen Grünmalzhefe und einer Reihe von Maische- und Schlempehefen aus Spiritusfabriken:

Kunsthefe aus	Saccharometer Proc. Ball. Vergohren			Temperatur Grad Reaumur Erwärmung			Hefe nach Zählung g im l
	von	auf	um	von	auf	um	
Darrmalz und Roggenschrot	29,5	14,0	15,5	20,0	26,0	6,0	78,4
„ „ „	29,5	16,0	13,5	20,0	25,0	5,0	75,6
Kartoffelmaische und Grünmalz	18,0	7,5	10,5	15,0	20,0	5,0	84,3
Kartoffelmaische, Grünmalz und Schlempe	17,0	8,0	9,0	15,0	20,0	5,0	79,8
Kartoffelmaische und Grünmalz	15,0	7,5	7,5	14,0	16,0	2,0	60,8
Grünmalz	10,0	4,0	6,0	12,0	15,0	3,0	59,2

Somit ist die ursprüngliche Saccharometeranzeige des Hefengutes durchaus nicht mafsgebend für die Wirkungsfähigkeit der Hefe, auch hängt die Menge der Hefe nicht ab von dem vergohrenen Zucker. Die Zuckerzersetzung ist viel mehr abhängig von der angewendeten Temperatur als von der Hefenbildung, so dafs also die Saccharometeranzeige kein sicherer Mafsstab für die Beurtheilung der Reife der Hefe ist. In der Prefshefenfabrik fällt die Reife, d. h. der Augenblick, wo mit dem Schöpfen der Hefe begonnen wird, vollständig mit dem beendeten Wachsthum der Hefe zusammen. Es verdient noch besonders bemerkt zu werden, dafs sich nicht selten bis 22 Procent der gebildeten Hefe der Gewinnung als Prefshefe durch mangelhaften Auftrieb entzieht.

Heinzelmann hat versucht, den Werth der Körnerfrüchte für die Prefshefenfabrikation nach dem Gehalt an in Wasser löslichen, Stickstoff haltigen Substanzen bei verschiedenen Temperaturen festzustellen:

Substanz	Procentgehalt des Kornes an Protein	Gehalt des Kornes an im Wasser löslichem Proteïn bei 5stündigem Erhitzen auf								Gehalt an löslichem Proteïn bei 3stünd. Erhitzen auf 135° mit 0,1 Proc. SO_3
		15°	50°	60°	65°	70°	115°	125°	135°	
Roggen 1. .	6,6	3,7	4,5	4,0	3,4	3,4	2,9	—	5,3	—
Roggen 2. .	8,56	—	—	—	—	—	3,2	4,1	5,0	—
Roggen 3. .	11,5	3,9	4,5	4,2	3,5	3,5	3,7	5,1	6,6	—
Roggen 4. .	13,5	4,0	5,0	—	—	3,9	—	—	5,9	7,1
Amerik. Mais	8,9	0,97	0,94	0,90	0,84	0,77	0,94	1,67	2,34	—

Danach ist der Gehalt der Körnerfrüchte an Gesammtstickstoff nicht mafsgebend für die Hefenausbeute, sondern nur der Gehalt an löslichem Proteïn. Da bei 60° bereits eine Ausscheidung von Proteïn stattfindet, so sollten die Maischtemperaturen der Prefshefenfabriken unter 60° liegen. Bei 125°, mehr noch bei 135°, wird durch den Hochdruck eine gröfsere Menge Proteïn aufgeschlossen als bei niederer Wärme. Mais scheint für Prefshefenfabriken wenig geeignet.

Zur Untersuchung der Maische. Nach *M. Märcker* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1880 S. 73) ist zur Invertirung keine Schwefelsäure,

sondern Salzsäure anzuwenden, da hierbei in offenen Gefäfsen gekocht werden kann. In der Versuchsstation Halle a/S. wird folgendermafsen verfahren: 3 bis 4g Stärke werden auf 250 bis 300cc Wasser vertheilt und mit 20 bis 25cc reiner concentrirter Salzsäure (auf die Menge kommt es nicht genau an) 3 Stunden im kochenden Wasserbade erhitzt. Um eine zu starke Concentration durch Eindampfen zu verhindern, wird dem Kochkolben ein offenes langes Rohr aufgesetzt. Bei der Untersuchung des unlöslichen Rückstandes von Kartoffel- und Getreidemaischen und Bestimmung des darin enthaltenen Stärkemehles wird Zucker und Dextrin durch Auswaschen entfernt, der Rückstand auf dem Filter gesammelt, getrocknet, gepulvert und in einer Druckflasche mit 1procentiger Schwefelsäure erhitzt. Dabei werden aber voraussichtlich gewisse Stoffe nicht Stärkemehl artiger Natur mit invertirt, so dafs diese Bestimmung des Stärkemehles in dem unlöslichen Rückstande zu hoch ausfällt (vgl. S. 61 d. Bd). Es ist daher sehr wohl möglich, dafs bei den Hochdruckverfahren die bisher erhaltenen 1 bis 1,1 Proc. Stärke für Kartoffeln, 4 bis 5 Proc. für Körnerfrüchte (vgl. 1879 232 245) auf diesen Fehler zurückzuführen sind, so dafs in der That mit unseren heutigen Apparaten bereits eine völlige Aufschliefsung erreicht wird.

Delbrück bringt nun, auf Grund der Versuche von *Stumpf* (1879 232 250), das Stärkemehl dieses Rückstandes nur durch Anwendung von Hochdruck, ohne Säure in Lösung, trennt den ungelösten Rückstand und invertirt erst dann mit Säure. Es genügt eine Erhitzung von 3 Stunden auf 140°; es empfiehlt sich, vorher bei 50° etwas Malzauszug einwirken zu lassen, den Zuckergehalt des Malzauszuges dann aber in Abzug zu bringen. Um nun einen Vergleich der nach der neuen Methode gefundenen Zahlen (indirecte Anwendung von Invertirungsäure) mit den nach der alten Methode (directe Anwendung von Invertirungssäure) bekannt gewordenen, zu ermöglichen, hat *Delbrück* eine Reihe von Bestimmungen nach beiden Methoden ausführen und zugleich den Extractgehalt (nach dem Verhältnifs von 90 : 100 auf Stärke umgerechnet) bestimmen lassen. Die Resultate sind folgende:

	Extract auf Stärke umgerechnet	Stärke I) nach neuer Methode	Stärke II) nach alter Methode	Differenz von I und II
Roggen Nr. 24	—	60,0	65,9	5,9 Proc.
„ „	—	56,6	63,8	7,2
„ mit 6,6 Proc. Proteïn	57,1	53,6	62,4	8,8
„ „ 9,9 „ „	59,0	—	62,0	—
„ „ 13,5 „ „	56,0	53,1	61,8	8,7
Mais, amerikanischer . .	—	60,5	65,0	4,5
Futtermehl	52,6	38,8	57,7	18,8.

Hiernach gibt die alte Methode den Stärkegehalt bedeutend zu hoch an und ist daher zu verlassen.

Bestimmung von Gold und Silber in Legirungen nach vorhergegangener Quartation mit Cadmium; von Münzmeister Fr. Kraus in Darmstadt.

In der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1879 S. 597 hat *C. A. M. Balling* eine Modification einer von *Jüptner* vorgeschlagenen Methode der Goldscheidung durch Quartation mit Zink beschrieben, wobei anstatt Zink Cadmium angewendet wird und das Zusammenschmelzen der Metalle unter einer Decke von Cyankalium geschieht.

Ich habe diese Methode einer näheren Prüfung unterzogen, ganz besonders im Vergleich zu dem in Münzstätten und Scheideanstalten üblichen Probirverfahren bei Gold-Silberlegirungen und zu diesem Zwecke eine Reihe von Proben sowohl auf die eine, wie die andere Weise ausgeführt. Die dabei gemachten Erfahrungen theile ich in Nachstehendem mit.

Zuvor bemerke ich, dafs bei Ausführung der *Balling*'schen Proben, entsprechend dem bei der Kapellenprobe üblichen Verfahren, von jeder Legirung 2 Proben zu je 0g,25 abgewogen wurden. Beide wurden für sich mit Cadmium geschmolzen, dann gemeinsam in einem Lösungskolben mit Salpetersäure 3mal ausgekocht, geglüht und zusammen ausgewogen, mit folgendem Ergebnifs:

Angewendetes Cadmium	Kapellenprobe	Cadmiumprobe	Differenz
1) 2½fache des Goldes	1000	1000	0 auf Tausend
2) „ „ „ „	995	998,2	+ 3,2
3) „ „ „ „	993	996,2	+ 3,2
4) „ „ „ „	992,6	994,8	+ 2,2
5) „ „ „ „	991	995	+ 4
6) „ „ „ „	990,6	994,2	+ 4,2
7) „ „ „ „	989	992,2	+ 3,2
8) „ „ „ „	987,4	989	+ 1,6
9) „ „ „ „	985,4	988	+ 3,4
10) „ „ „ „	985,2	985,2	0
11) „ „ „ „	977	980,2	+ 3,2
12) „ „ „ „	966	971,8	+ 5,8
13) „ „ „ „	913,6	916,6	+ 3,6
14) „ „ „ „	900,2	902	+ 1,8
15) „ „ „ „	900,2	901	+ 1,8
16) „ „ „ „	900,2	900,2	0
17) „ „ „ „	900,2	900,4	+ 0,2
18) „ „ „ „	900,2	901,4	+ 1,2
19) „ „ „ „	900	904	+ 4
20) „ „ „ „	899,6	901,2	+ 1,6
21) „ „ „ „	899,6	902	+ 2,4
22) 3fache „ „	734	732	— 2
23) 4 „ „ „	573,2	575,6	+ 2,4
24) 10 „ „ „	49,6	47	— 2,6

Bedenkt man, dafs z. B. bei der Legirung der deutschen Goldmünzen (900 Gold, 100 Kupfer) die gesetzliche Fehlergrenze nur

2 Tausendstel nach oben und unten ist, und dafs die Bestimmung des Feingoldes selbst auf 0,2 Tausendstel zu geschehen hat, so zeigt ein Blick auf die bei vorstehender Versuchsreihe erhaltenen Resultate, dafs nicht derjenige Grad von Genauigkeit erreicht wird, welchen die gesetzliche Vorschrift verlangt. Auch bei den von *Balling* mitgetheilten Resultaten erscheinen Differenzen bis etwa + 4 und — 20 Tausendstel.

Etwa die Hälfte der erhaltenen Goldkörner war ganz geblieben und liefsen sich diese getrennt wiegen und unter einander vergleichen; viele aber waren zerbröckelt und zeigten sich überhaupt dieselben nicht so widerstandsfähig, als die Goldröllchen bei den Kapellenproben, welche Eigenschaft gerade bei diesem Verfahren einen so grofsen Vortheil bietet. In den meisten Fällen sind die Ergebnisse zu hoch; es werden selbst bei 3 maligem Kochen mit Salpetersäure immer noch Theile von beigemischtem Metall zurückgehalten und in der That liefsen sich beim Auflösen einiger Goldkörner in Königswasser, allerdings kaum wägbare, Spuren von Silber (als Chlorsilber), Kupfer (elektrolytisch) und Cadmium (mit Schwefelwasserstoff als Schwefelcadmium) nachweisen.

Beim Glühen der ausgekochten und mit heifsem Wasser abgespülten Goldkörner beobachtete ich regelmäfsig, dafs in dem weifsen Thontiegel rothe Dämpfe von Untersalpetersäure aufstiegen. Ich nahm an, dafs in den feinen Poren des schwammigen Goldkornes kleine Mengen von salpetersauren Salzen zurückgehalten würden, welche durch bloses Abspülen mit heifsem Wasser nicht weggeschafft und beim Glühen im Tiegel in Oxyde verwandelt würden, wobei sich die rothen Dämpfe zeigen, welche Erscheinung beim Glühen der von Kapellenproben erhaltenen Goldröllchen bekanntlich nicht stattfindet. In dieser Ansicht wurde ich dadurch noch bestärkt, dafs ich beim Zerbrechen eines nur einmal mit Salpetersäure von 1,2 sp. G. ausgekochten, abgespülten und geglühten Goldkornes die ganze Bruchfläche mit rothem Cadmiumoxyd bedeckt fand. Es scheint hiernach, dafs das Mehrgewicht der Goldkörner mehr eine Folge dieses Umstandes, als dafs ein Theil der beigemischten Metalle der lösenden Einwirkung der Salpetersäure entgangen war.

Ich führte deshalb folgende Proben in der Weise aus, dafs ich die Goldkörnchen nach dem letzten Kochen mit Salpetersäure (von 1,3 sp. G.) noch einmal mit destillirtem Wasser etwa 5 Minuten lang kochte und dann glühte. Die dabei angegebenen Zahlen sind diejenigen des Goldprobirgewichtes, d. h. $0^g,5$ = 1000 Theile:

	Gold	Kupfer	Cadmium	Gold erhalten
1)	950	50	2380	950,2
2)	900	100	2250	900,2
3)	850	150	2140	850
4)	800	200	2000	800,4
5)	750	250	1900	750,2

	Gold	Silber	Cadmium	Gold erhalten
6)	950	50	2380	950
7)	900	100	2250	900,6
8)	850	150	2140	850,2
9)	800	200	2140	799,6
10)	750	250	2000	750,2

Aus diesen Resultaten geht hervor, dafs das Auskochen mit Wasser eine wesentliche Bedingung ist.

Um mich hiervon nochmals zu überzeugen, führte ich folgende 5 Proben aus:

Gold	Silber	Kupfer	Cadmium	Gold erhalten
900	50	50	2250	

5 mal eingewogen:

Die 1. Probe wurde nicht mit Wasser gekocht 902
„ 2. „ „ nach dem ersten Kochen mit Salpetersäure mit Wasser gekocht 900,4
„ 3. „ „ nach dem letzten Kochen mit Salpetersäure mit Wasser gekocht 900,6

Die 4. und 5. Probe kochte ich nur einmal mit starker Salpetersäure von 1,3 sp G., dann mit Wasser und glühte.

Nr. 4 ergab . . 904,2 und Nr. 5 . . 900,4.

Beide wurden noch einmal 10 Minuten lang mit Salpetersäure von 1,3 sp. G., dann mit Wasser 5 Minuten lang gekocht, geglüht und ergaben:

Nr. 4 . . . . . 900,6 Nr. 5 . . 899,6.

Bei diesen letzten zwei Proben machte ich die Beobachtung, dafs die Metallkörner beim Kochen mit Salpetersäure von 1,3 sp. G. widerstandsfähiger bleiben als bei solcher von 1,2 sp. G. Während z. B. die Goldröllchen von Kapellenproben beim Kochen mit stärkerer Säure vollständig zerreifsen, bleiben die Goldkörner der Cadmiumprobe zusammenhängend.

Ich habe nun die Proben in folgender Weise ausgeführt und glaube, dafs man hierbei auf richtige Resultate kommt. Von der zu untersuchenden Legirung wird, wie bei den Kapellenproben, 2 mal je 0g,25 (500 Theile) eingewogen und mit dem Cadmium in ein kleines Porzellangefäfs gegeben. Darauf wird in einem Porzellantiegelchen ein Stückchen Cyankalium über der Gas- oder Spiritusflamme zum Schmelzen gebracht und das Metall hineingestürzt. Das Zusammenschmelzen geht sehr leicht von statten und ist in wenigen Minuten beendet. Wechselt man mit 2 oder 3 Porzellantiegeln ab und stellt daneben eine Schale mit heifsem Wasser auf, worin man die Cyankaliummasse nach einigem Abkühlen des Tiegelchens auflöst, so kann man in einer Stunde wohl 20 bis 30 Schmelzungen vornehmen.

Die beiden Metallkörner wirft man nun zusammen in ein langhalsiges Lösungskölbchen, in welchem sich Salpetersäure von 1,3 sp. G. befindet, legt ein Stückchen Holzkohle (Erbsenkohle) zur Vermeidung des Stofsens ein und erhitzt langsam. Wenn die Säure beim Kochen stöfst, zerreifsen die Körner sofort. Die erste Auflösung dauert, je nach dem Goldgehalt, ziemlich lang; z. B. bei Feingold etwa 1 Stunde. Man giefst nun die Lösung ab, kocht noch einmal 10 Minuten lang

mit Salpetersäure von 1,3 sp. G., giefst wieder ab, spült mit heifsem Wasser aus, kocht 5 Minuten lang mit Wasser, giefst ab, stürzt dann das mit Wasser gefüllte Kölbchen um in einen porösen Thontiegel, trocknet, glüht stark und verfährt dabei überhaupt ganz so wie bei Ausführung der Kapellenproben. Man kann dann in den meisten Fällen die beiden Körner getrennt auswiegen.

Jedenfalls verdient diese von *Balling* vorgeschlagene Methode alle Beachtung und wäre es wünschenswerth, wenn dieselbe in Scheide- und Probiranstalten, wo täglich die verschiedenartigsten Gold-Silberlegirungen vorkommen, vergleichsweise und näher geprüft würde. Das Verfahren ist gegenüber der Kapellenprobe einfacher und man spart an Zeit und Material. Das Abtreiben im Muffelofen, eine bei fortgesetzter Arbeit für die Augen so schädliche Beschäftigung, fällt weg; an Stelle der Kapellen wird der Porzellantiegel benutzt, der eine ganze Reihe von Schmelzungen aushält. Das Plätten, Glühen und Auswalzen der Goldröllchen wird unnöthig; das Kochen nimmt allerdings dieselbe Zeit und Mühe in Anspruch.

Was aber ferner noch einen grofsen Vortheil bietet, das ist die einfache Bestimmung des Silbers in den abgegossenen Säuren und Spülwässern mittels der Volhard'schen Methode (vgl. 1874 214 398. 1877 224 462), welche bedeutend genauer ist als die bei Gold-Silberlegirungen jetzt noch übliche Kapellenprobe. Hierzu müssen die gewöhnlich scharf abgeschnittenen Lösungskölbchen mit einem Ausgufsrand versehen sein, den man sich übrigens leicht selbst herstellen kann. Die abgegossene Säure wird mit den Spülwässern sorgfältig in einem Erlemayer'schen Kölbchen gesammelt, etwas Eisenoxydlösung als Indicator zugesetzt und nach der Volhard'schen Methode mit Rhodanammonium titrirt. In Nachstehendem sind die Resultate einiger von mir in der angegebenen Weise ausgeführten Proben:

	Gold	Silber	Kupfer	Cadmium	Erhalten Gold	Erhalten Silber
1)	900	100	—	2250	900	100,5
2)	800	150	50	2250	799,4	150,5
3)	700	250	50	2200	700	250
4)	600	300	100	2200	600	298,5
5)	500	400	100	2000	500,2	398
6)	400	500	100	2000	400,2	500
7)	250	650	100	2000	250	650,5
8)	100	800	100	2000	—	800
9)	50	800	150	2000	50	800
10)	25	900	75	2000	24,8	900,2

Das angewendete Feingold zeigte bei 4 Kapellenproben den Gehalt von 1000 an. Nr. 7 bis 10 waren wegen des gröfseren Cadmiumzusatzes zerrissen. Bei Nr. 8 war etwas Gold verloren gegangen.

Zur Metallurgie und Docimasie des Nickels; von Ed. Donath.

Das Nickel, i. J. 1751 von dem schwedischen Mineralogen *Cronstedt* als eigenthümliches Metall erkannt, gelangte erst im gegenwärtigen Jahrhundert zu ausgedehnterer Anwendung. Zwar hatten schon nach der Mitte des 18. Jahrhunderts die Gewehrfabrikanten zu Suhl Gewehrbeschläge, Sporen u. dgl. aus einer weifsen Legirung gefertigt, die sie durch Zusammenschmelzen von Zink mit den in den Schlacken dortiger aufgelassener Kupferhütten enthaltenen Metallkörnern erhielten; aber erst nachdem die Zusammensetzung des von den Chinesen schon seit längerer Zeit nach Europa gebrachten Pakfongs durch Analysen von *Engeström* in Stockholm (1776) und *Fyfe* in Edinburg (1822) ermittelt wurde und der „Verein für Gewerbfleifs in Berlin" i. J. 1823 einen Preis für die Erfindung einer Metallmischung zum Ersatze des Silbers ausschrieb, wurden die ersten Versuche zur metallurgischen Gewinnung des Nickels ausgeführt und i. J. 1825 von *Gersdorff* die erste Nickelhütte in Europa zu Reichenau (bei Gloggnitz) am Schneeberg in Niederösterreich errichtet.

Die Gewinnung des Nickels geschah anfangs aus arsenikalischen Erzen und der in den Blaufarbenwerken fallenden Speise. Erst später, nachdem der Nickelgehalt vieler stets mit Kupfererzen vorkommenden Magnetkiese erkannt war, begann die Gewinnung des Nickels aus geschwefelten Erzen, welche mit der Zeit eine grofse Ausdehnung erlangt hat, so dafs heute der gröfste Theil des aus europäischen Erzen gewonnenen Nickels aus geschwefelten Erzen erzeugt wird.

Die ersten Versuche zur Verhüttung Nickel haltiger Kiese wurden, jedoch mit unbefriedigendem Erfolge, von *Aschar* angestellt. *Bredberg* (*Journal für praktische Chemie*, Bd. 53 S. 242), welcher über dieselben berichtete, hat weitere Versuche in dieser Richtung ausgeführt und den Verhüttungsprocefs so ausgebildet, dafs er im Principe noch heute von fast sämmtlichen Nickelwerken, welche Nickel haltige Kiese verarbeiten, ausgeübt wird. Er beruht auf dem verschiedenen Verbindungsbestreben von Eisen und Nickel zu Sauerstoff und Schwefel. Das Eisen als elektropositiveres Metall hat gröfsere Affinität zum Sauerstoff als Nickel und das gebildete Eisenoxydul bekanntlich stark basische Eigenschaften. Es ist deshalb in hohem Grade bei Gegenwart von Kieselsäure zur Verschlackung geneigt, während das Nickel sich ähnlich dem Kupfer verhält und unter denselben Umständen im geschwefelten Zustande verbleibt. Der Verhüttungsprocefs gleicht deshalb sehr dem der Kupfergewinnung aus geschwefelten, Eisen haltigen Kupfererzen. Es werden die Erze durch Rösten theilweise oxydirt, das Röstgut mit reducirenden und silicatreichen Zuschlägen verschmolzen, wobei Kupfer und Nickel in Verbindung mit Schwefel in einen „Stein" übergehen, während Eisen verschlackt wird. Es darf jedoch die Abröstung der Erze nicht so weit gehen, dafs blos so viel Schwefel noch zurückbleibt, als zur Bildung von Nickelsulfuret nöthig ist, wie dies dem ersten Anscheine nach zur Gewinnung eines von Eisen freien Nickelsteines nöthig wäre. Denn man würde bei dem grofsen Eisen- und geringen Nickelgehalt der Erze eine zu grofse Menge von Schlacke erhalten, deren mechanische Absonderung in der Praxis geradezu unausführbar wäre, und andererseits würde dabei auch eine Verschlackung des Nickels und Eingehen von Eisen in den Stein erfolgen. Es mufs daher in der Praxis die Ausscheidung des Eisens durch wiederholte Röstungen und Schmelzungen erfolgen.

G. Ph. Schweder (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1879 S. 84 und 105) hat sehr eingehende Studien über die bei der Verhüttung geschwefelter Nickelerze stattfindenden chemischen Processe angestellt, indem er die gegenseitige Einwirkung sämmtlicher dabei in Frage kommenden Verbindungen unter den verschiedensten Bedingungen untersuchte.

Nickeloxydul und Schwefeleisen setzen sich bei Gegenwart verschlackender Mittel in folgender Weise um: $NiO + FeS = NiS + FeO$. Kupferoxyd und Schwefelnickel wirken derart auf einander ein, dafs je nach den quantitativen Verhältnissen sich entweder Kupfersulfuret und Nickeloxyd, bei unzureichenden Mengen von Schwefel und Sauerstoff auch metallisches Kupfer und Nickel bilden, indem der vorhandene Sauerstoff mit dem Schwefel sich zu schwefliger Säure vereinigt:

$$4CuO + 4NiS = 2Cu_2S + (NiS + Ni) + 2NiO + SO_2$$
$$4CuO + 2NiS = Cu_2S + 2Cu + 2NiO + SO_2$$
$$4CuO + (2NiS + 2Ni) = Cu_2S + 2(Cu,Ni) + 2NiO + SO_2.$$

Nach der ersten Formel kann man sich den Procefs bei Gegenwart hinreichender Mengen Schwefels zur Bindung von Kupfer und eines Theiles des Nickels verlaufend denken; nach der zweiten ist Schwefel blos zur Bildung von Kupfersulfuret hinreichend, aber eine gerade zur Oxydation des Nickels genügende Menge Sauerstoff; nach der dritten sind sowohl Schwefel, als Sauerstoff in unzureichenden Mengen vorhanden, weshalb ein Theil von Kupfer und Nickel sich metallisch abscheiden.

Schweder hat ferner die Einwirkung von Kohle, Kohlenoxyd und Wasserstoff auf die Sulfurete der bei der Nickelverhüttung in Frage kommenden Metalle untersucht. Hierbei ergab sich, dafs auf die Sulfurete von Eisen und Kupfer Kohle, Kohlenoxyd und Wasserstoff keine bemerkenswerthe Reaction ausüben. Dem Nickel- und Kobaltsulfuret wird durch Schmelzen mit Kohle und Glühen in Wasserstoffgas ein grofser Theil seines Schwefels, wenn auch nur langsam, unter Bildung von CS_2 und H_2S entzogen; dagegen ist Kohlenoxydgas auf dieselben ohne erhebliche Einwirkung. Dieses Verhalten von Wasserstoff und Kohlenoxydgas gegen die angeführten Schwefelmetalle wurde jedoch nur bei Temperaturen beobachtet, bei welchen letztere noch nicht zum Schmelzen kamen; zum Studium der Einwirkung der beiden Gase auf die geschmolzenen Schwefelmetalle fehlen die nöthigen Apparate.

Bei weiteren Versuchen erhielt *Schweder* folgende Resultate. Die Sulfate von Kupfer, Nickel, Kobalt und Eisen werden durch Glühen mit Kohle, Kohlenoxyd und Wasserstoff reducirt, und zwar wird Kupfersulfat durch Kohle in eine Mischung von Kupfer und Cu_2S verwandelt, durch Kohlenoxyde und Wasserstoff aber zu Kupfer reducirt, indem wahrscheinlich eine secundäre Reaction zwischen Cu_2S und $CuSO_4$ erfolgt nach der bekannten Formel $Cu_2S + CuSO_4 = 3Cu + 2SO_2$. Die Sulfate von Nickel, Kobalt und Eisen werden durch Kohle, Kohlenoxyd und Wasserstoff zu Schwefelmetall reducirt und zwar, wie *Schweder* annimmt, zu RS, wenn die Einwirkung bei einer Temperatur stattfindet, bei welcher die Sulfate gerade in Oxyd und Schwefelsäure zerfallen würden. Bei höherer Temperatur aber wird ein Theil der

Schwefelsäure schon früher verflüchtigt und das zurückbleibende Metalloxyd wird durch die Reductionsmittel wenigstens theilweise zu Metall reducirt, so dafs in diesem Falle Gemische von Schwefelmetall mit Metall gebildet werden, worauf auch die beobachteten paramagnetischen Eigenschaften derselben hinweisen.

Schweder hat ferner folgende Versuchsergebnisse abgeleitet. Nickelsulfuret von der Zusammensetzung NiS entsteht leicht durch Zusammenschmelzen von Nickel und Schwefel. Eisensulfuret von analoger Zusammensetzung läfst sich auf diese Weise nicht rein darstellen, indem hierbei Producte von der Zusammensetzung des Magnetkieses mit stark magnetischen Eigenschaften entstehen. Das Nickelsubsulfuret Ni_2S und das Eisensubsulfuret Fe_2S lassen sich durch Zusammenschmelzen von NiS und FeS mit Nickel oder Eisen nicht darstellen, indem dabei nur Gemische dieser Sulfurete mit Metall sich bilden, so dafs *Schweder* die auch andererseits noch begründete Behauptung aufstellt, dafs diese Subsulfurete gar nicht bestehen. Doch haben NiS und FeS das Vermögen, Nickel und Eisen zu lösen, welche beiden Metalle sich beim Erkalten dieser Lösungen in Krystallen ausscheiden. Wird ein Gemisch von Eisensulfuret und Eisen oxydirend geschmolzen, so erfolgt erst dann eine gleichzeitige Oxydation des Schwefels, wenn der Regulus gerade der Zusammensetzung FeS entspricht.

Kupfersubsulfuret wird durch Eisen nach folgender Gleichung zersetzt: $Cu_2S + Fe = FeS + 2Cu$. Nickel vermag dasselbe jedoch nicht zu zerlegen, wohl aber wird Schwefelnickel durch Kupfer ganz zerlegt: $2NiS + 2Cu = Cu_2S + NiS + Ni$ und $NiS + 2Cu = Cu_2S + Ni$. Da nun Eisen dem Schwefelkupfer Schwefel entzieht, Kupfer aber wieder dem Schwefelnickel, so kann man schliefsen, dafs Eisen auch dem Schwefelnickel den Schwefel entzieht. Experimentell läfst sich dies nicht nachweisen, da paramagnetische Eigenschaften, das einzige Kriterium für den metallischen Zustand, sowohl dem Nickel als Eisen zukommen. Während ferner durch Einwirkung von Cu_2S auf CuO und $CuSO_4$ in bekannter Weise stets metallisches Kupfer und schweflige Säure entstehen, finden ähnliche Reactionen zwischen Nickelsulfuret und Nickeloxyd bezieh. Nickelsulfat nicht statt. Ebenso wenig zersetzen sich NiS mit CuO, sowie Cu_2S mit NiO gegenseitig.

Schweder untersuchte weiter genauer den Eisen verschlackenden Einflufs der Mischung von Schwerspath und Quarz, welche bereits seit längerer Zeit auf den Freiberger Hütten zur Entfernung des Eisens aus den Kupfersteinen angewendet wird. Die Wirkung dieser Mischung beruht nach *Schweder* darin, dafs bei hoher Temperatur aus dem Bariumsulfat durch die Kieselsäure Schwefelsäure in Freiheit gesetzt wird, welche aber in SO_2 und Sauerstoff zerfällt, der auf vorhandene Sulfurete und Metalle, also hier zunächst auf Eisensulfuret oxydirend

einwirkt, wodurch Eisen schliefslich als Silicat in die Schlacke geht. Der Procefs soll nach folgenden Gleichungen vor sich gehen:

$$3BaSO_4 + 4SiO_2 + FeS = 3BaSiO_3 + FeSiO_3 + 4SO_2 \text{ und}$$
$$BaSO_4 + 2SiO_2 + Fe = BaSiO_3 + FeSiO_3 + SO_2.$$

Er folgerte aus seinen weiteren Versuchen, dafs bei diesem Procefs und überhaupt durch oxydirendes Schmelzen eines Nickelsteines, der die Sulfurete Cu_2S, NiS und die Metalle Nickel und Eisen enthält, zuerst alles Eisen oxydirt wird, darauf das Nickel, wobei das sich bildende NiO mit dem FeS sich zu NiS und FeO umsetzt, dann das NiS und zuletzt erst Cu_2S. Dieselbe oxydirende Wirkung übten unter gleichen Umständen die Sulfate des Calciums und Natriums aus und ebenso Schwefelsäure als solche, indem der durch Zerlegung der Schwefelsäure frei werdende Sauerstoff wirksam wird.

Auch bei gesteigertem Kupfergehalt des Steines kann eine Entfernung des Eisens durch oxydirendes Schmelzen mit den angeführten Mitteln erzielt werden, bei geringen Kupfergehalten ist aber verhältnifsmäfsig mehr von letzteren nöthig. *Schweder* erklärt dies dadurch, dafs sowohl das sich bildende FeO als NiO unschmelzbar, das entstehende Kupferoxydul aber schmelzbar sei, daher sich innig mit den schmelzenden Sulfureten mischen und eine vollständigere Umsetzung des FeS bewirken könne. Bei einem gröfseren Kupfergehalt des Steines werde daher durch die gröfsere Menge von entstehendem Kupferoxydul eine vollständigere Oxydation des Eisens bewirkt.

Schweder stellte schliefslich Versuche an über das von *Rud. v. Wagner* (*Jahresbericht*, 1870 S. 151) vorgeschlagene Verfahren aus dem Raffinationsstein direct durch Schmelzen mit Soda und Salpeter eine brauchbare Nickel-Kupferlegirung herzustellen. Schwefelnickel allein gab, in verschiedenen Verhältnissen mit Natronsalpeter geschmolzen, nicht Nickelmetall, sondern stets nur Nickelstein, wohl aber ging beim Schmelzen von Gemischen von NiS mit Cu_2S und mit CuO der gröfste Theil des Nickels in eine Legirung mit Kupfer ein. Am vollständigsten war die Umsetzung beim Schmelzen einer Mischung von der Zusammensetzung $NiS + 4Cu_2S$. Obgleich *Schweder* aus den bei seinen Schmelzversuchen stattgefundenen studierten Reactionen den Vorgang beim Schmelzen nach der Wagner'schen Methode nicht erklären kann, glaubt er dennoch dieselbe zur Ausscheidung des Eisens aus dem Garstein empfehlen zu können, da ihm dieselbe nicht nur bei kleineren Probeschmelzungen, sondern auch beim Schmelzen im Flammofen gut gelungen ist.

Eine eingehende Schilderung der Metallurgie des Nickels hat *Badoureau* in den *Annales des Mines*, 1877 Bd. 12 S. 237 gemacht. In Sesia werden die Erze, Eisenkiese mit 1,20 bis 1,44 Proc. Nickel, in Stadeln geröstet, das Röstproduct in einem Brillenofen mit Kalk, Thon,

Schlacke von der zweiten Schmelzung und Kokes verschmolzen. Der erhaltene Stein wird in eigrofsen Stücken in etwas kleineren Stadeln, als zum Erzrösten, geröstet und aus dem Röstproduct durch Schmelzen mit Quarz ein zweiter Stein und eine basische Schlacke erhalten, welch letztere vollständig beim ersten Schmelzen zugesetzt wird. Der Stein, welcher zwischen 28 bis 32 Proc. Nickel und Kobalt, 48 bis 52 Proc. Eisen und Kupfer und 20 Proc. Schwefel enthält, wird in eiserne Formen gegossen und nach Oberschlemma in Sachsen versendet. Auf der Scopellohütte werden die Erze unmittelbar verschmolzen, unter Zuschlag sämmtlicher Schlacken von der zweiten Schmelzung. Zugleich setzt man einen an Magnesiasilicat reichen Thon, sowie Quarzerze und kiesigen Glimmerschiefer zu, welche bei der ersten Hitze in Staub zerfallen. Die Verschmelzung erfolgt in mit quarzigem Glimmerschiefer ausgekleideten Mannsfelder Oefen. Der erhaltene Stein wird in (Wellner'schen) Stadeln geröstet und das Product nun auf den zweiten Stein unter Zuschlag der Schlacken der ersten Schmelzung, des Glimmerschiefers und an Magnesiasilicat reichen Thones verschmolzen. Der Stein der zweiten Schmelzung enthält 24 Proc. Nickel, 2 Proc. Kupfer, 6 Proc. Kobalt, 23 Proc. Eisen und 25 Proc. Schwefel.

Das ärmere Erz von Sagmyra in Schweden mit 0,5 bis 0,8 Proc. Nickelgehalt verlangt drei Röstungen und drei Schmelzungen. Das Erzrösten erfolgt in pyramidalen Haufen. Das erste Steinschmelzen geschieht in einer Art Raschetteofen. Der erhaltene erste Stein wird in offenen Stadeln geröstet, das Röstgut mit Quarz in Schachtöfen mit geschlossener Brust auf einem zweiten Stein verschmolzen. Die zweite Röstung des erschmolzenen und granulirten Steines geschieht in Flammöfen und ebenso das letzte dritte Schmelzen des gerösteten Steines, bei dem man ein dem Eisengehalt desselben entsprechenden Zuschlag von Quarz und die Hälfte des Quarzes an weifsem Glas zusetzt. Der dritte Stein enthält 35 Proc. Nickel, 40 Proc. Kupfer, 0,2 bis 0,4 Proc. Eisen und 22 Proc. Schwefel und wird auf der schlesischen Victoriahütte auf Würfelnickel verarbeitet.

Neuerdings erfolgt die Ausscheidung eines Theiles des Eisens dadurch, dafs man den ersten Stein granulirt und in einem Holzbottich bei gewöhnlicher Temperatur mit verdünnter Schwefelsäure behandelt. Der Rückstand wird als zweiter Stein behandelt, während man aus der Lösung Eisenvitriol auskrystallisiren läfst, dessen Verwerthung jedoch schwierig ist.

Ueber die Erzeugung der Speise aus Arsen haltigen Erzen entwickelt *Badoureau* folgende Theorie: Auch diese werden durch abwechselndes Rösten und Schmelzen zu Gute gemacht. Da Nickel und Kobalt grofse Affinität zum Arsen besitzen, so haben sie wenig Neigung in die Schlacke überzugehen. Im unteren Theil des Stadels bei einem Ueberschufs von Sauerstoff oxydiren sich Eisen und Nickel zu Oxyden, Arsen zu arseniger Säure. Diese an der äufseren Fläche des Erzes gebildeten Oxyde wirken nun auf das Innere derselben. Es bilden sich dort Arsenüre von Nickel, Kobalt und Kupfer sowie

aufsen Eisenoxyd; letzteres wirkt in seinem porösen Zustande als Contactsubstanz für Arsenigsäure und etwas Schwefligsäure, welche dadurch höher oxydirt werden, wobei sich Arsensäure mit dem Eisenoxyd verbindet. Eisen- und Kalkcarbonat von der Gangart des Erzes verwandeln sich in Kalkarseniat und Kalksulfat und in Subarseniat des Eisenoxydes. Im oberen Stadeltheil, wo kein Sauerstoffüberschufs ist, verliert das Erz den Arsenüberschufs, welcher meist als Arsensulfür sublimirt; an der Stadeloberfläche sammelt sich Arsenigsäure und Arsensulfür an. Die gerösteten Erze werden nun einem Reductionsschmelzen im Schachtofen unterworfen. Hierbei werden im oberen Theil desselben durch Kohlenoxyd, im unteren durch Kohle die Arseniate und Sulfate unter Entbindung von arseniger und schwefliger Säure reducirt. Im Herd sucht der Wind die reducirten Massen zu oxydiren. Hierbei wird jedoch nur Eisen oxydirt und verschlackt, während die Metalle mit geringerer Affinität zum Sauerstoff durch den vorhandenen Schwefel und das Arsen zu Sulfüren und Arsenüren gebunden werden. Um die Verschlackung von Kobalt und Nickel möglichst zu verhindern, mufs die Schlacke ein Singulosilicat sein. Schmilzt man Nickelarsenür mit 30 Proc. Eisenoxydul haltender Schlacke, so geht Nickel fast gar nicht in dieselbe und ähnlich verhält sich Kobaltarsenür. Schmilzt man aber NiO mit Arsen oder Arsenkies, so geht Nickel fast ganz in die Speise, während Kobalt dies nur theilweise thut. Beim Schmelzen von Nickel- und Kobaltsilicat mit Arsen oder Arsenkies geht jedoch Nickel nur theilweise in die Speise und Kobalt noch viel unvollkommener; es ist deshalb die Bildung von Nickel- und Kobaltsilicat möglichst zu vermeiden und erforderlichenfalls das Erz vor der Reduction zu verschmelzen. Die erste Speise wird durch Rösten und Schmelzen angereichert. Beim Schmelzen der gerösteten Speise erfolgen zwischen dem noch vorhandenen Eisenarsenür und den Oxyden und Arseniaten der anderen Metalle wieder die letzt beschriebenen Processe, indem sich Arsenüre der letzteren bilden und Eisenoxyd, welches durch die Zuschläge von Quarz, Potasche, Glas u. dgl. entfernt wird. Hierbei behält die Speise zwar die Zusammensetzung M_4As; doch geht jetzt auch Kobalt schon theilweise in die Schlacke.

Badoureau beschreibt dann die i. J. 1867 auf den Werken von Schladming und Mandling (Steiermark) befolgte Verhüttung. (Dieselben wurden nach Mittheilung des k. k. Bergamtes in Leoben 1879 vorläufig wegen ungünstiger Preisverhältnisse aufser Betrieb gesetzt.)

In Seogang (im Salzburgischen) werden 2 bis 3 Proc. Nickel und Kobalt haltiges Erz mit gröfstentheils kalkiger Gangart nach vorheriger mechanischer Anreicherung verhüttet. Sie werden in Stadeln geröstet und dann mit viel Quarz in Krummöfen verschmolzen, wobei die bis 4 Proc. Kobalt haltende Schlacke gröfstentheils verloren geht. Die in 3 bis 5 Feuern geröstete Speise wird mit Quarz und Schlacke vom ersten Schmelzen verschmolzen. Die nun abfallende, an Kobalt sehr reiche Schlacke wird zwar beim ersten Schmelzen zugesetzt, aber dennoch nur wenig Kobalt daraus gewonnen. Das dritte Schmelzen geschieht mit Kohlen in einem ungarischen Ofen mit Quarzsohle und man bläst so lange, bis das Bad sich mit Schlacke bedeckt. Die zuletzt mit schwächerem kaltem Wind gekühlte Schlacke wird abgezogen; nach Zusatz von Sand und Kohle wird von Neuem geblasen und durch 3 bis 4malige Wiederholung dieser Operation alles Eisen verschlackt. Die letzte sehr viel Kobalt haltige Schlacke wird mit Arsen und Quarz zur Gewinnung des Kobaltes besonders verschmolzen. Bei der Speiseerzeugung aus zusammengesetzten armen Erzen wird im Allgemeinen der

fallende Kupferstein oxydirend geschmolzen, wobei Nickel und Kobalt in die Schlacke gehen. Bei genügendem Gehalt an Kupfer, Blei, Nickel, Kobalt, Arsen, Antimon und Schwefel schmilzt man oft auf Stein und Speise; letztere ist reich an Nickel, Kobalt, Arsen und Antimon, ersterer an Kupfer, Blei und Schwefel. Hierbei wird oft Arsen und Schwefel eingeführt; ersteres am besten als Metall, weil Arsenkies zu viel Eisen enthält, der Schwefel in Form von Schwerspath, aus welchem im Schachtofen durch Reduction Schwefelbarium entsteht, welches auf die Metalloxyde, namentlich CuO, schwefelnd einwirkt.

Ein interessantes Beispiel einer solchen Zugutemachung armer zusammengesetzter Erze ist die in Brixlegg in Tyrol befolgte. Dort wurden zuweilen Erze mit Fahlerz, Kupferglanz, Bleiglanz, Sulfüren und Arsenüren von Nickel und Kobalt verhüttet, welche nur 1 Proc. Nickel und Kobalt enthalten. Beim Haufenrösten derselben bilden sich oft schöne Realgarkrystalle. Beim Schmelzen des Röstgutes im Pilzofen erhält man Werkblei, Speise, Kupferstein und Schlacke. Die Speise wird getrennt, besonders geröstet und gibt bei nachheriger Verschmelzung mit Schwerspath eine concentrirte Speise und Kupferstein. Diese Speise wird wiederum im Freien geröstet und mit Arsenkies im Flammofen geschmolzen. Der Kies mufs ganz Antimon frei sein, damit Kobalt sich nicht verschlackt. Die fallende dritte Speise wird verkauft. Der Kupferstein hält Nickel, das nur bei den letzten Operationen, besonders beim Affiniren, sich entfernt. Die Affinirschlacke wird verschmolzen und gibt ein sehr unreines Schwarzkupfer mit bis 30 Proc. Nickel; man verkauft es an Neusilberfabriken. Bleibt im Stein neben Nickel auch Antimon, so bedeckt sich das Kupfer mit einer dünnen Schicht eines Doppelantimoniates von Nickel und Kupfer, welche weder mechanisch, noch durch Schmelzung zu entfernen ist und das Kupfer zu allen Zwecken unbrauchbar macht. Behandelt man dasselbe mit Kochsalz, so bildet sich flüchtiges Antimonchlorür unter Verschlackung des Natrons und man erhält eine für Argentanfabriken verwendbare Kupfer-Nickellegirung.

Zur Ueberführung der Steine oder Speisen in oxydirte Halbproducte auf trockenem Wege werden dieselben geröstet und hierbei zur vollständigeren Verflüchtigung des Arsens Kohle zugesetzt, welche die gebildete Arsensäure zu arseniger Säure und Metall reducirt. Mit Vortheil benutzt man zur Ausscheidung von Arsen die von *Rud. v. Wagner* vorgeschlagene Schmelzung mit Natronsalpeter, wobei leicht auswaschbares alkalisches Arseniat sich bildet. Schwieriger ist die Entfernung des Antimons.

Enthalten Steine oder Speisen etwas Kobalt, so wird dasselbe wegen seiner leichteren Oxydation als Silicat abgeschieden. Um aus diesem Kobaltoxyd zu gewinnen, wird es mit kohlensaurem Alkali und Natronsalpeter verschmolzen, die Schmelze mit heifsem Wasser aus-

gezogen, wobei CoO mit etwas pulverförmiger Kieselsäure zurückbleibt, welch letztere in der Regel nicht schadet. Bei gröfserem Kobaltgehalt müssen die Steine und Speisen auf nassem Wege behandelt werden.

Die von *Badoureau* geschilderte Darstellung von Würfelnickel bietet nichts wesentlich Neues. Ueber die Verhüttung des Rewdanskit in Rewda (bei Jekatarinenburg), Rufsland, berichtet *Levitzky* in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1876 S. 308. Obzwar man schon seit 50 Jahren ein ausgehnteres Vorkommen im Serpentin kennt, wurde dasselbe erst seit d. J. 1872 zu Gute gemacht, indem man das Erz in Schwefelsäure löste und die Magnesia durch kohlensauren Kalk ausfällte; doch stellte sich ein Verschmelzen des Erzes im Schachtofen als vortheilhafter heraus, wobei man zur Entfernung des Schwefels eine Raffination in einem besonderen Ofen vornahm. *Fresenius* fand in dem Raffinationsproduct 91 Proc. NiO (73,3 Proc. Nickel) 3,46 Proc. Eisen, 0,83 Proc. Magnesium und 1,62 Proc. Kieselsäure, keine Spur von Arsen und Phosphor.

Im *Engineering and Mining Journal*, 1878 Bd. 25 S. 187 berichtet *Eustis* über die Nickelerze von Oxford (Provinz Quebec in Canada). Das Vorkommen von Nickelerzen dort wurde schon i. J. 1863 von *Sterry Hunt* in der „*Geology of Canada*“ beschrieben. Nach *Eustis* selbst kommen die Erze auf einer Lagerstätte zwischen Dolomit (Hangendes) und einem dunkel gefärbten Serpentin (Liegendes) vor. Die Ausfällungsmasse besteht aus 50,40 Proc. Calcit und Millerit (Nickelkies), 43,73 Proc. Chromgranat und 6,87 Proc. Chromit. Der Durchschnittsgehalt an Nickel ist 3 bis 4 Proc., Kupfer und Kobalt sind nicht vorhanden, vielleicht eine Spur von Arsen, was *Eustis* noch nicht feststellen konnte. Die Schmelzversuche ergaben ein wider alle Erwartungen überaus günstiges Resultat, indem ohne alle Zuschläge aus einem etwa 0,5 Proc. Nickel enthaltenden Erze in einem kleinen Gebläseofen ein Regulus von der Zusammensetzung 71,84 Proc. Eisen und 22,70 Proc. Nickel erhalten wurde. Die Schlacke zeigte nur Spuren von Nickel, war dagegen an Chrom sehr reich, so dafs sie vielleicht zur lohnenden Darstellung von Chrompräparaten benutzt werden könnte.

Flechner (1879 **232** 370) hat das Vorkommen der neucaledonischen Nickelerze besprochen. Eine ausführliche Beschreibung derselben hat *R. Helmhacker* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1879 S. 5 ff. gegeben. Je nach den Anschauungen, die man über die Entstehung des Garnierites sich gebildet hat, sind die Ansichten über die Ausgiebigkeit des neucaledonischen Vorkommens und die davon gröfstentheils abhängende Zukunft der Metallurgie des Nickels sehr verschieden. *Heurteau*, welcher i. J. 1873 die geologischen Verhältnisse Neucaledoniens studierte, hält es für sehr wahrscheinlich, dafs der Garnierit nur ein Product der Oberfläche ist, und dafs in einer gewissen Entfernung von dem Ausbisse des Lagers man auf eine Schwefelarsennickelverbindung stofsen würde. *Flechner* jedoch theilt diese Anschauung nicht; er hält dieses Nickelhydrosilicat für das Resultat anderer chemischer Processe. Ein durch atmosphärische Einflüsse in Sulfate umgewandelter Nickelpyrit sei

ausgelaugt, von seiner ursprünglichen Lagerstätte fortgeführt und in ein Lager von Magnesiumsilicat einfiltrirt worden, wobei ein Theil der gelösten Oxyde durch Umsetzung ausgefällt worden, während die andere Sulfate enthaltende Lösung durch die atmosphärischen Niederschläge verdrängt worden sei. Die Lagerstätte des ursprünglichen Minerales sei daher von höherer Lage gewesen und wahrscheinlich durch Revolutionen von der Oberfläche verschwunden. Der Nickelgehalt der den Garnierit führenden Klüfte dürfte demnach wahrscheinlich mit dem Vordringen nach der Tiefe immer mehr und mehr abnehmen und endlich das von den Metalllösungen nicht mehr erreichte unveränderte Kieselmagnesialager zum Vorschein kommen.

Helmhacker gelangt zu anderen Schlüssen. Er macht darauf aufmerksam, dafs der Garnierit, wie überhaupt auch andere Nickelsilicate, ausschliefslich an den Serpentin gebunden sind; in diesen Fällen fehle jedoch stets das Kobalt. Andererseits findet man zwar im Serpentin beachtenswerthe Lagerstätten von Arsenmetallen, in welchen neben Nickel dann aber stets auch Kobalt enthalten ist. Der Serpentin ist sehr häufig pseudomorphosirter Olivin, welcher durch Wasseraufnahme sich in ersteren umgewandelt hat. Viele Serpentine erscheinen blos als Hülle von Olivinfels auf dessen Oberfläche und hängt die Dicke dieser Hülle von der Tiefe ab, bis zu welcher diese Umwandlung des Olivines stattgefunden hat. Nun enthalten aber alle Olivine, auch die kosmischen Ursprunges, Nickel; der Olivinfels von Neucaledonien wurde noch nicht auf Nickel untersucht, in dem braunen Serpentin daselbst wurde aber von *Liversidge* eine bemerkenswerthe Menge von Nickel nachgewiesen. Nachdem durch weitere Zersetzung des Serpentins bis zu einer gewissen Tiefe unter der Tagesoberfläche sich wasserhaltige Silicate und Carbonate wie Gymnit, Talk, Magnesit bilden, so ist auch der Garnierit als ein Zersetzungsproduct des Serpentins anzusehen, welches mit den anderen Producten durch Flüssigkeiten in die Fugen oder selbst Gangklüfte hineingelangt ist und dort zum Absatz gelangte. Man bemerkt auch an manchen Garnieriten schalige Bildungen, die aus stärker oder schwächer gefärbten Lagen bestehen, und von denen die ungefärbten Schichten entweder nur aus Gymnit allein, oder durch Nickelsilicat schwach gefärbten Gymnit oder anderen Magnesiaverbindungen bestehen.

Die Klüfte werden demnach nur von der Oberfläche aus durch die Zersetzungsproducte des Serpentins gefüllt. Je tiefer die Umwandlung des Serpentines vorgeschritten ist, desto tiefer können die Garnieritgänge niedergehen, doch jedenfalls nur bis zur Erreichung des frischen Serpentins oder gar des Muttergesteines desselben, des Olivinfelses. Demnach kann den Garnieritgängen als Rasenläufern nur im Ausbisse und zu beschränkten Tiefen eine Ergiebigkeit zugesprochen werden und die Zukunft derselben dürfte deshalb keine bedeutend anhaltende sein. Wenn wirklich Schwefel oder Arsen haltige Nickelerze in der Gangtiefe Veranlassung zur Bildung des Garnierites gegeben hätten, müfste dieses Nickelsilicat stets auch Kobalt oder Arseniate und Sulfate enthalten, was aber nicht der Fall ist (vgl. 1880 **235** 444).

Helmhacker gelangt demnach, was die Zukunft und Bedeutung des neucaledonischen Nickelvorkommens anbelangt, wenn auch aus anderen Gründen zur selben Meinung wie *Flechner*.

Nach der neuesten Analyse *Garnier*'s bestand smaragdgrüner, durchsichtiger, stark glänzender und von der Gangart sorgfältig getrennter Garnierit aus:

SiO_2	44,40
Al_2O_3	1,68
FeO	0,43
MgO	3,45
CaO	1,07
NiO	38,61
H_2O	10,34
	99,98.

Auch *Allen* fand 30,14 Proc. NiO und ist das Mineral selbst

demnach bedeutend Nickel reicher als das zur Verarbeitung gelangende Erz. Bekanntlich werden ausgesuchte Stücke des Garnierites als Numëit zu Schmucksteinen verarbeitet (vgl. *Wagner*, 1878 229 541). Der Garnierit läfst sich weder mit dem Pimelit in Schlesien, noch mit dem Nickelgymnit, Alipit, gleichstellen, sondern besitzt eine abweichende, ihm eigenthümliche Zusammensetzung.

Berichtigung: S. 327 Z. 24 v. o. ist zu lesen „*Aschan*“ statt „*Aschar*“; Z. 328 Z. 8 v. u. „*Kohlenstoff*“ statt „*Kohlenstoffe*“.

Ueber den Antimon-Zinnober; von Nicolae Teclu.

Mit einer Abbildung.

Die Ansichten über die Zusammensetzung des Antimonzinnobers sind trotz mannigfaltiger Untersuchungen über diese Verbindung noch nicht übereinstimmend geworden. Man findet in Handbüchern, welche in jüngster Zeit erschienen sind, wie z. B. in dem Handwörterbuche der Chemie, in dem ausführlichen Lehrbuche von *Roscoe* und *Schorlemmer* den Antimonzinnober unter den Oxysulfiden des Antimons aufgeführt, während die letzte von *Ackermann* ausgeführte Untersuchung ihn als Antimontrisulfid gekennzeichnet hatte. Ueberhaupt sind im Laufe der Zeit aus verschiedenen Untersuchungen Resultate hervorgegangen, welche ein Mal auf ein Oxysulfid, das andere Mal auf reines Trisulfid des Antimons, endlich auf ein Gemenge von Trisulfid mit Oxyd oder Oxychlorid dieses Metalles hindeuten.

Bodo Unger [1] entdeckte zuerst, dafs durch Einwirkung von unterschwefligsaurem Natron auf Chlorantimon ein rother Niederschlag entsteht. *Pettenkofer* [2] verfolgte vom J. 1846 an diese Reaction und fand, dafs das Product beim Erhitzen Chlorantimon abgibt, während ein Gemenge von Schwefelantimon und Antimonoxyd zurückbleibt. *Strohl* [3] nannte zuerst den aus Chlorantimon und unterschwefligsaurem Natron erhaltenen Körper Antimonzinnober und schrieb ihm die Formel $Sb_2S_3 + Sb_2O_3$ zu. *E. Mathieu-Plessy* [4] gibt ein Verfahren zur Bereitung des Antimonzinnobers im grofsen Mafsstabe an; er wäscht den bei der Einwirkung von Chlorantimon auf unterschwefligsaures Natron entstehenden Niederschlag mit verdünnter Salzsäure und findet bei der Analyse des so gereinigten Präparates die Zusammensetzung des dreifach Schwefelantimons, das eine geringe Menge (etwa 1 Proc.) hygroskopisches Wasser enthält. *Rieckher* [5] sieht gleichfalls nach seinen Untersuchungen den Antimonzinnober als Antimontrisulfid an. *Rud.*

[1] bis [3] *Pharmaceutisches Centralblatt*, 1849 S. 713.
[4] *Chemisch-pharmaceutisches Centralblatt*, 1855 S. 905.
[5] *Wagner's Jahresbericht*, 1856 S. 389.

v. Wagner[6] hat später den Antimonzinnober aus Brechweinstein, Weinsäure und unterschwefligsaurem Natron in wässeriger Lösung dargestellt und gefunden, dafs dem so bereiteten Präparate die Zusammensetzung des Rothspiefsglanzerzes, nämlich $2Sb_2S_3 + Sb_2O_3$ zukommt. *Emil Kopp*[7] schlägt vor, den Antimonzinnober aus rohem Chlorantimon und unterschwefligsaurem Kalk zu bereiten und durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure zu reinigen; über die Zusammensetzung des so erhaltenen Präparates macht er keine Angaben. *Ackermann*[8] hat den Antimonzinnober durch Einwirkung von unterschwefligsaurem Natron auf Chlorantimon dargestellt, durch Extraction mit verdünnter Salzsäure das mechanisch beigemengte Antimonoxychlorid entfernt und durch Waschen des getrockneten Pulvers mit Terpentinöl und Aether den freien Schwefel ausgezogen. Die so gereinigte Verbindung ergab bei der Analyse Zahlen, welche dem dreifach Schwefelantimon entsprechen. Dem gegenüber hält *Rud. v. Wagner*[9] die Resultate seiner Analyse aufrecht, nach welcher der Antimonzinnober ein Oxysulfid ist.

Bei dieser Sachlage schien es mir immerhin wünschenswerth, dafs eine neue sorgfältige Untersuchung des Antimonzinnobers ausgeführt werde und dies besonders deshalb, um zu entscheiden, ob das nach der Angabe von *Rud. v. Wagner* aus Brechweinstein dargestellte Präparat in seiner Zusammensetzung verschieden sei von dem aus Chlorantimon erhaltenen, oder nicht. Zu diesem Zwecke wurden zunächst Präparate hergestellt, einerseits aus Brechweinstein, andererseits aus dreifach Chlorantimon. Im ersten Falle wurde genau nach der von *Wagner* gegebenen Vorschrift verfahren, wonach eine Lösung von 4 Th. Brechweinstein und 3 Th. Weinsäure in 18 Th. Wasser bei 60° mit einer Auflösung von unterschwefligsaurem Natron gemengt und auf etwa 90° erhitzt wird. Im zweiten Falle wurden nach *Mathieu-Plessy* 4 Vol. Chlorantimonlösung von 1,19 sp. G. mit 10 Vol. Wasser und 10 Vol. einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron von 1,19 sp. G. gemischt und ganz allmählich auf etwa 55° erwärmt. Die in beiden Fällen abgeschiedenen Niederschläge wurden andauernd mit Wasser gewaschen, bis dasselbe nichts mehr auflöste, sodann getrocknet. Das aus Brechweinstein erhaltene Präparat enthielt eine geringe Menge von freiem Schwefel beigemengt, welcher durch Schwefelkohlenstoff entfernt werden konnte; das aus dem Chlorantimon dargestellte Präparat enthielt neben freiem Schwefel noch wechselnde Mengen von Antimonoxychlorid, die durch Behandeln mit einer warmen Lösung von saurem weinsauren Kalium extrahirt wurden.

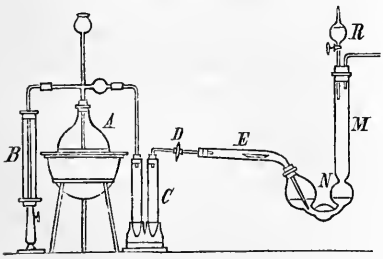
Die gereinigten Präparate wurden, bevor sie zur Analyse kamen, bei 100° bis zum constanten Gewichte getrocknet; dabei konnte regel-

---

6 *Wagner's Jahresbericht*, 1858 S. 235.
7 *Chemisches Centralblatt*, 1859 S. 945.
8 und 9 *Wagner's Jahresbericht*, 1862 S. 330 und 331.

mäfsig beobachtet werden, dafs die Farbe des Präparates beim Erwärmen sich ändert, indem das ursprüngliche Roth allmählich in Grau und Braun übergeht; beim Abkühlen stellt sich aber nach und nach das feurige Roth vollkommen wieder her. Dieselben Erscheinungen treten auch auf bei Behandlung des Präparates mit kochendem Wasser auf.

Die quantitative Bestimmung des Antimons und Schwefels wurde stets mit besonderen Mengen des Präparates ausgeführt, das Antimon durch Oxydation mit brauner Salpetersäure und Glühen des Rückstandes im Porzellantiegel bis zum constanten Gewichte bestimmt, der Schwefel entweder durch Oxydiren mit Brom in alkalischer Lösung und Fällen der mit Salzsäure angesäuerten Flüssigkeit mit Chlorbarium bestimmt, oder es wurde der Antimonzinnober im Chlorstrome zersetzt nach dem Verfahren von *Berzelius* und *H. Rose* unter Anwendung der von *L. Sipöcz* [10] angegebenen Modification. Die Versuche, den bei dieser Methode verwendeten Apparat zu vereinfachen, ergaben, dafs bei Benutzung der nachstehend veranschaulichten Einrichtung selbst bei vollem Gang des Chlorstromes nicht die geringste Menge von den bei solchen Bestimmungen auftretenden weifsen Nebeln der Absorption entgehen. *A* ist ein Kolben, durch dessen doppelt durchbohrten Pfropfen ein Trichterrohr und ein T-Rohr eingepasst sind und in welchem aus Braunstein und Salzsäure Chlor entwickelt wird. Das Chlor kann durch das T-Rohr einerseits in das mit Natronlauge gefüllte Gefäfs *B*, andererseits nach *C* gelangen, in dessen beiden Röhren sich Glasperlen befinden, die mit concentrirter Schwefelsäure benetzt sind. Das in *C* getrocknete Chlor gelangt dann in die aus schwer schmelzbarem Glase gefertigte Röhre *E*, welche in einem Porzellanschiffchen die zu analysirende Substanz enthält; der Hahn *D* gestattet die Regulirung des Chlorstromes. Die gebildeten Zersetzungsproducte kommen endlich in den Absorptionsapparat *N*, der mit einer Auflösung von Weinsäure in Salzsäure theilweise gefüllt ist. Der Schenkel *M* enthält Glasperlen, über welche aus dem kleinen Tropfapparate *R* die Lösung von Weinsäure in Salzsäure herabrieselt.



Um die Oxydation mit Brom zu bewerkstelligen, wurde eine gewogene Menge des Präparates in concentrirter Kalilauge gelöst, hierauf Seignettsalz und dann reines Brom tropfenweise zugesetzt, bis letzteres im Ueberschusse vorhanden war; die mit Salzsäure angesäuerte Flüssigkeit wurde nun durch Erhitzen vom überschüssigen Brom befreit und

[10] Vgl. über Miargyrit und Kenngottit in *Tschermak's Mineralogischen Mittheilungen*, 1877 Heft 2.

mit Chlorbarium gefällt; der schwefelsaure Baryt wurde durch Decantation mit heifsem Wasser, dem etwas Salzsäure zugesetzt war, gereinigt und, nachdem er, vom Filter möglichst getrennt, geglüht war, mit verdünnter Salzsäure extrahirt. Die Analysen 4 und 6 wurden unter Anwendung von Brom durchgeführt. Die Analysen haben folgende Resultate geliefert:

A) Präparate aus Brechweinstein.

1) 1g,0444 Antimonzinnober gaben 0g,9419 antimonsaures Antimonoxyd
2) 0g,6562 „ „ 0g,5943 „ „
3) 0g,3629 „ „ 0g,7466 schwefelsauren Baryt
4) 0g,7116 „ „ 1g,4431 „ „

B) Präparate aus Chlorantimon.

5) 0g,8155 Antimonzinnober gaben 0g,7299 antimonsaures Antimonoxyd
6) 0g,6658 „ „ 1g,3453 schwefelsauren Baryt.

Diese Zahlen führen zu der Schlufsfolgerung, dafs der Antimonzinnober nur Antimon und Schwefel enthält und dafs ihm die Zusammensetzung des dreifach Schwefelantimons zukommt, wie die folgende Zusammensetzung zeigt:

Berechnet		Gefunden					
		1	2	3	4	5	6
Sb_2	244 = 71,76 Proc.	71,45	71,75	—	—	70,90	—
S_3	96 = 28,24 „	—	—	28,25	27,85	—	27,76.

Die Bildung des Antimonzinnobers geht nach folgenden Reactionsgleichungen vor sich:

$$\text{I)}\ \underset{\text{Brechweinstein}}{2C_4H_4KSbO_7} + \underset{\text{Unterschwef. Natron}}{3S_2O_3.Na_2} + H_2O = \underset{\text{Antimonzinnober}}{Sb_2S_3} + \underset{\text{Natriumsulfat}}{3SO_4Na_2} + \underset{\text{Weinstein}}{2C_4H_5KO_6}$$

$$\text{II)}\ 2SbCl_3 + 3S_2O_3Na_2 + 3H_2O = Sb_2S_3 + 3SO_4Na_2 + 6ClH.$$

Das Auftreten der schwefligen Säure, welches man jedesmal bei der Darstellung des Antimonzinnobers beobachten kann, und die Gegenwart von freiem Schwefel in dem Schwefelkohlenstoff-Extracte der Präparate deuten auf den gleichzeitigen Vorgang eines Nebenprocesses, welcher in der Zersetzung des unterschwefligsauren Natrons durch Weinsäure bezieh. Salzsäure besteht.

Der Antimonzinnober stellt unter dem Mikroskope kleine, gleichartig aussehende Körnchen dar, an denen sich keine krystallinische Structur nachweisen läfst; Versuche, in denen die Antimonlösung und das unterschwefligsaure Salz durch eine Membran getrennt waren, wobei also die beiden Reagentien nur sehr allmählich auf einander wirken konnten, ergaben auch nur Präparate, an denen sich eine krystallinische Structur nicht erkennen liefs.

Der prächtige, feurige Farbenton des Antimonzinnobers, sowie dessen Beständigkeit gegen Licht, Luft und Feuchtigkeit, ferner seine Beständigkeit beim Mischen mit vielen als Farben verwendeten Metallverbindungen weisen diesem Präparate einen Platz unter den brauchbarsten Malerfarben für Oel- und Aquarellmalerei an. Für Fresco- und

Wasserglasmalerei ist dagegen der Antimonzinnober absolut nicht verwendbar, weil er durch Alkalien sehr leicht zersetzt wird.

Wien, im März 1880.

Ersatz der galvanischen Batterien in der Telegraphie durch Inductionsmaschinen.

Wegen verschiedener Uebelstände, welche die Benutzung galvanischer Batterien zum Telegraphiren besonders in grofsen Aemtern mit sich bringt, hat man schon mehrfach versucht, die Batterien durch Inductionsmaschinen zu ersetzen, welche einen Strom von unveränderter Richtung liefern. Neuerdings ist dies in gröfserem Mafsstabe und anscheinend mit gutem Erfolge geschehen. Die *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1880 S. 106 berichtet darüber folgendes:

Es wurde (nach *Scientific American*, 1880 Bd. 42 S. 63) in den letzten Monaten zunächst der von *Stephen D. Field* gemachte Vorschlag in Francisco einer gründlichen Prüfung unterzogen, welcher dahin ging, anstatt einen Strom von der erforderlichen Stärke mittels einer einzigen Maschine zu erzeugen, eine Anzahl von Inductionsmaschinen anzuwenden und diese in verwandter Weise wie galvanische Elemente hinter einander zu schalten, indem man immer den positiven Poldraht der einen an den negativen Pol der nächsten legte. Da diese Prüfung ganz befriedigende Resultate lieferte, so hat die *Western Union Telegraph Company* in ihrem Haupttelegraphenamte zu New-York neuerdings weitere Versuche mit einem Satze von Inductionsmaschinen angestellt. Man gab wegen ihrer Einfachheit und Dauerhaftigkeit den Siemens'schen Maschinen den Vorzug, und zwar werden die Elektromagnete der eine zusammengehörige Reihe bildenden Magneto-Inductionsmaschinen durch den Strom einer Dynamomaschine angeregt. Die elektromotorische Kraft der ersteren Maschine beträgt 50 Volts, die in der zweiten 100, die in der dritten 150, die in der vierten 250 Volts.

Der Telegraphirstrom hat also sehr verschiedene Stärke, je nachdem man ihn hinter der ersten Maschine oder hinter einer späteren entnimmt. Der Strom erwies sich gleich gut brauchbar für den Betrieb des Quadruplex und der Börsendrucker. In dem Batterieraume des Haupt-Telegraphenamtes wurden drei Sätze von Inductionsmaschinen und Betriebsmaschinen aufgestellt, von denen zwei für gewöhnlich die 360 vom diesem Amte auslaufenden Drähte der *Western Union Company* und die Kabel der *Gold and Stock Telegraph Company* speisen sollen, während der dritte Satz in Reserve steht. Ein einziger Ingenieur überwacht sämmtliche Maschinen, welche noch nicht den zehnten Theil des für die Batterien nöthigen Raumes einnehmen. Zur Zeit sind nämlich im Amtsgebäude 14 300 Gravity-Elemente und im anstofsenden Gebäude 4600 Chromsäure-Elemente aufgestellt und sollen durch Inductionsmaschinen ersetzt werden, wodurch sich die Belastung des Gebäudes um 60^{t} vermindern würde. Der Inductionsstrom soll den galvanischen nicht nur in den Telegraphenlinien und Localstromkreisen ersetzen, sondern auch bei den Klingeln und allen anderen Verwendungen. Vom J. 1869 bis 1879 hat sich bei der *Western Union Company* in Folge von Verbesserungen der Elemente der Batterieaufwand für eine englische Meile Draht von 117 auf 34 Cents vermindert; von der neuen Einrichtung erhofft man einen weiteren Rückgang der Kosten um 50 Proc. und glaubt bereits den Tag nicht mehr fern, wo in allen gröfseren Aemtern die Batterien durch Inductionsmaschinen ersetzt sein werden.

Unsere Quelle reiht hieran noch einige günstige Versuche, welche *L. Kohlfürst* in Prag um die Mitte des Monats Februar d. J. mit drei nebst einem Rheostat hinter einander geschalteten Morse-Stiftschreibern von je 80 S. E. Widerstand und einem 5 lamelligen, für den Betrieb von Distanzsignalen bestimmten, von einem Triebwerke gedrehten Siemens'schen Magnetinductor

anstellte. In der Nacht vom 23. zum 24. Februar wurden dann auf der Buschtehrader Bahnbetriebslinie Prag-Komotau (124km,4), unter Ausschaltung der Zwischenstationen, in Prag und in Komotau ein Morse-Stiftschreiber und ein Taster in der gewöhnlichen Endstations-Schaltung auf Arbeitsstrom ohne eigene Zeichen anstatt mit einer Batterie mit einem mit der Hand zu drehenden Inductor verbunden; dabei ging das Telegraphiren vortrefflich von Statten und es hätte gar nicht der Ausschaltung der eigenen Morse bedurft. Für Feldtelegraphen glaubt *Kohlfürst* die Schaltung einer durch ein Triebwerk bewegten magneto-elektrischen Maschine auf Stromverstärkung empfehlen zu sollen, indem zwischen Achse und Arbeitscontact des Tasters ein dem Linienwiderstande gleichender, durch den niedergedrückten Tasterhebel kurz zu schliefsender Widerstand eingeschaltet wird. In ständigen Stationen könnte das Werk durch ein Gewicht getrieben werden, bei solchen, welche öfters ihren Ort wechseln müssen, durch eine Feder. Wo zwischen dem Anlassen des Triebwerkes und der Benutzung des Stromes nicht eine gewisse Zeit liegen dürfe, möchten Magnet-Inductoren zweckmäfsiger sein als Dynamo-Inductoren. In grofsen Telegraphenämtern könnten vielleicht die Localströme für sämmtliche Morse von einer einzigen Dynamomaschine bei Parallelschaltung geliefert und hierbei ein Strom von minder schwankender Stärke erlangt werden, wenn auch an der Ruhestellschraube des Relais der Ankerhebel den Lokalstrom durch einen dem Morse entsprechenden Widerstand schlöfse.

Es wird alsdann an verwandte Versuche erinnert, welche i. J. 1859 von Wien aus auf den Linien Wien-Prag und Wien-Prag-Berlin unter Translation in Prag ebenfalls mit befriedigendem Verlauf ausgeführt worden sind.

Das *Telegraphic Journal*, 1880 Bd. 8 S. 71 knüpft an die Wiedergabe des Inhaltes jenes Artikels des *Scientific American* die Bemerkung, dafs *H. Wilde* i. J. 1878 ein Patent auf die Verwendung von Dynamomaschinen für telegraphische Zwecke genommen habe, und dafs im *Athenaeum* berichtet worden sei, dafs nach den Versuchen, welche *L. Schwendler* in Indien im Herbst v. J. angestellt habe, der Strom einer Dynamomaschine in jeder Beziehung für telegraphische Zwecke besser sei als ein galvanischer. Bei diesen Versuchen habe u. a. von einem zur Erzeugung eines kräftigen elektrischen Lichtes verwendeten Strome ein etwa 0,004 desselben betragender Theil für Signalzwecke abgezweigt werden können, ohne dafs eine Schwächung des Lichtes bemerkbar gewesen sei.

Schliefslich sei einer in der *Society of Telegraph Engineers* am 11. Februar d. J. vorgelesenen Abhandlung von *A. Eden* über diesen Gegenstand gedacht, welche Gelegenheit geboten hat, auf ältere Versuche von *Varley* (1865) und *Culley* (1872) hinzuweisen, während in Frankreich schon i. J. 1866 *Bouchotte* einen auf die Verwendung von Inductoren gerichteten Vorschlag gemacht hat und die *Agence Havas* in der Pariser Börse seit einigen Jahren ihre Telegraphen mit Gramme'schen Maschinen betreibt.

Ueber Wassermesser.

Mit Abbildungen.

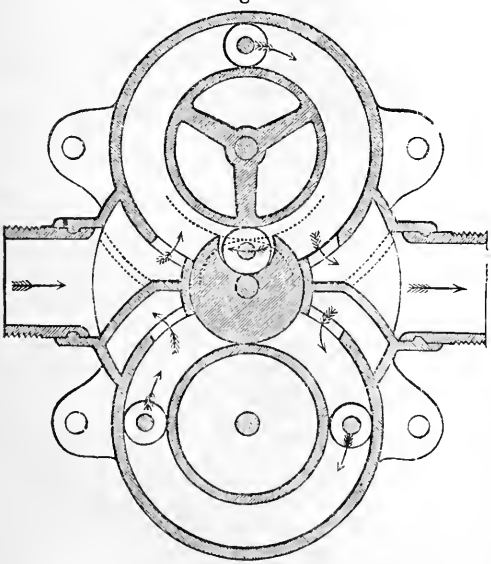
(Fortsetzung der Uebersicht S. 253 dieses Bandes.)

132) *W. E. Gedge* beschreibt in der Patentspecification vom 20. April 1869 Nr. 1209 einen von *A. Ch. Barre* erfundenen Wassermesser, bei welchem das Wasser einen kreisförmigen Kanal zu durchfliefsen hat und dabei ein Rad mit Holz- oder Korkflügeln mitnimmt, welches zwei Magnete trägt. Bei der Umdrehung dieses Rades und der Magnete wird ein aufserhalb des Kanales liegender, um die Achse des Apparates drehbarer Stab von weichem Eisen in Umdrehung versetzt, der das Zählwerk treibt. Der Apparat selbst mufs aus unmagnetischem Material, Kupfer oder Messing, sein. (Vgl. auch *Whitehouse* *1877 **225** 446 Nr. 52.)

133) *E. Seyd* in London für *Ch. F. Jenny* aus New-York vom 7. Mai 1869 Nr. 1401. In dem Patente sind drei verschiedene Wassermesser beschrieben. — Der erste Apparat ist ein Kolben-Wassermesser. Ein horizontaler Cylinder ist durch eine verticale, senkrecht zur Achse stehende Zwischenwand in zwei Hälften getheilt; in jeder Abtheilung geht ein Kolben auf und ab. Der eine Kolben ist zugleich Steuerungsschieber für den anderen; zu diesem Zweck befinden sich um die Peripherie jedes der Kolben zwei ringförmige Einschnitte, durch welche die in die doppelte Wand des Cylinders eingelegten Kanäle für Zuflufs und Abflufs abwechselnd mit der einen oder anderen Seite des zweiten Cylinders in Verbindung gesetzt werden. Der ringförmig gerippte Mantel der Kolben ist von Gufseisen, der Hohlraum ist mit Kork ausgefüllt, theils um ein geringeres Gewicht zu erhalten, theils um durch das elastische Material die bei der Thätigkeit des Apparates entstehenden Stöfse abzuschwächen. — Der zweite Apparat ist ein Rotations-Wassermesser, bei welchem ein in ein Gehäuse eingeschlossenes Flügelrad in ähnlicher Weise wie ein unterschlächtiges Wasserrad von dem durchströmenden Wasser bewegt wird. Damit der obere Theil des Gehäuses stets mit Luft gefüllt bleibt, ist durch die Wand des Wasserzuflufsrohres ein kleines gebogenes Röhrchen eingeschoben, das durch ein sich nach innen öffnendes Ventil mit der Luft communicirt. Das mit bestimmter Geschwindigkeit durchströmende Wasser saugt nach Art der Injectoren Luft mit, welche in dem Gehäuse des Wassermessers aufsteigt.

Der dritte Apparat ist für die Messung unreinen Wassers bestimmt und besteht aus zwei neben einander liegenden und sich in ihrer Wirkung unterstützenden gekuppelten Rotations-Wassermessern. In dem Horizontalschnitt Fig. 1 ist die Richtung der Bewegung des Wassers und der einzelnen Theile des Apparates durch Pfeile angedeutet. Die beiden neben einander liegenden, ringförmigen Mefsräume werden durch zwei feststehende Hohlcylinder und zwei in denselben sich central umdrehende Trommeln gebildet. Die Endplatten der inneren Trommel sind über der Cylinderwand hinaus verlängert und berühren die Innenwand der festen Gehäuse. In diese Endplatten sind diametral gegenüber Achsen eingelassen, um welche sich Kautschukwalzen drehen können, die den ringförmigen Mefsraum in zwei Kammern theilen und, wenn durch den Druck des Wassers der innere Cylinder rotirt, mit rollender Reibung an dem Gehäuse sich fortbewegen. Eine ebenfalls drehbare Walze berührt die beiden drehbaren Trommeln der Mefsräume und besitzt ihrer Länge nach eine cylindrische Rinne, in welche sich die Kautschukwalzen bei der Drehung einlegen können. Der Umfang dieser Verbindungswalze mufs die Hälfte von dem der inneren drehbaren Trommel sein, wenn die vier Walzen sich in die Rinne genau einlegen sollen.

Fig. 1.

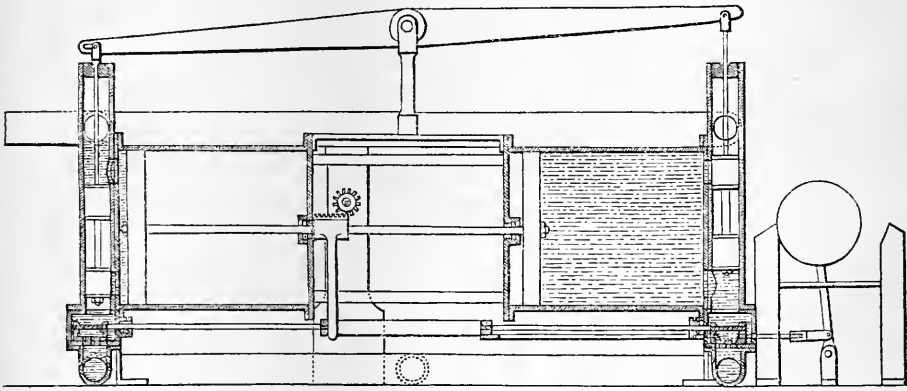


134) *J. Withers* beschreibt in der Patentspecification Nr. 1429 vom 10. Mai 1869 zwei Kolben-Wassermesser; der erste enthält nur einen Mefscylinder und die Wasservertheilung vor und hinter den Kolben besorgt ein Schieber, welcher

durch ein Hebelgewicht umgesteuert wird, indem eine Nase an der Kolbenstange letzeres abwechselnd nach der einen oder andern Seite umschlägt.

Der zweite Apparat (Fig. 2) enthält zwei Mefscylinder, deren Steuerkolben durch den Druck des Wassers bewegt werden, das durch einen Hilfsschieber abwechselnd in den einen oder anderen Kolben geleitet wird. Die Achsen der beiden Mefscylinder liegen in einer Geraden; zwischen denselben befindet sich ein Raum von gleicher Länge mit den Mefscylindern, durch welchen eine mit beiden Kolben fest verbundene Führungsstange geht. Auf der Mitte der letzteren sitzt ein gezahntes Stück, welches in ein Trieb greift und beim Hin- und Hergang der Kolben das Zählwerk in Bewegung setzt. An der anderen Seite der Zahnstange ist ein Arm angegossen, welcher bei der Bewegung des Kolbens in einem Schlitz der Verbindungsstange der Hilfsschieber spielt. Am Ende jedes Hubes stöfst der Arm an und bewirkt dadurch eine Umsteuerung. Die Einflufs- und Ausflufsöffnungen für die Mefscylinder befinden sich in verticalen Kanälen an den einander abgewendeten Seiten der beiden Cylinder. In den Kanälen laufen je zwei gekuppelte Kolben in solcher Entfernung von

Fig. 2.



einander, dafs der Einflufs von dem einen bedeckt wird, wenn der Abflufs frei ist. Die beiden gekuppelten Kolbenpaare sind mittels Stangen an den entgegengesetzten Enden eines Balancier aufgehängt; sie befinden sich demnach immer in entgegengesetzter Lage zu den Mündungen der Mefscylinder; der eine wird sich füllen, wenn der andere sich leert. Um das Hin- und Herschaukeln des Balancier bezieh. das Auf- und Absteigen der Steuerungskolbenpaare selbstthätig zu machen, ist am unteren Ende jedes der beiden Vertheilungskanäle ein Schieberventil angebracht; beide Schieberventile sind in der Weise verbunden, dafs das eine den Zuflufs zum Kanal vermittelt, wenn das andere die Kammer mit dem Ablauf in Verbindung setzt. Der oben erwähnte, auf der Mitte der Kolbenstange sitzende Arm stöfst am Ende jedes Kolbenlaufes gegen die Verbindungsstange der beiden Schieber und steuert dadurch den Wasserlauf um. Auf diese Weise wird das eine Kolbenpaar nach oben gedrückt, wenn das andere herabsteigt; der eine Mefscylinder wird geleert, wenn sich der andere füllt. Eine rasche Verstellung der Hilfsschieber wird durch Verbindung der Schieberstange mit einem lose drehbaren Hebelgewicht erreicht, das bald nach der einen, bald nach der anderen Seite umschlägt.

135) *W. R. Lake* erhielt unter dem 5. Juli 1869 Nr. 2024 ein Patent auf einen verbesserten Kolben-Wassermesser; der Apparat weicht nur in der Anordnung der einzelnen Theile von früher beschriebenen ab. Er besteht aus einem grofsen Mefscylinder und aus einem kleinen Cylinder zur Steuerung des Wasserlaufes. In dem grofsen Cylinder bewegt sich durch den Druck

des Wassers ein Kolben auf und ab, der auf jeder Seite einen in der Mitte vorstehenden Zapfen trägt und am Ende seiner Bahn mit einem dieser Zapfen gegen eine Kurbel stöfst, welche eine verticale Achse dreht und dadurch einen Vertheilungsschieber für den kleinen Cylinder verstellt. Die Kolbenstange des letzteren verstellt den Steuerungsschieber für den grofsen Mefskolben, der alsbald seine Bewegung in entgegengesetztem Sinn wieder beginnt und, am Ende seines Laufes angekommen, in gleicher Weise eine Umstellung des Wasserlaufes für den kleinen Cylinder veranlafst. Der ganze Apparat liegt in einem wasserdichten Blechgehäuse, in welches die Zuflufskanäle zu den beiden Steuerungsschiebern münden. Das Zählwerk ist mit der durch den grofsen Kolben hin- und herbewegten Achse verbunden.

136) Der Apparat von *Alb. Werkmeister* in Berlin (Nr. 285 vom 31. Januar 1870) ist ein Niederdruck-Wassermesser, bei welchem zwei Mefsgefäfse sich abwechselnd füllen und leeren, indem das Zuflufsrohr bald nach dem einen, bald nach dem anderen Gefäfs gerichtet wird. Der Abflufs wird dadurch veranlafst, dafs ein Heber mit einem biegsamen Schenkel (von Kautschuk), der mit dem Abflufs in Verbindung steht, ganz unter das Niveau der Flüssigkeit gesenkt wird. Er füllt sich dann und bewirkt die vollständige Entleerung des gemessenen Wassers. Die Wasservertheilung nach den beiden Mefsgefäfsen kann entweder dadurch bewirkt werden, dafs das Einflufsrohr pendelartig über einem feststehenden Trichter, der mit einer Scheidewand und zwei Abflüssen nach den beiden Kammern versehen ist, hin und her schwingt; oder dieser Trichter kann als Kippgefäfs unter dem feststehenden Zuflufsrohr sich abwechselnd nach den beiden Kammern neigen. Mit dem Apparat ist ein Sicherheitsschwimmer verbunden, welcher die Zuleitung abschliefst, wenn durch allmähliche Absorption der Luft im Wassermesser die Schwimmer nicht mehr wirken würden.

137) *A. V. Newton* für *J. F. Navarro* aus New-York (Englisches Patent Nr. 631 vom 3. März 1870). Der Mefsraum dieses Apparates wird aus zwei neben einander stehenden Mefscylindern gebildet, in welche radial je eine feste Platte eingesetzt ist. Um die Achse jedes Cylinders schwingt wie in dem Wassermesser von *B. Hunt* (vgl. Seite 255 Nr. 127) ein dicht an die Innenwand des Cylinders anschliefsender Flügel, der durch das abwechselnd auf beiden Seiten der festen Wand einströmende Wasser hin und her geschoben wird. Die Wasservertheilung geschieht durch ein cylindrisches Ventil, welches neben den beiden Mefscylindern steht und der Länge und Quere nach in vier Kammern getheilt ist. Durch je zwei dieser Kammern tritt das Wasser aus dem vom Gehäuse umschlossenen Raum auf die entsprechenden Seiten der festen Scheidewände, während die beiden anderen Kammern mit dem Abflufsrohr in Verbindung stehen. Dieses Cylinderventil wird mittels einer Kurbel um seine Achse gedreht und die Steuerung selbstthätig gemacht dadurch, dafs zwei auf den Achsen der schwingenden Mefsflügel sitzende Triebe in Zahnsegmente greifen, welche durch Gelenkhebel (nach Art der Steuerung trockener Gasuhren) mit der Kurbel des Cylinderventiles verbunden sind.

138) *A. W. Pocock*'s Wassermesser (Nr. 1634 vom 16. Juli 1870) ist ein doppelt cylindrischer Kolbenapparat, dessen Steuerungsschieber durch excentrische Scheiben bewegt werden, welche auf der von den Kolbenstangen gedrehten Hauptachse sitzen (vgl. * 1871 **200** 355).

139) Ein Kolben-Wassermesser sehr einfacher Construction ist von *A. V. Newton* für *J. F. Navarro* patentirt (Englisches Patent Nr. 2338 vom 25. August 1870). In einem viereckigen, durch eine Wand in zwei Abtheilungen getheilten Kasten liegen zwei an beiden Enden offene Cylinder, in denen sich zwei Kolben auf und ab bewegen. Jede Kolbenstange wirkt an einer Kurbel und dreht eine Achse, die durch den Deckel der einen Abtheilung geht und aufsen ein Zahnrad umdreht; auf diesem letzteren ist excentrisch die Stange befestigt, welche den Steuerungsschieber bewegt. Die Zahnräder für die beiden Kolben greifen in einander und ein Stillstehen auf dem todten Punkt wird vermieden; am ganzen Apparat sind zwei Abdichtungen für die durchgehenden Achsen nöthig.

140) *A. Frankenberg* (Englisches Patent Nr. 2672 vom 8. October 1870) legt in den Kanal des Abflufshahnes ein kleines Flügelrädchen ein, welches durch das tangential gegen die Flügel stofsende Wasser in Umdrehung versetzt wird. Die Umdrehungen des Rädchens werden durch ein Zählwerk notirt.

141) Der Wassermesser von *Reid* (Englisches Patent Nr. 3323 vom 20. December 1870), welcher in *D. p. J.* * 1871 **202** 316 ausführlich beschrieben wurde, ist ein Kapselwerk, dessen Kolbenplatte durch einen Schlitz der Achse radial geschoben ist und sich einerseits an die Gehäusewand anlegt, andererseits aber während eines Theiles ihrer Bewegung gegen die an der Achse anliegende, entsprechend ausgerundete Stirnplatte einer im Gehäuse radial eingebauten festen Trennungswand legt. Diese Stützplatte wird vom Kolben nach einer halben Drehung verlassen, weshalb derselbe durch den Achsenschlitz vermöge seines Gewichtes nach abwärts gleitet, bis er unten die Gehäusewand wieder berührt, worauf er seinen Lauf von Neuem beginnt.

142) Eine Verbesserung des Wassermessers von *Navarro* (Nr. 137 S. 341 d. Bd.) wurde in England unter Nr. 184 vom 24. Januar 1871 von *W. E. Newton* patentirt. Der Apparat enthält nur einen Mefscylinder mit schwingendem Flügel; die Steuerung geschieht durch einen neben dem Mefscylinder angeordneten Vierweghahn, welcher durch ein auf der Achse des schwingenden Flügels sitzendes Zahnrad bewegt wird. Die Vorrichtung zur plötzlichen Umsteuerung durch einen Ring mit wellenförmiger Oberfläche und die Benutzung des Ueberdruckes in der Einströmungskammer zu diesem Zweck ist der Einrichtung bei dem Wassermesser Nr. 127 * S. 255 d. Bd. sehr ähnlich. Dieser unterscheidet sich von dem Apparat *Navarro*'s überhaupt wesentlich nur dadurch, dafs bei ihm Mefscylinder und Steuerungsventil sich über einander befinden, während bei dem letzteren der Cylinder mit dem Steuerungshahn neben dem Mefscylinder steht.

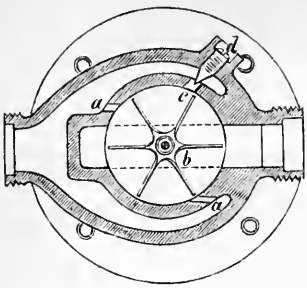
143) Das Patent von *A. W. Pocock* (Nr. 426 vom 17. Februar 1871) bezieht sich, wie das S. 344 d. Bd. Nr. 138 beschriebene, auf einen doppelt cylindrigen Kolben-Wassermesser. Die Kolbenstangen der beiden aufrecht neben einander stehenden Mefscylinder drehen mittels Kurbeln eine horizontale Achse. Auf derselben befinden sich excentrische Scheiben, welche in ringförmigen Ausschnitten zweier Schieberventile spielen. Bei der Umdrehung der Hauptachse werden dieselben über den Ventilsitz hinweg bewegt und setzen die hier mündenden Zuflufs- und Abflufsöffnungen mit dem über oder unter den Kolben befindlichen Mefsräumen in Verbindung. Das Zählwerk wird durch eine Zahnradübersetzung von der Hauptachse aus getrieben.

144) Der Wassermesser von *Fleury* (Nr. 1008 vom 15. April 1872) beruht auf dem Princip des Stofsrades. In der unteren Kammer eines verticalen Cylinders befindet sich ein horizontales Flügelrad. Das durchfliefsende Wasser stöfst tangential gegen die eigenthümlich gekrümmten Flügel und dreht das Rad. Die Radachse geht durch eine Stopfbüchse durch die Scheidewand und den oberen Theil des Cylinders, in welchem das Zählwerk sich befindet. Besondere Neuerungen und wesentliche Verbesserungen lassen sich aus der Beschreibung nicht ersehen.

145) Das englische Patent von *A. V. Newton* Nr. 1227 vom 6. Mai 1871 bezieht sich auf eine Verbesserung an dem unter Nr. 139 S. 139 d. Bd. beschriebenen Apparat von *Navarro*. Anstatt, wie dort, die Wasservertheilung durch ein Schieberventil zu bewirken, wird durch ein mit beiden Drehachsen gekuppeltes Zahnrad ein Hahn mit vier Bohrungen umgedreht, welcher die Steuerung des Wasserlaufes besorgt.

146) *A. Tylor* beschreibt in seinem Patent Nr. 1411 vom 26. Mai 1871 eine Anzahl Rotations-Wassermesser, welche theils auf dem Princip des Stofsrades, theils auf dem der Reactionsturbine beruhen. Von allen früher beschriebenen Wassermessern ähnlicher Art unterscheiden sich die *Tylor*'schen durch eine Regulirvorrichtung, mit Hilfe deren man das Verhältnifs der Zahl der Umdrehungen des Rädchens zur durchfliefsenden Wassermenge beliebig ändern kann. Diese Aenderung kann von aufsen vorgenommen werden, ohne dafs

Fig. 3.



man den Apparat aus einander nimmt. Bei einigen Apparaten geschieht die Regulirung dadurch, dafs in den Wasserlauf eine Anzahl von Flügeln eingestellt werden, deren Richtung von aufsen verändert werden kann; dieselben lenken die Stromrichtung des Wassers ab und leiten es auf ein Flügelrädchen, dessen Umdrehungen gezählt werden. Bei dem in Fig. 3 abgebildeten Apparat erfolgt die Regulirung, indem gegen das bei *a a* beaufschlagte Flügelrädchen *b* noch bei *c* ein durch die Schraube *d* zu mäfsigender Gegenstrom geführt wird, der die Wirkung des Hauptstromes beeinflufst.

147) Bei dem Kolben-Wassermesser mit verticalem Cylinder von *A. Groll* (Nr. 2062 vom 4. August 1871) kommt statt des um eine labile Gleichgewichtslage kippenden Hebelgewichtes ein ähnlich aufgestelltes Quecksilbergefäfs zur Anwendung. Ein an der Kolbenstange sitzender Querarm greift mit einem Stift in den Schlitz eines Kniehebels, an dessen aufrechtem oberem Ende sich das Quecksilbergefäfs befindet. Mit der auf- und abgehenden Bewegung des Kolbens wird das Quecksilbergefäfs von der einen oder anderen Seite in die labile Gleichgewichtslage gehoben und steuert beim Ueberschlagen nach der entgegengesetzten Seite den Wasserlauf um.

Miscellen.

Pfleiderer's Riemenscheiben-Wendegetriebe.

Beim gewöhnlichen Wendegetriebe laufen ein offener und ein gekreuzter Riemen wechselweise auf einer einfachen Vollscheibe und zwei doppeltbreiten Leerscheiben, bei dem neuen Wendegetriebe von *P. Pfleiderer* in London (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 3253 vom 18. April 1878) dagegen auf zwei einfachen Leerscheiben, welche abwechselnd mit der Welle gekuppelt werden. Die Innenseiten der Riemenscheibenkränze sind zu diesem Zweck conisch ausgedreht und zwischen beiden Scheiben ist ein mit der Welle durch einen Laufkeil verbundener Doppelconus angeordnet. Drückt man diesen gegen eine der Scheiben, so wird er von ihr durch Reibung mitgenommen, also auch die Welle im Sinne der Scheibe in Drehung versetzt. — Aehnliche *Seilscheiben*-Wendegetriebe wurden namentlich zum Antrieb von Laufkrahnen schon vielfach angewendet; die Neuerung besteht also lediglich darin, dafs der Riemenscheibenkranz selbst als Bremsmantel verwendet wird.

Um das Ein- und Ausrücken des Conus während des Ganges gefahrlos vornehmen zu können, wurde vom Erfinder noch eine sinnreiche Steuerungsvorrichtung angegeben, bezüglich derer wir auf die Patentschrift selbst verweisen.

Schmiervorrichtung mit Druckschraube.

Eine neue, als Schmierspritze benutzbare, hauptsächlich aber zur sparsamen Verwendung dicklicher Schmiermittel dienende Schmiervorrichtung wurde von *B. Stauffer* in Köln (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 1934 vom 5. Februar 1878 und Zusatz *Nr. 6298 vom 21. Januar 1879) eingeführt. Dieselbe besteht aus einer Büchse, in welche ein Pfropfen geschraubt wird, welcher das Schmiermittel aus der Büchse hierbei herausdrückt. Umgekehrt kann auch die Büchse selbst über ihren an dem Schmierrohr befestigten Boden geschraubt werden. Der auf das Schmiermittel ausgeübte Druck nöthigt dasselbe, alle Schmierkanäle des Lagers auszufüllen. Ist die ausgeflossene Menge desselben

verbraucht, so mufs die Schraube wieder nachgestellt werden; die Vorrichtung setzt also eine ziemlich aufmerksame Wartung voraus, und da ihre Anschaffungskosten überdies erheblich gröfser als die der gewöhnlicheren Nadelöler sind, wird sie letztere nicht leicht verdrängen können. Dort, wo eine ununterbrochene Oelung unerläfslich ist, müfste das Nachschrauben durch mechanische Mittel erzielt werden.

Legler's Curvenreifsfeder.

Eine von der in diesem Journal *1878 **227** 530 bereits beschriebenen Curvenreifsfeder von *Ed. Sprenger* in Berlin nur wenig verschiedene Feder wurde von *J. G. Legler* in Nürnberg (*D. R. P. Kl. 70 Nr. 8934 vom 12. September 1879) patentirt. Die Neuerung besteht darin, dafs sich der Federstift mittels einer Klemmschraube feststellen läfst, um die Feder auch als gewöhnliche Ziehfeder benutzen zu können.

Mechanischer Keim-, Darr- und Trockenapparat.

Der Apparat von *Karl Scheidig* in Altenburg (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 9262 vom 7. Februar 1879) dient dazu, das Mälzen und Darren von Getreide zu bewerkstelligen; er kann aufserdem mit geringer Abänderung zum Trocknen von Materialien im Allgemeinen verwendet werden.

Die zur Aufnahme des Keim-, Darr- oder Trockengutes bestimmten Horden bestehen aus einzelnen drehbaren Klappen, welche je in zwei Gliederketten ohne Ende innerhalb eines rechteckigen Gebäudes gelagert sind, an einer bestimmten Stelle herunterklappen und das Gut auf die tiefer liegende Abtheilung fallen lassen. Eine Abänderung hierzu besteht darin, dafs die Klappen strahlenförmig in einem cylindrischen Raume angeordnet sind und ihre relative Lage in demselben nicht verändern. Die einzelnen Klappen werden niedergelegt, indem ein offener Flacheisenring unter denselben langsam bewegt wird. Das Gut durchläuft den Apparat allmählich von oben nach unten und wird dabei durch Rühren gelockert und von Abstreichern in gleichmäfsig hohe Schichten gebracht. Zum Reinigen der Horden sind Walzenbürsten angeordnet. Das Gehäuse, welches auf Säulen ruht, ist so nach zwei Seiten doppelwandig gebaut, dafs die Wände Kanäle bilden. Unterhalb des Gehäuses steht ein Apparat, in welchem sich mit Kokes gefüllte Kasten über einander angeordnet befinden, die mit Wasser von geeigneter Temperatur bespritzt werden. Durch Schornstein ähnliche Verlängerung des einen Kanales oder durch einen Saugapparat wird die Luft im Kanal verdünnt und in Folge dessen die äufsere atmosphärische Luft durch obigen Apparat hindurch in den Darrraum gezogen. Die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft kann mittels besonderer Klappen regulirt werden.

Analyse zweier Lagermetalle.

F. Ginsky (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, 1880 S. 172) hat zwei Lagermetalle untersucht. Das als *„Babbits-Metall“* bezeichnete hat ein specifisches Gewicht von 8,32, es erweicht bei 165° und schmilzt bei 170°; das so genannte *„englische Weifsmetall“* hat 7,22 sp. G., erweicht bei 275° und schmilzt bei 290°. Die Zusammensetzung ist folgende:

	Babbits-Metall	Engl. Weifsmetall
Blei	5	33,0 Proc.
Kupfer	4	2,4
Zink	69	1,0
Antimon	3	10,6
Zinn	19	53,0

Eisenanalysen.

Graues Roheisen aus Bezlinac in Croatien und Dernö in Ungarn hatte nach *M. Lill* (*Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch*, 1880 S. 42) folgende Zusammensetzung:

	Bezlinac	Dernö
Kohlenstoff, chemisch gebunden	0,362	0,850
Graphit	3,674	1,910
Silicium	1,150	1,773
Phosphor	0,130	0,120
Schwefel	0,010	0,027
Arsen	—	Spur
Antimon	—	0,085
Kupfer	0,055	0,033
Nickel	—	Spur
Kobalt	Spur	—
Mangan	1,812	2,255
Eisen als Rest	92,807	92,947.

Neue Bestimmungen des mechanischen Wärmeäquivalentes.

Der von *J. P. Joule* (*Beiblätter zu den Annalen der Chemie und Physik*, 1880 S. 263) verwendete neue Apparat unterscheidet sich von dem älteren hauptsächlich dadurch, dafs das Calorimeter an der die Flügel tragenden Achse mit möglichst geringer Reibung drehbar befestigt ist, so dafs also, wenn man die Flügel im Wasser rotiren läfst, eine Bewegung des Calorimeters in demselben Sinne eintreten mufs, die aber durch Gewichte, welche an einer um das Calorimeter geschlungenen Seidenschnur befestigt sind, gerade aufgehoben wird. Vorerst wird der Wasserwerth der einzelnen Theile des Calorimeters in möglichst genauer Weise bestimmt, ebenso vor jedem Versuch der Einflufs der Strahlung des Metalles und Holzes, sowie der der metallischen Reibung.

Bezeichnet nun R die Anzahl der Umdrehungen, W die zur Compensirung der Bewegung des mit destillirtem Wasser gefüllten Calorimeters nöthigen Gewichte, welche während des Versuches immer in constanter Höhe schweben, P den Umfang des Calorimeters, um welchen die die Gewichte haltende Seidenschnur läuft, C die Wärmecapacität des Calorimeters und endlich T die Temperaturerhöhung in demselben, so ergibt sich für das mechanische Wärmeäquivalent die Gröfse: $\frac{R\,W\,P}{C\,T}$.

Joule hat 5 Versuchsreihen von je 6, 7, 15, 17, 21 Einzelversuchen angestellt, und zwar geben seine Bestimmungen den obigen Quotienten in Fufspfunden, d. h. die Anzahl Fufspfunde, durch deren Umsetzung in Wärme ein Pfund (englisch) Wasser von der Temperatur des Versuches um 1^0 F. erwärmt wird. Die sämmtlichen gegebenen 66 Zahlen schwanken zwischen 760,44 und 776,68. Umgerechnet in Meterkilogramm für 1^0 C. würde sich als Mittel aus den einzelnen Versuchsreihen ergeben $420^{mk},79$ bei $14,52^0$, 424,95 bei $14,64^0$, 423,935 bei $14,70^0$, 424,163 bei $15,54^0$, 424,63 bei $17,30^0$. Aus den drei Versuchsreihen, bei denen die metallische Reibung sich als die kleinste erwies, berechnet *Joule* mit Berücksichtigung des Regnault'schen Gesetzes für die Zunahme der specifischen Wärme des Wassers 424,29 bei $15,55^0$. Schliefslich bestimmt sich das mechanische Wärmeäquivalent, bezogen auf die Meeresoberfläche, die Breite von Greenwich und auf Wasser gewogen im Vacuum zu $423^{mk},84$ bei $15,55^0$ C.

Ueber die Temperatur der Sonne.

Während *J. Herschel* für die Temperatur der Sonne $5\,000\,000^0$ annahm, findet *Langley* (*Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie*, 1880 S. 277) dafs sie höher sein müsse als $8\,000\,000^0$. Dagegen fanden:

Secchi (1873)	$5\,801\,846^0$
Derselbe (1874)	$133\,780$ bis $169\,980^0$
Zöllner	$61\,350^0$
Rosetti (1879)	$9\,965$ bis $20\,381^0$
Berthelot (1878)	über $2\,500^0$
Deville	$2\,500$ bis $2\,800^0$
Violle (1876)	$2\,500^0$,

wohl der beste Beweis, wie wenig wir bis jetzt im Stande sind, hohe Temperaturen mittels des Spectroskopes, des Thermomultiplicators und ähnlicher Apparate auch nur annähernd zu bestimmen. (Vgl. *F. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe*, 1880 S. 54.)

Ueber eine akustische Methode der Dampfdichte-Bestimmung.

Das specifische Gewicht von Gasen und Dämpfen versucht *H. Goldschmidt* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 769) auf akustischem Wege zu bestimmen. Bekanntlich ist die Schwingungszahl n eines Tones proportional dem Ausdruck $\sqrt{\frac{e}{d}k}$, worin e die Elasticität des schwingenden Mediums bedeutet, d die Dichte und k das Verhältnifs der specifischen Wärme bei constantem Druck und bei constantem Volumen. e ist nun bei allen Gasen gleich, die Werthe von k differiren zwar, doch so wenig, dafs man sie gleich setzen kann. Das Verhältnifs der Dichten d und D zweier Gase, welche, nach einander in derselben Röhre in Schwingungen versetzt, Töne von den Schwingungszahlen n und N liefern, wird also durch folgende Gleichung ausgedrückt: $\frac{d}{D} = \left(\frac{N}{n}\right)^2$.

Da man die Gasdichten auf Luft als Einheit bezieht, so wird $D = 1$, und wir erhalten: $d = \left(\frac{N}{n}\right)^2 = \left(\frac{\text{Luftton}}{\text{Gaston}}\right)^2$.

Zur Ausführung der Versuche wurde ein mit Luft gefülltes Rohr angeklopft und der erhaltene Ton auf einer Violine aufgesucht. Dann wurde die Luft im Rohre durch das Gas verdrängt und abermals der Ton bestimmt. Die erhaltenen Resultate stimmen befriedigend.

Zur Bestimmung der Dampfdichte wurde ein Rohr mit 0,2 bis 0g,5 der zu untersuchenden Substanz beschickt, mit einem Gummistopfen geschlossen, in welchem ein ausgezogenes Rohr steckt und im Wasserdampf zum Siedepunkt der Substanz erhitzt. Da der Ton der mit Luft gefüllten Röhre bei der Zimmertemperatur t bestimmt wurde, der Ton des Dampfes dagegen bei 100°, so gestaltet sich die Formel zur Berechnung der Dampfdichte:

$$d = \left(\frac{N}{n}\right)^2 [1 + (100 - t)\, 0{,}00366].$$

Indische Cigaretten.

Die von *Grimault und Comp.* in Paris in den Handel gebrachten, *indischen Cigaretten* aus *Cannabis indica* sollen angeblich nur aus indischem Hanfkraut gefertigt sein. *H. Braun* (*Zeitschrift des österreichischen Apothekervereines*, 1880 Nr. 11) findet jedoch, dafs sie lediglich Belladonnablätter enthalten.

Gummilack aus Arizona und Californien.

Auf den trockenen Ebenen von Arizona und Californien wachsen in grofser Anzahl die beiden Sträuche *Larrea Mexicana* und *Acacia greggii*, welche einen harzigen Stoff ausscheiden. Dieses Harz bildet nach *J. M. Stillman* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 754) eine Inkrustation von gleichem Aussehen wie der Stocklack aus Indien.

Der Arizona-Stocklack ist wie der indische von rothbrauner Farbe, spröde und hat eine unregelmäfsige zellige Structur; in diesen Zellen werden häufig die Säcke eines Insektes gefunden mit purpurrothem Saft und vielen Eiern. Der Lack hat zumal beim Erwärmen einen eigenthümlichen aromatischen Geruch, enthält einen schön rothen Farbstoff, der in Wasser theilweise löslich ist. Schon bei geringer Wärme wird er weich, ist theilweise löslich in Alkohol mit hellrother Farbe, beinahe vollständig in verdünnter Kalilauge, deren Lösung eine purpurrothe Farbe besitzt. Das Harz des Lacks ist auch in verdünnter Boraxlösung mit rother Farbe in der Siedehitze löslich; diese Lösung besitzt einen eigenthümlichen süfsen Geruch. Dieser Lack verhält

sich also ganz so wie der indische Stocklack; auch seine Zusammensetzung ist ähnlich als die des indischen, wie nachfolgende Analyse zeigt:

Harze und andere in Alkohol lösliche Körper . . .	61,7 Proc.
Mit Wasser ausgezogener Farbstoff	1,4
In Aetzkali lösliche Stoffe (Lackstoff)	26,3
Unlöslicher Rückstand	6,0
Verlust und durch Aetzkali ausgezogener Farbstoff .	4,6

Ueber die Einwirkung von Aetznatron auf Gufseisen.

Bekanntlich werden gufseiserne Gefäfse, in denen Aetznatron andauernd geschmolzen wird, nach und nach unter Bildung eines Schlammes angegriffen. Nach *H. Brunck* und *C. Gräbe* waren nun die Wände eines solchen Kessels, in welchem längere Zeit Natron auf Dunkelrothglut erhitzt wurde, bis auf Fingerdicke zerstört, indem das Gufseisen in eine zerreibliche Masse verwandelt war, die wesentlich aus dunkeln, bläulichvioletten Krystallblättchen bestand. Zwei Proben desselben bestanden aus:

Eisenoxyd	88,01	87,92
Manganoxyd . . .	1,61	1,66
Wasser	10,11	10,30,

entsprechend der Formel $H_2Fe_2O_4$. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 725.)

Zur Bestimmung der Manganoxyde.

S. Pickering (*Chemical News*, 1879 Bd. 40 S. 261) hat etwas höhere Resultate erhalten, wenn er die Probe in überschüssiges Jodkalium brachte, schwach ansäuerte und das ausgeschiedene Jod mit unterschwefligsaurem Natron titrirte, als wenn er nach *Bunsen* die Oxyde mit Salzsäure kochte und das entwickelte Chlor in die Jodkaliumlösung leitete. Er hat nun gefunden, dafs bei der gegenseitigen Einwirkung von Jod auf unterschwefligsaures Natrium neben der gewöhnlichen Reaction $J_2 + 2\,Na_2S_2O_3 = Na_2S_4O_6 + 2\,NaJ$ auch folgende hergeht: $4\,J_2 + Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O = 2\,NaHSO_4 + 8\,HJ$, so dafs z. B. bei 0° 1,84, bei 52° aber 3,9 Proc. Jod zur Sulfatbildung verwendet wird. Verwendet man zum Bunsen'schen Verfahren concentrirte Säure, so erhält man ebenfalls richtige Resultate.

Dauer der Nachweisbarkeit des Phosphors.

L. Medicus (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1880 S. 164) hat nach 23 Tagen nach dem Tode eines Huhnes in den bereits stark in Verwesung begriffenen Eingeweiden Phosphor nachgewiesen; die Phosphorescens war deutlich ½ Stunde lang wahrzunehmen.

Zur Reinigung der Schwefelsäure von Arsen.

Nach *F. Selmi* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 206) kann Schwefelsäure leicht vollständig von Arsen befreit werden, wenn man die mit dem halben Mafstheil Wasser verdünnte Säure unter Zusatz von etwas Chlorblei destillirt. Alles Arsen geht dann mit dem ersten Destillat als Chlorarsen über.

Verhalten der alkalischen Erden gegen Schwefligsäureanhydrid.

Nach den Versuchen von *K. Birnbaum* und *C. Wittich* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 651) nimmt wasserfreier Baryt das Schwefligsäureanhydrid schon bei 200° auf, rascher bei 230° unter Bildung von reinem schwefligsaurem Barium $BaSO_3$. Strontian bildet bei 230°, besser bei 290° neutrales Strontiumsulfit $SrSO_3$. Kalk bildet bei 400° das basische Sulfit $Ca_6S_5O_{16}$, welches aber bei 500° bereits in Sulfat und Schwefelmetall zerfällt (vgl. *Schott* 1871 **202** 52). Magnesia absorbirt bei 326° sehr langsam das Schwefeldioxyd; doch liegen die Temperatur zur Bildung und Zersetzung des Sulfits so nahe, dafs nur Sulfat erhalten wurde.

Nachweisung von Stickstoff, Schwefel, Chlor, Brom und Jod in organischen Stoffen.

Nach *P. Spica* (*Chemisches Centralblatt*, 1880 S. 249) wird die zu untersuchende Substanz mit Kali geschmolzen, die Schmelze in wenig Wasser gelöst, ein Tropfen davon mit Silberblech auf Schwefel, ein anderer mittels der Berlinerblaubildung auf Stickstoff geprüft. Bei Abwesenheit beider kann direct mittels Silbernitrat auf Halogen geprüft werden. Im anderen Falle erhitzt man mit etwa dem halben Volumen Schwefelsäure 1 bis 2 Minuten lang. Wie directe Versuche gezeigt haben, werden hierbei Schwefelwasserstoff und Blausäure vollständig entfernt, nicht aber die Wasserstoffsäuren der Halogene, welche auch nach 5 Minuten langem Erhitzen noch nachweisbar waren.

Bestimmung des Sodagehaltes in Potaschen.

Um den Natrongehalt einer Potasche zu bestimmen, löst *A. van Hasselt* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1880 S. 156) 5g derselben in Wasser zu 50cc Flüssigkeit und filtrirt. 10cc der Lösung, entsprechend 1g Potasche, werden mit verdünnter Salzsäure neutralisirt und dann zur Trockne verdampft. Der Rückstand wird zerrieben und in eine etwas mehr als 100cc fassende Flasche gebracht. Auf den abgeschliffenen Rand derselben pafst eine Glasröhre, welche mittels eines kurzen Gummischlauches mit der Flasche verbunden wird. Man füllt nun die Flasche bis zu einer daran angebrachten, 100cc anzeigenden Marke mit Salzsäure von 1,189 sp. G., welche mit Chlornatrium gesättigt ist, schliefst die äufsere Oeffnung der Glasröhre mit einem kleinen Gummistopfen, schüttelt und hängt die Flasche umgekehrt in ein Ringstativ, so dafs sich das abscheidende Chlornatrium in dem Röhrchen sammelt. Nach etwa 6 Stunden setzt man auf den Gummischlauch einen Quetschhahn, nimmt das Röhrchen ab, sammelt das Chlornatrium auf einem Asbestfilter, wäscht einige Male mittels einer mit Chlornatrium gesättigten Salzsäure aus, trocknet und wägt.

Paraffin als Schutzmittel gegen Feuchtigkeit, Säuren und Alkalien.

Hölzerne Gefäfse, welche namentlich in chemischen Fabriken rasch zerstört werden, soll man nach *E. Schaal* (*Gewerbeblatt aus Württemberg*, 1880 S. 137) an warmer Luft gut austrocknen, dann 2 bis 3mal mit einer Lösung von Paraffin in 6 Th. Petroläther überstreichen. Gefäfse, in denen mit Dampf gekocht werden soll, werden einige Tage später noch mit Leinölfirnifs oder aber mit Wasserglas überstrichen. Nach dem Trocknen wird dann der Wasserglasanstrich mit verdünnter Salzsäure abgewaschen.

Paraffin hat sich ferner bewährt beim Verpacken der Stopfbüchsen, namentlich bei Rührwerken, welche den Dämpfen von rauchender und englischer Schwefelsäure ausgesetzt sind.

In Alizarinfabriken traf *Schaal* oft bis zu 10 Procent der Arbeiter mit wunden, eiternden und geschwollenen Händen an; besonders schlimm war dies im Winter. Nachdem er anordnete, dafs sich die Arbeiter, ehe sie zur Arbeit gingen (also 2mal täglich), die Hände mit einer Lösung von Paraffin in Rüböl und Erdöl einrieben, wurden selten gerissene Hände, geschweige denn eiternde oder geschwollene, angetroffen.

Unterscheidung von Phenol, Kresol und Kreosot.

Nach *H. Allen* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1880 Bd. 20 S. 65) löst Phenol bei gewöhnlicher Temperatur gegen 27 Proc. Wasser, Kresol gegen 14 Proc. Phenolhydrat mit 16,07 Proc. Wasser schmilzt bei 17°, Kresol und Kreosot erstarren auch Wasser haltig nicht in einer Kältemischung von Salzsäure und Glaubersalz. Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Aether lösen die drei Körper in jedem Verhältnisse. 1g reines Phenol löst sich bei 17° in

10g,7 Wasser, Wasser haltiges Kresol in 31g, Kreosot in etwa 80g. Wasser freies Phenol wie Kresol mischen sich mit Glycerin von 1,258 sp. G. in jedem Verhältnifs, Kreosot ist in demselben unlöslich. Wasser freies Phenol oder Kresol, mit ihrem halben Volumen Collodium geschüttelt, schlagen aus demselben die Nitrocellulose als durchsichtige, kaum sichtbare Gallerte nieder. Kreosot mischt sich mit Collodium ohne alle Trübung. Liegen Gemische vor, so mufs man sie zunächst durch fractionirte Destillation zu trennen suchen.

Ueber die Eiweifskörper verschiedener Oelsamen.

Nach *H. Ritthausen* (*Pflüger's Archiv*, 1880 S. 81) zeigen die durch Auflösen in Wasser unter Zusatz geringer Mengen Kali, Baryt- oder Kalkwasser aus verschiedenen Oelsamen dargestellten Proteïnkörper keine wesentlich verschiedene Znsammensetzung gegen die mittels Kochsalzlösung dargestellten Eiweifskörper, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Mittels Kaliwasser dargestellt			Mittels Kochsalzwasser dargestellt			
	Erdnufs	Sonnenbl.	Sesam	Erdnufs	Sonnenbl.	Sesam	Cocosnufs
C	51,52	51,88	52,08	51,40	51,51	51,19	50,88
H	6,71	6,66	6,81	6,64	6,76	7,15	6,82
N	18,13	17,99	17,86	18,10	18,21	18,38	17,87
S	0,55	0,71	1,19	0,58	0,61	1,40	1,03
O	23,19	22,76	22,06	23,28	22,91	21,88	23,40

Diese Eiweifskörper können demnach sämmtlich als Conglutin bezeichnet werden.

Ueber die Wirkung Stickstoff haltiger Düngemittel.

V. Th. Magerstein (*Chemisches Centralblatt*, 1880 S. 234) hat durch Kulturversuche mit Erbsen gefunden, dafs Harnstoff weitaus am besten die Entwicklung der Pflanzen fördert; diesem folgt salpetersaures Kalium, dann schwefelsaures Ammonium, während Pflanzen, welche auf den atmosphärischen Stickstoff beschränkt waren, gegen alle übrigen weit zurück blieben.

Neue Masse für Zündhölzchen.

Nach *L. Horst* in Linz a. Rhein (D. R. P. Kl. 78 Anmeldung Nr. 35 806 vom 1. April 1880) bildet folgendes Gemisch eine an jeder Reibfläche entzündbare Masse für Zündhölzer ohne gewöhnlichen Phosphor:

Bleisuperoxyd	36 Th.
Chlorsaures Kali	15
Mangansuperoxyd	9
Schwefelblumen	8
Infusorienerde	6
Feiner Sand oder Glaspulver	6
Amorpher Phosphor	6
Leim	8

Berichtigungen. In der Beschreibung von *Bourry's Regulator* ist zu lesen S. 189 Z. 20 v. u. sowie S. 191 Z. 7 v. o. „*Schützenbrett*“ statt „Schutzbrett“. — In der zur *Wieland*'schen Abkürzsäge (S. 202) gehörigen Abbildung auf Tafel 19 ist das Charakteristische des Sägeblattes nicht zur Darstellung gelangt; wie aus dem Texte hervorgeht, soll die Verzahnung der Säge nicht nach einer Seite gerichtet sein, da sie nach beiden Seiten schneidet.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber die zweckmäfsigste Weite der Dampfleitungen; von Hermann Fischer.

Die Weite der Dampfleitungsröhren wird in der Regel in ziemlich willkürlicher Weise bemessen; man glaubt sehr gründlich vorzugehen, wenn man die Röhrenweite auf Grund der angenommenen Dampfgeschwindigkeit berechnet, indem man ferner voraussetzt, dafs die Dampfgeschwindigkeit innerhalb der ganzen Röhrenlänge unverändert bleibt. Diese Annahme ist falsch, weil jede Rohrwandung nicht unbeträchtliche Wärmemengen überträgt, so dafs entsprechende Dampfmengen zu Wasser verdichtet werden. Hat man nun diejenige Dampfmenge der Berechnung zu Grunde gelegt, welche am Ende der Leitung gebraucht wird, so mufs jeden Querschnitt des Rohres eine gröfsere als diese Dampfmenge durchströmen, also überall eine gröfsere Geschwindigkeit herrschen, als angenommen würde. Hat man dagegen — was freilich nur äufserst selten der Fall sein dürfte — die Dampfmenge, welche in die Leitung tritt, der Rechnung zu Grunde gelegt, so wird man überall eine kleinere als die beabsichtigte Dampfgeschwindigkeit erhalten. Im letzteren Falle erhält man zu grofse, im ersteren Falle zu kleine Röhrenweiten. Nicht ohne Bedeutung ist ferner die Thatsache, dafs für Heizungszwecken dienende Leitungen die gröfste zu befördernde Dampfmenge in Rechnung gesetzt wird. Kleine Röhrenweiten führen zu nicht unbedeutenden Druckverlusten, zu grofse Röhrenweiten haben erhebliche Dampfverluste zur Folge. Wie bedeutend die letzteren sind, geht aus den unten angezogenen Versuchsergebnissen hervor. [1]

Ich glaube daher an diesem Orte über den in der Ueberschrift genannten Gegenstand einige Erörterungen, welche in jedem einzelnen Falle ein einigermafsen sicheres Urtheil über die zweckmäfsigste Röhrenweite ermöglichen, geben zu sollen.

Beide genannte Einflüsse spielen eine durchschlagende Rolle bei langen Leitungen; diese setzen der Fortbewegung des Dampfes vorwiegend in Form der Reibung einen Widerstand entgegen. Es möge

[1] Vgl. *H. Fischer* 1878 **228** *1. *Isherwood* 1878 **229** 190. *Walther-Meunier* 1880 **236** 169.

demnach zunächst die Gröfse des Reibungswiderstandes einer geraden Leitung bestimmt werden. Zu dem Zwecke bezeichne:

Q die stündlich an den Ort des Verbrauches zu fördernde Dampfmenge in Kilogramm;

p die Spannung des Dampfes in Kilogramm für 1^{qc} und zwar p_1 diejenige am Anfange, p_2 diejenige am Ende der Leitung;

γ das Gewicht von 1^{cbm} Dampf;

v die secundliche Geschwindigkeit des Dampfes in Meter und zwar v_1 diejenige am Anfange, v_2 diejenige am Ende der Leitung;

l die Länge der Leitung in Meter;

D die Weite derselben in Meter;

z den Reibungswiderstand gerader Leitungsröhren in Kilogramm für 1^{qm} des Röhrenquerschnittes;

δ die doppelte Wandstärke der Röhren, nach Umständen vermehrt um die einfache Dicke der Umhüllung derselben.

Es ist alsdann der Widerstand, welcher in einer l Meter langen Röhrenleitung auftritt:

$$z = \gamma \left(\frac{1}{v} + 20\right) 0{,}0014 \, \frac{l}{D} \frac{v^2}{2g} . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Die Dampfgeschwindigkeit v wird immer eine grofse sein, so dafs $1 : v$ gegen 20 als Summand vernachlässigt werden kann; führt man gleichzeitig den numerischen Werth für g ein, so vereinfacht sich die Gleichung, indem sie die folgende Form annimmt:

$$z = 0{,}0015 \, \gamma \, \frac{l}{D} \, v^2 . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

In dieser Gleichung sind γ und v veränderlich, da, wenn, wie hier angenommen, D auf der in Frage kommenden Rohrlänge sich nicht verändert, verschiedene Dampfmengen durch ein und denselben Querschnitt zu strömen haben und die Spannung p sich ändert. Behufs Gewinnung des Gesetzes, nach welchem v sich ändert, mufs zunächst die Dampfmenge bestimmt werden, welche durch den Wärmeverlust in Wasser verwandelt wird. Diese Dampfmenge hängt von der Art und Gröfse der Röhrenoberfläche, aber auch von dem Temperaturunterschied des Dampfes und der die Leitung umgebenden Luft ab. Der genannte Temperaturunterschied wechselt einmal, weil sich die Spannung p des Dampfes ändert, ferner weil die Lufttemperatur meistens an den verschiedenen Stellen der Rohrleitung verschieden ist. Da letzterer Einflufs überhaupt nicht in ein Gesetz zu bringen, ersterer aber gering ist, so soll im Folgenden der Temperaturunterschied zwischen Dampf und Luft vernachlässigt und angenommen werden, dafs jedes Meter der Leitung desselben Rohres gleiche Wärmemengen verliert.

Da die Aufsenfläche der Röhren gröfser als die Innenfläche derselben ist und das Verhältnifs der beiden Flächen von der Art der Röhren und ihrer Umhüllungen abhängt, so will ich annehmen, dafs diejenige

Fläche, welche der Berechnung der Wärmeüberführung zu Grunde gelegt werden mufs, durch den Ausdruck: $l\,(D+\delta)\,\pi$ gewonnen wird, in welchem die Gröfse δ nach der Art der Röhren bezieh. ihrer Umhüllungen gewählt werden mufs. Jedes Quadratmeter der Fläche $l\,(D+\delta)\,\pi$ verdichte stündlich $\frac{k}{\pi}$ Kilogramm Dampf, so dafs jedes Meter der Leitung $k\,(D+\delta)$ Kilogramm Dampf verliert. Das δ dieses Ausdruckes darf, da der Uebergang der Wärme von gesättigtem Dampf in eine Metallwand aufserordentlich grofs ist und die Leitungsfähigkeit des Metalles ebenfalls grofs bezieh. der Widerstand gegen die Ueberleitung der Wärme von der Innenfläche des Rohres zur Aufsenfläche angesichts der geringen Wandstärke sehr gering ist, für nackte Rohre gleich der doppelten Wandstärke gesetzt werden, so dafs $D+\delta$ den äufseren Durchmesser des Rohres bezeichnet. Bei eingehüllten Röhren wird man auf jeder Seite die halbe Dicke der Hülle hinzufügen müssen, so dafs für diese $D+\delta$ gleich dem äufseren Röhrendurchmesser vermehrt um die einfache Dicke der Umhüllung wird.

Nach den vorliegenden neueren Beobachtungen darf man durchschnittlich für nackte Röhren $k=10$, für *gut umkleidete* Röhren $k=2$ setzen; je nach Umständen wird man andere Werthe für k einzusetzen haben.

Das Gewicht des Dampfes, welcher irgend einen um x Meter vor dem Endpunkte der Leitung befindlichen Querschnitt derselben stündlich durchströmt, ist sonach:

$$Q + k\,(D+\delta)\,(l-x) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Der Raum, welchen 1^{k} Dampf von der Spannung p einnimmt, ist nach *Navier*, wenn n und o Erfahrungswerthe bezeichnen, gleich:

$$\frac{n}{o+p}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

somit gilt die Gleichung:

$$\left[Q + k\,(D+\delta)\,(l-x)\right]\frac{n}{o+p} = \frac{D^2\pi}{4}\,v \times 3600 \quad . \quad (5)$$

oder

$$v = \frac{4\,[Q + k\,(D+\delta)\,(l-x)]}{D^2\pi \times 3600}\,\frac{n}{o+p}. \quad \ldots \quad (6)$$

Das Gewicht von 1^{cbm} Dampf der Spannung p ist nach (4):

$$\gamma = \frac{o+p}{n}. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

Indem die Werthe (6) und (7) in die Gleichung (2) eingesetzt werden, gewinnt man den Widerstand dz, welcher eine Rohrlänge dx in der Entfernung x von dem Ende der Rohrleitung verursacht, zu:

$$dz = \frac{o+p}{n}\,\frac{0{,}0015}{3600^2}\,\frac{1}{D}\,\frac{16}{D^4\pi^2}\left(\frac{n}{o+p}\right)^2\left[Q + k\,(D+\delta)\,(l-x)\right]^2 - dx \quad (8)$$

oder nach einigen Aenderungen und dem Ersatze des dz durch dp, d. h. des Widerstandes für 1^{qm} durch den für 1^{qc}, erhält man hieraus, wenn

vorläufig gesetzt wird: $$\frac{0{,}0015 \times 16}{1296 \times 10^8 \times \pi^2} = \mathfrak{A} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

$$dp = \frac{n}{o+p}\,\mathfrak{A}\,\frac{1}{D^5}\left[Q + k\,(D+\delta)\,(l-x)\right]^2 - dx$$

oder $$\int (o+p)\,dp = -\,n\,\frac{\mathfrak{A}}{D^5}\int [Q + k\,(D+\delta)\,(l-x)]^2\,dx,$$

sonach $$\frac{(o+p)^2}{2} = -\,n\,\frac{\mathfrak{A}}{D^5}\,\frac{[Q + k\,(D+\delta)\,(l-x)]^3}{3\,k\,(D+\delta)} + Const. \quad (10)$$

Für $p = p_1$ ist $x = l$, für $p = p_2$ ist $x = 0$, d. h.

$$(o+p_1)^2 = -\,2n\,\frac{\mathfrak{A}}{D^5}\,\frac{Q^3}{3\,k\,(D+\delta)} + Const. \quad . \quad . \quad (11)$$

$$(o+p_2)^2 = -\,2n\,\frac{\mathfrak{A}}{D^5}\,\frac{[Q + k\,(D+\delta)\,l]^3}{3\,k\,(D+\delta)} + Const. \quad . \quad (12)$$

Indem man die Gleichung (12) von der Gleichung (11) abzieht, verschwindet die unbekannte Constante und entsteht:

$$o^2 + 2op_1 + p_1^2 - o^2 - 2op_2 - p_2^2 =$$
$$-\,2n\,\frac{\mathfrak{A}}{D^5}\,\frac{1}{3k(D+\delta)}\left[Q^3 - Q^3 - 3\,Q^2 k\,(D+\delta)\,l - 3\,Qk^2(D+\delta)^2 l^2 - k^3(D+\delta)^3 l^3\right]$$

oder $$p_1^2 + 2op_1 - p_2^2 - 2op_2 = \frac{2n\mathfrak{A}l}{3\,D^5}\left[3\,Q^2 + 3\,Qk\,(D+\delta)\,l + k^2\,(D+\delta)^2\,l^2\right],$$

d. i. $$p_1^2 + 2op_1 - p_2^2 - 2op_2 - \frac{2n\mathfrak{A}l}{3\,D^5}\left[3\,Q^2 + [3\,Q + k\,(D+\delta)\,l]\,k\,(D+\delta)\,l\right] = 0,$$

sonach: (13)

$$p_1 = -\,o \pm \sqrt{o^2 + 2\,op_2 + p_2^2 + \frac{2}{3}\,\frac{n\mathfrak{A}l}{D^5}\left[3\,Q^2 + [3\,Q + k\,(D+\delta)\,l].k\,(D+\delta)\,l\right]}$$

In dieser Gleichung kann offenbar vor dem Wurzelzeichen nur das + Zeichen gelten; nach Einsetzen des Werthes für $\mathfrak{A}$ aus (9) wird dieselbe: (14)

$$p_1 = \sqrt{(o+p_2)^2 + \frac{2 \times 0{,}0015 \times 16\,n\,l}{1296 \times 10^8 \times \pi^2 D^5}\left[3\,Q^2 + [3\,Q + (D+\delta)\,k\,l]\,(D+\delta)\,k\,l\right]} - o$$

Ist p kleiner als 3,6, so ist $n = 1{,}9995$, $o = 0{,}12$, ... (15)
ist p gröfser als 3,6, so ist $n = 2{,}1224$, $o = 0{,}3$, ... (16)
also für ersteren Fall:

$$p_1 = \sqrt{(0{,}12 + p_2)^2 + \frac{l}{4 \times 10^{13} \times D^5}\left[3\,Q^2 + [3\,Q + (D+\delta)\,kl]\,(D+\delta)\,kl\right]} - 0{,}12$$

für den anderen dagegen: (17)

$$p_1 = \sqrt{(0{,}3 + p_2)^2 + \frac{l}{3766 \times 10^{10} \times D^5}\left[3\,Q^2 + [3\,Q + (D+\delta)\,kl]\,(D+\delta)\,kl\right]} - 0{,}3$$

Auf Grund dieser Gleichungen sind die folgenden vier Tabellen berechnet; sie haben zunächst Bedeutung für Heizungs-Dampfleitungen. Tab. I gilt für nackte Leitungen, welche stündlich 120^k Dampf auf 100^m Länge mit einer Endspannung $p_2 = 1^k{,}2$, Tab. II für ebensolche Leitungen, welche nur 30^k Dampf mit der Endspannung $p_2 = 1^k{,}08$ überführen sollen. Tab. III und IV enthalten ebenfalls Werthe für

$l = 100^m$, $Q = 120^k$ bezieh. 30^k, $p_2 = 1^k,2$ bezieh. $1^k,08$, indefs unter der Annahme sehr gut eingehüllter Röhren. Die Röhren mit $0^m,025$ bis $0^m,044$ Durchmesser einschliefslich bestehen aus Schmiedeisen; diejenigen mit $0^m,05$ und gröfseren Durchmessern aus Gufseisen. Demnach darf angenommen werden:

Für nackte Röhren mit $D = 0^m,05$ und mehr: $\delta = 0,009 \times 2 = 0,018^m$
„ „ „ „ $D = 0^m,044$ und weniger: $\delta = 0,003 \times 2 = 0,006$
„ umkleidete „ „ „ „ „ „ $\delta = 0,003 \times 2 + 0,03 = 0,036$
„ „ „ „ „ $= 0^m,05$ und mehr: $\delta = 0,009 \times 2 + 0,03 = 0,048$

Tabelle I. Nackte Röhren, $l = 100^m$

D	$kl(D+\delta)$	$\frac{kl(D+\delta)}{Q}$	Q	p_2	p_1	$p_1 - p_2$	v_1	v_2
0,025	31	0,26	120	1,2	3,86	2,66	43,6	102,9
0,031	37	0,31	120	1,2	2,48	1,28	44,4	66,9
0,037	43	0,36	120	1,2	1,86	0,66	42,5	47,1
0,044	50	0,42	120	1,2	1,52	0,32	37,8	33,2
0,050	68	0,57	120	1,2	1,40	0,20	35,0	25,7
0,060	78	0,65	120	1,2	1,30	0,10	27,4	17,8
0,070	88	0,73	120	1,2	1,246	0,046	21,7	13,1
0,080	98	0,82	120	1,2	1,225	0,025	17,9	10,0
0,090	108	0,90	120	1,2	1,215	0,015	14,9	7,9
0,100	118	0,98	120	1,2	1,209	0,009	12,7	6,4

Tabelle II. Nackte Röhren, $l = 100^m$

D	$kl(D+\delta)$	$\frac{kl(D+\delta)}{Q}$	Q	p_2	p_1	$p_1 - p_2$	v_1	v_2
0,025	31	1,03	30	1,08	1,76	0,68	36,7	28,28
0,031	37	1,23	30	1,08	1,32	0,24	34,2	18,40
0,037	43	1,43	30	1,08	1,20	0,12	28,5	12,91
0,044	50	1,66	30	1,08	1,14	0,06	23,2	9,13
0,050	68	2,26	30	1,08	1,124	0,044	22,29	7,07
0,060	78	2,60	30	1,08	1,104	0,024	17,33	4,91
0,070	88	2,93	30	1,08	1,0913	0,0113	14,06	3,61
0,080	98	3,26	30	1,08	1,0867	0,0067	11,79	2,76
0,090	108	3,60	30	1,08	1,0842	0,0042	10,04	2,18
0,100	118	3,93	30	1,08	1,0828	0,0028	6,59	1,77

Tabelle III. Gut umkleidete Röhren, $l = 100^m$

D	$(klD+\delta)$	$\frac{kl(D+\delta)}{Q}$	Q	p_2	p_1	$p_1 - p_2$	v_1	v_2
0,025	12,2	0,10	120	1,2	3,61	2,41	40,11	102,9
0,031	13,4	0,11	120	1,2	2,34	1,14	39,92	66,9
0,037	14,6	0,12	120	1,2	1,73	0,53	37,60	47,1
0,044	16,0	0,13	120	1,2	1,46	0,26	31,52	33,2
0,050	19,6	0,16	120	1,2	1,345	0,145	25,16	25,7
0,060	21,6	0,18	120	1,2	1,261	0,061	20,15	17,8
0,070	23,6	0,20	120	1,2	1,229	0,029	15,37	13,1
0,080	25,6	0,21	120	1,2	1,215	0,015	12,05	10,0
0,090	27,6	0,23	120	1,2	1,209	0,009	9,70	7,9
0,100	29,6	0,24	120	1,2	1,204	0,004	8,00	6,4

Tabelle IV. Gut umkleidete Röhren, $l = 100^m$

D	$kl(D+\delta)$	$\frac{kl(D+\delta)}{Q}$	Q	p_2	p_1	$p_1 - p_2$	v_1	v_2
0,025	12,2	0,41	30	1,08	1,44	0,36	30,61	28,28
0,031	13,4	0,44	30	1,08	1,22	0,14	23,84	18,40
0,037	14,6	0,48	30	1,08	1,14	0,06	18,29	12,91
0,044	16,0	0,53	30	1,08	1,107	0,027	13,69	9,13
0,050	19,6	0,65	30	1,08	1,096	0,016	11,54	7,07
0,060	21,6	0,72	30	1,08	1,087	0,007	8,40	4,91
0,070	23,6	0,79	30	1,08	1,0833	0,0033	6,45	3,61
0,080	25,6	0,85	30	1,08	1,0818	0,0018	5,12	2,76
0,090	27,6	0,92	30	1,08	1,0810	0,0010	4,14	2,18
0,100	29,6	0,98	30	1,08	1,0806	0,0006	3,513	1,77

Aus dem Vergleich der Tabellen I und II mit III und IV geht zunächst der hohe Werth einer guten Einhüllung der Röhren hervor, indem der Dampfverlust durch Verdichtung nach den gegebenen Zahlen für nackte Röhren zwischen dem 0,26 und 3,93fachen, für gut umkleidete Röhren dagegen zwischen dem 0,1 bis 0,98fachen der zum Gebrauch verfügbaren Dampfmenge schwankt, während der Spannungsverlust der nackten Leitung 2,66 bis 0^k,0028, derjenige der gut umkleideten Leitung dagegen nur 2,41 bis 0^k,0006 beträgt.

Hiernach erlaube ich mir die Aufmerksamkeit des Lesers auf die Frage zu lenken, welche Rohrweite für den vorliegenden Fall als die zweckmäfsigste zu bezeichnen ist?

Landläufige Regeln besagen, die Geschwindigkeit des Dampfes solle 10 bis 40^m betragen. Nimmt man an, dafs z. B. 12^m,7 Geschwindigkeit für v_1 gemeint seien, so erhält man für 120^k stündliche Dampflieferung und nackte Röhren 0^m,1 Röhrenweite. Die Berechnung derselben erfolgte natürlich auf Grund der gröfsten erforderlichen Dampfmenge; diese dürfte in den meisten Fällen etwa 4mal so grofs sein als diejenige, welche im Durchschnitt während des Winters stündlich die Leitung durchströmt. Man erhält aber nach Tab. I durch das 0^m,1 weite nackte Rohr nur dann 30^k stündlich zugeführt, wenn man $30 + 118 = 148$ oder rund das 5fache der Dampfmenge in die Leitung eintreten läfst. Bei Verwendung gut umhüllter Röhren würde man, unter Festhaltung der angenommenen Geschwindigkeit, eine Rohrweite von 0^m,08 erhalten (vgl. Tab. III), wobei, so lange die Leitung die volle Dampfmenge zu überführen hat, angenähert $^1/_5$ des zur Verwendung kommenden Dampfes verloren geht. Sobald aber nur 30^k, oder $^1/_4$ des gröfsten Verbrauches verlangt werden, ist der Dampfverlust auch erheblich (vgl. Tab. IV), nämlich etwa $^7/_8$ des nutzbar gemachten Dampfes.

Hieraus erklärt sich zunächst die eigenthümliche Erscheinung, dafs der Dampfverbrauch der Heizungen keineswegs mit dem Temperaturunterschied zwischen Zimmerinneren und der freien Luft abnimmt, oft bei Ausschaltung einiger Räume von der Beheizung eine Dampf-

ersparnifs kaum zu merken ist: Die Leitungen verbrauchen zu viel Dampf!

Wie kann dem abgeholfen werden? Zunächst, indem man gröfsere Dampfgeschwindigkeiten annimmt. Würde man z. B. für die volle Leistung rund 40^m Geschwindigkeit zulassen, so würden nackte Röhren von $0^m,037$ Durchmesser nur etwas mehr als $^1/_3$, umkleidete Röhren von demselben Durchmesser nur etwa die Hälfte desjenigen Dampfes verlieren, der bei der gröfseren Rohrweite zu Wasser wird. Freilich würde der Druckverlust in der 100^m langen Leitung bei den nackten Röhren 40 bis 70mal, bei bekleideten Röhren 33 bis 35 mal so grofs ausfallen als bei der früheren Annahme. Allein diese Druckverluste sind nicht so erheblich, dafs sie nicht bei sachgemäfser Berücksichtigung ohne erhebliche Umstände zu überwinden wären. Mehr noch ist zu erreichen, wenn man von dem Grundsatze, mit recht geringen Dampfspannungen zu arbeiten, abgehen wollte. Eine Erhöhung der Dampfspannung auf $3^k,7$, also $2^k,7$ Ueberdruck, gibt z. B. für umkleidete Röhren folgende Werthe:

l	D	$k\,l(D+\delta)$	$\frac{k\,l(D+\delta)}{Q}$	Q	p_2	p_1	$p_1 - p_2$	v_1	v_2
100	0,025	12,2	0,10	120	3,7	3,85	0,15	38,2	36,0
100	0,031	13,4	0,11	120	3,7	3,787	0,087	25,5	23,4

Bei Verwendung einer solchen Dampfspannung würde man somit ein Rohr von nur $0^m,025$ Durchmesser bei einem Druckverlust von nur $0^k,15$ und einem Dampfverlust von 10 Proc. bei voller und von 41 Proc. bei $^1/_4$ Beanspruchung verwenden können. Dieses enge Rohr ist weit billiger als das früher angenommene weitere, sowohl in Bezug auf Anschaffungskosten, als auch in Bezug auf Dampfverbrauch. Da nun die meisten unserer Dampfleitungen aus anderen Gründen solche Abmessungen erhalten, dafs man ihnen ohne weiteres eine noch höhere Spannung als 4^k zumuthen kann, so kommt nur die Herstellung des höher gespannten Dampfes in Frage. Diese ist aber gegenüber derjenigen niedrig gespannter Dämpfe wenig theurer, so dafs der Unterschied vernachlässigt werden kann.

Das angedeutete Verfahren verlangt aber eine sorgfältige rechnungsmäfsige Bestimmung der Rohrabmessungen. Man mufs von dem Gebrauchsorte ausgehend die Widerstände sowohl, als auch die Dampfmengen und die erforderlichen Spannungen berechnen; man wird durch ein solches Verfahren, wenn es vernünftig angewendet wird, die aufgewendete Zeit mehr als reichlich belohnt erhalten durch Ersparung von Anlage- wie auch an Unterhaltungskosten.

Einige Andeutungen über die Berechnung anderer als Reibungswiderstände mögen das Material zur Berechnung noch vervollständigen.

Der Widerstand, welcher eine nicht abgerundete rechtwinklige Abbiegung erzeugt, ist für 1qc in Kilogramm auszudrücken:

$$p_k = \frac{o+p}{n} \frac{1}{10\,000} \frac{v^2}{2g}, \quad \ldots \ldots \ldots \quad (18)$$

derjenige einer gut gerundeten, rechtwinkligen Ablenkung:

$$p_r = \frac{o+p}{n} \frac{1}{10\,000} \frac{v^2}{2g} (0{,}3 \text{ bis } 0{,}5), \quad \ldots \quad (19)$$

derjenige eines geöffneten Ventiles:

$$p_v = \frac{o+p}{n} \frac{1}{10\,000} \frac{v^2}{2g} (0{,}5 \text{ bis } 1), \quad \ldots \quad (20)$$

endlich derjenige eines geöffneten Hahnes:

$$p_h = \frac{o+p}{n} \frac{1}{10\,000} \frac{v^2}{2g} (0{,}3 \text{ bis } 0{,}1). \quad \ldots \quad (21)$$

Entlasteter Doppelschieber von Peter Wirtz in Deutz bei Köln.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Der in Fig. 1 bis 6 Taf. 31 abgebildete Doppelschieber (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 5839 vom 24. November 1878) gehört zu einer Meyer'schen Expansionssteuerung und gestattet jeden beliebigen Füllungsgrad.

Der röhrenförmige Vertheilungsschieber ist so beschaffen, dafs im Schieberkasten zwei vollständig getrennte Räume entstehen, welche beziehentlich mit dem Einströmungs- und Ausströmungsrohr und mit den Dampfkanälen des Cylinders in Verbindung stehen. Hierzu ist der Vertheilungsschieber, für die Dampfeinströmung, bis auf vier Rippen *D* (Fig. 3 und 4) an zwei Stellen durchbrochen und aufsen zwischen den beiden Durchbrechungen mit einer muldenförmigen breiten Eindrehung versehen, welche den Ausströmungskanal im Schieber bildet; ebenso besitzt der cylindrische Schieberkasten die analog liegenden Aussparungen *A* und *C*, um die Querschnitte der Dampfkanäle zu erweitern.

Der Vertheilungsschieber wird durch vier Metallringe von T-förmigem Querschnitt, welche mittels Keil und Schraube an die Schieberkastenwand angedrückt werden, abgedichtet. Um ein Hineinschnellen der Ringe in die muldenförmige Aussparung im Schieberkasten zu verhindern, sind 8 Längsrippen an die Schieberkastenwand angegossen, wodurch wieder ein ununterbrochener Cylinder hergestellt ist. Die mittels Stahlringen im Vertheilungschieber gedichteten und durchbrochenen Expansionsschieber sind durch Rechts- und Linksgewinde auf der Schieberstange von aufsen mittels Handrad und bekannter Stellvorrichtung zu verstellen; damit aber die Expansionsschieber bei einer

Drehung der Schieberstange dieser nicht folgen, ist eine Stange *E* durch einen Arm eines jeden Schiebers gesteckt und in den Schieberkastendeckeln gehalten.

Der Dampf tritt durch das Einströmungsrohr *F* in den Schieberkasten, durchströmt die durchbrochenen Expansionsschieber, erfüllt somit jeden freien Raum und belastet keineswegs die Schieber. Von hier gelangt er durch die Durchbrechungen im Vertheilungsschieber in das Innere des Dampfcylinders. Ebenso erfüllt der ausströmende Dampf die den Vertheilungsschieber ganz umgebende Kammer *C* und gelangt, ohne den Schieber zu belasten, in das Ausströmrohr.

Die Schieber erhalten ihre Bewegung durch zwei auf der Kurbelwelle befestigte Excenter und damit verbundene Excenterstangen. Der Vertheilungsschieber ist an dem der Kurbelwelle zugekehrten Ende mit einer durchbrochenen Flansche verschraubt, an welche die zur Aufnahme der Expansionsschieberstange dienende hohle Vertheilungsschieberstange angegossen ist; letztere ist noch von einem Muffe umgeben, um mit einer seitlichen Schieberstange gekuppelt werden zu können. *G. H.*

J. Blake's Wasserstandszeiger.

Mit einer Abbildung auf Tafel 31.

Es ist bekannt, wie lästig der durch das Speisewasser in den Kessel mitgeführte Schlamm nicht allein auf die beschleunigte Bildung des Kesselsteins, sondern auch auf das Wasserstandsglas in so fern einwirkt, dafs sich im Innern der Glasröhre eine dünne gefärbte Schicht absetzt und dadurch die Beobachtung der Höhe des Wasserspiegels erschwert wird.

Im *Engineering*, 1880 Bd. 29 S. 186 ist nun eine in Fig. 7 Taf. 31 abgebildete, am Wasserstandszeiger angebrachte Einrichtung veröffentlicht, welche *Joh. Blake* in Accrington construirt hat und ihm in England patentirt ist und welche den letzt angeführten Uebelstand wesentlich vermindern, wenn auch nicht ganz beseitigen soll. In das von Kupferblech hergestellte cylindrische Gefäfs, welches oben mit dem Glase in aus der Skizze ersichtlicher Weise verbunden ist, wird directer Dampf eingelassen, welcher sich in Folge der abkühlenden Oberfläche des Gefäfses in demselben niederschlägt und als ziemlich klares Wasser in das Glas läuft. Ist das Glas mit diesem überdestillirten Wasser zur Genüge gefüllt, so öffnet man das bis dahin geschlossen gehaltene untere Ventil nur so wenig, um eine gehörige Communication des Kesselspeisewassers mit dem Glase herzustellen. Nimmt man in gewissen Zeiträumen ein Ausblasen des Glases mittels

directen Dampfes derart vor, daſs man das Ventil schlieſst, den untern Hahn öffnet, so kann man mit diesem Apparate bei geschickter Bedienung den ihm zu Grunde gelegten Zweck wohl erreichen. *A.B.*

Apparat zum Ausnutzen der gepreſsten Luft beim directen Heben von Wasser.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Wenn gepreſste Luft zum directen Heben von Wasser benutzt wird, läſst sich eine wesentliche Effecterhöhung erzielen, sobald man die in Fig. 8 und 9 Taf. 31 abgebildete Vorrichtung von *Fr. Honigmann* in Aachen (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 6796 vom 5. November 1878) in Verwendung bringt, da mit Hilfe derselben auch die Expansionskraft der gepreſsten Luft nutzbar gemacht werden kann. Diese Ausnutzung erfolgt in der Weise, daſs das Wasser aus einem geschlossenen Gefäſs *I* durch die gespannte Luft zunächst in ein zweites Gefäſs *II* gedrückt wird, welches in einer der Luftpressung entsprechenden Höhe über dem ersten angeordnet ist. Die expandirende Luft treibt das Wasser aus dem Gefäſs *II* in ein höher gelegenes *III* und aus diesem weiter in ein Gefäſs *IV* und so fort, bis die Spannkraft der Luft völlig ausgenutzt ist. Mit Berücksichtigung des ebenfalls durch die Luft allmählich auszufüllenden Raumes der Steigrohre kann nach einer Zusammenstellung des Erfinders 1^{cbm} Luft von 10^{at} Ueberdruck eine gleiche Wassermenge zunächst auf 100^{m} Höhe, dann weiter aus dem 2. Behälter auf 45^{m}, aus dem 3. Behälter auf $26^{m},66$, aus dem 4., 5., 6. Behälter der Reihe nach noch auf 17,5, 12 und $8^{m},33$, zusammen also auf $209^{m},5$ heben, wenn man von Druckverlusten ganz absieht.

Die immer je zwei Gefäſse verbindenden Steigrohre *d* müssen wie beim Heronsball bis nahe zum Boden des unteren Gefäſses reichen und im oberen in der Nähe des Deckels münden. Auſserdem muſs jedes Gefäſs mit einem Entluftungsventil *e* versehen sein, welches durch einen Schwimmer selbstthätig geschlossen wird, sobald das Gefäſs ganz mit Wasser gefüllt, das vorhergehende also entleert ist und Luft überzutreten beginnt. Dem untersten Gefäſs wird das Wasser durch ein mit Rückfallventil versehenes Rohr, die gepreſste Luft aber durch ein Ventil *b* zugeführt, welches mit Hilfe eines auf der Ventilstange gleitenden Schwimmers *a* gesteuert wird. Das anfänglich geschlossene Ventil *b* wird geöffnet, wenn der mit dem Wasser im Gefäſs steigende Schwimmer *a* an den oberen Bund der Ventilstange stöſst und diese hebt. Die einströmende gespannte Luft verdrängt das Wasser, der Schwimmer *a* sinkt, stöſst endlich gegen den unteren Bund der

Ventilstange und schliefst hierdurch das Ventil *a*. Nun expandirt die Luft und hebt das Wasser weiter auf die volle Förderhöhe. Endlich tritt sie in Folge dessen mit der äufseren Luft ins Gleichgewicht, die Entluftungsventile der Gefäfse öffnen sich, in das unterste Gefäfs strömt wieder Wasser ein und das Spiel wiederholt sich.

Neuerungen an Centrifugalpumpen.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Bei Centrifugalpumpen für grofse Förderhöhen haben *Brodnitz und Seydel* in Berlin (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 6546 vom 7. Februar 1879) mehrfache Neuerungen eingeführt. Die Flügelräder derselben lassen das Wasser nicht an ihrem ganzen Umfang, sondern nur an einem Theil desselben austreten, damit die radiale Componente der Ausströmungsgeschwindigkeit vergröfsert werden kann. Zwischen den einzelnen Radzellen bleiben demzufolge völlig abgeschlossene Hohlräume *A*, *B*, *C* (Fig. 10 und 11 Taf. 31) frei. Nur wenn das Rad keine Seitenwände, sondern nur eine Mittelwand hat (Fig. 12), werden diese todten Räume mit Wasser gefüllt sein.

Weiters sind an den äufseren Flächen der Radwände kleine Schaufeln *s* angebracht, welche das Wasser in den zu beiden Seiten des Rades angebrachten Kammern *D*, *E* (Fig. 13) in Drehung versetzen. Der hierdurch erzeugte Centrifugaldruck dieser Wasserkörper soll das Zurücktreten des Druckwassers vom Radumfang zum Saugraum am Radmittel verhindern. Die Wände der Seitenkammern lassen sich leicht abnehmen und durch neue ersetzen, um die Abnutzung der Abschlufsringe *l* und *m* unschädlich machen zu können.

Ph. Mayer's Fangvorrichtung für Aufzüge.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Fangvorrichtungen, welche nach eingetretenem Seilbruch durch Federn oder Gewichte bethätigt werden, sind meist unzuverlässig, da die Wirkung oft erst dann eintritt, wenn das fallende Fördergestelle schon eine zu grofse Geschwindigkeit erlangt hat. Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit werden deshalb die neueren Vorrichtungen dieser Art nur in losem Zusammenhang mit dem Fördergestelle angewendet und zwar derart, dafs das nach einem Seilbruch rascher als die Fangvorrichtung fallende Fördergestelle diese einholt und in Folge dessen in seinen Führungen festgeklemmt wird. Dieser Wirkungsweise entspricht

auch die Einrichtung der in Fig. 1 und 2 Taf. 32 abgebildeten Fangvorrichtung von *Ph. Mayer* in Wien (*D. R. P. Kl. 35 Nr. 5700 vom 3. December 1878).

An jeder Seite der Förderschale *F* ist ein Keilstück *A* und an dieses ein Gestelle *C* mit den Seilrollen *B* und der Reibungsrolle *H* zwischen den Achsen der letzteren angehängt. Um die beiden Rollen *B* ist ein oben und unten im Schacht befestigtes, gespanntes Seil *S* geschlungen. Bei der gewöhnlichen Fördergeschwindigkeit sinkt die aus dem Keil und dem Rollengestell bestehende Fangvorrichtung ebenso schnell wie die Förderschale. Nach einem Seilbruch wird jedoch die Geschwindigkeit der letzteren mit dem angehängten Keilstück *A* bald diejenige des Rollengestelles übersteigen, da letzteres beim Fallen den Widerstand beim Aufwickeln und Abwickeln des Seiles *S* auf bezieh. von den Rollen *B* zu überwinden hat. Der die obere Rolle zum Theil umgreifende Keil *A* wird deshalb mit seinen Abschrägungen bei *e* zunächst jene festklemmen und dadurch das Rollengestell und sich selbst zur Ruhe bringen, worauf der nachsinkende Förderkorb mit dem abgeschrägten Fangklotz *G* auf den Keil rennen und diesen um so kräftiger gegen die Spurlatten *L* drücken mufs, je gröfser die schon erreichte Fallgeschwindigkeit ist. Die an der äufseren Keilfläche angebrachten Klauen schlagen sich dabei in die Zimmerung ein, an welcher nun die Fangvorrichtung und mit ihr das Fördergestell festgehalten wird.

Haag's Vierweghahn für Badewannen.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Einen dem Mischhahn von *P. Hoffmann* (*1879 234 19) ähnlichen Vierweghahn benutzt *Joh. Haag* in Augsburg (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 7329 vom 24. April 1879) nicht nur dazu, Badewannen kaltes und warmes Wasser in beliebigem Mischungsverhältnifs zuzuführen, sondern er verwendet denselben auch gleichzeitig als Ablafshahn. In der Einrichtung unterscheidet sich der neue Hahn von dem genannten älteren nur durch die Anbringung einer vierten Oeffnung im Küken, in welchem je zwei Oeffnungen in gleicher Höhe mit einem Paar Einlauf- und Auslaufstutzen des Gehäuses liegen. Die Anordnung und Breitenverhältnisse dieser Oeffnungen sind aus Fig. 3 bis 6 Taf. 32 zur Genüge ersichtlich. Die oberen beiden Gehäusestutzen führen zum Kaltwasser- und Warmwasserbehälter *K* bezieh. *W*, einer der unteren zur Badewanne *B*, der andere zum Ablaufrohr *A*. In der gezeichneten Stellung ist das letztere abgesperrt, während kaltes und warmes Wasser zu gleichen Theilen in die Wanne treten können. Die für andere Mischungs-

verhältnisse, den gänzlichen Abschlufs oder das Entleeren der Wanne nothwendigen Hahnstellungen lassen sich mit Hilfe der Abbildungen leicht folgern.

J. H. Ehrhardt's verbesserte Wage zur Prüfung der Belastung von Eisenbahnachsen.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Die gleichmäfsige Vertheilung der Massen auf die Achsen von Locomotiven, Tendern oder Eisenbahnwagen ist für den ruhigen Gang derselben von gröfster Wichtigkeit, so dafs kein Fahrzeug eine Fabrik oder Reparaturwerkstätte verlassen sollte, ohne einer diesbezüglichen Prüfung unterworfen gewesen zu sein. Hierzu bietet der bekannte Apparat von *Joh. H. Ehrhardt* in Dresden (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 7719 vom 3. Januar 1879) ein sehr bequemes Mittel (vgl. 1865 178*432). Derselbe wird einfach zwischen Schienenfufs und Rad gebracht und durch eine starke Hebelübersetzung mittels angehängten und verschiebbaren Gewichtes der Last das Gleichgewicht gehalten (vgl. Fig. 14 und 15 Taf. 31).

Das Hauptgestell besteht aus dem verstellbaren Winkelstück *a* mit der Klaue *l* und dem Ständer *b*. Auf dieses ist der ungleicharmige Doppelhebel *c* in Stahlpfanne gelagert und an seinem langen Hebelarm von der Stange *d* durch den belasteten Hebel *g* niedergehalten. Letzterer ist ein einarmiger Hebel und hat ebenfalls seinen Stützpunkt im Gestell. Der Kraftarm dieses Hebels trägt das verstellbare Gewicht *k*, welches je nach Bedarf durch Anhängen eines zweiten Gewichtes vergröfsert werden kann. Weiters ist auf dem Hebelarm eine Doppelscale angebracht, um sowohl die Belastung schwerer und beladener Achsen, als auch die Tara der leichtesten unbeladenen Fahrzeuge ablesen zu können.

Die Anwendung des Apparates ist folgende: Soll z. B. ein Fahrzeug gewogen, oder die Belastung der einzelnen Achsen geprüft werden, so wird unter jedes Rad ein Apparat derart eingestellt, dafs bei Abhebung des Rades von der Schiene der Hebel *g* in genau horizontaler Lage zur Ruhe kommt, was an einem Zeiger *t* dieses Hebels ersichtlich ist. Nun ist das Fahrzeug vollständig von den Schienen frei und jede Achsenbelastung sowie das Gesammtgewicht durch die Apparate bestimmt; man kann dann durch Anziehen oder Nachlassen der Federn des Fahrzeuges die Achsenbelastung möglichst gleich vertheilen.

Die Klaue *l* ist eine Neuerung, welche am ursprünglichen Apparat fehlte; dieselbe kann mittels des Daumens *n* so gestellt werden, dafs

der Apparat auf jedem Schienenfufs gut aufsitzt. Der Stellkeil *f* mit der zugehörigen Stellschraube *i* dient zur verticalen Verschiebung der im Gestell geführten Lagerung des Hebels *c*; ebenso ist der Ständer *b* mit einer Stellschraube versehen, um den Apparat auch für jede Schienenhöhe verwendbar zu machen.

Henning's Sicherung der Radreifen auf Rädern gegen seitliche Verschiebung.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Bekanntlich bietet die gewöhnlich angewendete Befestigung der Reifen auf den Radkränzen durch Schrauben zu wenig Sicherheit gegen eine seitliche Verschiebung; denn die beim Loswerden auf Abscheren beanspruchten Schraubenquerschnitte sind in Summe zu klein. *Wilh. Henning* in Berlin (*D. R. P. Kl. 20 Nr. 7335 vom 11. März 1879) hat nun eine Sicherung erfunden, welche dieser Inanspruchnahme mehr Rechnung trägt.

Ein aus einem einzigen Stück oder mehreren Segmenten bestehender schmiedeiserner Ring *R* von rechteckigem Querschnitt ist etwas über die Hälfte seiner radialen Dimension in den Radreifen *B* eingelassen, während das übrige Stück in den Felgenkranz *F* ragt und durch Prefsschrauben *S* niedergehalten wird. Auf Taf. 32 zeigt Fig. 7 die Construction nach Aufziehen des Radreifens: der Ring ist vollständig in den Felgenkranz versenkt; die Nuth im Radreifen ist etwas breiter als der Ring, um ein sicheres Einführen desselben zu ermöglichen. Fig. 8 zeigt das Rad mit vorgeschobenem Ring, also im betriebsfähigen Zustand. *G. H.*

Verbesserte Bewegungsvorrichtung für Setzmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

In den *Mittheilungen des polytechnischen Clubs in Graz*, 1879 S. 1 finden wir einen vom Oberingenieur *Wilh. Meyer* in Andritz gehaltenen Vortrag über „Classirtrommel und Setzpumpenantrieb in Bleiberg", welchem die in Fig. 16 bis 18 Taf. 31 abgebildete Construction eines Bewegungsmechanismus für Kolben von Setzmaschinen (vgl. 1880 235*259) entnommen ist.

Auf der Welle *a* sitzen eine feste und eine lose Riemenscheibe, ein Schwungrad und die Kurbelscheibe *b*, welche eine Anzahl Löcher enthält, um den Kurbelzapfen *k* in verschiedener Entfernung vom Mittel-

punkte einsetzen zu können. Die Welle *c* trägt einen aufgekeilten Hebel *d*, dessen Zapfen mit dem Zapfen *k* durch die Pleuelstange *e* gekuppelt ist. Bei Umdrehung der Welle *a* erhält die Welle *c* durch die Hebelverbindung eine hin und her schwingende Bewegung von ganz eigenthümlicher Art, die durch zwei dem Hebel *d* entgegengesetzt stehende Hebel auf die Stangen *f* und die an diesen befestigten Pumpenkolben übertragen wird. Die Zapfen *g*, somit der ganze Hub von *f*, sind durch die Schrauben *h* verstellbar.

Bezüglich der Bewegung ist zu bemerken, dafs, wenn der Zapfen *k* im Punkte *23* (Fig. 16) angelangt ist, auch der Pumpenkolben damit seinen höchsten Stand erreicht hat, während letzterer am tiefsten steht, wenn *k* sich im Punkte *8* befindet; der Kolbenniedergang wird vollbracht während $^9/_{24}$, der Kolbenaufgang während $^{15}/_{24}$ einer Umdrehung der Welle *a*; am schnellsten erfolgt jener während *k* von *0* bis *4* geht, indefs die Bewegung, so lange *k* den Weg *7* bis *17* durchläuft, eine äufserst langsame ist und von *7* bis *9* dem Stillstand fast gleichkommt. Hieraus geht hervor, dafs die besprochene Bewegung nahezu diejenigen Forderungen erfüllt, welche die Theorie an die Kolbenbewegung der Setzmaschinen stellt, nämlich stofsweiser Niedergang, Pause, langsames Aufgehen, wodurch erzielt wird, dafs die zu separirenden Körner schnell nach oben gerissen werden und zwar um so höher, je leichter sie sind, dafs während der nun folgenden Pause und des ganz langsamen Wasserrückganges die Umsetzung der Bewegungsrichtung von aufwärts in abwärts erfolgt, die Körner sich in nahezu ruhendem Wasser befinden, somit die schwereren Körner schneller als die leichteren sinken und daher erneut Gelegenheit zur Trennung erhalten.

Ueber die Verwendung des Apparates in der Praxis schreibt Bergdirector *Makuc* in Bleiberg: „Was die Betriebsresultate der Graupensetzmaschine mit Hebelmechanismus betrifft, so sind sie gegenüber der Setzmaschine mit Excentermechanismus in die Augen springend, sowohl hinsichtlich der Leistungsfähigkeit, als hinsichtlich der Qualität des resultirenden Setzgutes. Wir konnten mit Exentersetzmaschinen nur 1600^k in der Stunde verarbeiten, während wir auf der neuen Maschine bei gleicher Korngröfse 2100^k aufbringen. Die gewonnenen Setzerze sind ganz rein, enthalten 70 bis 76 Proc. Blei. Man kann sie selbst mit Handsieben nicht reiner machen.“

Auch bei dem Anna-Waschwerk in Przibram ist eine Setzmaschine mit Kniehebelantrieb, in nur wenig veränderter Construction gegen den oben beschriebenen Mechanismus, aufgestellt und kommt der Pochwerks-Inspector *Johann Habermann* in seinem Aufsatz „Ueber den Antrieb der Setzmaschinenkolben“ (*Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch*, 1880 Bd. 28 S. 1) zu dem auch mittels Rechnung bestätigten Resultate, dafs diese Bewegung nach der bis jetzt am zweckmäfsigsten

befundenen durch die Schleife vorzuziehen sei; die Schluſsfolgerung dieser eingehenden Arbeit lautet: „Es gebührt demnach dem Kniehebelantrieb vor den übrigen erwähnten Antriebsarten der Setzmaschine der Vorzug.“ *S—l.*

Neuerungen an Maschinen zur Faſsfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Die in Fig. 1 und 2 Taf. 33 dargestellte *Hobelmaschine* von *Gebrüder Schmaltz* in Offenbach (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 810 vom 11. October 1877) ist zur *Herstellung von gewölbten Faſsdauben* mit verstärkten Köpfen aus gespaltenem Holze bestimmt. Derselben liegt die Bedingung zu Grunde, daſs das Holz genau parallel der Faserrichtung bearbeitet werden soll, um möglichst widerstandsfähige Dauben und damit solide Fässer zu erhalten. Fig. 1 stellt einen Längenschnitt der Maschine dar, Fig. 2 die Vorderansicht vom Kopfe her, unter Weglassung unwesentlicher Theile.

Die Bearbeitung der Daube geschieht durch die beiden vertical über einander liegenden Walzenhobel *a* und *b*, deren Messer wie gewöhnlich eine der Wölbung der Daube entsprechende Krümmung erhalten. Der obere Hobel ist convex, der untere concav gekrümmt. Der untere Hobel *b* ist in einem festen Spindelstocke gelagert, der obere *a* dagegen muſs sich um ein gewisses Maſs heben und senken können, weil die Dauben an beiden Enden dicker bleiben sollen, während sie in der Mitte, am Bauche, dünner ausgearbeitet werden müssen. Aus diesem Grunde ist das Lager des oberen Hobels drehbar um die Achse *c* und wird für gewöhnlich durch den Zug des Treibriemens an einen verstellbaren Anschlag am Gestell angedrückt. Das Verstellen dieses Anschlages in verticaler Richtung regulirt die Dicke der Daube.

Die Daube liegt während der Bearbeitung auf den Auflagen *d* und *e* auf, von denen die erstere entsprechend dem noch unbearbeiteten Holze gerade, letztere der fertigen Daube entsprechend abgerundet ist. Das Andrücken des Holzes auf die Unterlagen bewirken die beiden Stücke *f* und *g*; ersteres ist wieder gerade, letzteres gewölbt.

Das noch unbearbeitete Stück der Daube liegt während des Vorschubes nur auf einer schmalen Schiene *h* im Bettmittel auf. Es ist hierdurch windschiefem Holze ein allmähliches Verdrehen um seine Längsachse gestattet in dem Maſse, als die Daube vorgeschoben wird, und eben durch diese Einrichtung wird eine der Faserrichtung des Holzes parallele Bearbeitung erzielt, wie dies bei der Bearbeitung von Hand auch geschieht. Durch die verticale Uebereinanderstellung der beiden Hobel ist es ferner ermöglicht, eine ebensolche Bearbeitungsweise bei krumm gewachsenem Holze zu erzielen, falls man nur die Vorsicht gebraucht, das Holz mit der convexen Seite nach unten in die Maschine einzulegen.

Der selbstthätige Vorschub des Holzes erfolgt durch zwei Gelenkketten *i*, welche auf den beiden inneren Seiten des Maschinengestelles herlaufen und über entsprechende Rollen und Tragrollen geführt sind (vgl. *Ganz* 1874 **212** *23. *Wood* 1878 **230** *220). Die parallel neben einander herlaufenden Ketten sind durch gekrümmte Stege *k* mit einander verbunden. Die Krümmung der Stege ist so gestaltet, daſs sie, gegen den Kopf der Daube andrückend, mit dieser zwischen den Walzenhobeln durchgehen können. Der oben befindliche Steg ist daher nach oben concav gekrümmt, wie die Faſsdaube. Um das seitliche Verlaufen des Holzes zu verhindern, besitzen die Stege in der Mitte einen

kleinen Stachel, der sich beim Verschub in das Hirnende der Daube eindrückt. Die gewölbte Form der hinteren Holzauflage und des hinteren Andrückers verhindert die seitliche Abweichung des vorderen noch unbearbeiteten Endes der Daube.

Die Verstärkung an den Kopfenden der Daube wird durch eine entsprechende Hebung des oberen Walzenhobels erzielt, und zwar erfolgt dies durch die mit der Kette, bezieh. den Stegen fest verbundenen Schablonen *l*, welche seitlich unter den mit einem gehärteten Gleitstücke *m* besetzten drehbaren Lagern des Hobels hindurchgehen. Diese Schablonen bilden entsprechende Erhöhungen und heben bei dem Durchgang unter dem Gleitstück *m* die Lager des oberen Walzenhobels, damit derselbe an den Enden der Dauben mehr Holz stehen läfst als in der Mitte. Es ist klar, dafs hierdurch die Daube eine der Form der Schablone ähnliche Verstärkung am Kopf erhält.

Die Stege und Schablonen sind zum Verstellen in der Längsrichtung der Kette eingerichtet, um Dauben von verschiedener Länge herstellen zu können.

Für handwerksmäfsigen Betrieb der Küferei und Böttcherei ohne Zuhilfenahme eines Motors dürfte sich der in Fig. 3 bis 5 Taf. 33 dargestellte *Apparat zum Fügen der Fafsdauben* von *T. Brunnschweiler* in St. Gallen (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 5716 vom 10. December 1878) als recht zweckmäfsig erweisen. Fig. 3 zeigt den Grundrifs und Horizontalschnitt desselben, Fig. 4 und 5 sind Verticalschnitte.

E ist ein gufseiserner ebener Rahmen, welcher auch aus Hartholz hergestellt werden kann und zum Aufschrauben auf eine Hobelbank, einen Tisch oder eine Werkbank mit den vier Schrauben *J* versehen ist. Dieser Rahmen dient dazu, um einestheils den Hobel *F* aufschrauben zu können, welcher in der Zeichnung aus Gufseisen construirt dargestellt ist, aber auch aus Hartholz gemacht werden kann, und anderntheils zur Auflage der Leitrinne *G* mit deren Support *H*. Dieser ist parallel zum Hobel verschiebbar, wofür zwei Schlitze in dem Rahmen angebracht sind. Mittels der zwei Schrauben *K* wird der Support in bestimmter Stellung fixirt.

L ist ein massiver Bügel aus Schmied- oder Gufseisen, der zugleich die Mutter bildet für die zwei langen Stellschrauben *M* und für die Schraube *N*. Die Achsen dieser drei Schrauben befinden sich in einer und derselben Ebene. *o* sind Schlitze im Bügel *L* zur Aufnahme und Verstellung der zwei Hakenkloben *P*. Bei *c* sind durchgehende Löcher für die Führungsstifte *c*. *R* sind Fixirmuttern für die Stellschrauben *M*; letztere haben bei *S* ein Vierkant zum Anfassen mit einem Gabelschlüssel und endigen in einen Stift, um welchen sich die Bronzekugeln *T* drehen können.

Die Schraube *N* hat vorn einen Zapfen und trägt das massive Eisenstück *U*, in welchem sich die Schraube drehen kann. Die Geradführung durch die Führungsstifte *c* verhindert, dafs *U* selbst sich drehen kann. Am hinteren Ende der Schraube *N* ist das Handrädchen *V* aufgekeilt.

Die zwei Hakenkloben *P* sind da, wo sie in den Schlitzen *o* stecken, vierkantig, vorn dagegen so breit, als der Bügel *L* dick ist. Der umgebogene, kurze Schenkel der Hakenkloben ist inwendig auf einen Minimalradius ausgedreht, damit die hier anliegende Daube, sei sie auf der äufseren flachen Seite schon rund gehobelt oder nicht, einen zum Radius rechtwinkligen Anschlag findet. *X* ist die aufgespannte Daube.

Dieser vorstehend beschriebene Aufspannapparat dient zum Biegen der zu bearbeitenden Daube und zur Ertheilung der richtigen Stellung derselben während des Hobelns. Er liegt einerseits mit den Kugeln *T* in der Leitrinne *G* und andererseits mit der aufgespannten Daube auf dem Hobel *F* auf. Seine Bewegung ist eine lineare in der Richtung des Hobels.

Das Anspannen der Dauben geschieht, während der Aufspannapparat in seiner Normallage auf dem Hobel und der Leitrinne liegt, so dafs die Schraube *N* ungefähr auf die Schneidkante des Hobeleisens zu liegen kommt. Die zu bearbeitende Daube wird von oben hochkantig hinter die Hakenkloben *P* gestellt.

Mit der linken Hand wird der Aufspannapparat um etwas gehoben, so dafs die Daube in ihrer Breite unter und über dem Hakenkloben ungefähr gleichviel vorsteht, worauf mit der rechten Hand mittels Drehen des Handrädchens *V* die Daube in die gebogene Form geprefst wird bis zu einer auf der Hobelfläche angebrachten Marke. Diese Marke ist je nach der gewünschten Bauchung des Fasses verstellbar.

Man hobelt, bis ein vollständiger ganzer Span erscheint, dreht alsdann den Aufspannapparat mitsammt der aufgespannten Daube um und hobelt die andere Seite, worauf die Schraube *N* wieder zurückgeschraubt und die Daube herausgenommen wird, ohne den Apparat zu heben.

Die losgespannte Daube geht gröfstentheils oder ganz wieder in ihre frühere gerade Richtung zurück und die Fugen zeigen nun zwei Flächen von vollständigster Glätte und Continuität.

Die Hobelfläche und die Achse der Leitrinne liegen genau in einer Ebene und der Aufspannapparat läfst sich mittels seiner Kugeln um die Achse der Leitrinne drehen bezieh. schwenken, so dafs, mögen die Dauben noch so verschieden breit sein, die Fuge doch immer in ihrer ganzen Länge genau in den Radialschnitt des fertigen Fasses zu liegen kommt, was durch die Linie *a-b* in Fig. 4 und 5 ersichtlich gemacht ist.

Dieser Apparat, obschon für runde Fässer bestimmt, ist auch für ovale oder selbst für eirunde Fässer anwendbar, wenn seine Einstellung für die verschiedenen Radien verändert wird. Ebenso ist derselbe geeignet zur Anfertigung von Bottichen und Kübeln aller Art, zu welchem Zweck eine steife Schiene zwischen den Hakenkloben befestigt ist, welche so breit sein mufs wie die eigentlichen Haken selbst und die an ihrer inneren Seite zur besseren Festhaltung der Daube mit rauhen Stellen versehen ist. Die Schraube *N* dient dann nur dazu, die Daube, um sie festzuhalten, an diese Schiene anzupressen. Die Leitrinne mufs in diesem Falle, anstatt parallel zum Hobel, derart schräg verstellt werden, wie die Wandung des Gefäfses werden soll.

Die in Fig. 6 bis 10 Taf. 33 dargestellte *Fafsdauben-Fügemaschine* von *L. Sentker* in Berlin (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 7062 vom 14. März 1879) ist bestimmt, Fafsdauben an ihren beiden Seitenkanten auf einem Durchgange so zu bearbeiten, dafs die radialen Fugen des Fasses vollkommen dicht werden. Der Stab wird auf einer der Form des herzustellenden Fasses entsprechenden Unterlage so festgespannt, dafs er dieselbe Krümmung erhält, welche er später im zusammengestellten Fasse hat, und in dieser Lage an schneidenden Werkzeugen vorbeigeführt, welche derart angeordnet sind, dafs sie bei jeder Breite des Stabes eine die Mittelachse des Fasses schneidende Ebene berühren. Die Abbildungen zeigen in Fig. 6 und 7 Seitenansicht und Querschnitt der Maschine, in Fig. 8 ein Längenschnitt der bogenförmigen Spannstücke, in Fig. 9 und 10 Vorderansicht und Querschnitt des Messerkopfes.

Die auf zwei Füfsen ruhende Wange *A* hat einen nahezu kreisförmigen Querschnitt, welcher sich oben zu einer Führung für die Spannstücke C, C_1 abflacht. In der Nähe der schneidenden Werkzeuge wird diese Führung noch durch zwei seitlich angebrachte Winkelschienen *w* vervollständigt, um jedes Schwanken der Spannstücke unmöglich zu machen. Auf der unteren Seite ist die Wange offen und an den Enden mit entsprechenden Lappen für die Füfse *B* versehen. Ueber dem Fufse *B* ist die Wange auch seitlich durch gerade Flächen begrenzt, damit die beiden Traglager D, D_1 der Vorlegewelle *E* einen bequemen Anschlufs finden. In der Mitte der Wange ist die mit Dreieckgewinde versehene und zur Fortbewegung der Spannstücke C, C_1 dienende Schraube *S* gelagert, welche ihren Betrieb von der Vorgelegewelle *E* durch zwei Stufenscheiben, die Schnecke und das Schneckenrad *k* erhält. Die

beiden Spindelstöcke, welche die kegelförmigen Messerköpfe F, F_1 tragen, sind um die Mittelachse der Wange A verdrehbar. Die Auflageflächen an letzterer sind genau centrisch zur Mittelachse überdreht und mit kreisförmigen Spannuthen zur Aufnahme der Befestigungsschrauben der Spindelstöcke versehen. Die Anordnung der Messerköpfe ist eine solche, dafs die Messer bei jeder möglichen Neigung des Spindelstockes, wie schon erwähnt, eine die Mittelachse von A schneidende Ebene berühren, bezieh. erzeugen müssen. Die Messerköpfe sind nicht als flache Scheiben, sondern kegelförmig gestaltet und treten die Messer, deren Anordnung aus den Fig. 9 und 10 klar ersichtlich ist, aus diesem Kegelmantel nur ganz wenig heraus. Die Messer berühren in Folge dieser Kegelform des Messerkopfes die zu erzeugende Fläche nur in ihrer unteren, verticalen Stellung, werden also bei Beseitigung des vorstehenden Holzes in günstigster Weise über die Faser wegschneiden und nach dem Schnitt die hergestellte Fläche nicht länger berühren, sondern frei ausschlagen. Der Betrieb der beiden Messerköpfe, welche auf ihren Spindeln die Riemenläufe i, i_1 tragen, erfolgt von der Vorgelegewelle E durch die Riemenscheiben K und K_1. Die Welle E erhält ihren Betrieb von der Haupttransmission, und dienen zur Aufnahme der Betriebsriemen die feste und lose Riemenscheibe v und v_1.

Die in Fig. 8 im Längenschnitt gezeichneten Spannstücke C, C_1, von denen zum ununterbrochenen Betrieb etwa vier Stück nöthig sind, passen mit ihrem unteren Theil in die Führung der Wange A hinein und sind oben nach der Wölbung des Fasses abgerundet. An dem einen Stirnende ist ein schmiedeiserner Winkel t nebst Klinke u befestigt. Am anderen Ende hat der Hebel H seinen Drehpunkt und dient zum Niederdrücken des unter den Winkel t geschobenen Stabes. Die am Hebel H angebrachte Feder o dient zur Ausgleichung von Differenzen in der Stärke der Stäbe, die Klinke u hält den Hebel nach dem Niederdrücken sicher fest. Die im Inneren der Spannstücke befindliche Klinke p vermittelt die Fortbewegung derselben durch die Schraube S. Bei einer genügenden Anzahl von Spannstücken wird in so fern ein ununterbrochener Betrieb erzielt, als die Spannstücke von der einen Seite eingeschoben, nach vollzogenem Durchgange auf der andern Seite herausgenommen und mit neuen Stäben versehen der Maschine wieder zugeführt werden, wie in Fig. 6 gezeichnet.

In Fig. 11 und 12 Taf. 33 ist eine von *S. Worssam und Comp.* in Chelsea bereits in mehreren Exemplaren (wovon nach *Engineer*, 1879 Bd. 48 S. 397 drei bei *Bafs und Comp.* in Burton-on-Trent in Verwendung stehen) ausgeführte *Maschine zur Bearbeitung der Fafsböden* in zwei Ansichten dargestellt. Dieselbe bearbeitet die Böden am äufseren Umfang und ist zu diesem Zwecke mit zwei Messerköpfen versehen, wovon der eine die obere, der andere die untere Kegelfläche anhobelt. Die Spindelstöcke der Messerwellen sind auf Schlitten gestellt und letztere auf einer geraden Wange in Prismen verschiebbar. Der zusammengefügte Fafsboden ist zwischen zwei Planscheiben eingespannt, welche durch Schnecke und Schneckenrad mittels Riemen und Stufenscheibe in Umdrehung versetzt werden. Mit Rücksicht darauf, dafs das Holz, aus welchem der Fafsboden zusammengesetzt ist, nach der Fasernrichtung mehr Widerstand leistet als senkrecht dazu, wird derselbe oval gehobelt derart, dafs der gröfste Durchmesser quer zur Richtung der Fasern zu stehen kommt. Die hierzu erforderliche Bewegung der Spindelstockschlitten wird durch Excenter und Stangen erzielt, welche in Fig. 11 ersichtlich sind. Die Umdrehungszahl des

Fafsbodens läfst sich im Hinblick auf die vorhandenen Stufenscheiben innerhalb gewisser Grenzen dem Durchmesser desselben entsprechend reguliren. Auf dieser Maschine können in einem Arbeitstage 150 Paar Fafsböden bearbeitet werden. Die Detailconstruction dieser interessanten Maschine ist aus den Abbildungen leicht zu entnehmen.

Zum gleichmäfsigen Zusammenziehen der nach Erwärmung der Fafsdauben provisorisch zusammengestellten Fässer, um die Reifen auflegen zu können, dient die in Fig. 13 bis 16 Taf. 33 im Grundrifs und Schnitt mit theilweiser Ansicht dargestellte *Zugwinde zum Binden der Fässer* von *A. Ruthel* in Berlin (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 7077 vom 10. April 1879).

Das Gehäuse *a*, in welchem das Getriebe gelagert ist, legt sich mit seiner Flansche an den Fafsdaubenkranz *b*. Ein schmiedeisernes Zugband *c* oder Drahtseil ist einerseits mit einem Auge an dem Gehäuse *a* befestigt, umspannnt das Fafs und schliefst sich mit dem anderen Ende an die Schakenkette *e* an.

Die Bewegung wird durch Handrad *f* mittels des Handgriffes *g* bewirkt, durch die Schneckenwelle *h* dem Rade *i* mitgetheilt, durch das Getriebe *k*, welches auf gemeinschaftlicher Welle mit dem Schneckenrade *i* verbunden ist, auf die Schakenkette *e* übertragen und dadurch ein Zusammenziehen der Fafsdauben bewirkt. Zum Loslösen der Winde, nachdem ein eiserner Reifen auf das Fafs gezogen worden, wird das Rad *f* nach entgegengesetzter Richtung gedreht.

Um die willkürlichen Bewegungen des freien Rades der Schakenkette *e* zu verhindern, ist eine gewundene Stahlfeder *l* angebracht, welche einerseits an dem Zugband *c* und andererseits an der Schakenkette *e* befestigt ist; es wird dadurch das freie Ende der Schakenkette tangential an das Fafs gezogen.

Ein Handgriff *m* dient zum leichten Handhaben der Zugwinde bei dem Gebrauche derselben.

Strafsenramme von S. Ch. Tempel in Schwanebeck bei Halberstadt.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Diese in Fig. 9 bis 12 Taf. 34 dargestellte Maschine (*D. R. P. Kl. 19 Nr. 2548 vom 31. März 1878) bezweckt das Rammen geschotterter und gepflasterter Strafsen.

In einem Holzgestell, welches auf zwei Laufrädern ruht, sind zehn Rammklötze *a* in zwei Reihen zu je fünf angebracht, welche durch die Hebedaumen *b* der Reihe nach gehoben und fallen gelassen werden. Die Bewegung der Hebedaumen geschieht durch die Zahnräder *c*, welche im Eingriff mit den mit den Laufrädern verbundenen Rädern *d* stehen. Durch Vorwärtsbewegung tritt der Apparat in Thätigkeit. Die Entfernung der Rammen, sowie die Tourenzahl der Daumenwellen im Verhältnifs zu derjenigen der Laufräder sind so gewählt, dafs jeder Punkt der Strafse über die ganze Breite der Rammenreihen hin bearbeitet wird. Soll der Apparat weiter geschafft werden, so lassen sich

die Rammen durch eine geeignete Vorrichtung auffangen und so hoch heben, dafs sie von den Hebedaumen nicht mehr berührt werden.

Die Rammen selbst bestehen aus Klötzen von quadratischem Querschnitt, aus Eichenholz o. dgl., und sind an ihrem unteren Theile durch eiserne Schuhe armirt. Nach der Daumenwelle zu haben sie an geeigneter Stelle einen Ausschnitt, über dem ein eingezapftes Holz hervorragt. Dieses, wie die obere Seite des Ausschnittes, dienen dem Hebedaumen als Angriffstellen. Um zu verhindern, dafs die Rammen Stellen treffen können, welche tiefer als die Bahn der Fahrräder liegen, geht durch alle in einer Reihe liegenden Rammen ein Querbalken *e* hindurch, welcher sie nöthigenfalls auffängt. Die Schlitze hierfür sind, um den Hub zu ermöglichen, nach unten passend verlängert.

Ist ein gröfseres Gewicht der Rammen erforderlich, so werden sie am unteren Ende durch umgelegte Gewichte beschwert. Die Führung der Rammen besteht zum Theil aus den Wänden des Gestellrahmens selbst, nach den Daumenwellen hin zu einem oberen und einem unteren, quer durch das Gestell gehenden Balken und endlich aus zwischen den Rammen fest angebrachten Hölzern; diese sind mit kreisförmigen Ausschnitten versehen, um den Daumenwellen Platz zu geben.

Die in vorliegendem Falle angewendeten Hebedaumen sind zusammenhängend als Schraube hergestellt, könnten jedoch ebenso gut für jede Ramme einzeln auf der Welle befestigt werden. Die Daumenwellen *b* laufen in Hängelagern *f*, welche an den Hauptrahmen *g* angeschraubt sind. Die Bewegungsübertragung geschieht auf beiden Seiten.

Um beim Gebrauche den Rammen leicht die nöthige verticale Stellung zu geben, ist es nöthig, die vor und hinter der Tragachse liegenden Massen möglichst auszugleichen, und befindet sich zu dem Ende am hinteren Theile des Gestelles ein Kasten *h*, der mit Eisen oder Steinen nach Bedarf gefüllt werden kann.

Die einzelnen Theile der Ausrückung sind in Fig. 11 und 12 dargestellt. Zunächst besteht dieselbe aus einer Welle *i*, welche vor den Rammen liegt und die Klinken *k* trägt. Diese sitzen lose auf der Welle, werden aber durch die Mitnehmer *l* so gehalten, dafs ihnen noch etwas Spiel nach vorwärts wie nach rückwärts gestattet ist. Auf jeder Welle *i* befindet sich ein Hebel *m*, von denen der vordere mit einem Handgriff *n* versehen ist. Um die Drehung beider Achsen gleichzeitig ausführen zu können, sind die Hebel durch eine Stange *o* verbunden. Sollen die Rammen ausgerückt werden, so dreht man die Wellen *i* so weit, bis die Klinken *k* dagegen liegen. Sind erstere nun durch die Daumenwellen fast bis zur höchsten Stellung gehoben, so fallen die Klinken durch ihr eigenes Gewicht in die in den Rammen angebrachten Aushöhlungen und verhindern so ein Herunterfallen

derselben. Die Hebedaumen sind aber jetzt noch im Stande, die Rammen um ein Geringes zu heben. Dies zu beseitigen, dient folgende Einrichtung: Die Wellen sind auf ihren Enden in Excentern *p*, welche mit einer Kurbel aus einem Stück gegossen sind, gelagert. Die Excenter drehen sich in den Lagern *q*. Eine Drehung der Excenter nach vorwärts bewirkt ein Heben der Rammen. Um alle Excenter gleichzeitig und gleichförmig zu bewegen, sind die vorderen mit den hinteren durch die Zugstangen *r* in Verbindung gesetzt, welche nach vorn verlängert die Querstange *s* tragen. Diese dient einestheils als Handhabe für die Kurbeln, dann auch zur Vermittelung der Bewegung der beiderseitigen Excenter.

Selbstfärbende und registrirende Stempelpresse.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Zum Abstempeln von Karten u. dgl. werden von den kgl. bayerischen Steuerbehörden aus der Maschinenfabrik von *L. A. Riedinger* in Augsburg hervorgegangene Stempelpressen (System *Unckel*) benutzt, bei welchen nicht nur der Stempel nach jedesmaligem Abdruck selbstthätig gefärbt wird, sondern auch ein auf sinnreiche Weise bethätigtes Zählwerk die Anzahl der Abdrücke registrirt.

Wie aus Fig. 9 bis 11 Taf. 32 ersichtlich, ist der Stempel *A a* in dem Gestell *B* durch Drehen einer mit Schwungarmen versehenen, stark steigenden Schraubenspindel *C* rasch verschiebbar. Er besteht aus zwei Theilen, dem Klotz *A* und dem eigentlichen Stempel *a*, welcher in einer Bohrung des ersteren etwas verschiebbar, in der Regel aber durch eine auf ihn drückende Feder *f* niedergehalten ist. Erst wenn der Stempel *a* bei seiner Abwärtsbewegung gegen die Stempelplatte *E* stöfst, wird der Druck der Feder *f* überwunden, der Stempel etwas in den Klotz *A* gedrückt und der auf ihm ruhende Schalthebel des am Klotz *A* befestigten Zählwerkes *Z* mitgenommen, letzteres also um eine Einheit geschaltet. Eine solche Schaltung findet *nur* beim Abdruck des Stempels statt, da jede Abwärtsbewegung desselben, bei welcher er die Stempelplatte nicht trifft, auf das Zählwerk durchaus keinen Einflufs übt. Wird der Stempelklotz *A* wieder gehoben, so drückt die Feder *f* den Stempel *a* so weit nach abwärts, als es die zur Hubbegrenzung dienende Schraube *b* gestattet.

Der Klotz *A* wird durch eine am Doppelhebel *H* wirkende Feder *F* ausbalancirt. Das vordere Ende des Hebels *H* ist mit einer dreiseitigen Knagge *m* versehen, welche bei der Aufwärtsbewegung gegen eine ähnliche Knagge *o* des im Gestell bei *c* gelagerten Winkelhebels *h* stöfst und dadurch diesem eine Schwingung nach links (in der Richtung

des Pfeiles) ertheilt, wobei die an seinem unteren Ende angebrachte Farbrolle *r* unter dem gehobenen Stempel hinweggeführt wird und letzteren färbt. Vermöge der verschiedenen Lage der Drehungszapfen *c* und *i* der Hebel *h* und *H* gleitet jedoch endlich die Knagge *o* von der sie mitnehmenden Knagge *m* ab, weshalb nun der Hebel *h* unter der Einwirkung der Feder *d* zurückschwingt und die Farbrolle *r* wieder unter den Farbpolster *p* führt. Der gefärbte Stempel kann nun neuerdings zum Abdruck gebracht werden.

Um den Stempel immer auf dieselbe Stelle der abzustempelnden Blätter drücken zu können, ist auf der Prefsplatte ein Winkelanschlag *vw* angebracht, an welchen das Stempelblatt angelegt wird. Der ganze Winkel ist gegen den Stempel verstellbar, doch so, dafs seine Schenkel nur parallel zu sich verschoben werden können. Zu diesem Zweck ist die eine Schiene *v* desselben mit Lenkern *l*, *l* verbunden, während sie die rechtwinklig zu ihr gestellte Schiene *w* bei deren Verschiebung führt.

Neue Papierbefestigung auf Reifsbrettern.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Eine von den gebräuchlichen Methoden völlig verschiedene Art der Papierbefestigung auf Reifsbrettern wurde von *Jac. Esser* in Elberfeld (*D. R. P. Kl. 70 Nr. 8230 vom 18. Juni 1879) in Vorschlag gebracht. Dieselbe setzt zwar eine besondere aus Fig. 12 und 13 Taf. 32 ersichtliche Einrichtung des Reifsbrettes voraus, kann aber an Einfachheit der Befestigung mittels Spannstiften an die Seite gestellt werden, welche sie jedoch an Güte und Verläfslichkeit übertrifft.

An den vier entsprechend profilirten Seiten des Reifsbrettes sind um Gelenke drehbare Druckleisten so angebracht, dafs sie nicht über die Oberfläche des Brettes treten, wenn sie durch Anziehen der Flügelmuttern der Verbindungsschrauben fest gegen dieses geprefst werden. Hierbei werden die Papierränder zwischen dem Reifsbrett und den Druckleisten gleichmäfsig festgeklemmt, denn der Druck der letzteren gegen das Papier und das Brett wird durch eine eingelegte Gummiruudschnur übertragen.

Sackkarren, Sackhalter und Sackausschütter.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Bei dem in den Fig. 14 und 15 Taf. 32 nach dem *Scientific American*, 1879 Bd. 40 S. 19 wiedergegebenen Sackkarren von *Marshall Söhne und*

Comp. in Cainsborough (England) kann der auf dem Rücken zugetragene Sack bequem auf dem durch eine Strebe festgestellten Karren abgesetzt und hierauf mit Hilfe einer an letzterem angebrachten Aufzugsvorrichtung abgelassen werden, so dafs er sich dann mit dem Karren fortschaffen läfst; die Abbildungen verdeutlichen dies zur Genüge.

Der Sackhalter mit Kipptrichter von *E. Cartier* in Nassandres (*D. R. P. Kl. 87 Nr. 3862 vom 21. Mai 1878) soll das Füllen der Säcke erleichtern. Von den aus Winkeleisen hergestellten Füfsen seines Gestelles sind die beiden vorderen *A* (Fig. 16 bis 18 Taf. 32) durch eine Querleiste *B* verbunden und durch Streben *C* gegen diese abgesteift, während der dritte Fufs *D* um *B* drehbar ist. Eine im Gestell gelagerte Achse *E* trägt den Kipptrichter *Q* mit seitlicher Füllöffnung und einem Bügel *G*, dessen Schenkel nahe der Achse *E* knieförmig abgekröpft sind. Gegen diese Knie werden, nachdem man den Rand des zu füllenden Sackes um den Bügel gelegt hat, die von der Achse *H* getragenen Lappen *I* gedrückt, um dadurch den Sackrand zwischen diesen und dem Bügel festzuklemmen. Bei dem darauffolgenden Niederdrücken des auf der Querleiste *B* sitzenden Hebels *L* tritt der Daumen *J* auf der Achse *H* in einen Ausschnitt des letzteren, wodurch die Lappen *I* in ihrer Lage erhalten werden und der Sackrand eingeklemmt bleibt. Ist der Sack gefüllt, so braucht man nur den Hebel *L* zu lüften, damit der Sackrand sich von selbst vom Bügel *G* losziehen kann. Der Fülltrichter läfst sich umlegen, um den Sackrand bequem um den Bügel legen zu können.

Max Eckert in Potsdam (*D. R. P. Kl. 35 Nr. 8259 vom 25. April 1879) will das Entleeren von Mehlsäcken mit Hilfe einer Vorrichtung erleichtern, welche, wie aus Fig. 19 und 20 Taf. 32 ersichtlich, aus einem fahrbaren Gestelle *a* besteht, in welchem ein Druckbaum *b* und ein Hebebaum *c* gelagert sind. An den letzteren ist eine Doppelschere *d* angehängt, deren Haken dicht an den Zipfeln des mit der Oeffnung nach unten gekehrten Sackes angelegt werden, wo vorher eine kleine Lockerung der Füllung mit der Hand stattgefunden hat. Durch Niederdrücken des Hebels *b* wird der Hebebaum *c* gehoben, die Schere sucht sich zu schliefsen, klemmt also den Sack fest und dieser wird mit dem Hebebaum so weit gehoben, dafs er sich entleeren kann. Der Hebebaum wird mit dem Sack auch nach dem Auslassen des Druckbaumes in gehobener Lage gehalten, wenn der letztere so weit niedergedrückt wurde, dafs sein vorderes Ende in eine Kerbe des ersteren einschnappen konnte. Um das Verstreuen des Mehles zwischen die Räder des Gestelles zu hindern, ist um diese eine Holzumhüllung angebracht.

Ringspindel von J. Duffy und H. Whorwell in Paterson, N. J.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Fufs- und Halslager dieser Spindel sind, wie Fig. 1 und 2 Taf. 35 zeigen, in einem durchbrochenen Gufskörper *B* angebracht, welcher in die Spindelbank eingesetzt und durch eine Druckschraube befestigt wird. Das Halslager *c* reicht tief in einen rohrförmigen Fortsatz des Schnurwürtels hinein, der eine Oelkammer bildet, welche das Ueberfliefsen von Schmiermaterial verhindert und ununterbrochene Schmierung bewirkt. Das Eintreten von Staub und Fäserchen in diese Kammer ist ziemlich gut verhindert; dagegen sind Schutzmafsregeln bei der Oelkammer des Fufslagers aufser Acht gelassen; wenigstens zeigt die Skizze im *Scientific American*, 1879 Bd. 41 S. 327 nichts davon.

Nach Lösen der Druckschraube *o* läfst sich die Spindel mit sämmtlichen darauf steckenden Theilen aus dem Lager entfernen. Um die Achse des Halslagers genau zusammenfallen zu lassen mit der des Fufslagers ist es wohl nothwendig, den Körper *c* mit schwachem Conus einzusetzen.

W. Birch's Maschine zum Oeffnen, Ausbreiten und Leiten von Geweben.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Auf der Wiener Ausstellung 1873 wurde von *Will. Birch* in Salford durch das den Kattundruckereien und Färbereien rühmlichst bekannte englische Haus *J. M. Sumner und Comp.* in Manchester eine selbstwirkende Ausbreitmaschine zum Führen, Ausbreiten und Entkräuseln von nassen, gefärbten oder gebleichten Calicots und anderen Stoffen als eine Neuheit vorgeführt, über welche damals kurz berichtet worden ist (vgl. 1874 211 395). Dieselbe enthielt einen wirklich neuen Gedanken und kommt einem thatsächlichen Bedürfnifs der betreffenden Industrien entgegen. Doch fand sie bis jetzt weder in der Praxis, noch in der Literatur die für eine allgemeine Verbreitung nothwendige Beachtung, wozu u. a. das damalige, zwar wortreiche, jedoch die wichtigsten Bestandtheile des Apparates kaum berührende Rundschreiben der Fabrik seinen guten Theil beigetragen haben mag, — ein gemeinnützlicher Wink für neue Maschinen, welche wohl bekannt, aber nicht erkannt werden wollen. In jenem Rundschreiben wurde als wichtiger Bestandtheil der Maschine auch ein Regulator erwähnt, ohne nähere Beschreibung seiner Einrichtung und Dienstleistung. Auf seine Verbesserung beziehen sich zunächst die neuesten Abänderungen des

Mechanismus, welche *W. Birch* in seiner Patentschrift (*D. R. P. Kl. 8 Nr. 3445 vom 12. Juni 1878) niedergelegt hat. Die Veröffentlichung der letzteren gibt zugleich einen Einblick in die Zusammensetzung des gesammten Apparates, wie er vor Trockencylindern für eine Stückbreite in einfacher, vor solchen für doppelte oder dreifache Stückbreite in zweifacher oder dreifacher Anordnung und Wiederholung auf bezieh. neben einander gestellt wird.

In Fig. 3 bis 5 Taf. 35 ist der Apparat nur für eine Stückbreite angenommen. Die Waare *A* kommt über eine 2,5 bis 3^{m} oberhalb desselben gelagerte horizontale Leitwalze zu den Federbrettern *C* herunter, geht zwischen diesen hindurch und gelangt zu den Ausbreiteketten oder Bändern *D*. Jene Leitwalze ist durch ein angehängtes Gewicht belastet, um durch diese bekannte Bremsvorrichtung der Waare die nöthige Spannung zu ertheilen. Die angegebene Höhe für die Lage der Leitwalze ist für das gute Arbeiten des Apparates nothwendig; ebenso ist es zu empfehlen, das Gewebe in der genannten Höhe, ehe es zur Leitwalze gelangt, über und unter mehreren Spannstäben hinweg einen horizontalen Weg von mehreren Meter machen zu lassen. Auf diese Weise wird dasselbe wohl vorbereitet und geordnet zwischen die endlosen Kettenpaare geführt und die Arbeit der letzteren wesentlich erleichtert, wie Referent bei einem Apparat zu beobachten Gelegenheit hatte, welcher vor einem Nafskalander aufgestellt war.

Indem das Gewebe an die von der Mitte des Apparates aus in entgegengesetzter und horizontaler Richtung umlaufenden Ketten (vgl. Fig. 5) angedrückt wird, glätten und streichen dieselben die grofsen und kleinen Falten des Arbeitstückes von dessen Mitte angefangen gegen die Seiten heraus und geben ihm geradlaufende, gleichmäfsige Leisten, welche Arbeit sonst von 1 bis 2 Personen in ziemlich unvollkommener Weise besorgt wird.

Von den Ketten geht die Waare über die gerippten Schienen des Regulators *G*, dann um die Leitwalze *E* herum und gelangt zwischen zwei gerippten Spannstäben *H* hindurch unter einem Winkel von ungefähr 25^{0} zur ersten Kupfertrommel des Trockenapparates. Damit dieser Winkel nicht gröfser ausfällt, ist es eben nothwendig, dafs die ganze Vorrichtung dem Trockenapparate möglichst nahe aufgestellt wird.

Der Regulator oder Leiter *G* bildet nach der ursprünglichen Anordnung einen aus 3 festen parallelen Stäben zusammengefügten Rahmen, welcher, um einen in der Mittellinie der Maschine liegenden horizontalen Zapfen *P* drehbar, durch jedes seitliche Ausweichen des durchlaufenden Gewebes eine geneigte Stellung erhält (vgl. Fig. 8). Läuft letzteres zu weit nach rechts, so verläfst der Rahmen seine horizontale Gleichgewichtslage, senkt sich auf der rechten, hebt sich auf der linken Seite und bewirkt gleichzeitig durch die Hebelarme l, l_1 und l_2, dafs sich auf der linken Seite über ihm die Ketten schliefsen und auf

der rechten öffnen. Die geschlossenen Ketten werden nun der Waare einen Zug nach links ertheilen, bis dieselbe wieder den vorgeschriebenen Weg in der Mitte der Maschine einschlägt, womit der Leiter seine horizontale Gleichgewichtslage und die Ketten auf beiden Seiten gleichen Schlufs zurückerhalten. Fig. 4 und 5, letztere in gröfserem Mafsstab, zeigen den Umlauf und die Einrichtung des einen (rechtseitigen) Kettenpaares, sowie das Eingreifen des Hebelarmes l_2, welcher, von dem Leiter G geführt, die Entfernung der Ketten von einander bald vergröfsert, bald verkleinert.

Dieser Leitrahmen besteht nun nach der neueren Anordnung *Birch*'s zum Theil oder ganz aus Stäben, welche um ihre Längenachse drehbar sind, und zwar können dieselben glatt oder gerippt, cylindrisch oder conisch geformt sein. So stellen Fig. 6 bis 8 den Querschnitt und zwei Grundrisse eines Regulators mit drei parallelen Stäben vor, deren mittlerer B fest eingefügt ist, während die beiden äufseren Stäbe r, r drehbar sind und von dem sich vorwärts bewegenden Arbeitstücke A selbst in Drehung versetzt werden. Der ganze Rahmen selbst schwingt um den Zapfen P, befindet sich in Fig. 7 in seiner Gleichgewichtslage und ist in Fig. 8 von dem nach rechts ausweichenden Gewebe aus derselben verschoben worden. — Ebenso gut kann auch die mittlere Stange B drehbar und die beiden äufseren Stangen r, r fest ausgeführt, oder die feste mittlere Stange mit zwei oberen und zwei unteren drehbaren Stangen verbunden sein.

Soll der Leiter zugleich zum Strecken, nicht blos zum Führen des Gewebes dienen, so erhalten seine Stäbe die Form eines gegen die Mittellinie der Maschine sich zuspitzenden Winkels, wie Fig. 9 angibt, wo die äufseren Stäbe die Achsen für die sich drehenden Hülsen abgeben. Da die Bewegungsrichtung dieser vom Zeuge in Drehung versetzten Rollen mit der Bewegungsrichtung des Stückes stets einen Winkel bildet, so wird dasselbe durch die Rollen von seiner Mitte nach aufsen gezogen, gespannt und gestreckt. — Solche winkelförmige Stäbe lassen sich auch zusammen mit geradlinigen Stäben verwenden, sei es dafs man alle beweglich oder dafs man sie zum Theil fest ausführt.

Am wirksamsten dürften sich die winkelförmigen Stäbe erweisen, wenn sie so angeordnet sind, dafs, wie in Fig. 10 und 11, der mittlere Stab aus zwei Theilen zusammengesetzt ist, deren jeder am äufseren Ende um einen Zapfen drehbar und mit dem kurzen Hebel l_2 verbunden ist. Dieser steht wieder mit dem Leiter G durch die Hebel l und l_1 im Zusammenhang und hebt oder senkt den einen Rollenarm r des Streckers S, je nachdem das durchlaufende Stück A auf den Leiter G einwirkt, während gleichzeitig der andere Schenkel des Streckers in entgegengesetzter Richtung herauf oder hinunter gerückt wird. So übt der mittlere Stab r bald auf dieser, bald auf der anderen Seite einen gröfseren oder kleineren Druck auf das Gewebe aus; der Druck

wird wie bei der bisherigen Kettenanordnung auf beiden Seiten gleich sein, wenn der mit dem Strecker immer zusammenarbeitende Leiter sich in der Gleichgewichtslage befindet.

Dieses Streckwerk soll und kann mithin den ursprünglichen Kettenmechanismus in seiner Wirkung ebenso ersetzen, als die in Fig. 12 Taf. 35 abgebildete Anordnung von zwei Schraubencylindern C und C_1 in Verbindung mit einem Leiter B. Dieselben können, wie hier angenommen, entweder beide fest, oder einer der Cylinder kann in einem Schwingrahmen gelagert sein, welcher durch ein Hebelwerk mit dem Leiter zusammenhängt, wie in einer früheren Mittheilung (1878 230 365) über diesen Mechanismus kurz angegeben worden ist. *Kl.*

Neuerungen an Nähmaschinen und Stickmaschinen.

(Patentklasse 52. Fortsetzung des Berichtes S. 28 Bd. 235.)

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Die Anordnungen für den *Handbetrieb der Nähmaschinen* von *Frister und Rofsmann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 7254 vom 30. März 1879) zeigen eine neue Kupplung zwischen Schwungrad und Triebwelle. Das Schwungrad steckt im Allgemeinen lose auf dieser Welle und dreht sich zwischen einem festen Bunde und einer am Ende vorgeschraubten Mutter. Seine Nabe trägt auf dem inneren, dem Bunde zugekehrten Stücke eine Scheibe mit gekerbtem Rande, welche mit Schraubengewinde auf ihr sich drehen und verschieben läfst; das andere Ende der Nabe enthält ein Stirnrad, welches durch ein mit der Handkurbel zu bewegendes gröfseres Rad seine Umdrehungen erhält und damit auch das Schwungrad umdreht. Schraubt man nun die gerändelte Scheibe weit nach vorn, so drückt sie an den Bundring und prefst zwischen diesen und der äufseren Mutter das Schwungrad fest auf die Welle.

Die *Spulmaschine* von *Louis Siefs* in Löbtau-Dresden (*D. R. P. Nr. 8056 vom 17. April 1879) ist zur Anwendung an Nähmaschinen für das Aufspulen des Schiffchenfadens bestimmt; ihr eigenthümlicher Fadenführertrieb kann jedoch auch an anderen Spulmaschinen Verwendung finden. Der Fadenführer wird von zwei parallelen Stäben im Gestell getragen und längs derselben verschoben, wobei er den Faden zwischen beiden Würteln der Spule hin und her führt. Von ihm reicht ein drehbarer Arm nach abwärts, welcher mit seinen beiden zugeschärften Seitenkanten beim Hin- und Rückgange abwechselnd an je einer der beiden Schrauben anliegt, welche unter ihm im Gestell eingelagert sind und von der Spulenachse aus durch Stirnräder so getrieben werden, dafs ihre Umdrehungsrichtungen einander entgegengesetzt sind. In der Mitte unter beiden Schrauben liegt eine lange, nach oben schmäler werdende Schiene, gegen deren Seite der Arm vom Fadenführer sich anstemmt, so dafs er sicher mit den Schraubengängen im Eingriff bleibt. Am Ende des Führerhubes trifft der Führerarm an eine Feder, welche ihn, sobald die untere Führungsleiste zu Ende ist, auf die andere Seite drängt zum Eingriffe mit der anderen Schraube, welche ihn in entgegengesetzter Richtung wieder mit zurück nimmt; er stemmt sich dabei gegen die andere Seite der Führungsleiste.

Der Mechanismus zur *Bewegung der Nadelstange* an Nähmaschinen von *C. A. Rempen* in Linden vor Hannover (*D. R. P. Nr. 8172 vom 13. Mai 1879)

besteht darin, dafs in Singer-Maschinen die Führungsscheibe mit herzförmiger Curve, welche an der Nadelstange befestigt ist und von dem Kurbelzapfen der Triebwelle erfafst wird, um die Nadel zu heben und zu senken, nicht mehr in steifer Verbindung mit der Nadelstange sich befindet, sondern an einem einarmigen Hebel im Bogen auf und ab schwingt und erst durch einen Zugarm die Nadelstange mit fort bewegt. Die Verbindung kann nun so getroffen werden, dafs der höchste und tiefste Stand der Nadel mit den äufsersten Ständen des Schiffchens zu gleicher Zeit erreicht, also der obere Faden mit dem unteren ganz gleichzeitig angezogen wird. Ferner vermeidet diese Construction den seitlichen Druck fast gänzlich, welchen bei bisheriger Einrichtung die Kurbel auf die Nadelstange ausübt, und erhält somit den sicheren Gang auf längere Dauer.

Die *Knopfloch-Nähmaschine* von *Fried. Simmons* in London (* D. R. P. Nr. 7847 vom 15. März 1879) stellt mit dem Doppelsteppstich einer Schiffchen-Nähmaschine die Umsäumung der Knopflochkanten her. Der Stoffrücker erhält aufser seiner fortschreitenden Bewegung nach jedem Stiche noch eine seitliche Schwingung und verschiebt dadurch den Stoff so, dafs die Nadel abwechselnd in den Schlitz und zur Seite in die Waare einsticht, also die Kante wie mit überwendlicher Naht umgibt. Die Schwingungen werden so regulirt, dafs am Ende des Schlitzes Stiche von doppelter Länge zum Abschlufs der Oeffnung entstehen und dann rückwärts die Schwingungen nach der entgegengesetzten Seite erfolgen, wobei die andere Kante ihre Naht erhält.

Zwei Patente von *G. Neidlinger* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 8258 vom 25. März 1879 und Nr. 8264 vom 20. Mai 1879) betreffen solche Transportirvorrichtungen in Schiffchen-Nähmaschinen, welche den Stoff von oben erfassen und nach jeder Richtung hin schieben. In beiden Fällen hat man, um die Nahtrichtung im Stoffe zu ändern, den Stoffrücker direct mit der Hand im Kreise fort zu schieben; dagegen wird er in Richtung der Stichlänge im ersten Falle durch einen um die Nadelstange herum liegenden und auf und ab gehenden Kegel nach auswärts gedrängt und von einer Feder wieder zurückgeschoben und im zweiten Falle zieht ihn ein Winkelhebel direct hin und her, radial zur Nadelachse gerichtet. Der horizontale Arm dieses Winkelhebels liegt in der Nuth eines Ringes, welchen die Triebwelle durch eine Curvenscheibe und Zugstange stetig auf und ab zieht. Die Nadel bewegt sich immer in gleicher Lage und an gleicher Stelle, ebenso bleibt das Schiffchen unverändert.

Der *Spulapparat für Nähmaschinen* von *Jos. Wertheim* in Frankfurt a. M. (* D. R. P. Nr. 8022 vom 2. April 1879) zeigt eine neue Fadenführung beim Aufwinden des Garnes auf die Schiffchenspule. Der Fadenführer bildet einen zweiarmigen Hebel, dessen vorderes Ende den Faden auf die Spule leitet, während das hintere Ende durch eine Zugstange hin und her geführt wird. Eine Kurbelscheibe, getrieben von einem Schraubenrade und einer Schraube der Spulenachse, bewegt diese Zugstange, indem sie deren Endzapfen in einem radialen Schlitze führt und ihn durch eine Feder stetig an ein fest liegendes elliptisches Stück andrücken läfst. Der Umfang dieses Führungsstückes ist so geformt, dafs der Fadenführer eine gleichmäfsige Bewegung erhält.

E. Cornely in Paris (* D. R. P. Nr. 8481 vom 21. Juni 1879) hat denjenigen *Apparat an der Bonnaz'schen Tambourirmaschine*, welcher zum Umschlingen des gewöhnlichen Nähfadens mit einem besonderen Zierfaden dient (vgl. 1879 **232** 39), aus seiner bisherigen Lage und Anordnung unterhalb der Nähtischplatte herauf gebracht an den Kopf der Maschine. Er besteht hier aus einer Hülse welche um das Nadelröhrchen drehbar gelagert ist und die Fadenspule den Führer und Fadenspanner trägt. Diese Hülse wird, ähnlich der früheren Einrichtung, bei jedem Stiche einmal um die Nadelachse herum gedreht; dabei legt sich der Zierfaden um den gewöhnlichen Nähfaden und bleibt oben auf dem Stoffe da, wo der Kettenstich entsteht, sichtbar. Zum Betriebe dieses Apparates enthält das Gestell oben neben der Triebwelle eine ihr parallel liegende und durch Stirnräder von ihr getriebene Welle, welche sowohl den oberen Fadenführer, als auch den unteren gewöhnlichen Führer zum Einlegen des Nähfadens in den Haken der Nadel bewegt.

Ein *Nähständer* für die Schirmfabrikation von *Berthold Doctor und Comp.* in Berlin (* D. R. P. Nr. 8502 vom 24. Juni 1879) ist für die Handnäherei beim Ueberziehen des Schirmgestelles in so fern ein sehr nützliches Geräth, als er den Schirm in irgend einer Lage, den Stock nach aufwärts gerichtet, zu tragen vermag, so dafs man leicht aufsen und innen an ihn gelangen kann. Er besteht aus einem Reifen von solcher Weite, dafs ein Theil der Schirmwölbung im aufgespannten Zustand in ihm Platz findet. Durch gebogene Stäbe ist dieser Reifen mit einer tiefer liegenden Nabe verbunden, so dafs das Ganze die Form eines Korbes erhält, welcher mit einer nach abwärts reichenden Schraubenspindel in einem Fufsgestell sich nach Art eines Drehstuhles auf und ab bewegt. Ein Kästchen in dem Nabenstücke und Knöpfe an ihm dienen zum Aufbewahren und Aufhängen von Nähutensilien und Instrumenten.

Zur *Herstellung langer gerader Nähte in schweren Zeugen*, wie z. B. in Segeln oder bei der Zusammensetzung von Teppichen aus mehreren langen Streifen, haben *Rosenberg und Fränkel* in Berlin (* D. R. P. Nr. 8482 vom 24. Juni 1879) das Nähmaschinengestell zu einem Wagen umgeformt, welcher mit vier Rädern auf zwei Schienen läuft und auf welchem auch zugleich der Arbeiter sitzt. Letzterer bewegt in gewöhnlicher Weise durch Tretschemel, Kurbelscheibe und Schnurentrieb die Hauptwelle der Nähmaschine und diese überträgt durch Räderübersetzung die Drehung auf die vordere Wagenachse, so dafs gleichzeitig während des Ganges der Nähmaschine auch das ganze Gestell auf den Schienen fortfährt, entlang der Kante des zu nähenden und ausgespannten Stoffes. Dabei entspricht die Stichlänge dem Wege des Wagens während einer Stichzeit. Die hintere Wagenachse, über welcher sich das Sitzbrett des Arbeiters befindet, ist vertical drehbar in das Gestell eingelegt, so dafs man mit dem Wagen auch in Curven fahren kann, wenn die Nahtrichtung nicht eine geradlinige sein soll. Die Rückwärtsbewegung erfolgt mit gröfserer Geschwindigkeit als der Lauf vorwärts während der Arbeit. — Derselben Firma sind *Neuerungen an Pechfaden-Nähmaschinen* patentirt worden (* D. R. P. Nr. 8379 vom 11. Juli 1879), welche vorherrschend aus verschiedenen Stoffdrückern bestehen, mit denen man starkes Leder in bestimmte Lagen bringen und während des Nähens erhalten kann.

Die Vorrichtung zur *Bewegung des Schiffchenkorbes* in Nähmaschinen von *G. Neidlinger* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 8569 vom 22. Juli 1879) ist für Cylinder- oder Armmaschinen anwendbar, welche ein oscillirendes Schiffchen enthalten. Der Träger oder Korb dieses Schiffchens wird auf eine Scheibe gesetzt und durch einen Stift fest gehalten, die Scheibe aber mittels einer Kurbel und Stange auf kurze Strecken vorwärts und rückwärts gedreht. Die betreffende Kurbelstange ist ein zweiarmiger Hebel, der in der Mitte des Maschinenarmes mit einem Langschlitze an einem Bolzen hängt und am anderen Ende wiederum von einer Kurbel erfafst und bewegt wird. Die Achse der letzteren trägt ein Stirnrädchen, auf welches ein schwingendes Zahnsegment wirkt, dessen Schwingungen ein Hebel und ein Excenter auf der Triebwelle der Maschine hervorbringt. — In einem anderen Patente derselben Firma (* D. R. P. Nr. 8589 vom 30. Juli 1879) ist das Segment entfernt und dadurch ersetzt worden, dafs das Ende des langen Kurbelhebels direct in der Nuth einer Excenterscheibe läuft und dadurch seitliche Schwingungen erhält. Da aber auch eine geringe Längsbewegung in der Auflagerung des Hebels erforderlich ist, so ist er am äufseren Ende mit einem zweiten Arme verbunden, welcher

durch eine andere Curvenführung derselben Excenterscheibe hin und her gezogen wird. Weiter geben diese Neuerungen noch eine solche Verbindung zwischen dem Nadelstangenhebel und der Stange selbst an, dafs bei der Schwingung des ersteren sein vorderes Ende sich gegen die Stange verschiebt und diese Bewegung wird zur Erzeugung der Fadenspannung benutzt.

Die *Vorrichtung an Kettelmaschinen zur Herstellung sehr langer Maschen* von *C. A. Roscher* in Markersdorf und *Julius Köhler* in Limbach, Sachsen (*D. R. P. Nr. 8572 vom 2. August 1879) ist in derjenigen Nähmaschine verwendbar, welche man in der Wirkerei sehr vielfach benutzt, um Waarenstücke genau in den Reihen ihrer Maschen durch eine einfache Kettennaht mit einander zu verbinden. Die Stoffe werden zu dem Zwecke mit ihren letzten Maschenreihen auf Zähne eines Kammes gehängt, welche wenig rinnenförmig gebogen sind, so dafs die Nadel längs derselben genau in die Maschen einstechen kann. Soll nun eine recht lockere Naht entstehen, so legt man einen zweiten Kamm so in die Maschine ein, dafs dessen dünne Blechzähne zwischen den Zähnen des Waarenkammes stehen und er sich während der Arbeit mit letzterem gleichmäfsig fortbewegt. Dann führt die Nadel vor jedem Stiche ihren Faden um einen solchen Hilfszahn herum, bildet also eine Schleife, welche um so länger wird, je weiter der Kamm von der Waare entfernt eingestellt und gehalten ist. Anstatt des Hilfskammes wird vortheilhaft ein Rad mit langen Blechzähnen dann verwendet, wenn an einer Seite der Maschine Waare aufgehängt werden soll, während die andere schon in Arbeit ist. Dieses Rad sitzt drehbar an einem Gestellarme, dreht sich während des Fortschreitens des Waarenkammes und kann gegen denselben verstellt werden; es ist auch für runde Kettelmaschinen ausschliefslich anzuwenden, da für diese ein Hilfskamm nicht angebracht werden kann.

Eine neue *Trittbewegung für Nähmaschinen* von *J. Romig* in Mifflinburg, Pa., welche nach dem *Scientific American* im *Engineer*, 1880 Bd. 49 S. 190 veröffentlicht ist, ersetzt die Kurbel am Schwungrade durch folgenden in Fig. 13 und 14 Taf. 35 veranschaulichten Mechanismus: Der Fufstritthebel *a* an der Drehachse *b* ist durch zwei Zugstangen *c* und *d* mit einem geschlitzten Querstücke *ef* verbunden, welches mit seinem Schlitze die Nabe *g* des Schwung- oder Triebrades *h* umfafst. Diese Nabe ist mit Gummi belegt, damit beim Anliegen der Kanten *i* oder *o* eine möglichst grofse Reibung zwischen ihr und diesen Kanten erzeugt wird. Tritt man nun mit der Fufsspitze vorn auf den Hebel *a*, so senkt sich derselbe und zieht durch die Stangen *c* und *d* das Querstück *ef* nach vorn hinab; dasselbe drückt dabei mit der oberen Schlitzkante *i* auf die Nabe *g* und dreht, indem es auf ihr entlang gleitet, das Rad *h* in der Richtung gegen die Uhr herum. Wenn man darauf mit der Ferse auf den Hintertheil des Trittbrettes *a* drückt, so hebt sich dasselbe vorn und hebt durch *c*, *d* auch das Querstück *ef*, welches nun mit der unteren Schlitzkante *o* gegen die Nabe *g* prefst

und, indem es längs ihr zurückgeschoben wird, wiederum das Rad *h* in derselben Richtung wie vorher umdreht.

Eine *Vorrichtung zum Betriebe von Nähmaschinen* mittels Fufstrittbewegung von *T. S. Tongue* in Birmingham, wie sie sich nach dem *Iron*, 1880 Bd. 15 S. 183 in Fig. 15 bis 18 Taf. 35 angedeutet findet, verwendet zwei Fufstritthebel *b* an gemeinschaftlicher Drehachse *a*, welche durch einen Hebel *c* mit einander verbunden sind und mit einer Zugstange *d* eine Kurbel *e* und Welle *f* umdrehen. Auf der Welle *f* ist das Schwungrad *g* fest und die Triebscheibe *h* für die Nähmaschine lose angebracht; beide stehen dicht neben einander und werden bei Drehung nach einer Richtung mit einander gekuppelt, bei der entgegengesetzten Drehung aber von einander gelöst. Zu dem Zwecke ist die Scheibe *h* so ausgedreht, dafs ein Ring *i* eingelegt werden kann, welcher gespalten ist und von einem Keile *k* zeitweilig ausgetrieben und gespannt wird. Die beiden Stifte *l* des Schwungrades *g* reichen bis in die Aussparung der Scheibe *h* und einer derselben trifft bei der Drehung des Rades den Keil *k* so, dafs er den Ring *i* festklemmt und die Scheibe *k* mit umdreht in der für den Gang der Maschine richtigen Drehungsrichtung. Wird aber die Welle *f* rückwärts bewegt, so löst sich die Triebscheibe *h* vom Schwungrade und letzteres kann dann zum Aufspulen des Garnes benutzt werden.

Der *Knopfloch-Verriegelungsapparat* von *Julius Gutmann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 8833 vom 10. October 1878) ist diejenige Vorrichtung an einer mit zwei Nähnadeln arbeitenden Knopfloch-Nähmaschine, durch welche am Ende des Schlitzes die Stichlänge verdoppelt werden kann, so dafs die Fadenlagen über den Schlitz hinweg reichen und denselben begrenzen. Es ist zu dem Zwecke erforderlich, dafs die zwei Nadeln, welche gemeinschaftlich die Langseiten des Knopfloches benähen, am Ende einer jeden solchen Naht auf die doppelte Entfernung von einander in ihre Nadelstange eingesetzt werden können, damit dann beide Nadeln in den Stoff zu beiden Seiten des Schlitzes einstechen, während vorher nur eine derselben in den Stoff und die andere in den Schlitz selbst sich herabsenkte. Der Nadelstangenfufs trägt direct die eine Nadel und enthält aufserdem ein seitlich verschiebbares Klötzchen, in welches die andere eingeklemmt und das von einer Feder in zwei Stellungen gehalten wird, so dafs die Nadeln entweder in einfacher, oder in doppelter Entfernung von einander sich befinden. Die Verschiebung kann leicht und schnell mit der Hand vorgenommen werden. Die Naht, welche die beiden Nadeln mit ihren zwei Fäden und mit Hilfe eines dritten unten im Schiffchen geführten Fadens herstellen, besteht aus zwei Doppelsteppstichnähten, welche dadurch mit einander verbunden sind, dafs der untere oder Schiffchen-Faden durch die Schleifen beider Nadelfäden geschoben und dafs aufserdem einer der oberen Fäden bei jedem

Stiche einmal um den anderen herumgeschlungen wird. Die Nadelstange trägt deshalb die eine Nadel in ihrer Mitte, in der Richtung ihrer Achse und die andere um so viel seitlich davon, als die Nahtstiche von der Kante des Knopfloches entfernt sind. Beim Drehen der Nadelstange bleibt die erstere Nadel im Schlitze stehen und die zweite bewegt sich mit ihrem Faden um sie herum.

Die Einrichtung zur *Bewegung des Schiffchenkorbes an Nähmaschinen* von *G. Neidlinger* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 9044 vom 25. März 1879) ist in solchen Arm- oder Cylindermaschinen anzuwenden, welche ein oscillirendes Schiffchen am Ende des als Nähtisch dienenden schmalen Armes enthalten. Der Schiffchenkorb liegt fest auf einem Stirnrädchen, welches von zwei Zahnstangen abwechselnd nach links und rechts gedreht wird, und die Zahnstangen erhalten ihre Bewegung durch ein Getriebe, einen gezahnten Hebel und eine Curvenscheibe von der Triebwelle der Maschine.

Der *Nadelschutz für Schiffchen-Nähmaschinen* von *Oswald Winkler* in Dresden (* D. R. P. Nr. 8982 vom 23. September 1879) besteht aus einem Doppelwinkel von Stahlblech, welcher mit einem Ende an den Schiffchenträger angeschraubt ist, also mit demselben sich bewegt und dabei mit dem anderen Ende, welches über die Schiffchenspitze hinausreicht, dicht an der Schiffchenbahn anliegt. Hierdurch wird der Nadelkanal verdeckt, ehe die Spitze des Schiffchens an ihm ankommt, und die Nadel kann nicht aus ihm heraustreten, was sonst beim Nähen dicker Stoffe durch ungleichmäfsige Fadenspannung leicht geschieht und wodurch Nadel und Schiffchen, welche an einander stofsen, sich beschädigen.

Neuerungen an Nähmaschinen für Strohgeflechte von *G. W. Hooper* in New-York (* D. R. P. Nr. 8852 vom 30. Juli 1879) beziehen sich auf solche Maschinen, welche mit einer Zirkelnadel und einem Fadenfänger den Einfaden-Kettenstich nähen. Man verwendet da für Veränderung der Stichlänge Nadeln und Fadenfänger von verschiedener Länge, kann dieselben schnell auswechseln und braucht ihre Betriebseinrichtung nicht zu ändern. Der Ausschub des Stoffrückers wird durch einen mit ihm verbundenen Hebel geändert und der Stoffdrücker trägt zugleich einen als Nadelwächter dienenden Winkel, welcher die frei schwingende Nadel so führt, dafs sie nicht verbogen werden kann.

An seiner *Sohlennähmaschine* (vgl. 1879 **231** 31) hat *Herm. Karl Gros* in Reutlingen folgende Verbesserungen (* D. R. P. Zusatz Nr. 8719 vom 2. September 1879) angebracht: Der Stoffdrücker wird durch eine Feder stetig an den zu nähenden Gegenstand angedrückt; er ist ferner am vorderen Ende so getheilt, dafs er sowohl die Sohle abwärts an den Leisten drückt, als auch seitwärts sie führt und endlich die Lippe des für die Naht vorbereiteten Risses aufrecht stehend, folglich den Rifs immer geöffnet erhält. Der Apparat zum Ausziehen der Heftstifte hat eine neue Form und Bewegungsrichtung erhalten, ferner ist die Vorrichtung zur Aenderung der Fadenspannung verbessert und endlich ein Rahmenhobel und ein neues Verfahren zum Annähen der Sohle angegeben.

Der *Bohrapparat mit verstellbaren Bohrern an Stickmaschinen* von *G. Hornbogen* in Plauen im Voigtlande (* D. R. P. Nr. 9043 vom 3. October 1879) unterscheidet sich von den bisher verwendeten ähnlichen Apparaten dadurch, dafs die Bohrer lanzenförmig gestaltet und drehbar angeordnet, ferner durch kurze Arme mit einer gemeinschaftlichen Stange so verbunden sind, dafs man sie alle gleichzeitig drehen und mit der Breitseite ihrer Lanzen in eine andere Richtung bringen kann. Bisher mufste man, um einen Schlitz oder ein sogen. Schneidloch in dem aufgespannten Stoffstücke an einzelnen Stellen zu erzeugen, mit den Bohrern den Stoff an vielen dicht neben einander liegenden Stellen durchstechen und etwa stehen bleibende Fäden zerreifsen; dagegen hat man nun mit dem neuen Apparate nur einmal zu arbeiten und erhält längere oder kürzere Schlitze, je nachdem man mit den Lanzen mehr oder weniger weit durch den Stoff hindurch fährt. *G. W.*

Verwendung der dynamo-elektrischen Maschine zum Betriebe elektrischer Eisenbahnen; von Dr. Werner Siemens.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 34.

In der ersten Sitzung des elektrotechnischen Vereines, am 27. Januar 1880, hat Dr. *Werner Siemens* einen Vortrag „über die dynamo-elektrische Maschine und deren Verwendung zum Betriebe von elektrischen Eisenbahnen" gehalten, welcher sich auf S. 47 bis 55 des Februarheftes (1880) der *Elektrotechnischen Zeitschrift* abgedruckt findet. Wir entnehmen der letzteren, mit ertheilter Genehmigung dazu, den auf die elektrischen Eisenbahnen (vgl. 1879 233 171. *Heusinger*'s *Organ für Eisenbahnwesen*, Supplementheft 1879) bezüglichen Theil, mit dem Hinweise darauf, dafs Dr. *Siemens* inzwischen bereits die Concession zur Anlage einer elektrischen Hochbahn in Berlin nachgesucht hat.

Aus den zahlreichen Versuchen, die wir in neuerer Zeit über Kraftübertragung angestellt haben, ergibt sich, dafs bei mäfsiger Umdrehungsgeschwindigkeit etwa 45 bis 50 Procent der Arbeitskraft als nutzbare Arbeit übertragen werden. Bei schnellerer Rotation ist diese Nutzarbeit bis auf 60 Procent der aufgewendeten Arbeit gestiegen; also von 100e, mit welcher die Strom erzeugende Dynamomaschine getrieben würde, würden 60e von der elektromagnetischen Maschine wieder hergegeben werden können.

Meiner Ansicht nach ist die Frage, wie viel Procent der Arbeitskraft man elektrisch im höchsten Falle übertragen kann, damit aber noch nicht abgeschlossen; es ist dies nur eine Frage der Construction und der Geschwindigkeit. Grofse Maschinen, in grofser Geschwindigkeit bewegt, werden immer einen höheren Nutzeffect geben als kleinere Maschinen und geringere Geschwindigkeit, und ich rechne ziemlich fest darauf, dafs man auf 70 Procent und vielleicht noch höhere Procentsätze der Kraftübertragung gelangen wird. Jedenfalls ist die von einem französischen Gelehrten aufgestellte Rechnung, dafs 50 Procent das Maximum wäre, was theoretisch übertragen werden könnte, falsch. Dies beweisen schon die hier vorliegenden Versuchstabellen.

Wenn man nun sagt: Ja, 50 Proc. Verlust ist doch immer noch sehr viel, so kann ich dies nur bedingt zugeben. Berücksichtigt man, dafs der Krafterzeuger, also der arbeitende Motor hier feststeht und so schwer und so grofs gemacht werden kann, wie es vortheilhaft erscheint, dafs er also mit so guten Kesseln und so guter Heizung versehen werden kann, wie erforderlich ist, um den gröfsten Nutzeffect vom Brennmaterial zu erzielen, dafs dies aber bei kleineren Maschinen und namentlich bei Locomotiven nicht möglich ist, so ergibt sich, dafs ein elektrischer Betrieb schon mit 50 Proc. Arbeitsverlust nicht weniger ökonomisch ist als der Locomotivbetrieb. Die Heizungskosten einer Locomotive sind, wie mir von verschiedenen Sachverständigen versichert worden ist, immer mindestens doppelt so grofs, als die einer guten, grofsen, stehenden Dampfmaschine mit grofser Expansion und guten Kesseln.

Nimmt man dies aber als richtig an, dann würde die elektrische Uebertragung von einer grofsen feststehenden Maschine schon bei 50 Proc. Nutzeffect nicht mehr Heizkosten verursachen wie eine Dampflocomotive auf Schienen bei gleicher Arbeitsleistung. Indessen darauf kommt es meiner Ansicht nach gar nicht einmal so sehr an. Auf den grofsen Verkehrsadern, auf die unser ganzes Leben jetzt zugeschnitten ist, auf den grofsen Eisenbahnen wird die Elektricität der Dampflocomotive keine Concurrenz machen, ebenso wenig wie das elektrische Licht meiner Ansicht nach je das Gas vollständig verdrängen wird, trotz aller amerikanischen Reclamen. Die Elektricität ist ganz bescheiden, sowohl bei der Beleuchtung, wie bei der Kraftübertragung; sie will nicht

verdrängen und absetzen, sondern sie will nur diejenigen Gebiete an sich nehmen, welche von den anderen vorhandenen bewährten Einrichtungen schlecht bedient werden.

Die elektrische Kraftübertragung soll nur in solchen Fällen eintreten, wo mechanische Uebertragung nicht gut verwendbar und wo die Dampflocomotive nicht am Platze ist, oder das Verlangte nicht leisten kann. So ist es z. B. für den Eisenbahnbau von grofser Wichtigkeit, mit den Zügen *gröfsere Steigungen* überwinden zu können wie bisher. Es könnten dann sehr kostspielige lange Tunnele ganz vermieden oder abgekürzt werden. Mit der Verstärkung der Locomotiven scheint die äufserste Grenze erreicht zu sein, da die Adhäsion der Räder begrenzt ist und auch das Gewicht der Locomotiven eine gewisse Grenze nicht übersteigen darf, da sonst die Hebung der eigenen Last den gröfsten Theil ihrer Leistung bildet. Auch die Vergröfserung der Anzahl der Locomotiven kann aus diesem Grunde nichts helfen. Hier würde nun die Elektricität wirksame Dienste leisten können, da es mit ihrer Hilfe thunlich ist, die Zugkraft auf beliebig viele Achsen des Zuges selbst zu vertheilen. Doch nicht allein bei der Ersteigung, sondern auch für die Bremsung beim Niedergange des Zuges würde die Elektricität kräftig mitwirken können, da die Dynamomaschine gleich gute Dienste sowohl zur Arbeitsleistung, als zur Arbeitsvernichtung leistet.

Der zweite Punkt ist die Anwendung dieser Maschinen bei kleinen Bahnen; auf Arbeitsplätzen in Bergwerken, in Tunnelen, in der Tiefe von Schächten, wobei die Motoren draufsen über Tage stehen und die Arbeitszüge in der Tiefe laufen, wird in Zukunft die elektrische Beförderungskraft von wesentlicher Bedeutung sein.

Eine dritte Anwendung ist der Betrieb elektrischer Hochbahnen. Wir wissen ja, dafs man in Amerika jetzt die *„elevated railroad“* oder „Säulenbahn“ in grofsen Städten vielfach baut; namentlich in New-York ist sie schon in bedeutender Ausdehnung vorhanden. Als ich i. J. 1867, während der Pariser Ausstellung, einem höheren Eisenbahn-Fachmann meinen Plan mittheilte, Eisenbahnen auf freistehenden eisernen Säulen durch die Strafsen Berlins zu bauen und dieselben elektrisch zu betreiben, da erschien derselbe ihm mit Recht als eine kaum realisirbare Idee. Aber jetzt, nachdem die Amerikaner sie thatsächlich durchgeführt haben, seitdem dort sogar schwere Locomotiven und volle Züge oben über die Säulen hinweglaufen und doch noch kein Unglücksfall dabei vorgekommen ist, kann man schon mit gröfserem Vertrauen darauf eingehen. Meinerseits halte ich es für eine Grofsstadt für eine absolute Nothwendigkeit, aufser den Strafsenflächen für die Wagen und Fufsgänger noch eine zweite Communicationsetage für den schnellen Verkehr zu haben. Sie sehen, wie mit dem steigenden Verkehr sich unsere belebteren Strafsen schon jetzt täglich mehr verstopfen, es ist oft kaum mehr durchzukommen und kein Konstabler kann dies ändern. Wie soll das werden nach 10, 20, 50 Jahren! Die Statistik über die Zunahme des Verkehres berechtigt uns, mit der vollsten Bestimmtheit zu sagen, dafs die Strafsenfläche demselben schon in der nächsten Zeit nicht mehr genügen kann. Eine Abhilfe mufs gefunden werden, wenn das auf wachsenden Verkehr sich gründende grofsstädtische Leben nicht verkümmern und die weitere Entwickelung der Reichshauptstadt nicht vollständig gehemmt werden soll. Es mufs also nothwendig für Berlin ein neues Communicationsnetz für schnellen Personen- und Güterverkehr geschaffen werden, welches den Strafsenverkehr nicht hindert und durch ihn nicht gehindert wird. Dazu erhalten wir nun die Stadtbahn. Diese schliefst aber nur eine einzige mitten durch Berlin gehende Linie auf. Die in der Nähe derselben Wohnenden haben zwar den Vortheil, nach zwei Richtungen hin fahren zu können; der Verkehr strebt aber nach allen Richtungen hin. Die Stadtbahn kann dem Bedürfnifs nach besseren Verkehrsmitteln daher in der That nur sehr einseitige und ungenügende Dienste leisten. Um ihm zu genügen, müfste ein Netz von ähnlichen Stadtbahnen über ganz Berlin gelegt werden, was kaum erschwingliche Kosten und gewaltige Umwälzungen verursachen und die Stadt selbst im höchsten Grade verunzieren würde.

Ungemein viel leichter würde derselbe Zweck zum grofsen Theil erreicht

werden, wenn von allen Stationen der Stadtbahn nach Süden und Norden hin *elektrische Hochbahnen* gebaut würden, die, ohne den Strafsenverkehr zu hemmen, die Stadtbahn mit allen Theilen Berlins in Verbindung bringen würde. Dann wäre wirklich ganz Berlin durch sie aufgeschlossen.

Eine weitere sehr nützliche Anwendung der elektrischen Triebkraft würde noch die sein, auf grofse Entfernungen hin kleine verdeckte Bahnen zu bauen, die dasselbe für grofse Entfernungen thun sollen, was mit so grofsem Vortheil die pneumatische Post im kleineren Rayon, also im Innern von Städten ausübt. Es ist jetzt, wie die Herren vom Eisenbahnfache mir Alle bezeugen werden, eine grofse Belastung für die Eisenbahnen, dafs sie oft nur des Post- und namentlich des Briefverkehres wegen so häufig und schnell fahren müssen. Andererseits ist es für den Briefverkehr, der doch immer die Basis allen Verkehres ist, wieder von der gröfsten Bedeutung, möglichst schnelle Verbindungen zwischen allen Verkehrsplätzen des In- und Auslandes zu haben. Die Rohrpost erfüllt dieses Bedürfnifs für kleine Entfernungen, sie ist aber nur innerhalb sehr enger Grenzen anwendbar. Die elektrische Beförderung soll hier eintreten, um einen schnellen Briefverkehr, wie ihn die Rohrpost für kleine Entfernungen gewährt, auch für grofse Entfernungen zu ermöglichen.

Eine solche *elektrische Post* ist in den Fig. 1 und 2 Taf. 34 in $^1/_{15}$ n. Gr. schematisch dargestellt. Es ist angenommen, dafs die kleine bedeckte Bahn auf dem Eisenbahndamme, von niedrigen eisernen Säulen S getragen, fortgeführt ist. Sind Wegübergänge oder Stationen zu überschreiten, so geschieht dies entweder durch Senkung der Bahn in bedeckte Kanäle oder durch Steigung derselben bis zu der nöthigen Höhe. Auf den Säulen sind etwa $0^m,5$ lange Holzschwellen befestigt. Diese tragen die ebenfalls etwa $0^m,5$ hohen Blechträger b_1, b_2, die gleichzeitig die Seitenwände der eisernen Bahnbedeckung bilden. Zwischen diesen Blechträgern sind in passender Entfernung von einander leichte Holzschwellen durch Winkeleisen befestigt, auf denen die leichten Schienen a_1, a_2 gelagert sind. Von diesen Schienen ist die eine häufig mit den Blechträgern, die oben mittels einer stückweise abnehmbaren Blechdecke d verbunden sind, die andere mit sämmtlichen eisernen Säulen leitend verbunden. Auf den Schienen laufen kleine vierrädrige Wagen mit etwa 3^{cm} hohen Rädern, deren Achsen aus zwei von einander isolirten Theilen bestehen. Die eine Achse wird durch den rotirenden Cylinder einer kleinen v. Hefner'schen Dynamomaschine gebildet; jeder Umdrehung dieses Cylinders entspricht daher eine Umdrehung der Wagenräder. Wird nun eine stehende Strom erzeugende Dynamomaschine an irgend einer Stelle der Bahn zwischen die beiden Schienen eingeschaltet, so bildet die eine Schiene nebst der Bahnbedeckung die eine isolirte Leitung, während die Erde mittels der eisernen Tragsäulen die Rückleitung bildet. Die leitende Verbindung der Schienen mit den Umwindungsdrähten der Triebmaschine wird durch die Räder hergestellt. Da der Widerstand bei einer Blechstärke der gleichzeitig als Bedeckung, als Träger und als Leiter des elektrischen Stromes dienenden Blechhülle der Bahn von 3^{mm} Blechstärke nur etwa 0,02 Quecksilber-Einheiten für 1^{km} beträgt, so genügt es, alle 20^{km} eine stehende Dynamomaschine zur Stromerzeugung aufzustellen. Da die Wagen,

welche die Briefbehälter bilden, sehr leicht sind und ihre Last ebenfalls nicht grofs ist, so werden ihre Achsen 800 bis 1000 Umdrehungen machen können, sie also die Strecke mit Eisenbahngeschwindigkeit durchlaufen. Sind die stehenden Dynamomaschinen wesentlich stärker wie die Triebmaschinen, so wird die Geschwindigkeit eines Wagens sich nicht merklich vermindern, wenn mehrere Wagen gleichzeitig auf der Bahn laufen. Es können also Briefwagen in kurzen Zeiträumen nach einander abgelassen werden. Die Einrichtungen zum allmählichen Herabmindern der Geschwindigkeit und zum schliefslichen Anhalten der Wagen an der Empfangsstation sind leicht herzustellen und werden hier übergangen.

Die Kosten einer solchen Anlage werden wesentlich von den Eisenpreisen abhängen. Bei der augenblicklichen unnatürlichen Höhe derselben wird man sie in der geplanten Gröfse kaum unter 18 000 M. für 1^{km} herstellen können.

Indem ich diesen Vorschlag der öffentlichen Kritik unterbreite, will ich nur noch darauf aufmerksam machen, dafs solche elektrische Postanlagen nicht an die Eisenbahnen gebunden sind, da einmal das Wesen der Dynamomaschine es ermöglicht, auch grofse Steigungen ohne eine ihnen entsprechende Verminderung der Geschwindigkeit zu überwinden, und da man das erforderliche Niveau der Bahn durch die Höhe der tragenden Säulen herbeiführen kann, ohne eines geebneten Terrains zu bedürfen. Die elektrische Post gestattet daher auch Orten, die keine Eisenbahnverbindung haben, der Wohlthat des schnellen Briefverkehres theilhaftig zu machen.

Wir kommen zur zweiten Einrichtung, d. i. die von mir vorgeschlagene *elektrische Hochbahn*; auf Taf. 32 Fig. 3 bis 6 ist eine solche in $^1/_{75}$ n. Gr. dargestellt. Die Säulen *S* aus Schmiedeisen sind in etwa 10^m Entfernung von einander an der Strafsenkante des Trottoirs an der Stelle, wo die Strafsenlaternen-Pfosten zu stehen pflegen, aufgestellt. Sie sind 4^m,5 hoch, so dafs bei Strafsenübergängen auch die höchst beladenen Wagen ungehindert unter den Blechträgern *T*, welche die Schienen tragen, durchfahren können. Diese Blechträger sind 40^{cm} hoch und lagern auf Schwellen *H* aus hartem Holze, die auf den Säulen befestigt sind. Auf den eisernen Längsträgern ruhen die niedrigen Schienen *s*. Ich übergehe hier die geplanten Sicherheitsvorrichtungen gegen seitliche Schwankungen, Temperaturausdehnungen des Eisens u. dgl., welche aus den Zeichnungen direct ersichtlich sind und vielfach abgeändert werden können. Von Wichtigkeit ist aber, dafs die Längsträger mit den auf ihnen lagernden Schienen in keiner metallischen Verbindung mit einander stehen. Das Geleise ist 1^m breit angenommen. Auf ihm bewegen sich die in Fig. 7 und 8 in gröfserem Mafsstabe gezeichneten Personenwagen, die möglichst leicht für 15 Personen construirt sind. Bei diesen will ich nur hervorheben, dafs jedes Rad besonders gelagert ist, und dafs die Achsenlager der Räder jeder Seite in leitender Verbindung mit einander stehen. Die beiden Triebräder *R* sind mit Riemenscheiben *r* versehen und erhalten durch diese ihre Triebkraft von der Dynamomaschine, welche unter dem Boden

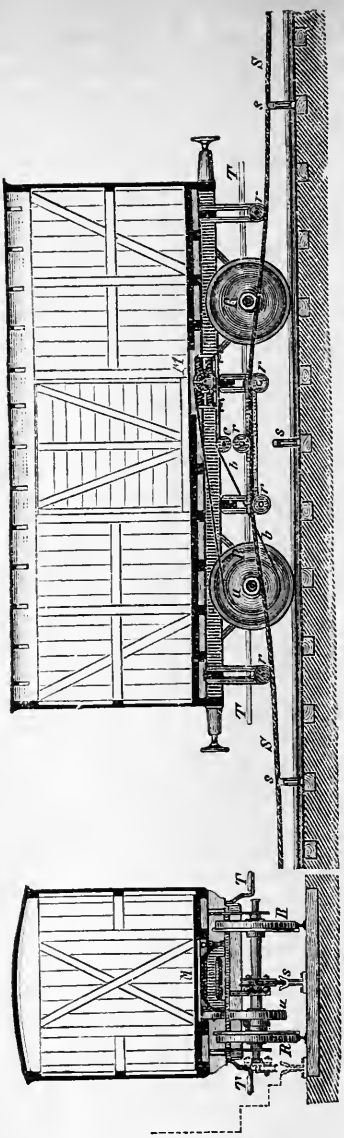
des Wagens angebracht ist. Die Riemen können vom Innern des Wagens aus nachgespannt werden. Die Polenden des Umwindungsdrahtes der treibenden Dynamomaschine stehen mit den Strom leitenden Längsträgern und Schienen durch die Räder der rechten und linken Seite des Wagens in leitender Verbindung. Der elektrische Leitungswiderstand der Träger und Schienen ist etwa $^1/_{90}$ Einheit für 1^{km} und es wird daher nur eine stehende Maschine für eine ganz Berlin durchlaufende elektrische Hochbahn erforderlich sein. Es sind treibende Maschinen angenommen, die mit 5^e arbeiten und dem Wagen eine Geschwindigkeit von 30 bis 40^{km} geben. Die Bremsung geschieht durch Stromunterbrechung; gewöhnliche Bremsung kann aber auch durch Kurzschlufs der Maschine des Wagens in sehr kurzer Zeit geschehen. Obschon man in Amerika die früheren Sicherheitseinrichtungen gegen Entgleisungen der Hochbahnwagen als unnöthig fortgelassen hat, ist hier doch eine Fangeinrichtung *G* projectirt, welche auch bei eintretender Entgleisung das Herabfallen des Wagens von den Trägern *T* unmöglich macht. Es sind dies starke eiserne Fangarme, welche die obere Flansche der Träger umfassen.

Der Preis einer solchen Hochbahn hängt ebenfalls wesentlich vom Eisenpreise ab. Obschon die Anlagekosten aber auch hoch sind (etwa 150 000 M. für 1^{km}), so macht doch schon ein Verkehr von 5 Personen im Wagen bei 12 Wagen in der Stunde die Anlage rentabel — eine Folge der äufserst geringen Betriebskosten des elektrischen Betriebes. Ich übergehe die Einrichtungen der Perrons, der Kreuzungen u. s. w. und will nur noch bemerken, dafs bei der beschriebenen Einrichtung ebenso wie bei der elektrischen Post mehrere Wagen gleichzeitig auf dem Geleise sich bewegen können, ohne dafs die Geschwindigkeit dadurch wesentlich vermindert wird.

Wenn auch nicht zu verkennen ist, dafs derartige die Strafsen durchlaufende Hochbahnen für die Bewohner der Strafsen, durch die sie gehen, manches Unangenehme mit sich führen, so werden diese Unannehmlichkeiten doch durch die Wohlthat des schnellen, die Strafse entlastenden Verkehres auch für sie reichlich aufgewogen. Die Construction der Bahn selbst kann bei unbedingter Sicherheit doch so leicht und zierlich ausgeführt werden, dafs von einer Verunstaltung der Strafse durch sie kaum die Rede sein kann. Die elektrisch betriebenen Wagen werden so schnell und geräuschlos, ohne jede andere unangenehme Erscheinungen, wie die Anwendung der Dampflocomotive sie mit sich bringt, über dem Verkehrsgewirre der Strafsen dahin eilen, dafs man sie bald kaum noch beachten wird. Da man der elektrischen Bahn nicht viele Haltestellen geben wird, so werden diese die natürlichen Ausgangs- und Knotenpunkte für Pferdebahn- und Omnibuslinien bilden, diesen aber die unrentablen langen Touren abnehmen. Mit ihrer Hilfe und unter Vermittelung der Stadtbahn würde dann ganz Berlin ein rationelles, schnelles, die Strafsen entlastendes Verkehrssystem erhalten, wie keine andere Grofsstadt es aufzuweisen hätte.

Schliefslich habe ich noch die Anwendung des elektrischen Stromes der Dynamomaschine als *Hilfsbetriebkraft für Locomotivbahnen* zu erörtern. Eine solche Einrichtung, die sich mannigfach modificiren läfst, ist in den beigegebenen Textabbildungen in $^1/_{100}$ n. Gr. schematisch dargestellt.

In der Mitte zwischen den Schienen, oder besser dicht neben dem Geleise, sind gabelförmige Stützen *s* aus Hartglas oder gut mit Firnifs



getränktem Holze aufgestellt, die ein kupfernes starkes Leitungsseil, welches an den Enden federnd gespannt ist, tragen. Die Wagen, welche mit treibenden Dynamomaschinen *M* in ähnlicher Weise, wie bei den elektrischen Hochbahnen beschrieben ist, versehen sind, tragen ein System von Rollen *r*, welche in ähnlicher Weise wie bei der Seilschleppschifffahrt das Leitungsseil *S* aus seinen Gabelstützen aufnehmen und es nach dem Passiren des Wagens wieder in dieselben niederlegen. Die Rollen, deren Zahl sich nach Bedarf vermehren läfst, bilden die leitende Verbindung zwischen dem Seil und der treibenden elektrischen Maschine, die unter dem Wagen angebracht werden kann und welche durch Riemenbetrieb oder auf andere Weise eine Achse des Wagens dreht. Die Rückleitung geschieht mittels des eisernen Gestelles des Wagens und der Räder *R* durch die Bahnschienen, wenn man es nicht vorzieht, zwei Leitungsseile anzuwenden und nur diese zur Stromleitung zu benutzen. Eine starke stehende Dynamomaschine, die zwischen dem Kupferdrahtseile und den Schienen oder zwischen den beiden Drahtseilen eingeschaltet ist, gestattet dann, eine beliebige Zahl von Achsen des Zuges mit Triebkraft zu versehen. Anstatt des Drahtseiles kann man auch eine feste Leitschiene neben oder auch über der Bahn durch Hartglas oder Holz, isolirt vom Erdboden, anbringen und den Contact derselben mit den treibenden Dynamomaschinen durch einen auf der Leitungsschiene laufenden Contactwagen herstellen, der vom Zuge durch ein leitendes Seil nachgezogen wird. Sollen die Dynamomaschinen zur Bremsung beim Niedergang des Zuges dienen, so brauchen die Polenden der Umwindungsdrähte nur durch einen Metallstreifen in directe leitende Verbindung mit einander gebracht werden. Sie treten dann als Strom erzeugende Dynamomaschinen auf und erhitzen den durch Wasser

gekühlten Metallstreifen. Die vom niederrollenden Zuge geleistete Arbeit wird dann zur Dampfentwickelung verbraucht.

Bei Gebirgsbahnen mit häufig wechselnden Steigungen würde der nöthige Aufenthalt zum Aus- und Einlegen des Drahtseiles u. s. w. unbequem sein. Man kann dann auch den Dampferzeuger und Motor, sowie die Strom erzeugende Dynamomaschine auf einem besonderen Wagen mitführen, oder sie mit der Locomotive verbinden. Es kann dann eine beliebige Anzahl von Wagen mit Triebmaschinen versehen werden, die durch Leitungsseile mit der Strom erzeugenden Dynamomaschine verbunden sind und durch sie getrieben werden.

Debrun's Capillar-Elektricitätserzeuger.

Mit einer Abbildung auf Tafel 36.

Als Umkehrung von Lippmann's Elektrometer (1878 227 247) hat *Debrun* in Bordeaux den durch Figur 1 Taf. 36 anschaulich gemachten Elektricitätserzeuger construirt. In der Capillarröhre *T* fällt Quecksilber tropfenweise herab, so dafs sich angesäuertes Wasser (verdünnte Schwefelsäure) zwischen je 2 Tropfen befindet. Die obere Quecksilbermasse *M* bildet die eine, die untere *N* die andere Elektrode. Der Ausflufs des Quecksilbers aus dem Behälter *C* wird durch einen Hahn *R* regulirt. Das im Verhältnisse 1 : 16 angesäuerte Wasser wird vom Quecksilber aus der Kugel *B* mitgenommen und durch die Mariotte'sche Flasche *A* beständig auf derselben Höhe erhalten. Unten fliefst das Wasser durch das Ansatzrohr *a*, das Quecksilber durch das Röhrchen *b* in ein untergesetztes Gefäfs. Das untere Ende der Röhre *T* mufs in das Quecksilber in *N* eintauchen, weil sonst die Formänderung der Quecksilbertropfen einen Gegenstrom erzeugt.

Der Durchmesser der von *Debrun* benutzten Röhre nimmt nach unten von 2,5 auf 1^{mm} ab; sie soll $0^{m},30$ Höhe haben und wenigstens 20, aber nicht mehr als 35 Quecksilbertropfen enthalten; dabei erhält man einen Strom von 1,4 Volts, welcher Wasser zu zersetzen vermag. Der Kraftaufwand entspricht 2^{k} Quecksilber, fallend um $0^{m},25$ in der Stunde. *Debrun* hat seinen Erzeuger trotzdem 24 Stunden in Thätigkeit erhalten, um ein 5-Centime Stück stark zu versilbern, und berechnet bei $0^{mk},5$ Arbeitsverbrauch eine Leistung von $0^{mk},4$. Zum Messen des Stromes ist ein Galvanometer mit grofsem Widerstande nöthig, wegen des grofsen Widerstandes in der Capillarsäule. (Nach *Engineering*, 1880 Bd. 29 S. 257.) *E—e.*

Zur Herstellung der Firnisse und Lacke.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Apparat zur Herstellung trocknender Oele und Firnisse. A. I. Lion in Paris (*D. R. P. Kl. 22 Nr. 2741 vom 10. Februar 1878) kocht die Oele in den beiden Kesseln *A* und *B* (Fig. 2 Taf. 36), welche durch das Rohr *c* mit einander in Verbindung stehen. Die in *B* entwickelten Dämpfe entweichen durch das Rohr *e*, steigen mit den in dem Kessel *A* entwickelten Dämpfen in *d* auf und treten durch den Ansatz *b* in den Schornstein. Das heifse Oel wird mittels der Pumpe *f* durch das Steigrohr *a* in das Sieb *o* gehoben, aus welchem es in feine Strahlen vertheilt in dem Rohre *d* herunterfällt, worauf es dann durch das Verbindungsrohr *c* nach *B* zurückfliefst. — Ob aufserdem durch das Rohr *d* atmosphärische Luft hindurchgetrieben werden soll, ist nicht angegeben.

Dampfkochapparat für die Herstellung von Lacken. I. Werner in Mannheim (* D. R. P. Kl. 22 Nr. 3235 vom 3. Mai 1878) umgibt den dicht geschlossenen Metallkessel *A* (Fig. 3 Taf. 36) mit einem starken Holzmantel *B* und zwischen liegendem Dampfraum. Im Inneren des Kessels befindet sich das Rührwerk *C*, welches mittels der Kegelräder *D* bewegt wird. Die Rohstoffe werden durch *m* eingeführt, der fertige Lack durch das Rohr *r* abgelassen. Vor letzterem ist der Sicherheit wegen noch ein besonderer Schieber *q* angebracht, dessen mit Handgriff *y* versehene hohle Stange q_1 bei *x* durch eine Stopfbüchse in den Kessel geht. Im Inneren der Stange ist ein Thermometer *t* angebracht, in dessen Kugel ein Platindraht eingeschmolzen ist, welcher mit dem anderen Ende auf die hohle Schieberstange aufgelöthet wird. Oben ist das Thermometer mit einem Korkstöpsel verschlossen, durch welchen ein Platindraht bis zu der Stelle hindurchgeht, welche der höchsten zulässigen Temperatur entspricht. Von den beiden mit dem Elektromagnet *h* verbundenen Leitungsdrähten *t* und *u* ist der eine mit diesem Platindraht, der andere mit dem Rohr q_1 verbunden.

Das Rohr *d* führt nun Dampf in den Zwischenraum zwischen Kessel *A* und Holzmantel *B*. Sobald nun die dadurch bewirkte Erwärmung des Kessels zu hoch steigt, wird im Thermometer der Strom geschlossen, der Elektromagnet *h* zieht seinen Anker zurück, worauf sofort das Gewicht *f* den Hebelarm *fb* senkrecht stellt und dadurch den Dreiweghahn *E* so richtet, dafs der gesammte Dampf jetzt durch das seitlich angebrachte Rohr *l* austritt (vgl. 1879 231 558). Das Röhrchen *w* führt das Condensationswasser ab, während das Luftventil *n* bei der Dampfabstellung die Bildung eines luftleeren Raumes verhüten soll.

Autoclav zum Lösen von Bernstein. *E. Schrader* und *O. Dumcke* in Königsberg i. Pr. (* D. R. P. Kl. 22 Nr. 4049 vom 26. März 1878) verwenden ein 35^{at} Druck aushaltendes Gefäfs aus Eisen (Fig. 4 bis 6 Taf. 36), welches innen mit versilbertem Kupfer ausgekleidet ist. Dasselbe trägt bei *b* ein mit dem Hahn *e* versehenes Mannloch und ist mit den in den Lagern *d* ruhenden Achsenstücken *c* fest verbunden; auf der einen Achse sitzt bei *f* eine Riemenscheibe und in der anderen, welche durchbohrt ist, bei *g* ein Kegelventil, welches sich unter dem Drucke von 25^{at} in der Weise öffnet, dafs das Innere des Autoclaven mit dem von *g* bis *i* reichenden Theil der eisernen Hohlachse in Verbindung treten kann, so dafs etwa entweichende Dämpfe auf diese Weise unschädlich ins Freie geleitet werden können. Die Belastung des Kegelventiles *g* ist aus Fig. 5 ersichtlich, wonach sich bei *k* der Drehpunkt des zweiarmigen Hebels *m* befindet, welcher einerseits durch die Stange *n* mit dem Ventil *g*, andererseits durch die über eine Rolle geführte Kette *l* mit dem Gewicht *o* verbunden ist.

Um den Autoclaven liegt ein fester, mit schlecht leitender Packung belegter und durch Stützen *z* gehaltener doppelwandiger Mantel aus Eisenblech, bestehend aus zwei durch Bolzen *p* so verbundenen Hälften, dafs der Autoclav frei zwischen ihnen rotiren kann. Bei *t* tritt in den Mantel überhitzte Luft, welche bei *u* wieder entweicht. Aufser den Ausschnitten im Mantel zur Freilegung der Entleerungs- und Füllöffnung sind die seitlichen Ausschnitte *w* dazu bestimmt, die Achsen vor Erwärmung zu schützen. Bei *x* reicht in den Autoclaven eine unten geschlossene Röhre zur Aufnahme des Thermometers hinein; bei *y* befindet sich ein Stutzen, der für gewöhnlich mit einer Kapsel zugeschraubt ist und einerseits zur Aufnahme des Manometers beim Controliren des Autoclaven, andererseits dazu dient, das Innere desselben mit einer Druckpumpe in Verbindung zu setzen.

Man bringt nun durch das Mannloch *b* eine Mischung von 40 Th. Terpentinöl und 60 Th. Bernstein in den Apparat, schliefst denselben und erhitzt den Inhalt durch Einführung 400 bis 420° heifser Luft in den Mantel, während gleichzeitig der Apparat in Umdrehung versetzt wird. Nach 3 Stunden wird die heifse Luft abgestellt, das Mannloch *b* nach unten gebracht und der vorher auf 50° erkaltete Inhalt mit Hilfe der Druckpumpe zum Ausfliefsen gebracht.

Nach einem anderen Vorschlage der Patentinhaber (* D. R. P. Kl. 22 Nr. 4679 vom 29. Juni 1878) wird der Bernstein ohne Anwendung von Druck mittels überhitzten Wasserdampfes in einem einfacheren Apparate geschmolzen.

Nach einem dritten Patent (* D. R. P. Kl. 22 Nr. 6322 vom 19. Januar 1879) verwenden *Schrader* und *Dumcke* einen cylindrischen Schmelzkessel *a* (Fig. 7 Taf. 36), welcher geneigt eingemauert wird.

Während des Schmelzens tritt durch das Rohr *d* Wasserdampf von 1 bis 2at Spannung (oder Kohlensäure bezieh. Stickstoff), welcher die Aufgabe hat, die vorhandene Luft zu verdrängen und das geschmolzene Harz durch ein am Boden des Apparates an tiefster Stelle befindliches und mit einer siebartigen Vorrichtung *k* versehenes Rohr *l* zu entfernen. Dadurch wird das Eintreten einer energischen Oxydation überhaupt vermieden und jeder bereits geschmolzene Antheil der weiteren Einwirkung höherer Hitzegrade entzogen, welche, da diese Harze keine einheitlichen Körper sind, bei dem Fortschreiten der Operation bis zur vollendeten Schmelzung nothwendig eintreten müssen. Die entstehenden hellen Producte werden in Kanälen aufgefangen, welche geschlossen sind, damit die Arbeiter nicht belästigt werden, und nur eine Rohrverbindung mit der freien Luft haben, um Wasserdampf und etwa gebildete Gase fortzuführen. Am Deckel des Apparates befinden sich Mannloch *b*, Sicherheitsventil *e*, Manometer *f*, ferner ein Rohr *m*, um gebildetes Copal- oder Bernsteinöl und Bernsteinsäure zu geeigneten Condensatoren zu leiten, und ein starkes Rührwerk *g*, welches bei *i* in der Spur und bei *h* in einer Stopfbüchse geht.

Nach einer kleinen Schrift von *Stantien* und *Becker* in Königsberg geschieht das Schmelzen des Bernsteins theils in offenen Kesseln, besser aber in geschlossenen Gefäfsen (Fig. 8 Taf. 36) mit Rührwerk *n* und Füllöffnung *b*; die flüchtigen Producte entweichen durch das Rohr *d*. Damit der Bernstein nicht mit den zu heifsen Wänden in Berührung kommt, verwendet man einen Kessel mit doppeltem Boden oder Sandbad *c*.

Für gröfsere Anlagen wird der mit Manometer *m* versehene Apparat Fig. 9 Taf. 36 empfohlen. Während des Schmelzens wird durch das Rohr *f* Wasserdampf von 1 bis 2at Spannung eingeführt, bis der geschmolzene Bernstein durch das mit Siebblech versehene und mit Lehm beschlagene Rohr *g* abgeflossen ist. Dieses Einleiten von Dampf soll aber erst dann stattfinden, wenn die Masse im Schmelzkessel anfängt, sich zu verflüssigen, weil sonst bei früherem Eindringen desselben ein zu grofser Wärmeverlust eintreten und die Farbe des Productes durch zu langsames Rösten keine den Wünschen entsprechende werden würde.

Zur Herstellung von Lacken wird nun das so erhaltene Bernstein-Colophonium in der nöthigen Menge Leinölfirnifs unter geringem Erwärmen und beständigem Umrühren gelöst, worauf nach und nach das Terpentinöl zugesetzt wird. Die beste und empfehlenswertheste Mischung, welche so zu sagen als Grund- und Ausgangskörper für alle anderen Bernsteinlacke dienen kann, ist die folgende: 25 Th. Bernstein-Colophonium, 25 Th. Leinölfirnifs und 50 Th. Terpentinöl. In der Farbe kann dieses Fabrikat durch eine theilweise Ersetzung des Bernstein-Colophoniums durch geschmolzenen Copal an Güte erhöht werden;

so erhält man ein Product, welches mit den feinen englischen Kutschenlacken von *Nobles und Hoare* übereinstimmt durch Befolgung der nachstehenden Vorschriften:

Bernstein-Colophonium .	30 Th. . . .	30 Th.
Geschmolzener Copal . .	30 . . .	—
Leinölfirnifs	60 . . .	60
Terpentinöl	120 . . .	120
Terpentin-Colophonium .	— . . .	30

Zur Ausführung von Brennwerth-Bestimmungen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 36.

Auf Anregung des *Polytechnischen Vereines* in München ist daselbst im J. 1878 eine Versuchsstation für Prüfung von Brennstoffen errichtet worden; den Berichten von *H. Bunte* und *J. Laurent* über die Arbeiten der Station entnehmen wir folgende Angaben.

Nach der schematischen Darstellung Fig. 10 Taf. 36 besteht die Versuchsanlage aus einem Herd *AB* und zwei über einander stehenden Röhrenkesseln. Der $3^m,6$ lange, $1^m,3$ breite und $1^m,85$ hohe Herd ist für wagrechte und geneigte Roste eingerichtet; kurzflammige Kohlen werden auf der Seite *A*, langflammige auf der Seite *B* verbrannt. Das 4700^k schwere Backsteinmauerwerk des Herdes ist mit einem Blechkasten umgeben, zwischen dessen durch Winkeleisen und Stehbolzen versteiften, 11^{cm} von einander abstehenden Wandungen Wasser umläuft. Die Feuerthüren sind hohl und mit dem Wasser des Herdes in Verbindung gesetzt, die Thüren der Aschenkasten sind zur Vermeidung der Strahlung mit vielen Bandeisen versehen, von denen die eine Reihe immer die Oeffnungen der vorhergehenden verdeckt und somit durch die eintretende Verbrennungsluft abgekühlt wird. Während eines Versuches wird an dem nicht benutzten Ende des Feuerherdes die Oeffnung durch eine trockene Backsteinmauer ausgefüllt, Feuerthüren und die Thür zum Aschenkasten durch eine hohle, mit Wasser gefüllte Wand ersetzt. Das Speisewasser mündet in den mit Mannloch versehenen Dampfdom *C*, von welchem aus der entwickelte Dampf zu einem Calorimeter geleitet wird.

Die beiden Röhrenkessel von $1^m,2$ Durchmesser haben je 73 Rauchrohre von 50^{mm} Durchmesser. Der erste $2^m,07$ hohe Kessel W_1 hat einen Cubikinhalt von $1^{cbm},9$, eine Gesammtheizfläche von 24, bei normalem Wasserstande eine benetzte Heizfläche von 20^{qm}. Das Gesammtgewicht des Kessels beträgt 2290^k. Der als Vorwärmer dienende zweite Kessel W_2 hat bei $1^m,5$ Höhe $1^{cbm},3$ Cubikinhalt, 17^{qm} Gesammt- und 13^{qm} benetzte Heizfläche; er wiegt 1803^k. Die Reinigung der Röhren geschieht von

der mit hydraulischem Deckelverschlufs versehenen Rauchkammer G aus. Die Rauchgase entweichen durch das Rohr J zu einem Luftsauger oder durch K unmittelbar zum Schornstein.

Um den durch Mitreifsen von Wasser verursachten Fehler zu vermeiden, wird der gebildete Dampf mittels Wasser verdichtet, dessen Temperaturzunahme die vom Kessel aufgenommene Wärme ergibt. Zu diesem Zweck fliefst aus zwei hochstehenden, durch eine Rotationspumpe stets bis zum Ueberlauf gefüllten Behältern R und R_1 durch im Boden angebrachte Oeffnungen eine durch Vorversuche festgestellte, stündlich etwa 3^{cbm} betragende Wassermenge in ein zweitheiliges Gefäfs F. Ein Theil dieses Wassers wird mittels der Pumpe P durch das Rohr n in den Kessel W_1 gedrückt, während der hier erzeugte Dampf wieder durch die Rohrleitung m nach F zurückkehrt und durch das aus dem Behälter R kommende Wasser verdichtet wird. Die vereinigten Wassermengen fliefsen in das Gefäfs F_1 mit eingesenktem Thermometer T. Herd, Kessel und Dampfleitungen sind jetzt mit schlechten Wärmeleitern umhüllt, was bei den 29 ersten Versuchen noch nicht der Fall war.

Zur Bestimmung der Wärmemengen, welche Feuerherd und Kessel durch Leitung und Strahlung verlieren, wurde das in ihnen befindliche Wasser durch Dampf aus einer Locomobile geheizt; das Mauerwerk wurde hierbei aus dem Kessel entfernt. Nachdem nun die Temperatur des im Feuerherde enthaltenen Wassers um einige Grade höher war als diejenige, bei welcher der Versuch stattfinden sollte, wurde der Herd mit einer Rotationspumpe verbunden, um fortwährend eine vollständige Mischung des im Herde enthaltenen Wassers zu bewerkstelligen, indem sie dasselbe aus dem unteren Theile des Herdes ansaugte, um dasselbe nach Bestimmung der Temperatur wieder nach oben zu befördern. Während 1 Stunde 45 Min. sank die Temperatur von 66,9 auf 62,15, also um $4{,}75^0$ oder stündlich $2{,}72^0$. Der Herd enthielt 2272^k Wasser; der metallische Theil desselben besteht aus 5000^k Schmiedeeisen und Gufseisen, dessen specifische Wärme, zu 0,11 angenommen, einem Wasserwerth von 550^k entspricht, zusammen also 2822^k. Der mit Wasser gefüllte Herd verlor demnach stündlich $2822 \times 2{,}72 = 7700^c$. Die Holzverkleidung des Feuerherdes hat eine Gesammtoberfläche von $22^{qm}{,}1$ und eine Stärke von 6^{cm}, macht $1^{cbm}{,}33$ oder ein Gewicht von 740^k. Die specifische Wärme des Fichtenholzes zu 0,65 angenommen, ergibt einen Wasserwerth von 480^k. Die Aufsenseite der Verkleidung hatte wie das Kesselhaus selbst 30^0; für die innere Seite, welche die Metallwandungen des Herdes fast berührt, wurde die mittlere Temperatur desselben, 63^0, angenommen. Im Mittel betrug somit der Unterschied der Temperatur der Aufsenluft und der mittleren Wärme der Holzverkleidung 17^0, zwischen Herd und Kesselhaus 34^0. Der Wärmeverlust des Herdes betrug stündlich $2{,}82^0$, weshalb angenommen wurde,

dafs die Umhüllung mit einem nur halb so grofsen Temperaturüberschufs stündlich 1,36° abgenommen habe, entsprechend 650^c. Der Gesammtwärmeverlust des Herdes betrug demnach 8350^c.

Die Abkühlung des unteren Kessels wurde dadurch bestimmt, dafs alle Viertelstunden die vom Manometer angezeigten Dampfspannungen abgelesen und dann nach *Regnault* in die entsprechenden Temperaturen umgerechnet wurden. Die stündliche Abkühlung betrug nur 5,95°. Der Kessel enthielt 977^k Wasser, sein Eisengewicht 2290^k, dessen specifische Wärme, zu 0,113 angenommen, 258^k Wasser, zusammen also 1235^k entspricht. Der mit Wasser gefüllte Kessel verlor demnach stündlich 7300^c. Die Umhüllung des Kessels besteht gröfstentheils aus Thon, dessen specifische Wärme zu 0,23 angenommen werden kann. Die so verkleidete Oberfläche des Kessels beträgt 5^{qm},8, die Stärke der Umhüllung 9^{cm} und ihr Gesammtgewicht nach Angabe des Fabrikanten 850^k, entsprechend einem Wasserwerth von 195^k. Die Aufsenseite der Umhüllung hatte etwa 60°, die innere Seite wurde gleich der des Kessels zu 145° angenommen, entsprechend einer mittleren Temperatur von 102,5°. Der Ueberschufs dieser Mitteltemperatur über die Aufsenluft beträgt somit 72,5°. Macht man nun die gleiche Annahme wie beim Feuerherd, so ergibt sich, dafs, während der Kessel mit einem Temperaturüberschufs von 115° stündlich 5,95° verlor, die Umhüllung eine Temperaturabnahme von 3,75° gehabt haben wird, entsprechend 731^c. Danach ergibt sich der Gesammtwärmeverlust zu 8031^c. Der in gleicher Weise bestimmte Wärmeverlust des oberen Kessels ergab 3726^c.

Zur Bestimmung der beim Oeffnen der Feuerthüren durch Ausstrahlung verlorenen Wärmemenge wurde die Wärme gemessen, welche die geschlossenen Feuerthüren in Folge der Strahlung des Rostes gegen dieselben aufnehmen. Zu diesem Zweck wurde das Schutzblech, mit welchem sie sonst versehen sind, entfernt und die innere Seite gut geschwärzt. Die von den Feuerthüren aufgenommene Wärme wurde nun in der Art bestimmt, dafs die Temperatur des Wassers beim Eintritt wie beim Austritt aus den Thüren, sowie die gesammte während der Dauer des Versuches durchströmte Wassermenge gemessen wurde. Auf diese Weise wurde festgestellt, dafs die beiden Thüren stündlich nur 8800^c aufnehmen, so dafs, da die Thüren während einer Stunde nur 2 Minuten lang offen sind, dieser Verlust vernachlässigt wird.

Zur Untersuchung der Rauchgase werden dieselben zunächst durch Absorptionsröhren *r* geleitet, welche Kohlensäure und Wasser zurückhalten, dann durch ein Rohr *O* mit glühendem Kupferoxyd, um Wasserstoff und Kohlenoxyd zu verbrennen, so dafs das gebildete Wasser und Kohlendioxyd von den Röhren *s* zurückgehalten wird, der Stickstoff und die überschüssige Luft sich aber in der etwa 20^l fassenden Flasche *a* sammeln. Die Temperatur t_3 wurde mit Quecksilberthermometer, t_2 aber mit einem Metallpyrometer von *Oechsle* und einem elektrischen

Pyrometer von *Siemens* (1877 225 463) bestimmt. Unter Benutzung dieser Temperaturen konnte übrigens mit der Linde'schen Formel kein brauchbares Resultat erzielt werden (vgl. 1879 232 339), so dafs die Rauchgasmengen lediglich auf Grund der chemischen Analyse berechnet wurden.

Vor Beginn eines jeden Versuches wurde geheizt, bis nach 2 bis 4 Stunden die Anlage in allen ihren Theilen den Beharrungszustand erreicht hatte und die Calorimeter eine nahezu constante Temperatur zeigten. Von Zeit zu Zeit wurden aus dem Rauchkanal Gasproben auf ihren Kohlensäuregehalt untersucht und danach der Rauchschieber so lange gestellt, bis der beabsichtigte Kohlensäuregehalt erreicht war. Nun wurden die auf dem Rost liegenden glühenden Kohlen in einen tarirten eisernen Kasten gebracht, gewogen, wieder auf den Rost gegeben und von da ab die Menge des aufgeworfenen Brennmaterials genau bestimmt. Die am Schlufs des Versuches noch vorhandenen glühenden Kohlen wurden zurückgewogen.

Als Beispiel der Berechnungen möge folgender Versuch mit Ruhrkohlen angeführt werden. Bei $0^{qm},4$ eines grobspaltigen Planrostes, einer Kohlenschicht von 20^{cm}, welche alle 10 Minuten ergänzt wurde, ergaben sich innerhalb 7 Stunden:

	k	
Glut am Anfang des Versuches	6,5	Kohle
Aufgegeben während des Versuches . . .	172,3	
Am Ende lag auf dem Rost	26,2	
Somit verbrannt im Ganzen	152,6	
Stündlich verbrannt	21,8	

Das Gewicht der Asche im Aschenfall betrug 15,3 Procent der verbrannten Kohle. Die mittlere Temperatur des Calorimeters des Herdes betrug $31,5^0$, des Kessels 33,1 und des Vorwärmers $23,3^0$, die Temperatur des Condensationswassers $9,3^0$, der Rauchgase nach dem ersten Kessel ($t_2 =$) 380^0, nach dem zweiten Kessel ($t_3 =$) 243^0, des Kesselhauses 19^0.

Durch die Calorimeter flossen stündlich folgende Wassermengen: Calorimeter des Feuerherdes 962^l, des Kessels W_1 2973^l, des Kessels W_2 1079^l.

Danach berechneten sich folgende Werthe:

1) *Feuerherd*:	Vom Calorimeter aufgenommen $7 \times 962\,(31,5 - 9,3) =$	$149\,495^c$
	Im Calorimeter geblieben $92\,(29 - 26,2) =$	258
	Im Herd geblieben $2660\,(28,5 - 43,5) =$	$-40\,032$
	Strahlung des Herdes $7 \times 500 =$	3 500
	„ des Calorimeters $7 \times 350 =$	2 450
	Zusammen	$115\,671^c$
2) *Kessel* W_1:	Vom Calorimeter aufgenommen $7 \times 2973\,(33,1 - 9,3) =$	$495\,302^c$
	Im Calorimeter geblieben $252\,(31,2 - 21) =$	2 570
	Dampfverbrauch der Maschine $7 \times 900 =$	6 300
	Strahlung des Kessels $7 \times 7068 =$	49 476
	„ des Calorimeters $7 \times 350 =$	2 450
	„ des Wasserbehälters $7 \times 250 =$	1 750
	Zusammmen	$557\,848^c$.
3) *Vorwärmer* W_2:	Vom Calorimeter aufgenom. $7 \times 1079\,(23,3 - 9,3) =$	$105\,742^c$
	Im Calorimeter geblieben $252\,(21,5 - 12) =$ . .	2 394
	Im Kessel geblieben $99 \times 0,28\,(100 - 9,6) =$ . .	$-2\,506$
	Strahlung des Kessel $7 \times 3872 =$	27 104
	Zusammen	$132\,734^c$.

Somit eine Gesammtentwicklung von $806\,253^c$ oder für 1^k Kohle 5284^c.

Nach den Formeln von *Linde* würde sich ein Wärmeverlust durch die Rauchgase ergeben von $132\,734 \frac{243 - 19}{380 - 243} = 217\,025^c$ und eine Anfangstemperatur von $380 + \frac{3656}{870} (380 - 243) = 955^0$.

Die während $5\frac{1}{2}$ Stunden abgesaugten Rauchgase enthielten:

Kohlensäure . . .	6,12
Kohlenoxyd . . .	0,89
Wasserstoff . . .	0,10
Sauerstoff . . .	14,21
Stickstoff	78,68.

Bunte stellt nun folgende Berechnung an: 1^{cbm} Kohlenoxyd oder Kohlensäure enthält $0^k,5364$ Kohlenstoff, 1^{cbm} der obigen Rauchgase somit $(0,0612 + 0,0089)\, 0,5364 = 0^k,0376$ oder $37^g,6$. Die verbrannte Ruhrkohle enthielt:

Kohlenstoff	81,60
Wasserstoff	4,21
Sauerstoff und Schwefel .	5,48
Asche	6,04
Wasser	2,67.

1^k Kohle enthielt somit 816^g Kohlenstoff, so dafs dafür $816 : 37,6 = 21^{cbm},7$ trockene Rauchgase nach dem Schornstein entwichen. Die Temperatur derselben war 224^0 höher als die äufsere Luft, deren specifische Wärme zu 0,307 angenommen einen Wärmeverlust von $0,307 \times 21,70 \times 224 = 1492^c$ für 1^k Kohle gibt.

Das hygroskopische Wasser und Verbrennungswasser erfordert bei 100^0 für 1^k Kohle $0,4059 \times 637 = 259^c$, die weitere Erwärmung auf $224^0 = 0,475 \times 124 \times 0,4059 = 24^c$, somit ergibt sich ein Gesammtwärmeverlust durch die Rauchgase von $1492 + 283 = 1775^c$.

Die Verbrennungswärme von 1^{cbm} Wasserstoff zu 3088^c, von 1^{cbm} Kohlenoxyd zu 3007^c angenommen, ergibt für die unvollständige Verbrennung einen Wärmeverlust von $0,0089 \times 3007 = 26,76^c$ für Kohlenoxyd und $0,001 \times 3088 = 3^c,09$ für Wasserstoff, oder für 1^k Kohle das 21,7fache, somit 647^c, daher Gesammtverlust durch die Rauchgase 2422^c.

Die Asche enthielt für 1^k Kohle $40^g,95$ Kokes, ergab somit $40,95 \times 80,8 = 331^c$ Wärmeverlust, so dafs der Gesammtbrennwerth der Kohle 8037^c betrug.

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 37 und 38.

(Fortsetzung des Berichtes S. 311 dieses Bandes.)

Zerkleinerungsrost mit Kühlvorrichtung für Dampffässer. Das mit der Eintrittsöffnung *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 37) mit einem Henze'schen Dämpfer verbundene, mit einem Handloch versehene Gehäuse des Apparates von

W. Schneider und Comp. in Frankfurt a. O. (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 7949 vom 28. März 1879) enthält eigenthümlich geformte Stäbe *a*, welche auf Schraubenbolzen gelagert sind. Dieselben sind mit angegossenen Lappen und Bolzen an einem gemeinsamen quadratischen Stabe befestigt, welcher mittels einer Spindel und eines Handrades in seiner Längsrichtung verschoben wird und dadurch den Durchgang zwischen den Roststäben erweitert und schliefst. Die durch diese Roststäbe zerkleinerte Maische geht dann auf ihrem Wege zum Vormaischbottig zwischen den schräg liegenden Kühltaschen *c* hindurch, welche mit Wassereinlauf *d* und Abflufs *e* versehen sind, während der Luftsauger *C* die heifsen Dämpfe aus dem Gehäuse abführt.

Das *Ausblaseventil* von *J. Scheibner* in Berlin (* D. R. P. Kl. 6 Nr. 8591 vom 31. Juli 1879) ist mit dem gufseisernen Conus *A* (Fig. 3 Taf. 37) eines gewöhnlichen Henze'schen Dämpfers verbunden. Der bei *a* eingelassene Dampf hebt den auf der Spindel *b* lose aufgesteckten Ring *c*, geht unter die beiden in einander geschobenen trichterförmigen Einsätze *e* und wird durch die schrägen Rippen e_1 gezwungen, in bestimmten Richtungen in das Dämpfgut einzutreten. Sollte in der Dampfleitung ein Minderdruck eintreten, so fällt der Ring *c* auf den Sitz *f* und verhindert dadurch das Uebertreten von Stärkekleister in die Leitung. Ist die Dämpfung beendet, so wird der Dampfeinlafs *a* geschlossen, das zum Ausblaserohr *m* führende Ventil *g* geöffnet und mittels der Spindel *b* der Ring *c* und Kegel *d* gehoben. Das herausgeschleuderte Maischgut wird an den rauhen Flächen des Halses *h* und dem Ringe *c* zerrissen.

Zum Reinigen ist noch ein Handlochverschlufs *i* und Dampfeinlafs *l* vorhanden, während durch den Anschlufsstutzen *k* das Condensationswasser abfliefst.

Beim *Maischzerkleinerungs- und Kühlapparat* von *O. Hentschel* in Grimma (* D. R. P. Kl. 6 Nr. 7321 vom 11. März 1879) führt das Ablafsrohr *a* (Fig. 4 Taf. 38) aus dem Henze'schen Dämpfer die gekochte Masse auf den dachförmigen Obertheil *b* des Kegelstumpfes *e*, welcher dasselbe an die innere Wandung des Bottichs schleudert. Der Kegelstumpf *c* aus Hartgufs ist auf der inneren Seite mit kleinen Riffeln versehen und auf dem gufseisernen Cylinder *d* befestigt, während *e* unten in eine Schnecke *w* ausläuft, welche dem oberen, mit schrägen Rippen versehenen Theile das Mahlgut zuführt. Die durch den Kegelstumpf *e* hindurch gehende Antriebwelle *f* trägt an ihrem oberen Ende die Antriebscheibe *g* und wird durch das Halslager *h* und unten durch das Spurlager *i* geführt. Zur Einstellung des Mahlkörpers dient der Stahlbolzen *k*, welcher durch die Stopfbüchse *l* abgedichtet ist und vermöge des mit Stellrad versehenen Hebels *m* die Antriebwelle *f* trägt. Das Ventil *n* dient zum Ablassen der Maische,

das Ventil *o* zum Ablassen des Scheuerwassers, der Raum *p* zum Auffangen der Steine, welche mit den Kartoffeln in den Apparat kommen. Das Rohr *g* führt das Kühlwasser zu, welches den durch die Spirale vorgeschriebenen Weg um den Apparat zurücklegt und durch das Rohr *r* abfliefst. Das Dampfstrahlgebläse *s* führt die entwickelten Dämpfe ins Freie.

N. v. Urbanowski in Posen (* D. R. P. Kl. 6 Nr. 7658 vom 19. Januar 1879) verwendet zu seiner *Maischmühle* einen mit Stahlzinken versehenen Grundstein, über welchem sich der ebenfalls mit Stahlzinken versehene Oberstein befindet. Zwischen beiden bewegt sich der eigentliche, auf beiden Seiten mit Stahlzinken versehene Mahlstein mit 260 Umdrehungen in der Minute.

Eine Neuerung an *Maischkühlschiffen* hat *A. Dammerau* in Quedlinburg (* D. R. P. Kl. 6 Nr. 7320 vom 7. März 1879) angegeben. Er läfst in den zum Kühlen und Umrühren der Maische dienenden Schaufeln, welche in geringem Abstande von dem Boden des Kühlschiffes in dem letzteren herumgeführt werden, Wasser umlaufen, um so eine raschere Kühlung zu erzielen.

Ueber die Leistungsfähigkeit neuerer Maischapparate berichtet *M. Delbrück* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 152 u. 210. 1880 S. 5 u. 91. Danach kann der Doppelrost von *Leinhaas* (1879 231 * 332) für Kartoffeln, welche Stroh enthalten, nicht empfohlen werden, weil er sich leicht verstopft. Die mechanische Zerkleinerung der aus trockenfaulen Kartoffeln erzielten Maischen unterscheidet sich nicht wesentlich von der mit einfacher Ausblasevorrichtung bereiteten; doch war die Auflösung der Stärke keineswegs schlechter als bei den mit den Apparaten von *Paucksch* oder *Bohm* (1879 231 167) bereiteten Maischen. Es waren 1,7 bis 2,1 Proc. Stärke ungelöst, Gährung und Spiritusertrag normal.

Bei der Verwendung von Roggen und Mais im ganzen Korn als Zumaischmaterial bringt man zunächst das Dämpfwasser zum scharfen Kochen, schüttet dann das ungeschrotene Getreide so langsam ein, dafs das Wasser nicht aus dem Kochen kommt, dämpft 1 Stunde bei offenem Mannloch, dann 1 Stunde unter Druck mit blasendem Sicherheitsventil und macht endlich in 15 Minuten bei 3^{at} gar. Dadurch, dafs *Leinhaas* den Dampf theilweise unter den Rost treten läfst, ist es ermöglicht, Getreidedämpfer bis zu 7000^{l} Inhalt zu bauen.

Es wird nun gewöhnlich angegeben, dafs auf 100^{k} Getreide in den Dämpfer 200^{l} Wasser zu geben sind; der Werth des Getreides als Zumaischmaterial besonders zu Stärke armen Kartoffeln nimmt aber natürlich in dem Mafse ab, als das verwendete Maischmaterial mehr Wasser verlangt. Bei Anwendung von Hochdruck gelingt es aber leicht, die Concentration bis auf 20 Proc. und darüber zu bringen. Die gröfste Menge Mais, welche in Biesdorf verwendet wurde, betrug 450^{k},

welche mit 450^{k} 17,5procentigen Kartoffeln und 70^{k} Grünmalz auf 2300^{l} Maischraum eine Maische von 20,25 und 21,0 am Saccharometer im angestellten Bottich ergab. Die entsprechenden Vergährungen betrugen 0,4 und 0,8 am Saccharometer; der Säuregehalt 0,8 und 0^{cc},9 Normalnatron auf 20^{cc} Maische. Der verwendete Mais (ungarischer und amerikanischer) hatte 67 Proc. Stärke, so dafs auf 100^{l} Maischraum die allerdings starke Maischung von fast 18^{k} Stärke fiel. Das Dämpfwasser wurde bei den Versuchen allmählich verringert und es zeigte sich, dafs selbst ohne Schädigung 132^{l} auf 100^{k} Mais zur Erzielung einer guten Aufschliefsung genügten. Damit war denn allerdings auch die äufserste Grenze erreicht.

Bekanntlich kann man mit 17,5procentigen Kartoffeln auch ohne Mais 20procentige Maischen bereiten; der Vortheil wird aber wieder zweifelhaft, da der Steigeraum wächst und die Vergährung zurückbleibt. Die Maismaischen gebrauchten 4^{cm} Steigeraum weniger als die reinen Kartoffelmaischen, welche 13^{cm} verlangten. Dies gibt auf Bottiche von 2300^{l} Inhalt, bei welchen 1^{cm} Steigeraum 22^{l} entspricht, eine Ersparnifs von rund 90^{l} Raum.

Paucksch gibt einige Neuerungen an Maischapparaten, welche nach *M. Delbrück* empfehlenswerth sind (vgl. 1879 232 * 64). Fig. 5 und 6 Taf. 37 zeigen Draufsicht und Durchschnitt des neuen *Universal-Maischapparates.* Das 300 bis 350 Umdrehungen machende Flügelrad wirkt centrifugal schleudernd und durch die schiefe Stellung der vier Flügel drückend gegen die Grundplatte, so dafs eine senkrechte Bewegung der Maische erfolgt. Auch trockenfaule Kartoffeln werden gut zerkleinert; die Untersuchung der Maischen ergab, dafs nur 1,4 bis 1,8 Proc. Stärke unaufgeschlossen blieben.

Ein Fehler dieses Apparates, der aber allen mit Sauggebläse arbeitenden Vormaischbottichen gleichmäfsig eigen ist, besteht darin, dafs durch den heftigen, den Kartoffeln entgegen gezogenen Luftstrom erstarrender Kartoffelbrei an die Wandungen des Dampfschlotes geschleudert wird. Diese steifen Massen müssen nach beendeter Maischung mit der Hand aus dem Dampfschlot losgelöst werden; der fertigen Maische zugefügt, werden sie allerdings noch mit verzuckert, doch kann diese Verzuckerung niemals eine sehr vollkommene sein. Dieser Uebelstand läfst es zweifelhaft erscheinen, ob die in der Praxis so sehr beliebte Anwendung des Dampfgebläses von Bestand sein wird.

Die äufsere Anordnung des *Centrifugal-Maischapparates* von *Paucksch* wie er sich in der Versuchsbrennerei des Vereines zu Biesdorf in Betrieb befindet, zeigt Fig. 7 Taf. 37. Der Apparat saugt mittels des Rohres *S* aus dem Boden des Maischbottichs die Maische an, zerkleinert dieselbe in der Centrifugalmühle und wirft sie durch das Steigerohr *B* über den Rand des Vormaischbottichs zurück. Das eigentliche Pump-

und Maischwerk (Fig. 8 und 9 Taf. 37), welches im Wesentlichen dem Flügelrade des Universalmaischapparates gleicht, ist mit der Welle *N*, welche auch die Riemenscheiben *R* trägt, auf einer Grundplatte gelagert. Die fünf Flügel *F*, welche in der Richtung des Pfeiles bewegt werden, werfen die Maische centrifugal an die Wandungen des Gehäuses, saugen dadurch central Maische ein und drücken dieselbe centrifugal durch das Sammelrohr *B* aufwärts.

Die Wirkung des Apparates als Pumpwerk ist eine aufserordentliche, wie die Beobachtungen in Biesdorf beweisen; die Maische tritt mit Gewalt in einem Strahl von 15cm Durchmesser aus dem Vormaischbottich in die Pumpe und von dort in den Vormaischbottich zurück. (Vgl. *Bohm* *1879 232 137.)

Die Zerkleinerungsarbeit wird erreicht, indem den Flügeln gegen den Deckel des Gehäuses *T*, welcher eine geriefte Grundplatte bildet, eine geneigte Stellung gegeben ist, wodurch die Maische gegen die Grundplatte gepreſst wird. Die zerkleinernde Wirkung kann nach Bedarf durch Verschiebung der ganzen Welle *N* mittels der beiden Schrauben *H* gesteigert oder vermindert werden.

Ueber Kino, Catechu und Gambir; von Dr. M. Buchner in Graz.

Kino. Zu den Droguen, deren Qualität häufig wechselnd in den Handel kommt, gehört der Kino. Es ist bekannt, dafs eine grofse Anzahl tropischer Gewächse Kino liefern, die von *Wiesner* u. A. namhaft gemacht wurden. Die Gewinnung des Kino scheint jedoch verschieden zu sein; denn während einzelne Sorten den Charakter eines freiwillig ausgeflossenen und getrockneten Pflanzensaftes zeigen, lassen andere wieder mit Sicherheit erkennen, dafs sie durch Lösen und Eindampfen dargestellt sind. Ebenso bekannt ist, dafs mit demselben Namen der Abstammung entsprechend verschiedene Sorten bezeichnet werden und selbst das Aussehen nicht gleich zur Unterscheidung führt. Ich habe vor mir 8 Sorten, die seit einer Reihe von Jahren im Handel bezogen wurden, welche äufserlich zum Theil ganz ähnlich, jedoch wesentliche Unterschiede zeigen. Man könnte sie im grofsen Ganzen in rothe und braune eintheilen.

A) Rothe.

Amboina prima: dunkelrothe, stark glänzende Stückchen, in dünnen Splittern mit blutrother Farbe durchscheinend, von muschligem Bruche; das Pulver *kirschroth*, in heifsem Wasser gröfstentheils löslich, mit

tiefrother Farbe, beim Erkalten eine dunkel ziegelrothe Trübung gebend, in Weingeist mit rother Farbe löslich.

Amboina secunda, der prima ähnlich, jedoch unreiner, mehr matt und aus gröfseren Stückchen bestehend.

Australischer: braunrothe, gröfsere, weniger glänzende Stückchen, ein *matt braunrothes* Pulver gebend, die heifse wässerige Lösung gelbbraun, beim Erkalten einen graubraunen Niederschlag absetzend, in Weingeist mit lichtbrauner Farbe nur theilweise löslich.

Australischer in grofsen Stücken: rothe, durchsichtige, stark glänzende, muschlige, mit Rindenfragmenten gemengte Stücke, ein *hellziegelrothes* Pulver gebend, die heifse wässerige Lösung trüb gelbroth, beim Erkalten fast fleischfarbig sich trübend, die weingeistige Lösung gelbroth, die wässerige Lösung beim Kochen Storax- bis Benzolgeruch entwickelnd.

Kino prima und *secunda*, ersteres feinkörniger, lebhafter roth als letzteres, dem *Amboina* am ähnlichsten, nur weniger glänzend, *prima* ein *dunkel ziegelrothes*, *secunda* ein *kirschrothes Pulver* gebend, verhält sich auch in den Lösungsmitteln dem *Amboina* sehr ähnlich.

Kino resina: fast schwarze, glänzende Körner, gepulvert stark *rothbraun*, die kochende wässerige Lösung scheidet beim Erkalten fast das sämmtliche Gelöste wieder ab, in Weingeist mit tief braunrother Farbe löslich.

B) Braune.

Neuholländischer: scharfkantige braune, grünlich bestaubte Stückchen, wachsglänzend, zerrieben von *chocoladbrauner* Farbe, die heifse wässerige Lösung dunkel gelbbraun, beim Erkalten ein graubraunes Pulver absetzend, die weingeistige Lösung nach dem Erkalten gelblich gefärbt.

Westindischer: äufserlich den neuholländischen ähnlich, matter, spröde, von rein brauner Farbe, zerrieben jedoch ein *zimmt- bis bronzefarbiges* Pulver liefernd (die Stückchen auffallend Extract ähnlich), im heifsen Wasser wenig löslich; nach dem Erkalten ist die wässerige Lösung licht gelb, die weingeistige Lösung ebenso wenig gefärbt.

Der grofsstückige australische Kino ist dem rothen Akaroïdharze sehr ähnlich; doch zeigt sich beim Kochen mit Wasser sofort die Harznatur des letzteren, während der Kino eine fast fleischrothe Emulsion hinterläfst.

Catechu und Gambir. Von diesen Droguen kommt bekanntlich die erstere in Blöcken oder Bruchstücken vor, von aufsen matt, brauner Farbe, innen lebhaft braun, mehr oder weniger harzglänzend, gleichförmig dicht oder wohl auch blasig rissige Masse; das Pulver des Catechu ist licht röthlichbraun, seine Abstammung wird von *Acacia Catechu* und *Acacia summa* angegeben. Die zweite Drogue, Gambir, von *Nauclea Gambir* und *aculeata* stammend, kommt in cubischen Stücken von

2 bis 3cm Seitenlänge oder in Scheiben oder Kuchenform in den Handel. Während nun der Würfelgambir meist nur von einer 1 oder wenige Millim. dicken braunen Schicht bedeckt ist, zeigt er im Innern eine dunkel ockergelbe Schicht von ebenem Bruche und körniger bis erdiger Structur und ziemlicher Festigkeit; in manchen Stücken folgen dann licht mattgelbe, sphärische, lockere Theile, welche in manchen Exemplaren in der ockergelben Masse zerstreut, oft fast am Rande des dunklen Ueberzuges sich befinden. Diese Masse zerfällt fast freiwillig zu einem lichtgelben Pulver. Der Scheiben- oder Kuchengambir wurde bisher nur durch seine äufsere Form unterschieden und wird angegeben, dafs er mit der Zeit sich durchaus rothbraun färbe. In der That sind jedoch seine Structurverhältnisse weit verschieden, indem er gröfstentheils ungleichmäfsig, wie etwa durch Kneten vereinigt, zahlreiche Pflanzenbruchstücke enthält, in einzelnen Stücken ganz wenig jener erdigen licht gelben Substanz zeigt, aus der der Würfelgambir zum gröfsten Theile besteht; in anderen neuestens bezogenen Proben jedoch etwa die Hälfte der Masse lichtgelb erdig, theilweise mit Hohlräumen von verglaster lebhaft glänzender Oberfläche, welche offenbar in einer theilweisen Schmelzung ihren Grund hat. Wir haben also mit zwei nicht nur in der äufseren Form verschiedenen, sondern wahrscheinlich in ihrer Behandlung oder Darstellungsweise verschiedenen Droguen zu thun; denn während das Polarisationsmikroskop in der erdigen Masse ein Haufwerk von Krystallen erkennen läfst, zeigt die braune, Harz ähnliche Substanz nur wenig Krystalle.

Die neueren Rapid-Entwickler im photographischen nassen Negativverfahren; von Dr. J. M. Eder.

Das gewöhnliche nasse Collodion-Negativverfahren ist durch das trockene Bromsilber-Gelatineverfahren in Bezug auf Lichtempfindlichkeit weit übertroffen worden. Gelatineplatten, welche (wie ich mich selbst überzeugte) 6 bis 7 Mal empfindlicher als nasse Collodionplatten sind, lassen sich leicht darstellen und derartige Platten kommen nicht nur in England, sondern jetzt auch in Deutschland und Oesterreich vielfach in den Handel.

Die Anhänger des alten nassen Collodionverfahrens suchen der anerkannt geringen Lichtempfindlichkeit desselben wenigstens zum Theile durch raschere Entwicklung abzuhelfen, da die anderen Beschleunigungsmittel sich als erfolglos erwiesen. Der Schwerpunkt der in neuerer Zeit bald öffentlich mitgetheilten, theils als Geheimnifs verkauften „Schnellverfahren“ liegt im Entwickler.

Die „Rapid-Entwickler“ lassen sich alle darauf zurückführen, dafs man einen concentrirten Eisen-Entwickler mit 6 bis 8 Proc. Eisenvitriol und darüber vorschreibt, an Stelle des gebräuchlichen schwächeren mit 3 bis 5 Proc. Eisenvitriol. Der Entwickler wird mitunter erwärmt, da derselbe bei 30° unzweifelhaft rascher als bei 15° wirkt. Schliefslich wird dem Entwickler entweder weniger Säure zugesetzt, wodurch die reducirende Wirkung vermehrt wird, oder es werden — an Stelle des langsam, aber sicher wirkenden schwefelsauren Eisenoxyduls — organische Eisensalze verwendet, welche das Silbernitrat rascher reduciren. Diese Reduction erfolgt häufig so rasch, dafs man das organische Eisensalz nicht für sich allein, sondern mit Eisenvitriol gemischt anwenden mufs.

Man hat entweder absichtlich, oder unabsichtlich übersehen, dafs alle diese Mittel schon vor vielen Jahren mit geringen Abänderungen versucht worden waren; die Mehrzahl der Photographen nimmt sie aber als ganz neu. Am häufigsten wurde das alte Mittel, dem Eisenvitriol essigsaures Eisenoxydul zuzusetzen, neu erfunden. Hierbei wird dem Eisenvitriol-Entwickler ein essigsaures Salz (Blei-, Kupfer-, Natriumacetat) beigemischt, wobei sich durch Doppelzersetzung Eisenacetat bildet. So machte ein „Extra-Rapid-Verfahren“ von *Henderson* vor nicht langer Zeit die Runde durch die photographischen Journale, bei welchem mit 30g Eisenvitriol, 3g Bleizucker und 480g Wasser entwickelt wurde; da diese Flüssigkeit durch ein mit Borsäure gefülltes Filter filtrirt wurde, so wurde durch diesen mehr originellen als praktischen Modus dem Entwickler auch Borsäure einverleibt.

Häufig werden ungefähr 5procentige Eisenvitriol-Entwickler verwendet, welchen neben Essigsäure und Alkohol 1 bis 2 Proc. essigsaures Natron zugesetzt wird. Diese Zusammensetzung zeigte ein mir von Triest aus zugekommener und von mir untersuchter Rapid-Entwickler. Nach einer amerikanischen Vorschrift wird dem 5procentigen Eisenvitriol-Entwickler neben dem gewöhnlichen Essigsäure- und Alkoholgehalt noch 0,6 bis 0,8 Proc. Kupferacetat beigemengt.

Alle Entwickler mit essigsaurem Eisenoxydul bringen das Bild rasch und detaillirt, meistens aber schleierig, zum Vorschein. Man kann die Exposition abkürzen, aber *nur* um Weniges, höchstens ungefähr *um* $^1/_5$ (nicht *auf* $^1/_5$!). Enthält der Entwickler neben dem Eisenvitriol *zu viel* essigsaures Eisen, oder nur essigsaures Eisen, so erhält man in Folge der raschen totalen Schwärzung gar kein brauchbares Bild. Der Eisenacetat haltige Entwickler macht fast immer die Negative monoton und trübe; es hätte auch den Erfindern derartiger Rapid-Entwickler bekannt sein sollen, dafs schon vor 20 Jahren dieselben Versuche oftmals gemacht und beschrieben worden waren und derselben Uebelstände halber aufgegeben werden mufsten, obschon man damals ein „nasses Rapid-Verfahren“ mehr als heute gebraucht hätte,

da die hochempfindlichen Bromsilber-Emulsionen damals noch unbekannt waren.

Das *Kroh*'sche Rapid-Verfahren wurde von Wien aus gegen viel Geld und die Verpflichtung der Geheimhaltung verkauft. Trotzdem kam es durch einen der unzufriedenen Käufer des Verfahrens in die Oeffentlichkeit. Der Schwerpunkt liegt nicht in dem vorsätzlich mit Leim verunreinigten Jodbromsalz-Collodion [1], sondern in der Entwicklung. Es wird nämlich zuerst mit einem gewöhnlichen Eisen-Entwickler [2] hervorgerufen und kurze Zeit darauf der Rapid-Entwickler aufgegossen; letzterer besteht aus einer sauren Eisenvitriollösung, welcher ein wenig Oxalsäure zugesetzt wurde. [3] Trotz des minimalen Gehaltes an oxalsaurem Eisenoxydul besitzt der Entwickler eine grofse Energie, bringt viel Details heraus. Die grofse Reductionskraft gibt bei der praktischen Verwendung dieses Entwicklers zu Unregelmäfsigkeiten und Unsicherheiten Veranlassung, so dafs das *Kroh*'sche Verfahren, wie ich erfahren habe, von vielen seiner Käufer wieder aufgegeben wurde.

Ein ganz neues Rapid-Entwicklersalz kommt gegenwärtig von Paris aus zu einem sehr hohen Preise — dem 40fachen des Eisenvitriols — in den Handel. Dasselbe ähnelt äufserlich dem Eisenvitriol und löst sich mit tief violetter Farbe in Wasser. Dieses Salz wurde in Gemeinschaft mit Hrn. *Gustav Weber* von mir untersucht. Es besteht aus einem Gemenge von Eisenvitriol mit 0,5 Proc. Salicylsäure und Spuren von schwefliger Säure. Eine äufserst geringe Menge der letzteren ist nothwendig, um die Violettfärbung beider Substanzen nach dem Vermengen zu verhindern; man tropft am besten starke wässerige Schwefligsäure auf die Salicylsäure, bevor man den Eisenvitriol dazu mischt. Dieses Gemenge hat ganz die Eigenschaften des französischen Präparates. Das Salicylsäure haltige Entwicklungspräparat unterscheidet sich in seinem photographischen Verhalten nicht wesentlich vom Eisenvitriol. Dafs der damit hergestellte Entwickler rascher hervorruft und die Abkürzung der Belichtung in geringem Mafse gestattet, liegt in der dabei vorgeschriebenen Concentration: 30g Eisensalz, 400g Wasser, 4g,5 Eisessig und 12g Alkohol. Ein ebenso starker Entwickler mit gewöhnlichem Eisenvitriol wirkt annähend gleich; durch den Salicylsäurezusatz wird das Bild etwas dichter und reiner, namentlich in den Schatten, hervorgerufen und die allzu rasche Wirkung etwas gemäfsigt. In dieser Richtung ist die Salicylsäure wirksam,

---

[1] Auf 1k Negativcollodion werden 8g,75 von folgender filtrirter Lösung zugesetzt: 4g Gelatine, 35g heifses Wasser, 70g Alkohol, 4g Jodkalium, 3g Bromammonium. Durch diesen Zusatz wird das Collodion trübe.

[2] Bestehend aus 2100cc Wasser, 105g Eisenvitriol, 105g Essigsäure, 140g Alkohol.

[3] Die Vorschrift ist folgende: 2100cc Wasser, 175g Eisenvitriol, 105g Essigsäure, 140g Alkohol, 0g,36 Oxalsäure. — Eine gröfsere Menge von oxalsaurem Eisenoxydul verträgt keine nasse Platte, ohne sich total zu schwärzen.

womit nicht gesagt sein soll, dafs Zucker, Gelatine in mäfsigen Mengen dem Entwickler beigemengt, nicht dieselbe Wirkung äufsern.

Allen diesen Rapid-Entwicklern haftet der Uebelstand an, dafs die geringe Abkürzung der Belichtung und der Dauer der Entwicklung, durch mehr oder weniger stark auftretende Nachtheile, wie insbesondere Flauheit, Kraftlosigkeit, Schleier, Mangel an Contrasten, aufgewogen werden. Die Praktiker treffen das Richtige, wenn sie statt der Rapid-Entwickler die etwas langsamer, aber viel sicherer arbeitenden gewöhnlichen Eisen-Entwickler, für welche man sich nach einer mehr als 20jährigen Erfahrung entschieden hat, anwenden.

Wien, April 1880.

Zur Metallurgie und Docimasie des Nickels.

(Fortsetzung des Berichtes S. 327 dieses Bandes.)

Die Verhüttung der neucaledonischen Erze wird gegenwärtig auf den verschiedensten Wegen ausgeführt. *Garnier* mischt das gepulverte Erz mit Flufsmitteln und Kohlenstaub zuweilen unter Zusatz von Manganoxyden, verbindet das Ganze mit Theer und formt daraus entweder nufsgrofse Stücke, welche in gewöhnlichen Stahlschmelztiegeln calcinirt, oder Prefsziegeln, welche gebrannt und dann im Hochofen aufgegeben werden. Die stets Nickel haltige Schlacke wird pulverisirt, die Metallkörner mittels des Magnetes getrennt und im Gestübbetiegel umgeschmolzen.

Enthält das Erz mindestens 6 Th. Nickel auf 1 Th. Eisen, so verschmilzt man das Erz in 4^{m} hohen Schachtöfen mit kaltem, wenig geprefstem Wind und kräftigen Flufsmitteln, wie Flufsspath, Manganoxyd, kohlensaures Natron, um sehr flüssige und doch nicht zu viel Eisen haltige Schlacke zu erzielen. Der Ofenherd mufs eng sein, um stark erhitzt werden zu können. Dadurch gelingt es, das Nickelsilicat ohne Zerlegung des Eisenoxydes zu reduciren.

Zum Entkohlen des Rohnickels kann man dasselbe cementiren, indem man kleine Stücke in einen feuerfesten Kasten mit staubförmigem Eisenoxyd erhitzt, oder das Rohnickel puddeln, um eine Nickelluppe zu erhalten, die wie Eisen gehämmert und gewalzt wird. Es kann auch das Rohnickel auf der Sohle eines Flammofens geschmolzen und durch die Oxydationsflamme entkohlt werden, nöthigenfalls unter Zusatz von etwas Salpeter. Durch Zusatz von Quarzsand bildet man Schlacke, welche die Verunreinigungen aufnimmt.

Ueber die Verhüttung der neucaledonischen Erze nach *Garnier* macht *Kupelwieser* in seinem Berichte (*Das Hüttenwesen auf der Pariser Ausstellung 1878*) nähere Mittheilungen. Dieselbe erfolgt in kleinen

Hochöfen von 8m Höhe; aus 1000k Erz werden durchschnittlich 112k Rohnickel mit einem Brennstoffaufwand von 400k Kokes erhalten. Die dabei abfallenden Schlacken sollen nur 0,5 Proc. Nickel enthalten. Die ärmeren und an Eisen reicheren Erze werden aber nicht auf Rohnickel, sondern auf Stein verschmolzen, indem man Pyrite, Gyps u. dgl. bei der Schmelzung zusetzt. Durch eine einmalige Schmelzung werden Steine von folgender Zusammensetzung erhalten:

	Durchschnittliche Zusammensetzung	Reiche Steine
Nickel	50 bis 60	70
Eisen	25 „ 15	15
Schwefel	25 „ 25	15
	100.	100.

Diese Producte werden nach Frankreich verschifft und in der Hütte zu Septèmes bei Marseille nach bekannten Methoden auf Rohnickel und sodann entweder auf eine Kupferlegirung aus gleichen Theilen Nickel und Kupfer, oder auf Nickelmetall weiter verarbeitet. Dies geschieht in beiden Fällen in einem Siemens-Ofen. Zu ersterem Zwecke wird Rohnickel mit der entsprechenden Menge Kupfer niedergeschmolzen und nun Kohlenstoff, Silicium und Eisen mittels Oberwind oder durch einen Ueberschufs von Verbrennungsluft oxydirt. Nach genommener Probe wird durchgerührt, um die Schlacke abzuscheiden, nochmals erhitzt und abgestochen. Diese Metalllegirung gelangt meistens granulirt in den Handel. Zur Darstellung von Nickelmetall wird Rohnickel eingeschmolzen und die Verunreinigungen oxydirt, wobei man zur Verschlackung der gebildeten Oxyde Kieselsäure zusetzt. Das gebildete Product enthält 98 Proc. Nickel und ist schmiedbar. Die *Société française de Nickel* hatte in Blöcken gegossenes *Maillechort* von folgender Zusammensetzung ausgestellt:

Nickel	25
Kupfer	50
Zink	24
Zinn	0,5
Blei	0,5
	100.

Die beiden letzten Metalle werden nur bei Erzeugung von Gufsstücken zugesetzt. Bei anderen Metalllegirungen, besonders Bronze, wird 1,5 Proc. Kobalt zugesetzt, um dieselben feinkörnig zu machen, und soll dieses ebenfalls aus neucaledonischen, mit Garnierit brechenden Erzen gewonnen werden, welche 5 bis 15 Proc. Kobalt enthalten.

Die Erzeugung von Nickel aus neucaledonischen Erzen wurde auf jährlich 5 bis 600t geschätzt.

Zur Entfernung des gröfseren Theiles des Eisens und zur Anreicherung des Nickelgehaltes wird nach *Christofle* das durch Waschen und Schlämmen von dem Eisen haltigen und an Nickel armen Schlamme befreite Erz mit Salzsäure behandelt, die zuerst das Eisen vor dem Nickel löst. In dieser Flüssigkeit werden die Eisen haltigen Schlämme

aufgelöst und wird auf nassem Wege das Nickel daraus gewonnen. Das angereicherte Erz und das reichere Scheideerz werden mit Holzkohlen und kohlensaurem Natron und Kalk in Tiegeln oder im Flammofen reducirt. Oder aber es wird das Erzpulver bei Kochwärme mehrere Stunden mit concentrirter Oxalsäurelösung behandelt, wobei keine Spur Nickel gelöst wird. Man decantirt, wäscht den Rückstand und behandelt die Flüssigkeit mit Kalkmilch, um oxalsauren Kalkniederschlag zu erhalten, den man mit Schwefelsäure zersetzt, um die Oxalsäure zu regeneriren. Das von Eisen befreite Erz wird mit Kohle und so berechneten Zuschlägen verschmolzen, dafs die Schlacke enthält: 68 Proc. SiO_2, 15 Proc. CaO, 12 Proc. NaO, 3 Proc. MgO, 2 Proc. FeO. Aus der pulverisirten Schlacke werden die Nickelkörner mittels Magnetes getrennt und kann dieselbe dann zu Flaschenglas verwendet werden.

Nach dem Verfahren von *Christofle* (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1879 Bd. 6 S. 37) wird das pulverisirte Erz behufs der Lösung mit Salzsäure in Steingutgefäfsen von 100^l Inhalt behandelt, welche im Wasserbade mittels Dampf erhitzt werden. Durch einen geheim gehaltenen Kunstgriff bewerkstelligt er dies ohne völlige Lösung der Magnesia, wodurch an Salzsäure gespart wird. Zur Oxydation des Eisens wird zu der decantirten Lösung etwas Salpetersäure oder noch besser etwas Chlorkalk zugefügt, durch welchen in salzsaurer Lösung keine Fällung des Nickels erfolgt. Die auf 20 Proc. Nickelgehalt gebrachte Lösung wird in einem emaillirten gufseisernen Kessel oder besser in einem Steingutgefäfs mit je 50 bis 60^g Oxalsäure auf 1^l erhitzt. Das beim Kochen allein sich ausscheidende Nickeloxalat wird gewaschen, getrocknet und mit Kalk im Gestübbetiegel erhitzt, wobei es in Kohlensäure und Nickel zerfällt. — Nach dem zweiten Verfahren *Christofle*'s wird aus der wie vorhin bewerkstelligten Lösung des Erzes in grofsen Holzbottichen durch gepulverte Kreide Eisenoxyd und Thonerde gefällt, wobei etwas Nickel in den Fällungsschlamm eingeht, der aufgehoben wird. Nach Ausfällung der in der Lösung enthaltenen geringen Menge von Schwefelsäure mittels Chlorbarium wird durch Chlorkalk das Nickel als Sesquioxyd gefällt und schliefslich, um die Fällung vollständig zu machen, etwas Kalkwasser zugesetzt. Der gewaschene, getrocknete und abermals mit heifsem Wasser gewaschene Niederschlag wird calcinirt, mit Salzsäure haltigem Wasser gewaschen, getrocknet und im Gestübbetiegel mit Kohle reducirt. — Nach dem dritten Verfahren *Christofle*'s erfolgt die Lösung sowie die Ausfällung von Eisenoxyd und Thonerde wie nach dem zweiten. Zu der decantirten Flüssigkeit wird nun, falls es nicht ohnehin schon vorhanden ist, etwas Chlormagnesium und sodann Kalkwasser zugesetzt, wodurch alles NiO, aber stets auch etwas Magnesia gefällt wird; der mit heifsem Wasser gewaschene und getrocknete Niederschlag wird, mit Kohle gemischt, zu Würfeln geformt, welche bei sehr hoher Temperatur erhitzt

werden, wobei ein oder mehrere Körner von Nickel erhalten werden, die mit einer Schwefel und Magnesia haltigen Schlacke umgeben sind. Auf diese Weise wurde durch die Magnesia der Schwefel ohne Anwendung von Chlorbarium ausgeschieden. Die Nickelkörner werden gepocht, gesiebt und gewaschen, aus der pulverisirten Schlacke mit einem Magnete das Nickel gesondert und unter einem Zusatz von Soda und kohlensaurem Kalk eingeschmolzen. Zum Behufe des Körnens wird es in einen Bottich gegossen. Zur Darstellung von Legirungen kann man dieses Rohnickel direct mit den betreffenden Metallen, Kupfer und Zink, schmelzen; aber es ist besser, das gefällte Nickeloxydul mit Kupferstücken oder reinen oxydischen Kupfererzen zu mischen und durch Kohlenstoff haltige Substanzen zu reduciren.

Nach einem Verfahren von *Rousseau* wird die durch Salzsäure bewerkstelligte Lösung des Erzes in mit Blei gefütterte Behälter decantirt; die rückbleibende gewaschene Kieselsäure soll zur Darstellung von Wasserglas dienen. Nun wird Eisen durch Chlorkalk oxydirt, sodann durch Calcium- oder Bariumcarbonat gefällt und in der abgegossenen Flüssigkeit das Nickel durch Magnesiamilch gefällt. Aus der von Nickel freien Flüssigkeit kann man, falls Bariumcarbonat angewendet wurde, Barytsalze darstellen, sonst aber aus derselben Salzsäure und Magnesia durch Eindampfen zur Trockne und Behandlung mit überhitztem Wasserdampf in bekannter Weise regeneriren. Nach dem zweiten Verfahren *Rousseau*'s wird in der wie vorher bewerkstelligten Lösung Eisen durch Calcium- oder Magnesiumcarbonat und in der abgegossenen Flüssigkeit Nickeloxydul durch Magnesiamilch gefällt. Die bei der Regeneration der erhaltenen Chlormagnesiumlösung neben Salzsäure gewonnene Magnesia kann man auch sehr gut zu feuerfesten Steinen verwenden.

Nach *Kamienski* wird das Erz durch mit dem doppelten Gewicht Wasser verdünnte Salzsäure aufgeschlossen, das Eisen durch Chlor oxydirt und dann mit Magnesiumcarbonat gefällt. In der decantirten Lösung wird in der Wärme durch Soda Nickelcarbonat gefällt, ohne Magnesiumcarbonat mitzunehmen, und aus ersterem durch Reduction mit Kohle im Tiegel Nickelschwamm dargestellt. Die Lösung wird nun kalt abermals mit Soda behandelt, wobei der Rest des Nickels mit Magnesiumcarbonat ausfällt. Aus der noch Magnesiumchlorür haltenden Lösung wird durch Eindampfen und Erhitzen im Dampfstrom von 150° Salzsäure zurückgebildet. Nach *Araud* wird das Erzpulver in Salzsäure, welche sich in einem Holzbottich befindet, hineingesiebt, der Brei in mit Papier ausgekleidete Steingutkästen gebracht und diese in den Gasretorten ähnlichen feuerfesten Retorten erhitzt. Dabei sublimiren die Chlorüre, werden condensirt der Luft ausgesetzt und nun mit Wasser ausgezogen. Aus der Lösung fällt man Eisen mit Calciumcarbonat und nachher Nickel mit Kalkmilch.

Nach *Sebillot* werden die Erze mit Schwefelsäure und Ammoniumsulfat aufgeschlossen und dann mit Wasser ausgezogen. Aus der Lösung erhält man durch Auskrystallisiren alles Nickelsulfat und einen Theil des Magnesiumsulfates und kann aus der Lösung der Krystalle Nickel in bekannter Weise fällen. Oder aber man erhitzt das Erz mit Schwefelsäure im Flammofen, zieht die Masse mit Wasser aus, fällt Eisen mit Chlorkalk und Kreide, die Magnesia mit Natronphosphat und läfst dann das Nickelsulfat auskrystallisiren, oder fällt sogleich Nickel mit Kalkwasser, nicht mit heifsem Wasser (!), wie in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung* angegeben wurde.

Nach *Allen* (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1879 Bd. 6 S. 37) wird das gepulverte Mineral mit gleichen Gewichtstheilen Schwefelsäure und Wasser behandelt; die Zersetzung geht auch ohne Erwärmung sehr rasch vor sich, die Masse bläht sich anfangs auf, bildet dann aber schliefslich ein poröses Gemisch von Kieselsäure und den Sulfaten von Nickel, Eisen und Magnesium. Zweckmäfsig setzt man dabei etwas Natronsalpeter zu, um das Eisenoxydul in Oxydsalz überzuführen. Nun erhitzt man die Masse zur Rothglut, um freie Schwefelsäure zu verflüchtigen, und zieht das fast weifse pulverige Product mit Wasser aus, wobei ein Rückstand von Kieselsäure mit Eisenoxyd, Chromoxyd und etwas unzersetztem Mineral zurückbleibt, während die Lösung die Sulfate der anderen Metalle enthält. Aus der decantirten Lösung wird durch eine dem noch darin enthaltenen Eisenoxyd entsprechende Menge von gebrannter Magnesia dieses (und Chromoxyd) gefällt. Aus der nun blos Nickel- und Magnesiumsulfat enthaltenden Lösung wird nun das Nickel dadurch gefällt, dafs man derselben eine dem Nickeloxydul äquivalente Menge Magnesia zufügt und gleichzeitig Schwefelwasserstoffgas einleitet. Es fällt nach der Formel $NiSO_4 + MgO + H_2S = NiS + MgSO_4 + H_2S$ alles Nickel als Sulfür heraus, welches, in dieser Weise erzeugt, sehr geringe Neigung zur Oxydation an der Luft zeigt und nach bekannten Methoden in Nickeloxyd und Metall überführt wird. Durch Magnesia allein gelang *Allen* die vollständige Ausfällung des Nickeloxyduls nicht, selbst als von ersterer ein grofser Ueberschufs zugesetzt wurde, und deshalb mufste er Schwefelwasserstoff in den Procefs einführen.

Erwähnenswerth sind die Versuche, welche *W. A. Dixon* (*Iron* 1879 Bd. 13 S. 294) zur Gewinnung des Nickels aus den neucaledonischen Erzen angestellt hat. Er versuchte zuerst, die Trennung der Magnesia vom Nickel dadurch zu bewerkstelligen, dafs er die salzsaure Lösung zur Trockne eindampfte und nun mit Wasserdampf bei verschiedenen Temperaturen von 100° bis zur dunklen Rothglut behandelte; es zeigte sich jedoch, dafs mit dem Chlormagnesium stets verschiedene Mengen des Chlornickels zu Oxyd zersetzt wurden. Er behandelte

dann das Erz in erbsengrofsen Stücken in einem Verbrennungsrohr mit trockenem Salzsäuregas, um dadurch das Nickel allein in Chlorid überzuführen, während das Magnesiumsilicat unverändert bleibt. Allein bei der nachherigen Behandlung der erhaltenen Masse mit heifsem Wasser gingen blos 33 Procent des vorhandenen Nickelgehaltes in Lösung, die aufserdem beträchtlichere Mengen von Chlormagnesium und nicht unbedeutende Mengen von Eisenchlorür enthielt, und selbst bei Anwendung besser zerkleinerten Erzes konnte er auf diese Weise nur 63 Procent des Nickelgehaltes in Lösung bringen.

Nach ferneren Versuchen blieb *Dixon* schliefslich bei folgendem Verfahren. Er mischte zuerst das Erz, welches wegen seines grofsen Magnesiagehaltes zu schwer schmelzbar ist, mit der Hälfte des Gewichtes mit Schlacken aus Kupfererz-Schmelzöfen und schmolz dieses Gemisch unter Zusatz von Kohle als Reductionsmittel ein. Die gebildete Legirung von Eisen, Nickel und Kupfer war jedoch zur Zerkleinerung durch Pochen nicht geeignet und *Dixon* ertheilte ihr diese Eigenschaft schliefslich durch Zusatz von Arsen, indem er dem mit 50 G.-Th. Kohlenpulver niedergeschmolzenen Gemisch von 400 Th. Erz und 800 Th. Kupferschlacke zuletzt 90 Th. Arsenigsäure hinzufügte. Der erhaltene Regulus wurde gepocht und geröstet, das Röstproduct bei dunkler Rothglut mit Chlorwasserstoffgas behandelt. Bei der Behandlung der so erhaltenen Masse mit heifsem Wasser ging fast alles Nickel in die Lösung, welche zugleich beträchtlichere Mengen von Eisenchlorür enthielt. Bei einem weiteren Versuche mit vollständigerer Röstung der Speise enthielt jedoch der wässerige Auszug der wie vorher erhaltenen Masse bereits nur kleine Mengen Eisen, welches gröfstentheils als Eisenoxyd in dem im Wasser unlöslichen Rückstande verblieb. In diese Lösung wird nun Chlorgas bis zur völligen Umwandlung des Eisenoxydulsalzes in Oxydsalz eingeleitet und dann mit Nickeloxyd (NiO) gekocht und so das Eisen als Oxyd und Oxychlorid gefällt. Die von Eisen befreite Flüssigkeit, welche nun blos Nickel und entsprechenden Falls Kobalt enthält, wird dann abermals mit Chlorgas bei weiterem Zusatz von Nickeloxyd behandelt, wodurch Kobaltoxyd (Co_2O_3) gefällt wird. Die schliefslich erhaltene Lösung von Nickelchlorid wird bis zur völligen Trockne eingedampft und in einem Dampfstrom erhitzt, wobei unter Entwicklung von Salzsäure Nickeloxydul zurückbleibt, aus welchem durch Reduction in bekannter Weise metallisches Nickel erhalten wird. Bei Gegenwart von Mangan ist es vortheilhafter, das Nickelchlorid direct durch Erhitzen in einem Wasserstoffstrom zu reduciren, da Manganchlorür dabei nicht reducirt wird und nachher durch Waschen von Nickel getrennt werden kann.

Um aus dem Nickel enthaltenden Niederschlage von Kobaltoxyd ersteres zu trennen, wird derselbe mit verdünnter Salzsäure digerirt, wobei nur Nickel in Lösung geht.

Schliefslich sei noch das Verfahren von *Emil Andre* in Ehrenbreitstein (D. R. P. Kl. 40 Nr. 6048 vom 1. November 1877) zur elektrolytischen Abscheidung des Nickels aus Steinen, Speisen oder Legirungen mit Kobalt und Kupfer erwähnt, welches in diesem Jornal (1879 233 381) bereits beschrieben ist und wesentlich darin besteht, dafs man diese angeführten Objecte, mit dem positiven Pole verbunden, als Anode in verdünnte Schwefelsäure einhängt, wobei auf den als Kathoden eingehängten Kupfer- oder Kohlenplatten sich nur Kupfer ausscheidet, während Nickel, so lange die Lösung sauer bleibt, nicht mit ausgeschieden wird. Diese Lösung wird unter Zusatz von etwas Ammoniak unter Einleiten atmosphärischer Luft in Bleipfannen eingedampft und nach der Filtration des dabei ausgeschiedenen Eisenoxydhydrates eine Lösung reinen Nickelvitriols erzielt. (Schlufs folgt.)

Zur Kenntnifs des Cementes.

(Fortsetzung des Berichtes S. 242 dieses Bandes.)

Verhandlungen der Generalversammlung des Vereines deutscher Cementfabrikanten. (Schlufs.)

Bei Submissionsausschreibungen der preufsischen Militärverwaltung wird noch immer der Gesichtspunkt der *Mörtelausbeute* des Cementes fest gehalten, um aus derselben in Verbindung mit der Festigkeit und dem Preis des angebotenen Cementes eine Werthziffer abzuleiten. Wie im vorigen Jahre constatirte die Versammlung auch diesmal, dafs die Mörtelausbeute bei allen Cementen, gleichen Sand und gleichen Versuchsmodus vorausgesetzt, dieselbe ist und dafs Abweichungen in den Resultaten nur auf Grund von Fehlern bei den Versuchen entstehen. Für die Mörtelmischung aus 100g Cement, 300g Sand und 76cc Wasser beträgt die Ausbeute, nach den Vorschriften des Kriegsministeriums ermittelt, für alle Cemente 225cc. [1]

---

[1] Zur *Mörtelausbeute* tragen wir hier noch eine Ergänzung nach, deren das vorjährige Referat (vgl. 1879 **233** 389) bedarf. Es soll nämlich a. a. O. S. 389 Z. 14 v. o. heifsen: Dr. *Schumann* hat jedoch mit *sehr feinem* Cement, der ein Sieb von 5000 Maschen auf 1qc passirt hatte, welcher zwar im Handel sich nicht findet, aber doch zu den *leichten*, voluminösen gehört, etwas weniger mauergerechten Mörtel erhalten, als mit einem gewöhnlichen, weil der feine Cement, um mauergerechten Mörtel zu liefern, etwas weniger Wasser gebraucht als der gewöhnliche, auf 1000 Theile nämlich 155 gegen 185 Th.

Ferner ist in dem Satz: „Das Mörtelvolumen ist gleich der Summe der Volumen der Mörtelbestandtheile“, unter Volumen nicht etwa die abgemessene Menge des pulverförmigen Mörtelmaterials zu verstehen, sondern das Volumen im eigentlichen (physikalischen) Sinne, also der Quotient aus absolutem Gewicht und specifischem Gewicht.

Ueber die Zweckmäfsigkeit von *Papiertonnen*, welche von verschiedenen Seiten zur Verpackung des Cementes empfohlen worden sind, theilt Dr. *Hugo Delbrück* mit, dafs er sich von der Brauchbarkeit der Tonnen durch die verschiedensten Handhabungen überzeugt habe; doch stellten sich ihrer Einführung der hohe Preis und das beträchtliche Gewicht entgegen.

Dr. *Schumann* referirt über *Erfahrungen und Vorsichtsmafsregeln bei Ausführung der Probe auf Treiben des Cementes* und macht darauf aufmerksam, dafs bisweilen in Folge ungenügender Kenntnifs der Eigenschaften des Cementes Risse, die in Cementkuchen beim Abbinden entstehen, fälschlich für ein Symptom von Treiben gehalten würden und durch solche Verwechselungen leicht unliebsame Beanstandungen der Waare entständen. Es könne wohl als allgemein bekannt gelten, dafs Kuchen, besonders aus langsam bindendem Cement, welche nach dem Abbinden zu früh ins Wasser gelegt werden, rissig werden. Weniger scheine bekannt zu sein, dafs Cementkuchen, welche während des Abbindens der Einwirkung der trocknenden *Zugluft* oder des *Sonnenscheines* ausgesetzt sind, ebenfalls Risse bekommen, die mit Treibrissen durchaus nichts gemein haben, und zwar um so stärkere und zahlreichere Risse, je langsamer sie abbinden und je stärker der Zug ist. Dieses Verhalten ist eine einfache Folge der durch ungleiche Trocknung hervorgebrachten ungleichmäfsigen Schwindung. Nur ganz rasche, in 10 bis 15 Minuten abbindende Cemente erhielten, selbst wenn sie starker Zugluft ausgesetzt wurden, keine Risse, da bei diesen in Folge des raschen Erstarrens keine Gelegenheit zu ungleichmäfsiger Schwindung gegeben ist. Für die Unterscheidung der Luft- oder Schwindungsrisse von den Treibrissen ist charakteristisch, dafs die Schwindungsrisse bereits während des Abbindens, also innerhalb der ersten Stunden entstehen, die Treibrisse erst später. Treibrisse klaffen am Rande des Kuchens am weitesten, haben meist eine centrale Richtung und sind von einer Verkrümmung des Kuchens begleitet; Schwindungsrisse sind in der Mitte des Kuchens am breitesten und verengern sich nach den Kanten zu, haben unregelmäfsige Richtung und bilden oft in sich zurücklaufende Curven. Cementkuchen mit Schwindungsrissen bleiben auf der unteren Fläche stets eben. *Schumann* empfahl der Versammlung die Annahme folgender Resolution, welcher zugestimmt wurde: *Luft- oder Schwindungsrisse, welche bei der Probe auf Treiben während des Abbindens von Cementkuchen entstanden sind, lassen nicht auf fehlerhafte oder gar treibende Eigenschaften des Cementes schliefsen. Zu ihrer Vermeidung empfiehlt es sich, um Irrthümern vorzubeugen, die Cementkuchen, welche zur Probe auf Treiben dienen sollen, bis zum Einlegen in Wasser vor Zug und Sonnenschein zu schützen. Das bauende Publicum ist auf den Unterschied zwischen Treibrissen und Luft- oder Schwindungsrissen speciell aufmerksam zu machen.*

Anschliefsend hieran weist *Schiffner* darauf hin, dafs bei trockenem Wind auch bei Cementarbeiten im Freien Schwindungsrisse entstehen können, welche mit Treiben nichts gemein haben, dennoch aber bisweilen für Treibrisse gehalten werden.

Generalversammlung des Deutschen Vereines für Fabrikation von Ziegeln. Sitzung der Section für Cement und Kalk. (Berlin 7. Februar 1880).

Dr. *Delbrück* berichtet *über den Einflufs der Verwendung verschiedener Sandsorten zu Cementmörtel auf die Festigkeit desselben.* Es wurden untersucht: A) *Normalsand*, B) *Sand nach den Normen des Kriegsministeriums hergestellt*, C) *grober Sand* von *Freienwalde*, D) *Sand* aus einer Grube der *Züllchower Fabrik*, E) *feiner reiner Quarzsand*, der unter einem Thonlager liegt. Die Sandsorten wurden sämmtlich mit demselben Cement geprüft und die Proben in genau gleicher Weise hergestellt. Ferner wurden die Gewichte gleicher Volumen der Sandsorten bestimmt, sowie die Hohlräume derselben und ihre Feinheit ermittelt. Der zu den Versuchen verwendete Cement war ein besonders guter und fein gemahlener. Die Resultate gibt die nachstehende Tabelle:

Sandsorte	1l Sand wiegt k	1l hat Hohlräume cc	Siebresultate	Geprüft nach Tagen	Zugfestigkeit k auf 1qc 1 Cem. 3 Sand	1 Cem. 4 Sand	1 Cem. 6 Sand
Normalsand	1,660	380	Rückst. bei 60 Maschen auf 1qc 0%	7	21,7	16,1	8,0
			„ „ 120 „ „ 100	28	27,6	20,8	12,1
				60	27,3	22,5	14,1
Sand nach den Normen des Kriegsministeriums	1,670	370	Rückst. bei 60 Maschen auf 1qc 0	7	19,8	14,5	7,8
			„ „ 120 „ „ 55	28	26,7	20,0	10,9
			„ „ 256 „ „ 45	60	27,7	22,8	12,0
Sand von Freienwalde	1,790	325	Rückst. bei 60 Maschen auf 1qc 49	7	24,5	20,9	13,2
			„ „ 120 „ „ 31	28	29,1	23,8	17,9
			„ „ 600 „ „ 16,5	60	31,4	26,7	19,5
			„ „ 900 „ „ 1				
			durch 900 „ „ 1				
Derselbe abgesiebt	1,790	330	Rückst. bei 60 Maschen auf 1qc 36,5	7	24,6	20,1	13,7
			„ „ 120 „ „ 37	28	27,1	22,8	16,2
			„ „ 600 „ „ 26	60	31,2	23,6	18,0
			durch 600 „ „ 0				
Sand von Züllchow	1,855	250	Rückst. bei 60 Maschen auf 1qc 38	7	23,5	19,1	13,2
			„ „ 120 „ „ 26	28	27,8	23,6	17,6
			„ „ 600 „ „ 27,5	60	28,7	26,0	18,6
			„ „ 900 „ „ 2,5				
			durch 900 „ „ 3				
Derselbe abgesiebt	1,815	300	Rückst. bei 60 Maschen auf 1qc 34,5	7	22,5	20,0	15,5
			„ „ 120 „ „ 28,5	28	27,9	21,6	18,7
			„ „ 600 „ „ 35,5	60	28,7	25,3	21,0
			durch 600 „ „ 0				
Feiner reiner Quarzsand	1,850	290	Rückst. bei 60 Maschen auf 1qc 5,5	7	20,1	17,2	12,2
			„ „ 120 „ „ 34,5	28	23,6	20,8	14,8
			„ „ 600 „ „ 53	60	25,5	21,6	16,4
			„ „ 900 „ „ 1,5				
			durch 900 „ „ 3				

Der Freienwalder Sand besteht fast nur aus Quarz und gibt im ungewaschenen Zustand etwas höhere Festigkeit als im gewaschenen, was durch mehrfache Versuche festgestellt worden ist.

Dr. *C. Schumann* bestätigt die Thatsache, dafs sich in der Natur Sandsorten finden, welche eine höhere Festigkeit als Normalsand liefern, und hat dieses Verhalten bei 3 Sandsorten gefunden: bei grobkörnigem Sand, aus dem Rhein gebaggert, bei einem Grubensand aus der Nähe von Biebrich und einem Grubensand aus Nürnberg. Weit häufiger tritt allerdings das Gegentheil ein, und es kann unter Umständen das Gelingen einer Cementarbeit durch die Qualität des Sandes geradezu in Frage gestellt werden. So hat *Schumann* i. J. 1877 einen in der Praxis verwendeten Sand untersucht, der im Verhältnifs von 3 : 1 Cement nach 28 Tagen nur 2^k Festigkeit lieferte, während Normalsand mit demselben Cement 14^k ergab. Ein anderer sehr gut aussehender Sand ergab bei demselben Mischungsverhältnifs nach 7 Tagen noch *gar keine*, nach 28 Tagen $10^k,5$ Festigkeit, während Normalsand nach 7 Tagen $10^k,4$, nach 28 Tagen $15^k,6$ bei einer Bindezeit des Cementes von 1 Stunde lieferte. Der fragliche Sand enthielt nur 1,3 Procent an Bestandtheilen, die durch Waschen sich entfernen liefsen; allein die Verunreinigungen hafteten aufserordentlich hartnäckig an den Sandkörnern. Der gewaschene Sand ergab nach 7 Tagen 9^k, nach 28 Tagen $15^k,6$ Festigkeit. Angesichts solcher Thatsachen sollten die Cementconsumenten namentlich bei gröfseren Bauten nicht unterlassen, die zu Gebot stehenden Sandsorten durch Vergleich mit Normalsand auf ihre Eigenschaften zu prüfen und erforderlichenfalls den zu verwendenden Sand zu waschen.

Rud. Dyckerhoff weist darauf hin, dafs schon ein geringer Thongehalt des Sandes die Festigkeit wesentlich beeinträchtigt, wenn der Thon sehr fest an der Oberfläche der Sandkörner haftet, dafs dagegen ein Zusatz von Thon oder Lehm bis zu mehreren Procent, wie Versuche ihm dies gezeigt haben, die Festigkeit nicht vermindern, wenn der Thon oder Lehm dem Sand nur lose beigemischt ist.

Dyckerhoff's Beobachtungen finden durch Erfahrungen, welche Dr. *Heintzel* gemacht hat, Bestätigung. Dieser prüfte 2 Sandsorten A und B, welche in ungewaschenem Zustand mit demselben Cement im Verhältnifs von 3 Sand : 1 Cement folgende Festigkeiten lieferten:

Sand A in 7 Tagen $12^k,0$, in 28 Tagen $17^k,6$
„ B „ „ „ $4^k,3$, „ „ „ $9^k,5$.

Beide Sandsorten waren Quarzsande mit sehr wenig Feldspath. Beim Einschlagen der Proben fiel auf, dafs der Mörtel mit Sand A leicht Wasser abstiefs, während derjenige mit Sand B trockener blieb; der erstere Mörtel band in etwa $^3/_4$ Stunden, der letztere schon in 10 Minuten ab. Beim Waschen ergab sich, dafs Sand A nur 0,2 Proc., Sand B 0,7 Proc. thonige Verunreinigungen enthielt. Nach dem Waschen

zeigten die Mörtel gleiche Abbindezeiten und annähernd gleiche Festigkeiten. Als jedoch dem gewaschenen Sand A abgeschlemmter Thon von Sand B und umgekehrt dem Sande B Thon von A in Schlammform und zwar in Höhe von 2 Proc. beigemischt und die so behandelten Sande getrocknet waren, ergaben die damit vorgenommenen Proben, dafs die Festigkeit annähernd dieselbe war wie bei den gewaschenen Sanden. Dr. *Heintzel* erklärt dieses Verhalten dadurch, dafs die Sandkörner sich nicht mit einer so hartnäckig anhaftenden Schicht des thonigen Beischlags überzogen hatten, wie dies bei dem natürlichen Sand statt hatte.

Eug. Dyckerhoff glaubt, dafs es nur erforderlich sei, den Sand feucht durchzurühren, um die Oberflächen der Sandkörner frei zu machen, da ihm ein aus dem Main gewonnener Kies, der durch schlammiges Wasser stets schmutzig war, 15 bis 18 Proc. höhere Festigkeit lieferte, als wenn er vor der Verwendung rein gewaschen wurde.

Aus einem Bericht von *Hauenschild* über die Arbeiten der *österreichischen Commission zur Begutachtung und Werthstellung der hydraulischen Kalke und Romancemente* geht hervor, dafs die Arbeiten dieser Commission z. Z. noch nicht abgeschlossen sind, da die Meinungen und Erfahrungen noch weit aus einander gehen. Im Durchschnitt geht die Strömung dahin, dafs man als Minimalfestigkeit für einen Romancement oder Cementkalk (wie man ihn in Wien bezeichnen will) nach 7 Tagen 2,5 bis 3^k, nach 28 Tagen 5^k feststellen will, eine gleiche Anfertigungsweise der Proben wie in den „Normen“ vorausgesetzt. Dies entspricht dem grofsen Durchschnitt aus vielen Sorten, doch sind nach oben und unten sehr starke Abweichungen vorhanden. Es gibt Romancemente, die nach 7 Tagen 8^k Normalfestigkeit haben, während andere kaum 1^k erreichen, und letztere können gerade nach längerer Erhärtungsfrist die ersteren nicht blos einholen, sondern sogar übertreffen. Nach 28 Tagen hat man die Grenzen zwischen 2 und 5^k, nach 180 Tagen 14 bis 24^k. Grofse Differenzen ergeben auch die Art des Einschlagens und die Zeit des Einsenkens in Wasser. Um alle Romancemente gleich günstig und gerecht beurtheilen zu können, hat man viel gröfsere Schwierigkeiten als bei Portlandcement. Von der Beurtheilung der hydraulischen Kalke oder der mageren Kalke, wie man sie in Oesterreich nennt, liegen noch weniger übereinstimmende Erfahrungen vor. (Schlufs folgt.)

Differentiallampe für getheiltes elektrisches Licht.

Mit Abbildungen.

Die neue Lampe von *Siemens und Halske in Berlin* (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 8654 vom 16. April 1879 und Zusatz *Nr. 8900 vom 14. August 1879) in Verbindung mit den aus der gleichen Firma hervorgegangenen neuen Wechselstrom-Maschinen hat sich seit den wenigen Monaten ihres Bestehens bereits so gut bewährt und in Folge dessen eine so weite Verbreitung gefunden, dafs es in der That den Anschein gewinnt, als ob mit ihrem Auftreten einer der wesentlichsten von den bisher im elektrischen Beleuchtungswesen gemachten Fortschritte erzielt sei.

Diese Lampe löst die allseitig angestrebte Aufgabe der *Theilung des elektrischen Lichtbogens* [1] bei Anwendung von selbstthätigen Regulatoren. Es geschieht dies im Wesentlichen dadurch, dafs nicht nur, wie bei den bisherigen elektrischen Lampen, die im gesammten Leitungskreise thätige Stromstärke den Abstand der Kohlenstäbe regulirt, sondern dafs durch eine angebrachte Nebenschliefsung der Leitungswiderstand jedes einzelnen Lichtbogens sich selbstthätig corrigirt. Dieses Princip *der Anwendung von Nebenschliefsungen des Lichtbogens zur Regulirung* desselben ist von Dr. *Werner Siemens* schon bei früheren Lampenconstructionen in Anwendung gebracht worden. Es war auch eine darauf basirte Lampe von *Siemens und Halske* schon auf der Wiener Weltausstellung 1873 ausgestellt; doch gelang es erst in neuester Zeit *v. Hefner-Alteneck*, durch Einführung einer eigenthümlichen Differentialwirkung des elektrischen Stromes und durch Verbesserung des Lampenmechanismus überhaupt, sehr einfache und vollkommen sicher functionirende Lampen zu construiren, welche die Aufgabe vollständig lösen.

Vor den Jablochkoff'schen Kerzen bieten diese sogen. Differentiallampen den grofsen Vortheil, dafs ein Erlöschen der Lichter des Kreises nicht eintreten kann, wenn nicht ein Stillstand der Maschine oder ein Bruch der Leitung eintritt, und dafs die Lampen jederzeit selbstthätig ihr Licht wieder anzünden, so oft die Maschine in Gang gesetzt wird. Auch kann man vorübergehend die eine oder die andere Lampe erlöschen lassen, ohne die übrigen Lichter im gleichen Stromkreise zu schädigen. Die Lampenbeleuchtung hat daneben noch den weiteren Vorzug vor der Kerzenbeleuchtung, dafs die Kosten der Kohlenstäbe geringer sind als die der Kerzen, so dafs die Betriebskosten einer elektrischen Beleuchtung unter Umständen sich schon jetzt bedeutend niedriger stellen als für die Gasbeleuchtung.

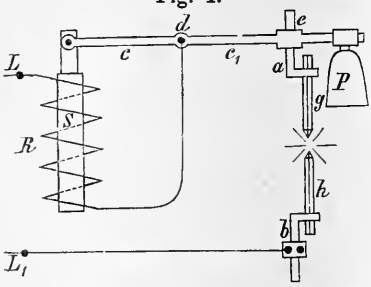
Bei den bisher gebräuchlichen elektrischen Lampen wird bekanntlich die Regulirung der Länge des Lichtbogens dadurch bewirkt, dafs der elektrische Strom zu einer Kraftäufserung unter Ueberwindung einer Feder oder eines Gewichtes, in Verbindung mit entsprechenden Mechanismen, verwendet wird, wobei für die zu erzielende Länge des elektrischen Lichtbogens der Augenblick mafsgebend ist, in welchem die Kraftäufserung des elektrischen Stromes der constant entgegenwirkenden Kraft der Feder oder des Gewichtes das Gleichgewicht hält. Da dieser Augenblick nur bei einer bestimmten Stromstärke eintritt, so kann eine sich gleichbleibende Länge des elektrischen Lichtbogens nur dann erhalten werden, wenn alle andern Factoren, die ebenfalls auf die Stromstärke von Einflufs sind, also die elektromotorische Kraft der Stromquelle und der Widerstand im übrigen Schliefsungskreise, constant

[1] Zu unterscheiden von der bei Erzeugung von *Glühlichtern* leicht zu erzielenden Vertheilung des Lichtes, wie z. B. bei den Anordnungen von *Reynier* (1878 **227** *399. 1879 **231** 285. 1880 **235** 319), *Werdermann* (1879 **231** *34. 1880 **235** 319), *Marcus* (1879 **231** *423. 1880 **235** 318), *Edison* (1880 **236** 252). — Wir verweisen hierbei auf den erschöpfenden Vortrag über die Theilung des elektrischen Lichtes, welchen *Fr. v. Hefner-Alteneck* am 24. Februar im „Elektrotechnischen Vereine" gehalten hat und welcher in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1880 S. 80 abgedruckt ist.

erhalten werden. Die erwähnte Kraftäufserung des elektrischen Stromes besteht bekanntlich in der Anziehung eines vom Strome umflossenen Elektromagnetes auf einen vorliegenden Anker, oder in der anziehenden Kraft, welche eine vom Strome umkreiste Drahtspule auf einen in sie hineinragenden Eisenkern ausübt, o. dgl. Bei der neuen Differentiallampe wird an die Stelle der Gewichts- oder Federkraft, welche der Kraftäufserung des elektrischen Stromes entgegenwirkt, die Anziehung einer zweiten Spule oder eines Elektromagnetes, welcher von einem Zweigstrome durchlaufen wird, gesetzt. Aufser der erwähnten Gegeneinanderwirkung der beiden Spulen u. a. ist keine andere Kraft auf das bewegliche System thätig, welches an und für sich ganz oder theilweise äquilibrirt ist.

Durch Fig. 1 ist das Regulirungsprincip der für *Siemens und Halske* (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 5031 vom 19. October 1878) patentirten neuen Lampe erläutert. a und b sind die beiden Kohlenhalter, g und h die Kohlenstäbe; $c\,c_1$ ist ein um den Punkt d drehbarer Hebel. Bei e ist der Kohlenhalter a mit dem Theile c_1 des Hebels verkuppelt. Diese Verbindung ist aber derart, dafs sie in der untersten Stellung der Seite c_1 des Hebels ausgelöst wird. Es fällt darauf der Halter a gegen die untere Kohle herunter, wobei die Geschwindigkeit dieses Falles durch ein kleines Hemmrad mit Pendel gemäfsigt wird. Die unterste Stellung der rechten Seite c_1 des Hebels tritt aber jedesmal in der Ruhe ein, in Folge des verschiebbaren Uebergewichtes P des Hebels. Tritt ein elektrischer Strom ein, so zieht dieser den Eisenstab S in die Spule hinein, das rechte Ende c_1 des Hebels verläfst seine unterste Stellung, wobei der Halter a sofort wieder mit ihm verkuppelt und mit in die Höhe gehoben wird. Dadurch entsteht der elektrische Lichtbogen bis zu der Länge, in welcher er den elektrischen Strom durch den mit seiner Länge zunehmenden Leitungswiderstand so weit schwächt, dafs die Anziehung der Spule R dem entgegenwirkenden Gewichte P das Gleichgewicht hält. Durch die Thätigkeit der Lampe wird also im Allgemeinen zunächst nicht eine bestimmte Bogenlänge, sondern nur unter Veränderung des Widerstandes des Bogens eine bestimmte Stromstärke hergestellt. Eine sich gleichbleibende Bogenlänge, wie sie zur Erzielung eines brauchbaren elektrischen Lichtes nöthig ist, wird dabei nur dann erzielt, wenn die betreffende Stromstärke auch immer bei dem gleichen Widerstande des Lichtbogens eintritt, d. h., wenn die elektromotorische Kraft der Stromquelle und die übrigen Widerstände und sonstigen Vorgänge im Stromkreise constant sind. Aus diesem Grunde können auch nicht mehrere solcher elektrischer Lampen in einen Stromkreis oder parallel zu einander eingeschaltet werden.

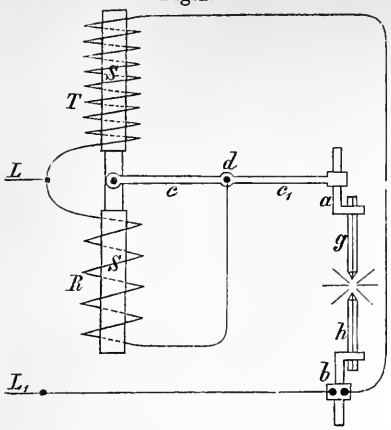
Fig. 1.



In der neuen Differentiallampe ist das Gewicht P durch eine zweite mit feinem Drahte und vielen Umwindungen bewickelte Spule T (Fig. 2) ersetzt, welche auf eine Verlängerung des Stabes S in entgegengesetztem Sinne wirkt und welche in eine Abzweigung zwischen den beiden Aufsenklemmen der Lampe eingeschaltet ist. Da das bewegliche System durchaus äquilibrirt ist, so erfolgt nunmehr die Regulirung des Lichtbogens durch die alleinige Differentialwirkung der elektrischen Ströme in den beiden Spulen. Es bildet sonach die dünndrähtige Spule T eine Nebenschliefsung von hohem Widerstande für den elektrischen Strom zu dem im Uebrigen nicht geänderten Stromweg der elektrischen Lampe und speciell auch zu dem Lichtbogen. Die Stromstärke in den beiden Stromzweigen ist nach einem bekannten Gesetze umgekehrt proportional den jeweiligen Widerständen in den beiden Zweigen.

Die Wirkungsweise ist folgende: Der eintretende elektrische Strom findet die Kohlenstäbe in beliebiger Stellung zu einander vor, z. B. weit getrennt.

Fig. 2.



In diesem Falle hat nur die dünndrähtige Spule T Strom, da der andere, durch die dickdrähtige Spule R gehende Zweig an der Trennungsstelle der Kohlenstäbe unterbrochen ist. Die Spule T zieht also den Stab S in sich hinein und bringt die Seite cc_1 des Hebels cc_1 in ihre unterste Stellung. In dieser Lage löst sich der Kohlenhalter (wie später näher beschrieben ist) von dem Hebelarme c_1 los und fällt langsam herunter, bis sich die Kohlen treffen. In diesem Momente wird der Zweig, in welchem sich die dünndrähtige Spule T befindet, fast stromlos, während der Strom in den starken Windungen von R kräftig auftritt. Durch die Anziehung dieses Stromtheiles in der Spule R wird der Stab S nach unten gezogen. Hierdurch hebt sich der Hebelarm c_1. Im ersten Momente dieser Hebung stellt sich die vorher gelöste Verbindung zwischen dem Hebelarm c_1 und dem Kohlenhalter a wieder her, die Kohlenstäbe gehen aus einander und der Lichtbogen wird entzündet. In Folge des in dem Stromkreise der Spule R hinzutretenden Widerstandes des Lichtbogens, welcher bekanntlich mit der Länge des Bogens zunimmt, wächst der Strom wieder in der dünndrähtigen Spule T, während er in R schwächer wird, bis bei einem bestimmten Widerstande des Bogens sich die von R und T auf den Stab S ausgeübten Anziehungen das Gleichgewicht halten. Es brennen darauf die Kohlenstäbe langsam ab, aber die gleiche Bogenlänge stellt sich immer wieder her, indem die Gleichgewichtslage bei einer entsprechend höheren Stellung des Eisenstabes eintritt. Es steigt also dieser langsam in die Höhe, während der Hebelarm c_1 mit dem oberen Kohlenhalter sich senkt. Ist der Hebelarm c_1 in seiner untersten Stellung angelangt, so löst sich seine feste Verbindung mit dem Kohlenhalter, derselbe fällt langsam herunter, jedoch nur sehr wenig, da die eintretende Verkürzung des Lichtbogens wieder das Aufwärtsgehen des Hebelarmes c_1 zur Folge hat und sich dabei die Kuppelung zwischen ihm und dem oberen Kohlenhalter wieder herstellt. Der Eisenstab S spielt von nun an nahezu in seiner höchsten, der Hebelarm c_1 dem entsprechend nahe in seiner untersten Lage nur um ein Geringes aufwärts und abwärts, wobei in kurzen Zwischenräumen die obere Kohle um so viel nachfällt, als zum Ausgleiche der Verbrennung der Kohlenstäbe nöthig ist. Wird durch irgend welchen Vorgang im Stromkreise aufserhalb der Lampe die Stromstärke verändert, so bringt dies an sich in der Lampe keine Bewegung hervor, weil dabei die Stromstärken in beiden Zweigen um ein gleich Vieles ihrer früheren Stärke ab- oder zunehmen, also die Summe ihrer auf den Eisenstab ausgeübten Anziehungen nach wie vor Null und das Gleichgewicht ungestört bleibt.

Für die Gröfse des Widerstandes, auf welchen der Lichtbogen gebracht wird, ist das Verhältnifs der Wirkungen R und T auf den Stab S mafsgebend. Dieselbe wird also vorbestimmt durch geeignete Auswahl des Widerstandes und der Zahl der Umwindungen auf den beiden Spulen, oder indem man den Stab S in die eine der beiden Spulen mehr oder weniger eintauchen läfst. Zu diesem Zwecke kann die obere Spule in eine höhere oder tiefere Stellung gebracht oder darin befestigt werden.

Während also bei den früheren elektrischen Lampen die Regulirung *nicht* unabhängig von den Vorgängen im Stromkreise aufserhalb der Lampe war, sondern von solchen beeinflufst wurde, die gleichzeitige Einschaltung mehrerer Lampen in ein Stromnetz also nicht zulässig war, weil jede durch den Lichtbogen einer Lampe hervorgerufene Stromschwankung auch die Mechanismen anderer Lampen zu unzeitiger Thätigkeit veranlafste, wird bei der neuen

Erfindung diese Einschaltung von mehreren Lampen in einen Stromkreis ermöglicht, weil jede Lampe, unabhängig von der anderen, ihren Lichtbogen auf einen genau gegebenen Widerstand und eine dadurch bestimmte Länge und Helligkeit einstellt. Es ist somit das Problem der sogenannten Theilung des elektrischen Lichtes unter Anwendung elektrischer Lampen mit Mechanik (Regulatoren) praktisch gelöst. Eben so, wie man demnach bei entsprechender Spannung der verwendeten Stromquelle (einerlei, ob sie gleichgerichtete oder Wechselströme liefert) mehrere Lampen in einen Kreis schalten kann, ist auch die Einschaltung von mehreren Lampen in verschiedene von derselben Stromquelle ausgehende Zweigleitungen oder parallel neben einander ermöglicht. Man kann sogar beide Methoden des Einschaltens gleichzeitig für die nämliche Stromquelle in Verbindung bringen und gewinnt dadurch die Möglichkeit, entsprechend den verschiedenen Stromstärken, in den verschiedenen Theilen des Netzes Lichter von verschiedener Stärke durch elektrische Lampen der vorbeschriebenen Art zu erzeugen.

Wenn bei dem Betriebe mehrerer Lampen in einem Stromkreise an einer Lampe die Kohlenstäbe abgebrannt sind, so würde zwar trotz der entstehenden Unterbrechung der Stromkreis noch durch die dünndrähtige Spule der betreffenden Lampe geschlossen bleiben, durch den grofsen Widerstand derselben jedoch eine solche Schwächung erfahren, dafs die übrigen Lampen des Stromkreises schlecht brennen würden. Es ist deshalb ein Contact angebracht, welcher beim Verlöschen einer Lampe diese sofort selbstthätig aus dem Stromkreis ausschliefst. Die eingehende Beschreibung dieses Contactes (welcher Gegenstand des Zusatzpatentes ist) würde hier zu weit führen.

Derjenige Theil des Stromes, welcher durch die Nebenschlufsspule mit dünnem Drahte läuft, geht natürlich für die Lichtentwicklung verloren; doch ist dieser Verlust so aufserordentlich gering, dafs er gänzlich unmerkbar wird und auch photometrisch nicht nachweisbar ist. Es wird dies um so begreiflicher, wenn man den kleinen Unterbrechungsfunken, welchen der nur schwache Strom in der Nebenschlufsspule erzeugt, beobachtet und sich klar macht, dafs höchstens nur dessen geringe Leuchtkraft dem elektrischen Lichtbogen verloren gehen kann. Dagegen wird durch die zweite Spule die Energie, mit welcher die Regulirung eintritt, wesentlich erhöht.

Zum Betriebe der Differentiallampen verwenden *Siemens und Halske* bis jetzt ihre neuen ursprünglich für den Betrieb Jablochkoff'scher Kerzen construirten Wechselstrom-Maschinen. Während es für die Kerzen nicht rathsam ist, mehr als vier derselben in einen Stromkreis zu legen, kann man die Differentiallampen in fast beliebiger Zahl hinter einander schalten. Die Grenze dafür liegt nur in der hohen Spannung, auf welche man die Stromquelle einrichten mufs, und der daraus entstehenden Gefahr des Durchschlagens der Isolation in der Maschine. Doch werden jetzt schon 20 Lampen in einem Stromkreise betrieben, ohne dafs irgend ein Nachtheil dabei hervorgetreten ist.

Wenn es gegenüber der Jablochkoff'schen Kerzenbeleuchtung, der einzigen, welche es bis jetzt zu einem ausgedehnten praktischen Erfolg gebracht hat, als Rückschritt erscheinen könnte, dafs mit der Differentiallampe in jede Laterne wieder ein Mechanismus eingeführt ist, welcher durch die Kerze beseitigt war, so ist hervorzuheben, dafs thatsächlich die Schwierigkeiten, welche bei der Kerzenbeleuchtung durch den Umstand hervorgerufen waren, dafs die Kerze nur bei einer ganz bestimmten Stromstärke ordentlich brennt, — ganz abgesehen von der unvermeidlichen Gefahr des Erlöschens, wenn eine Kerze schlecht ist, oder die Stromstärke auch nur einen Moment um ein Geringes fällt, — sehr viel höher anzuschlagen sind [2] als die Bedenken, welche der Wiedereinführung eines übrigens sehr einfachen und gut arbeitenden

---

[2] Zur Bestätigung dessen sei auf einen längeren Rundschau-Artikel in dem *Journale für Gasbeleuchtung* (1880 S. 1) hingewiesen. Der Verfasser glaubt (a. a. O. S. 15), dafs bei der eigentlichen Beleuchtung von geschlossenen Räumen eine Siemens'sche Differentiallampe 20 vertheilten Gasflammen, bezieh. einem Gasverbrauche von $2^{cbm},84$ in der Stunde entspricht. D. Ref.

Mechanismus entgegen stehen könnten. Auch darf nicht aufser Acht gelassen werden, dafs bei der längeren Brenndauer der Kohlenstäbe in den Lampen die Umschalter, welche zum Einschalten neuer Kerzen erforderlich sind, und die theuern, oft sehr schwer unterzubringenden fünf isolirten Drahtleitungen zwischen der Laterne und dem Umschalter in Wegfall kommen, so dafs dadurch in der That die Beleuchtungseinrichtung durch Differentiallampen trotz der hinzutretenden Mechanismen sich viel einfacher und auch in der Anlage billiger gestaltet als die elektrische Kerzenbeleuchtung.

Unsere Quelle (*Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre*, 1880 Bd. 2 S. 2) und ebenso die *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1880 S. 103 geben Skizzen von der Anordnung der einzelnen Theile in der Differentiallampe, worauf wir hiermit sowie auch auf die Patentschriften verweisen. *E—e.*

Miscellen.

Ueber Zapfenreibung.

R. H. Thurston [1] macht folgende Angaben über die Abhängigkeit der Reibungscoefficienten von der Pressung und Geschwindigkeit.

1) Einflufs der Pressung. Versteht man unter p den mittleren specifischen Zapfendruck in Pfund auf 1 Quadratzoll englisch ($p = \frac{P}{F}$, wo P der totale Zapfendruck, F die Projection der Auflagefläche auf eine Ebene senkrecht zur Richtungslinie von P ist), so zeigt sich unter normalen Verhältnissen eine Abhängigkeit des Reibungscoefficienten f von der Pressung allein nach der Gleichung:

$$f = \frac{a}{\sqrt{p}},$$

wobei die Constante a für sehr gute Schmiermaterialien = 0,08 bis 0,10 ist. Doch gilt diese Formel nur bis etwa $p = 500$ Pfund auf 1 Quadratzoll ($35^k/_{qc}$); bei höheren Pressungen nimmt die Reibung mit p nicht mehr ab, sondern rasch zu, indem jetzt die Wirkung der Adhäsion zurückzutreten scheint. (Für Metermafs, p in k auf 1^{qc} ausgedrückt, wird $a = 0{,}021$ bis 0,027.)

In ähnlicher Weise kann der Reibungscoefficient der Ruhe bezieh. für das Anlassen nach der Formel:

$$f_1 = a_1 \sqrt[3]{p}$$

bestimmt werden, mit $a_1 = 0{,}015$ bis 0,02 (oder wenn p in k auf 1^{qc} berechnet wird, mit $a_1 = 0{,}037$ bis 0,05).

2) Einflufs der Geschwindigkeit. Bei einer constanten Belastung von 200 Pfund auf 1 Quadratzoll ($14^k/_{qc}$) und den gewöhnlich bei Maschinen eingehaltenen Reibungsgeschwindigkeiten von 100 bis 1200 Fufs in der Minute (0,5 bis 6^m in der Secunde) nimmt die Reibung mit wachsender Geschwindigkeit v zu; nach *Thurston* kann:

$$f = 0{,}0015 \sqrt[5]{v}$$

gesetzt werden, wenn v in Fufs engl. für die Minute verstanden ist. (v in Meter für die Secunde ausgedrückt, gibt $f = 0{,}0043 \sqrt[5]{v}$.)

3) Sind Pressung und Geschwindigkeit zugleich veränderlich, so wird annähernd für englisches bezieh. metrisches System:

---

[1] *Friction and Lubrication. Determinations of the laws and coefficients of friction by new methods and with new apparatus. By Robert H. Thurston.* 212 S. in 8. Mit 22 Textabbildungen. (New-York 1879. Verlag der *„Railroad Gazette“*.) *Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1880 S. 98.

$$f = 0{,}02 \frac{\sqrt[5]{v}}{\sqrt{p}} \text{ bis } 0{,}03 \frac{\sqrt[5]{v}}{\sqrt{p}} \text{ bezieh. } f = 0{,}027 \frac{\sqrt[5]{v}}{\sqrt{p}} \text{ bis } 0{,}041 \frac{\sqrt[5]{v}}{\sqrt{p}}.$$

4) Einfluſs der Temperatur. Die Erhitzung der Zapfen vermehrt die Reibung im Verhältnisse des Quadrates der Temperaturzunahme, so lange die Temperatur ungefähr bei 100^0 F. ($37{,}8^0$ C.) und die Geschwindigkeit unter 100 Fuſs in der Minute ($0^m{,}5$ secundlich) liegt, während bei höheren Geschwindigkeiten die entgegengesetzte Wirkung eintritt und der Coefficient nahezu proportional der Quadratwurzel der Temperaturzunahme abnimmt. Die Temperatur der kleinsten Reibung ergibt sich, bei etwa 200 Pfund auf den Quadratzoll, näherungsweise aus:

$$t^0 \text{ Fahrenheit} = 15 \sqrt[3]{v} \text{ oder} = 88 \sqrt[3]{v},$$

für v in Fuſs in der Minute, bezieh. für v in Meter und für die Secunde.

Umhüllung von Dampfleitungen mit Schlackenwolle.

Im Saarbrücker Bezirke sind mehrere Fälle nachgewiesen, daſs guſseiserne, mit Schlackenwolle umhüllte Dampfleitungsrohre für unterirdische Maschinenanlagen unter dieser Hülle stark verrostet waren. Anfänglich hatte man die Ansicht, der Schwefelcalciumgehalt der Hochofenschlacke, aus welcher die Schlackenwolle hergestellt wird, sei die Ursache vom Zerfressen des Guſseisens; eine genauere Analyse hat jedoch keine schwefelsauren Salze nachgewiesen, und ist nunmehr nur anzunehmen, daſs die hygroskopische Eigenschaft der Schlackenwolle Veranlassung zum Rosten des Eisens gibt. Um nun diese unangenehme Eigenschaft abzuschwächen und Feuchtigkeit so viel als thunlich abzuhalten, ist für die erwähnte schmiedeiserne Dampfleitung in den Kreuzgräbenschächten der Grube *Sulzbach-Altenwald* nachstehend beschriebene Umhüllung angewendet worden.

An den Enden der einzelnen Röhren und in der Mitte derselben sind guſseiserne, zweitheilige Muffen aufgeschraubt, welche zur Einlage von hölzernen Bindelättchen dienen. Der Raum zwischen diesen und den Rohrwandungen wird mit Schlackenwolle fest ausgestampft, etwa 50^{mm} dick, und dann das Ganze an verschiedenen Stellen mit Eisendraht umwunden, so daſs die Umhüllung fest mit dem Rohre verbunden ist. Die hölzernen Bindelättchen werden vor der Verwendung mit Theer getränkt und nachher das ganze Rohr, d. h. die äuſsere Umhüllung, nochmals mit Theer angestrichen. Als letzte Umhüllung dient eine Hülse aus Eisenblech von $1^{mm}{,}5$ Stärke, welche an verschiedenen Stellen ebenfalls mit Eisendraht umwickelt ist. Die Enden der Hülsen stecken in den Muffen. Auch diese werden mit Theer angestrichen.

Die Versuche, welche rücksichtlich der Wärmeausstrahlung gemacht wurden, indem man einen ganzen Tag lang Dampf durch die Röhren strömen lieſs, ergaben ein sehr günstiges Resultat. Die Kosten der Umhüllung sind allerdings hoch und betragen für das Rohr:

70^k Schlackenwolle für 1 Rohr von 5^m Länge, 1^k zu 10 Pf. . . .	7,00 M.
$0^{cbm}{,}0415$ Latten, 1^{cbm} 40 M.	1,66
3 guſseiserne Flanschen 21^k Gewicht, 1000^k Umguſs zu 63 M. . .	1,32
Werth des Guſseisens 21^k, 1000^k zu 45,50 M.	0,95
6 Stück Schrauben, 1^k zu 30 Pf.	0,30
$3^{qm}{,}5$ Blech, $1^{mm}{,}5$ dick, 1^{qm} zu $11^k{,}6 = 40^k{,}60$, 1000^k zu 200 M.	8,12
Arbeitslohn, für 1 Rohr zu umhüllen	1,50
Theeren der Latten und des Rohres	0,50
Zusammen	21,35 M.

Bei einer Oberfläche des Rohres von $1^{qm}{,}57$ stellt sich mithin die Umhüllung von 1^{qm} auf 13,50 M. und eines laufenden Meter Rohr auf 4,27 M. Ein Rohr von 100^{mm} lichter Weite wiegt ohne Umhüllung 55^k, mit Umhüllung 213^k. (Nach der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1879 S. 267.)

Einfuhr und Ausfuhr von Lumpen, Papier- und Pappwaaren im deutschen Zollgebiet für die Zeit vom 1. Januar bis Ende März 1880.

Nachstehende aus dem statistischen Amte stammende Zahlen können, wie die *Papierzeitung*, 1880 S. 416 mittheilt, auf volle Zuverlässigkeit Anspruch machen, da die Ausfuhr seit dem 1. Januar 1880 dem Declarationszwang unterliegt.

Waarengattung	Einfuhr (E) Ausfuhr (A)	Einfuhr und Ausfuhr im freien Verkehr von bezieh. nach																
		den deutschen Zollausschlüssen			Dänemark	Norwegen	Schweden	Rufsland	Oesterreich-Ungarn	Schweiz	Frankreich	Belgien	den Niederlanden	Grofsbritannien	Italien	den Ver. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern	Summe
		Bremen	Hamburg-Altona	den übrigen Zollausschl.														
		Mengen von 100k Netto																
Lumpen aller Art . .	E	2684	6 059	157	800	2	100	27 604	4536	1630	10 272	17 319	10 943	603	—	49	—	82 758
	A	4423	34 173	676	316	—	820	17	1511	2253	1 499	4 232	1 176	28 255	—	17 145	490	96 986
Graues Lösch- u. Packpapier aller Art .	E	7	377	—	—	—	55	2	697	339	327	694	128	100	—	14	6	[1] 2 746
	A	358	6 793	21	55	—	38	13	2265	1130	515	3 985	3 553	3 218	228	316	172	22 660
Pappe aller Art und Prefsspäne	E	57	1 062	12	55	—	8	—	624	102	52	114	32	62	14	30	—	[2] 2 224
	A	417	3 693	36	203	177	6	1 561	3968	880	458	955	2 409	2 279	11	267	145	37 965
Anderes Papier . . .	E	165	465	7	5	—	—	7	2056	1088	718	297	109	199	3	6	7	[3] 5 132
	A	2064	11 605	28	474	163	406	375	1216	1154	2 833	2 075	4 879	5 325	274	452	683	34 006
Papiertapeten	E	9	41	—	—	—	—	—	3	2	170	104	7	31	—	—	4	371
	A	291	2 221	6	126	35	20	40	722	476	352	831	1 240	191	235	45	80	6 911

[1] Darunter: Graues Lösch- und gelbes rauhes Strohpapier 473; anderes Packpapier, ungeglättet 1543; desgl., geglättet 730 (Mengen zu 100k). — [2] Darunter: Pappe, aufser Glanz- und Lederpappe; auch Dachpappe 1972; Glanz- und Lederpappe; Prefsspäne 252 (Mengen zu 100k). — [3] Darunter: Druck- und Schreibpapier 3901; Löschpapier, mit Ausschlufs des grauen, und Seidenpapier 399; lithographirtes, bedrucktes, liniirtes u. dgl. Papier 363; Gold- und Silberpapier; durchschlagenes Papier u. dgl. 469 (Mengen zu 100k).

Horizontales Stromrad.

Ein fälschlich als „Turbine“ bezeichnetes horizontales Stromrad von *Austruy* in Marvejols, Frankreich (*D. R. P. Kl. 88 Nr. 8974 vom 29. August 1879) besteht aus einer Anzahl Flügel, welche mit dem Radstern so verbunden sind, dafs sie auf und ab schwingen können. Die verticale Radwelle ist am Ufer gelagert, so dafs nur etwa die Hälfte der Flügel (Schaufeln) in den Strom reicht. Während sie von diesem getrieben werden, heben sie sich, indem sie hierbei auf den ansteigenden Theil einer ringförmigen Leitschiene gleiten, allmählich aus dem Wasser auf das Ufer, wogegen die nächsten Schaufeln beim Verlassen des Ufers an der hier abwärts geneigten Leitschiene in den Strom tauchen. — Das Rad läfst sich auch an Kanälen anordnen, in welchem Falle die Schaufelform dem Kanalquerschnitt anzupassen ist.

Neuerungen an Webereimaschinen. (Patentklasse 86.)

Die *Neuerung an der schottischen Schlichtmaschine* von *Kloeber und Comp.* in Oelsnitz i. V. (*D. R. P. Nr. 8908 vom 10. Mai 1879) gestattet, die Kette in gröfserer Breite als der normalen Arbeitsbreite aufzubäumen. Zu diesem Zweck sind Getriebe und Lager des Kettenbaumes verstellbar, so dafs mit Hilfe von beizustellenden Böcken ein längerer oder kürzerer Kettenbaum eingelegt werden kann. Ist der Kettenbaum länger als der Führungsbaum der Maschine, so werden die Kettenfäden mittels eines verstellbaren Kammes in richtiger Lage auf den Kettenbaum aufgebäumt.

Apparat zur Fadenappretur an Spulmaschinen von *H. F. Küchenmeister* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 8630 vom 1. Juli 1879). Diese Spulmaschine hat stehende Spindeln und Reibungsrollen und läuft der zugeführte Faden, welcher appretirt und von Flocken u. s. w. gereinigt werden soll, durch ein Auge, hierauf um eine Spannrolle nach dem Anfeuchtetrichter, von diesem durch ein geschlitztes Blech, welches die anhaftenden Unreinigkeiten beseitigt und zuletzt nach der Fadenführerrolle und auf die Spule. Der Trichter ist unten cylindrisch geformt und enthält eine schwach gespannte Spiralfeder, welche einen leicht beweglichen Holzcylinder nach oben treibt. Man füllt nun entweder den unteren Trichtertheil mit der Appreturflüssigkeit, oder man legt gefettete Wollabfälle auf den Holzkolben. Der Faden gleitet darüber hinweg und wird hierbei durch ein Eisen niedergedrückt, welches seitlich in senkrechter Richtung geführt ist und durch seine Schwere auf das Garn wirkt.

Die *Maschine zur Herstellung von Schaftlitzen* von *Eduard Winckler* in Paris (*D. R. P. Nr. 8520 vom 28. Februar 1879) dient zur Erzeugung von solchen Litzen, deren knotenlose Schleife aus einem besonderen Faden gebildet ist; die fertigen Schleifen werden in bekannter Weise mit den Litzen zu einem Geschirr vereinigt. Die Maschine führt die nöthigen Bewegungen zur Bildung der Schleife selbstthätig aus und beginnt, nachdem eine solche fertig gestellt, die Arbeit von neuem.

Die Herstellung der Schleife geschieht auf einer an ihrem Ende conisch zulaufenden Spindel, welcher eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen ertheilt wird, um einen Faden, aus welchem die Schleife gebildet werden soll, zu einem Ringe aufzuwickeln, worauf der Faden durch eine Schere abgeschnitten wird. Alsdann wird der Ring von einem mit der Spindel verbundenen Band nach und nach unter fortwährender Drehung des Ringes bis zu dem Ende der Spindel bewegt. Dort angelangt, ist der Ring zu einer Schleife gedreht und geeignet, in die Litzen eingesetzt zu werden.

Die *Neuerungen an Webstühlen* von *Fr. Th. Schmidt* und *Th. Speight* in Bradford (*D. R. P. Nr. 9479 vom 17. Juni 1879) beziehen sich: auf die Construction und Anwendung metallener Litzen, welche durch Umbiegen nach der schmalen Kante unten und oben mit Haken versehen sind und in verschiedenen Sätzen (als grofse, kleine, feine, grobe) angewendet werden können, aus denen jede beliebige Zahl Litzen, je nach der Beschaffenheit des zu verwebenden Stückes, entfernt oder eingesetzt werden kann; ferner auf einen

Mechanismus zum Anhalten des Webestuhles mittels der Litzen, indem dieselben niederfallen, wenn ein oder mehrere Kettenfäden gerissen sind.

Mechanischer Teppich-Webstuhl von *Ph. Schöller* in Düren (*D. R. P. Nr. 8670 vom 6. März 1879). Zur Herstellung der Plüschteppiche auf diesem Webstuhl sind keine mit Muster bedruckte Ketten erforderlich, sondern nur zwei Ketten von gleichem (leinenem, baumwollenem o. dgl.) Material. Zur Erzeugung der Plüschoberfläche werden die Wollfäden den Farben des Musters entsprechend neben einander auf Walzen aufgewickelt und von diesen in Form ösenähnlich gestellter Noppen in das Grundgewebe eingewebt, so dafs der Verbrauch an Wolle auf die Schauseite beschränkt ist.

Der Webstuhl besitzt keine Schützen zum Einführen der Eintragfäden, sondern die letzteren werden von den im Stuhl aufgesteckten Rollen genommen, der Stelle des Eintrages, ob Ober- oder Unterschufs, entsprechend hingehalten und durch einen hakenförmigen Schufsholer doppelt durchgezogen. Die an der Seite des Schufsholers dadurch entstehende offene Kante wird durch ein Eckfadenschiffchen (ähnlich wie bei Nähmaschinen) eingebunden.

Der Mechanismus zum Abschneiden der Noppen von der Wollfadenwalze besteht aus einem flachen, über die ganze Breite des Stoffes reichenden Stahlmesser und einer rotirenden Schneidscheibe, welche an der Kante des Messers entlang läuft.

Die Verbesserungen an dem *Bandwebstuhl* von *F. Fosdick* in Fitchburg (*D. R. P. Nr. 8536 vom 23. Juli 1879) beziehen sich auf die Schützen- und Aufwindebewegung: Die Schütze wird sicher durch die Kehle geführt und ebenso wieder los gelassen mit Hilfe von zwei hin- und hergehenden Haltern; dieselben bringen die Schütze bis zur Mitte ihres Weges und laufen hierauf wieder zurück, so dafs also der eine Halter die erste Hälfte des Schützenlaufes und der andere die zweite Hälfte derselben bewirkt. Die Bewegung dieser Theile ist eine vollständig sichere; sie arbeiten ohne Klemmungen und übermäfsige Reibung und auch dann noch zuverlässig in den Führungscurven die Schützen geradlinig bewegend, wenn eine Abnutzung entstanden ist. — Eine andere Einrichtung an diesem Stuhle führt die Aufwindung der Waare herbei; dieselbe bestimmt gleichzeitig die Schufsdichte und wirkt vom Rietblatt aus, so dafs Schufsstreifen vermieden werden. *E. L.*

Hardtmuth's Radirgummi.

Da beim Radiren hauptsächlich die Kanten und Ecken des Gummi wirksam sind, suchen *L. und C. Hardtmuth* in Budweis (*D. R. P. Kl. 70 Nr. 9256 vom 9. September 1879) die Wirksamkeit von Radirgummi dadurch zu erhöhen, dafs sie mehrere achtseitige prismatische Gummistäbchen an einander legen und durch eine Fassung von Holz, Metall, Horn o. dgl. vereinigen. Es können auch mehrere Reihen solcher Stäbchen durch eine Hülse verbunden werden; auch die Bildung eines Bündels von elliptischem oder kreisförmigem Querschnitt aus solchen Stäbchen ist von den Erfindern vorgesehen.

Neuerungen an Wagen. (Patentklasse 42.)

Um viele Fehlerquellen der gewöhnlichen Wage unschädlich zu machen, will *L. Reimann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 7147 vom 2. März 1879) den Gleichgewichtszustand an derselben immer unter denselben Bedingungen hervorbringen, also die Wage immer derselben Gesammtbelastung aussetzen, wie schwer auch der zu wiegende Körper sei. Die an dem einen Wagebalkenende aufgehängte Schale wird deshalb von vorn herein der gröfsten zulässigen Belastung entsprechend mit Gewichten beschwert und sammt diesen durch ein am anderen Wagebalkenende befestigtes Gewicht ausbalancirt. Ist der zu wägende Körper dann auf die Wagschale gebracht, so werden von der letzteren so viele Gewichte weggenommen, bis wieder Gleichgewicht herrscht; die weggenommenen Gewichte geben das Gewicht des Körpers an.

Die Decimalwage wurde von *Fr. Schuseil* in Petersburg (*D. R. P. Nr. 7721 vom 22. Januar 1879) dahin verbessert, dafs der Hauptwagebalken nicht fest

im Gestell der Wage, sondern in einer Gabel gelagert ist, welche mittels eines Hebels gehoben und gesenkt werden kann. Dadurch ist es ermöglicht, die Brücke auf ihren Rahmen niederzulassen und die Tragschneiden des Brückenbalkens aufser Berührung mit ihren Pfannen zu bringen, wenn die Wage nicht im Gebrauch ist.

Dem Vorgange *Reimann*'s ähnlich verfährt *H. Pfitzer* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 7378 vom 30. März 1879 und Zusatz *Nr. 9308 vom 6. September 1879) bei Tafel- und Brückenwagen mit Laufgewicht. Das letztere wird, um immer dieselbe Schneidenbelastung zu erzielen, zunächst bis an das äufserste Wagebalkenende gestellt und nach Aufbringen der Last auf die Wage so weit *gegen* den Unterstützungspunkt des Wagebalkens geschoben, dafs dieser sein durch die Last gestörtes Gleichgewicht wieder erlangt.

Säureheber von Hugo Alisch in Berlin.

Dieser Apparat (*D. R. P. Kl. 64 Nr. 9133 vom 14. October 1879) besteht aus einem oberhalb der Säureflasche o. dgl. angebrachten Sammelbehälter, dessen Boden durch ein Glasrohr mit der Flasche (Ballon) in Verbindung steht und an dessen Deckel sich ein Dreiweghahn befindet, mittels dessen man den Behälter je nach Belieben mit einer Luftpumpe oder mit der äufseren Luft in Verbindung setzen kann. Geschieht letzteres, so wird die Flüssigkeit aus dem Ballon in den Sammelbehälter gezogen. Bringt man nun, nachdem letzterer gefüllt ist, die Luftpumpe aufser Wirkung, so kann man mittels eines im Boden des Sammelbehälters angebrachten Hahnes die Flüssigkeit beliebig abzapfen. Ein an der Mündung der Verbindungsröhre angebrachtes Kugelventil verhindert ein Zurückfliefsen der Flüssigkeit in den Ballon.

Ueber die Wärmeleitung in Flüssigkeiten.

Nach den Untersuchungen von *F. H. Weber* (*Naturforscher*, 1880 S. 137) ist die Wärmeleitungsfähigkeit der Flüssigkeiten abhängig von der specifischen Wärme der Volumeinheit. In folgender Tabelle sind die Wärmeleitungsfähigkeiten k, die specifischen Wärmen der Volumeinheiten γ (Dichte mal specifische Wärme) und der Quotient aus diesen beiden Werthen angegeben:

	k	γ	$k:\gamma$
Schwefelkohlenstoff	0,0250	0,325	0,0769
Benzin	0,0200	0,270	0,0741
Wasser	0,0745	1,000	0,0745
Kupfervitriollösung	0,0710	0,984	0,0722
Zinkvitriollösung I	0,0711	0,976	0,0729
Zinkvitriollösung II	0,0698	0,973	0,0721
Zinkvitriollösung III	0,0691	0,962	0,0718
Kochsalzlösung	0,0692	0,942	0,0735
Alkohol	0,0292	0,450	0,0649
Aether	0,0243	0,378	0,0643
Chloroform	0,0220	0,346	0,0636
Citronenöl	0,0210	0,358	0,0587
Olivenöl	0,0235	0,429	0,0548
Glycerin	0,0402	0,738	0,0545.

Das Wärmeleitungsvermögen ist somit der specifischen Wärme der Volumeinheit proportional. Die Gröfse der innern Reibung zäher Flüssigkeiten (Glycerin u. dgl.) übt nur einen geringen Einflufs auf die Wärmeleitungsfähigkeit aus. Das Wärmeleitungsvermögen der Flüssigkeiten wächst mit steigender Temperatur.

Temperatur der zugefrorenen Seen.

F. A. Forel (*Comptes rendus*, 1880 Bd. 90 S. 322) hat am 25. Januar d. J. die Temperaturen des Züricher Sees, welcher eine Eisdecke von 10cm Dicke hatte, bestimmt:

Tiefe	Temperatur	Tiefe	Temperatur	Tiefe	Temperatur
0m	0,2°	50m	3,6°	100m	3,9°
10	2,6	60	3,7	110	3,9
20	2,9	70	3,7	120	4,0
30	3,2	80	3,8	130	4,0
40	3,5	90	3,8		

Demnach ist die alte Theorie, nach welcher die ganze Wassermasse bis 4° abgekühlt wird und erst dann die obern Schichten, welche ihren Dichten entsprechend über einander gelagert bleiben, in der That richtig.

Untersuchung von Erde auf Leuchtgas.

Bei den Erdarbeiten für das Wasserwerk in Crefeld wurde fast überall ein unverkennbarer Gasgeruch bemerkt. *E. Königs* (*Correspondenzblatt des Vereines analytischer Chemiker*, 1880 S. 59) hat nun zur Nachweisung einer Inficirung des Erdreiches durch Stoffe der Gasfabrikation je 6l desselben in einem Kruge mit etwas Schwefelsäure versetzt und dann Dampf eingeleitet. In dem zuerst übergehenden Destillat konnte Naphtalin nachgewiesen werden.

Zur Werthbestimmung der Getreidekörner.

Bekanntlich wird meist das Gewicht von 1hl Getreide als Mafsstab für die Werthbestimmung desselben benutzt. *E. Wollny* (*Hopfenzeitung*, 1879 S. 711) zeigt nun, dafs dieses Volumgewicht nicht in Zusammenhang steht mit der Gröfse der Körner und ihrer chemischen Zusammensetzung, so dafs das Volumgewicht für die Erkennung des Werthes der Getreidekörner nicht verwerthbar ist, wohl aber das absolute Gewicht, d. h. die Gröfse und Schwere der Körner. Die grofsen Körner sind im Allgemeinen reicher an Stärke, Zucker und Gummi, die kleinen an Eiweifsstoffen und Holzfaser. Demnach werden sich die grofsen Körner bei der Gerste und dem Weizen für die Malzbereitung als am brauchbarsten erweisen, indem sie die gröfste Ausbeute an Extract liefern werden. Der hohe Gehalt an Holzfaser und die damit in Verbindung stehende geringere Verdaulichkeit kleiner Haferkörner werden dieselben als Futter weit weniger geeignet erscheinen lassen, als die grofsen. Bei gleicher Gröfse und Schwere wird dasjenige Korn die gröfste Menge werthbildender Stoffe einschliefsen, welches sich mehr der Kugelgestalt nähert, d. h. die kurzen bauchigen Körner werden den langen und schmalen vorzuziehen sein.

Nachweisung von Wasser in Alkohol und Aether.

Mischt man eine Lösung von 2 Th. Citronensäure und 1 Th. Molybdänsäure, verdampft bis zum beginnenden Schmelzen und erwärmt mit 30 bis 40 Th. Wasser, so erhält man nach *C. Mann* (*Chemikerzeitung*, 1880 S. 307) eine Verbindung, welche wasserfrei dunkelblau gefärbt ist, durch Wasser aber fast farblos wird. Tränkt man mit der Lösung Filtrirpapier und trocknet bei 100°, so erhält man ein blaues Reagenzpapier, welches in wasserfreiem Aether oder Alkohol nicht verändert wird, in wasserhaltigem dagegen, namentlich beim Erwärmen, die Farbe verliert.

Neues Sprengmaterial.

Kürzlich fanden in Kalk bei Deutz in der Nähe einer der Fabrikanlagen von *Gebrüder Krebs und Comp.* Versuche mit einem neuen, von dem technischen Director der Dynamit- und Lithofracteur-Fabrik dieser Firma erfundenen, dem sogen. „*Atlas-Dynamit*“, statt, welche zum Zwecke hatten, den zugezogenen Sachverständigen die Ueberlegenheit dieses neuen Dynamits über das bisherige Dynamit Ia. Qualität, 80 Proc. Nitroglycerin haltend, der neuen Nobel'schen Sprenggelatine an Kraft gleichkommend, zu veranschaulichen. Die Sprengkraft ist wesentlich bedeutender als die des allerbesten Dynamits, wie Beobachtungen am Brisanzmesser und das aus der Explosion entstandene Zerstörungswerk deutlich ergaben. Während die Explosion eines gleichen

Gewichtstheiles Ia. Dynamit nämlich nur eine Vertiefung in der betreffenden Bleiplatte und Ablösung eines kleinen Theiles des Randes derselben zur Folge hatte, wurde in Folge der Explosion des Atlas-Dynamits die Bleiplatte nicht allein tief eingedrückt, sondern in sich zerrissen. Auch von den so unangenehm auf die Lungen wirkenden Rückständen der Dynamitexplosion war bei der Explosion des neuen Sprengstoffes nichts zu bemerken. Das Atlas-Dynamit soll noch die weitere gute Eigenschaft haben, dafs es bei jeder, auch der niedrigsten, Temperatur explodirt; das für den Arbeiter so gefährliche „Aufthauen" würde daher bei Anwendung von Atlas-Dynamit-Patronen unnöthig sein. (*Glückauf*, 1880 Nr. 35).

Zur Abscheidung von Schwefel- und Kupferkies.

Um aus einem Erzgemenge Schwefel- und Kupferkies abzuscheiden, wird dieses nach *C. Haber* in Ramsbeck, Westfalen (D. R. P. Kl. 40 Nr. 9166 vom 21. August 1879) schwach geröstet, worauf die genannten Kiese mittels Magnete ausgezogen werden.

Bleianalysen.

Nach *E. Priwoznik* (*Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1880 S. 41) hatten raffinirtes Weichblei der Silberhütte in Przibram (I) und Blei aus Kapnik in Ungarn (II) folgende Zusammensetzung:

	I	II
Schwefel	—	0,0028
Kupfer	0,00096	0,1360
Wismuth	0,00161	0,0052
Silber	0,00190	0,0023
Eisen	0,00079	0,0010
Zink	0,00100	—
Antimon	0,00277	1,6060
Blei (aus dem Abgange)	99,99097	98,2467.

Werthbestimmung der Bleimennige.

Bleisuperoxyd zersetzt sich mit Oxalsäure in Bleioxyd, Kohlensäure und Wasser nach der Formel $PbO_2 + H_2C_2O_4 = PbO + 2\,CO_2 + H_2O$. Unter Benutzung dieser Reaction empfiehlt *F. Lux* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1880 S. 153 folgendes mafsanalytische Untersuchungsverfahren.

Von der zu untersuchenden Mennige werden 2g,07 in einer etwa 300cc fassenden Porzellanschale mit 20 bis 30cc verdünnter Salpetersäure übergossen und unter Umrühren gelinde erwärmt. Ist die Mennige in Bleinitrat und ungelöstes Bleisuperoxyd zerlegt, so fügt man 50cc einer Fünftelnormal-Oxalsäurelösung hinzu und erhitzt zum Sieden. Das Bleisuperoxyd wird sofort zerlegt und zu einer klaren, farblosen Flüssigkeit gelöst, während Schwerspath, schwefelsaures Blei, Thon, Sand, Eisenoxyd und dergleichen Zusätze zurückbleiben. Man bestimmt nun in der siedenden Lösung mit Fünftelnormal-Chamäleonlösung die überschüssige Oxalsäure. Die Anzahl gebrauchter Permanganatlösung werden von 50 abgezogen, der Rest ergibt in Procent das als Superoxyd vorhandene Blei.

Da die Zersetzung der Oxalsäure in salpetersaurer Lösung durch Chamäleon langsam stattfindet, so setzt man besser sofort 5 bis 10cc Permanganatlösung zu; die Entfärbung tritt dann sofort ein, ebenso bei weiterem Zusatz von Chamäleon, bis sie gegen Ende langsamer verläuft. Man betrachtet die Titration als beendet, wenn die durch 2 Tropfen Chamäleon bewirkte Rosafärbung innerhalb einer halben Minute nicht völlig verschwunden ist.

Nachdem die Flüssigkeit durch einige Minuten langes Kochen oder durch einen Tropfen Oxalsäurelösung entfärbt ist, wird dieselbe mit Ammoniak bis fast zur Neutralisation, dann mit essigsaurem Ammon oder Natron in genügender Menge versetzt und in bekannter Weise mit Chromatlösung, welche im Liter 146,761 $K_2Cr_2O_7$ enthält, titrirt. Die Anzahl verbrauchter Cubikcentimeter gibt in Procent den Gesammtbleigehalt. Wird von diesem das

als Superoxyd vorhandene Blei abgezogen, so bleibt die als Oxyd vorhandene Bleimenge, und es läfst sich nun leicht die Zusammensetzung der Mennige berechnen. Diese Bestimmung würde nur dann nicht genau sein, wenn die Mennige mit kohlensaurem Barium verfälscht wäre, was wohl kaum vorkommen dürfte.

Nachfolgende Analysen verschiedener Mennigsorten des Handels zeigen, wie weit dieselben meist von der theoretischen Zusammensetzung Pb_3O_4 entfernt sind.

	Pb_3O_4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PbO_2	34,89	33,6	26,7	26,5	24,7	24,7	24,3	23,5	23,4	23,0	22,7	22,4	20,5	20,4	18,9	18,3	17,5
PbO	65,11	65,0	70,3	71,9	69,9	73,4	69,0	70,9	69,4	64,1	71,1	64,1	71,7	75,6	77,2	73,5	75,1
Verunreinigungen	—	1,4	3,0	1,6	5,4	1,9	6,7	5,6	7,2	12,9	6,2	13,5	7,8	4,0	3,9	8,2	7,4

Verfahren zur Reinigung von Mineralölen.

Um Mineralöle von ihrem Kreosotgehalt und dem damit verbundenen unangenehmen Geruche zu befreien, werden sie nach *C. A. Riebeck* in Halle (D. R. P. Kl. 23 Nr. 9078 vom 12. Juli 1879) mit einer Lösung von Chlorkalk in Spiritus und Aetznatron gewaschen. Je nach dem mehr oder minder stark vorhandenen Geruche werden 5 bis 9 Th. Lösung auf 100 Th. Oel verwendet.

Zur Untersuchung des schwefelsauren Chinins.

Um im officinellen schwefelsauren Chinin, welches nicht mehr als 2 Proc. Cinchonidin enthält, den Gehalt an dieser Verunreinigung zu bestimmen, schüttelt man nach *G. Kerner* (*Archiv der Pharmacie*, 1880 Bd. 13 S. 186) zur Herstellung einer Normalchininlösung 5g reines Chininsulfat mit Wasser und filtrirt nach 12 bis 18 Stunden. 10^{cc} des Filtrates werden aus einer in $0^{cc},05$ getheilten Bürette mit 5^{cc} Ammoniakflüssigkeit von 0,92 specifischem Gewicht versetzt und geschüttelt, bis der anfangs gebildete Niederschlag fast gelöst ist, und dann noch weiter Ammon zugefügt, bis die Flüssigkeit völlig klar ist, wozu im Ganzen etwa 6^{cc} Ammonflüssigkeit verbraucht werden. Das auf den Grad seiner Reinheit zu untersuchende Chininsulfat wird ebenfalls 12 Stunden mit 10 Th. kaltem Wasser digerirt und vom Filtrat 10^{cc} mit derselben Ammoniakflüssigkeit wie vorher behandelt. Bei Cinchonidingehalt wird jetzt eine gröfsere Menge Ammoniak bis zur völligen Klärung der Flüssigkeit verbraucht, und zwar ist für je $0^{cc},288$ Ammoniakflüssigkeit 1^{mg} Cinchonidinsulfat, für die angewendete Menge Chininsulfat demnach 0,1 Proc. in Rechnung zu bringen.

Ueber das Leuchten des Johanniswürmchens.

Die das Leuchten des Johanniswürmchens *Lampyris* bedingende Phosphorescens des fünften bis siebenten Bauchringes ist nach *Belesme* (*Naturforscher*, 1880 S. 193) nicht einer im Käfer fertigen Substanz zuzuschreiben. Vielmehr bildet sie sich in den lebenden Zellen, sobald diese ein Reiz trifft, und verbindet sich dann sofort mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft, welcher für das Zustandekommen des Leuchtens unbedingt erforderlich ist.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Zur Frage der Riementriebe.

Die Ausführungen des Hrn. Prof. Dr. *Th. Weifs*, S. 177 d. Bd., in welchen er auch meinen Artikel über den Riementrieb in Bd. 231 S. 406 bespricht, lassen erkennen, dafs Prof. *Weifs* meinen Zusatz in Bd. 231 S. 550 übersehen hat.

Vollkommen anerkennend, dafs die von *Weifs* erfolgte Einführung der Biegungsspannung und der Fliehkraft theoretisch ganz berechtigt sei, und den von *Weifs* versprochenen weiteren Entwicklungen entgegen sehend, erachte ich die Riemenfrage heute noch durchaus nicht als erledigt und glaube mich berechtigt, vor der Hand noch immer die von mir empfohlenen drei praktischen Regeln aufrecht halten zu dürfen, nach welchen die Riemenbreite in erster Linie davon abhängig gemacht wird, ob der Constructeur sich den bei uns üblichen grofsen Lagerdruck gefallen lassen will, oder ob die Umstände es zweckmäfsig erscheinen lassen, den Riementrieb lieber theurer, aber mit geringerem Lagerdruck herzustellen.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, habe ich der Constante C in der Roper'schen Formel $bl = CP$ drei verschiedene Werthe:

$$C = 31{,}67, \quad 25{,}35, \quad 17{,}20$$

beigelegt, welche den drei Annahmen entsprechen, die Spannung im activen Riemenstück sei:

$$T = 1{,}4\,P, \quad {}^5/_3\,P, \quad 2\,P,$$

und habe den sich hiermit ergebenden Werth von b in die für den praktischen Gebrauch bequemste Form gekleidet:

$$b = \lambda \left(\frac{1900}{D}\right)^2 \frac{N}{n}, \quad \lambda \left(\frac{1700}{D}\right)^2 \frac{N}{n}, \quad \lambda \left(\frac{1400}{D}\right)^2 \frac{N}{n},$$

worin $D = 2r$ der Durchmesser der kleineren Scheibe in Centimeter ist, und λ einen von der Entfernung der Achsen und dem Unterschied $r_1 - r$ der Radien abhängigen Factor bedeutet, der am angegebenen Orte in eine kleine Tabelle gebracht ist, von 1,6 bis 0,8 variirt und $= 1$ ist, wenn 0,8 der halben Peripherie der kleinen Scheibe belegt ist.

Diesen 3 Annahmen des Verhältnisses $T : P$ entsprechen die 3 Formeln:

$$T = b\,\delta\,\mathfrak{S} = 0{,}0442\,bl, \quad 0{,}0657\,bl, \quad 0{,}1163\,bl,$$

oder, wenn $l = 0{,}8\,\pi r$ angenommen wird:

$$\delta\,\mathfrak{S} = 0{,}111\,r, \quad 0{,}165\,r, \quad 0{,}292\,r.$$

Für constante Riemendicke $\delta = 0^{cm},4$ folgt:

$$\mathfrak{S} = 0{,}28\,r, \quad 0{,}41\,r, \quad 0{,}73\,r,$$

also z. B. für $r = 40^{cm}$:

$$\mathfrak{S} = 11{,}2, \quad 16{,}4, \quad 29{,}2\ ^{k}/_{qc}$$

und für $P = 100^{k}$, $l = 100^{cm}$ wird dann beziehungsweise:

$$b = 31{,}67, \quad 25{,}35, \quad 17^{cm},20 \text{ bei } T = 140, \quad 166{,}7, \quad 200^{k}.$$

Weifs will dagegen $\mathfrak{S}$ als constant betrachten, die Riemendicke δ proportional r annehmen und von dem praktisch wichtigen Verhältnifs $T : P$ ganz absehen. Aus der *Weifs*'schen Tabelle S. 181 d. Bd. folgt z. B. für $\frac{\delta}{r} = 0{,}01$, $\mathfrak{S} = \frac{300}{10} = 30$, und für $v = 10^{m}$ sein Werth $\mathfrak{S}_2 = 23$, sein C (verschieden von dem C der Roper'schen Formel) $= 18$, daher: $b = 18\,\frac{P}{D} = 9\,\frac{P}{r}$ und $b\,\delta = 9\,P\,\frac{\delta}{r} = 0{,}09\,P$, folglich gemäfs der letzten Zeile S. 180 d. Bd. $T = 16{,}8\,b\,\delta = 1{,}512\,P$, welche Beziehung von ihm nicht beachtet wird.

Die *Weifs*'sche Annahme $m = 2$ erachte ich nicht für zulässig, weil dieselbe nur für $\alpha = 0{,}8\,\pi$ gilt, während gerade das Charakteristische der amerikanischen Formel darin liegt, dafs auf den wahren Werth des belegten Umfanges l die durchaus nothwendige Rücksicht genommen wird.

Noch glaube ich bemerken zu sollen, dafs unsere alte europäische Formel schon bei Vernachlässigung der Fliehkraft *gar keine* Sicherheit gegen das Gleiten nachweist, die Riementriebe aber dennoch entsprochen haben, weil eben der Luftdruck die erforderliche Sicherheit herstellte, oder, wenn die Breite zu knapp bemessen war, der Riemen so stark gespannt wurde, dafs T noch viel mehr als $2\,P$ betrug.

Gustav Schmidt.

Zu der vorstehenden Entgegnung des Hrn. Prof. *Gust. Schmidt* habe ich zu bemerken, dafs die amerikanische Formel allgemein gültig, wenn auch mit anderen Bezeichnungen, so geschrieben wird, wie ich sie in meinem ersten Artikel S. 177 d. Bd. als Formel (3) angegeben habe, und dafs sie auch ausgedrückt werden kann durch:

$$b = \frac{2\,P}{\alpha\,D\,k} = \lambda\,\frac{2\,P}{0{,}8\,\pi\,D\,k} = \lambda\,C\,\frac{P}{D},$$

so fern gemäfs Prof. *Schmidt*'s Bezeichnung λ einen Coefficienten bedeutet, welcher von der besonderen Gröfse des vom Riemen umschlungenen Bogens α oder von der besonderen Gröfse der Scheibenhalbmesser und der Entfernung e der Riemenmittel abhängig ist.

Zur Vermeidung von unnöthigen Verwicklungen habe ich meine Erörterungen einstweilen auf die aus der allgemeinen Formel mit der für mittlere Verhältnisse der Anordnung üblich gewordenen Annahme $\lambda = 1$, also $\alpha = 0{,}8\,\pi$, hergeleitete Formel (1) meines Artikels ausdrücklich eingeschränkt und durfte daher in meinen vergleichenden Berechnungen auch nur $\alpha = 0{,}8\,\pi$ annehmen, was ich auf der ersten

Seite (nämlich S. 177) meines ersten Artikels über Riementriebe ausdrücklich angegeben habe, und weshalb sich dann der Ausdruck $m = \frac{e^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1}$ mit dem üblichermafsen ein für alle Mal zu $\mu = 0{,}28$ angenommenen Reibungscoefficienten gleich 2 ergab. Es beruht mithin wohl auf einem Mifsverständnisse, dafs *Schmidt* in einem vermeintlichen meinerseitigen Uebersehen seines Zusatzartikels, in welchem jener Coefficient λ vorkommt, und in meiner Specialisirung des Ausdrucks m, welcher übrigens rücksichtlich der Unbestimmtheit des Reibungscoefficienten μ überhaupt nicht als mathematisch genaue Gröfse aufgefafst werden kann, einen Fehler oder eine Unzulässigkeit erblickt.

Die von *Schmidt* im letztgenannten Zusatzartikel, dessen Inhalt übrigens ein Auszug aus einem anderen, von mir sehr wohl citirten *Schmidt*'schen Artikel ist, nach Mafsgabe der amerikanischen Formel aufgestellten Formeln, welche auch in obiger Entgegnung besprochen werden, halte ich in ganz gleichem Grade, wie jene, der Begründung bedürftig. Ohne schon jetzt ein abfälliges Urtheil über deren praktischen Werth auszusprechen, erachte ich es doch als einen Irrthum, dafs bei ihrer Ableitung von den 3 Formeln, welche ich zur Bestimmung der 3 Unbekannten T, t und b in meinem ersten Artikel benutzte, nämlich:

$$T - t = P, \quad T = b\,\delta\,\mathfrak{S} \text{ und } T + k\,b\,r = (t + k\,b\,r)\,e^{\mu\alpha}$$

die zweite, welche sowohl aus sachlichen, als aus mathematischen Gründen nicht ignorirt werden darf, völlig unbeachtet blieb und durch eine willkürliche oder durch eine die Richtigkeit des amerikanischen Coefficienten C von vorn herein anerkennende Annahme ersetzt wurde.

Bei Vermeidung jenes Irrthums ergeben sich höchst einfach, ungezwungen und nothwendig die von mir abgeleiteten Formeln (12) und (13) S. 178 d. Bd., welche alles das in sich schliefsen, was *Schmidt* willkürlich angenommen wissen will, und dessen Nichtbeachtung derselbe als eine Mangelhaftigkeit meiner Erörterungen bezeichnet.

Eine gesetzmäfsige Veränderlichkeit des Festigkeitscoefficienten $\mathfrak{S}$ mit der Dicke δ des Riemens, wie sie wohl in unsern Nachschlagebüchern hypothetisch, jedoch keineswegs den thatsächlich bestehenden, beträchtlichen Schwankungen einigermafsen Rechnung tragend angenommen wird, habe ich um so weniger der Berechnung zu Grunde gelegt, als bei der höchst zweifelhaften Genauigkeit der etwa vorausgesetzten mathematischen Beziehung die Verwicklung fast erdrückend geworden sein würde, während sehr leicht nachträglich entsprechende Modificationen angebracht werden können und auch werden angebracht werden. Ich verweise diesbezüglich, ebenso wie betreffs noch einiger anderer Punkte, auf meine bereits angekündigten, demnächst folgenden Artikel.

Dr. *Weifs.*

Anwendung der Expansion bei Fördermaschinen.

Mit Abbildungen.

Wir entnehmen einer Abhandlung von *Ledoux* [1] folgende Notizen.

„Man berechnet gewöhnlich die Dimensionen einer Zwillings-Fördermaschine in der Weise, dafs sie im Stande sei, die volle Schale anzuheben, *ohne Zuhilfenahme* des Gegengewichtes der leeren Schale und bei der ungünstigsten Kolbenstellung.“

Bezeichnet nach *Ledoux:*

Q die Nutzlast,
Q' die todte angehängte Last (Schale und Wagen),
P das Seilgewicht für 1^m,
H die Schachttiefe,
r den kleinsten,
R den gröfsten Aufwickelungsradius der Bobine,
p die absolute Spannung des Admissionsdampfes,
p' die Gegenspannung vor dem Kolben, ausgedrückt in k für 1^{qc},
d den Durchmesser der Cylinder in Centimeter,
L den Kolbenhub in Meter,
K einen Reductionscoefficienten, der sämmtlichen Widerständen an Maschine und gangbarem Zeug Rechnung trägt,

so ist:
$$K(p-p')\frac{\pi d^2}{4}\frac{L}{2} > (Q+Q'+PH)r \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

die Bedingung für das Anheben mit Beschleunigung. In vollem Gang hat sich das Verhältnifs der Nutzleistung QH zur indicirten Leistung an verschiedenen Orten mit 69, 70, 72, 74, 77 bis höchstens 78 Proc. ergeben, weshalb für den langsamen Anhub $K = 0{,}8$ gesetzt wird. Für $p - p' = 4$ folgt also: $d^2 L > 0{,}8\,(Q + Q' + PH)\,r$.

Aus 13 angeführten Beispielen ist ersichtlich, dafs 6 Mal dieser Bedingung entsprochen ist, 7 Mal nicht, „wahrscheinlich, weil sie für geringere Schachttiefen berechnet sind als jene, welche die Schächte erreichten“.

Der Berichterstatter mufs dagegen bemerken, dafs in Escarpelle: $d^2 L = 7841$, dagegen $0{,}8\,(Q + Q' + PH)\,r = 12\,331$ ist, also $d^2 L$ nur $= 63$ Procent des angeblich nöthigen Minimalwerthes, woraus zweifellos hervorgeht, dafs daselbst das Anheben keineswegs ohne Zuhilfenahme des Gegengewichtes von Schale und Wagen in der anderen Förderabtheilung erfolgen könne. Daselbst ist nämlich $Q = 1800$, $Q' = 1600 + 880 = 2480$, $H = 346$, $P = 7$ (Aloë), $PH = 2422$. Läfst man Q' aufser Rechnung, so folgt $d^2 L > 7768$ und dieser Bedingung ist eben erst knapp entsprochen.

[1] *Memoire sur l'emploi de la détente dans les machines d'extraction* in den *Annales des Mines*, 1879 Bd. 16 S. 321.

Dieser Umstand hat den Berichterstatter veranlafst, zu controliren, ob der *Ledoux*'sche Coefficient $K = 0{,}8$ sich auch für Zwillingsmaschinen mit Rädertransmission bewährt, wie deren viele in Przibram zu treffen sind. Die Berechnung für 6 Przibramer Maschinen hat ergeben, dafs der Coefficient $K = 0{,}8$, bezieh. $1/K = 5/4$ gut anwendbar ist, dafs jedoch nur eine der 6 Maschinen in Folge der ungewöhnlich hohen Kesselspannung von 8^k im Stande wäre, das Anheben der vollen Schale ohne Mithilfe der leeren Schale zu besorgen, und dafs selbst mit Mithilfe der letzteren das Anheben schon bald an die Grenze der Möglichkeit kommt, wenn die Schachttiefe bereits gröfser ist, als für die Maschine bestimmt war.

Wir führen deshalb die Verhältnisse dieser Maschine am Procopi-Schacht, wo die Möglichkeit des Anhubes bereits an die Grenze gelangt ist, ausführlich an:

Kolbendurchmesser		265^{mm}
Hub	$S =$	635^{mm}
Kesselspannung		$7{,}5^k/_{qc}$
Kolbenstange zweiseitig		55^{mm}
Kolbenfläche		$551^{qc}{,}55$
Stangenfläche		$23^{qc}{,}75$
Wirksame Kolbenfläche	$O =$	$527^{qc}{,}80$
Maximal-Tourenzahl		120
Maximal-Kolbengeschwindigkeit		$2^m{,}54$
Durchmesser des kleinen Rades	$2\,r_1 =$	1106^{mm}
Durchmesser des grofsen Rades	$2\,R_1 =$	3793^{mm}
Zähnezahl	$z_1 =$	42
Zähnezahl	$Z_1 =$	144
Radbreite	$\beta =$	211^{mm}
Zahndicke	$\alpha =$	40^{mm}
Querschnitt des Eisenzahnes	$\alpha\,\beta =$	$84^{qc}{,}4$
Verhältnifs	$\frac{z_1}{Z_1} = \frac{r_1}{R_1} =$	0,2916
Maximal-Tourenzahl des cylindrischen Korbes		35
Korbdurchmesser	$D =$	3161^{mm}
Korbumfang		$9^m{,}930$
Maximal-Seilgeschwindigkeit	$V =$	$5^m{,}793$
Nutzlast	$Q =$	900^k
Nutzpferdestärke	$N = \frac{Q\,V}{75} =$	69
Schachttiefe	$H =$	$788^m{,}5$
Seilgewicht für 1^m	$P =$	$1^k{,}46$
$P\,H =$		1151
$Q_0 = 1{,}25\,(Q + P\,H) =$		2564.

Die todte Last der Schale $= 450^k$ und des Wagens $= 300^k$,

zusammen $Q' = 750^k$, haben wir also ausgelassen. Mit Einrechnung derselben wäre $1{,}25\,(Q + Q' + P\,H) = 3501$, um 36 Procent gröfser, als vorstehend gerechnet.

Es folgt weiter das Verhältnifs:

$$\frac{D}{S} = 4{,}978,\quad \frac{r_1}{R_1}\frac{D}{S} = 1{,}452,\quad \frac{Q_0}{O} = 4{,}858.$$

$$p - p' = \frac{Q_0}{O}\frac{D}{S}\frac{r_1}{R_1} = 7{,}054.$$

Dagegen ist der Ueberdruck im Kessel $= 7{,}5^k/_{qc}$, folglich nur um $0^k{,}45$ gröfser, als der Ueberdruck im Cylinder sein mufs, um den Anhub *unter Mitwirkung der leeren Schale* zu bewerkstelligen.

Bei vier anderen in gleicher Weise untersuchten Maschinen beträgt dieser Unterschied 1,3 bis $3^k{,}5$ statt $0^k{,}45$ und bei einer *eincylindrigen* Maschine mit Vorgelege, bei welcher in der günstigsten Kurbelstellung $p - p' = 2^k{,}232$ sein müfste, ergibt sich für den Kurbelwinkel von 30^0 bei dem Anhub $p - p' = 4{,}464$ gegenüber $5^k{,}5$ Kesselüberdruck.

Es sei noch bemerkt, dafs für die Maschine am Procopi-Schacht der Zahndruck $Z = Q_0 \frac{D}{2\,R_1} = 2137^k$ beträgt, somit die specifische Anspruchnahme der eisernen Zähne des Getriebes $\sigma = \frac{9\,Z}{\alpha\,\beta} = 228^k$ für 1^{qc}. Dies ist wegen der schon zu weit vorgerückten Schachttiefe bereits mehr als der Normalwerth von $\sigma = 200^k/_{qc}$, der bei Fördermaschinen für die gröfste Schachttiefe in Rechnung gezogen werden soll. Die Maschine wird deshalb und wegen des Anhubes nur noch bis 800^m Teufe dienen und für die Fortsetzung auf 1100^m Teufe durch eine neue Maschine ersetzt werden. Alle Przibramer Maschinen arbeiten mit Coulissen und Excenter mit Voreilungswinkel.

Ledoux will aber seinen Ansatz $d^2\,L > 0{,}8\,(Q + Q' + P\,H)\,r$ nur für Zwillingsmaschinen ohne Ueberdeckung und ohne Voreilen der Schieber gelten lassen und setzt für Maschinen mit Ueberdeckung und Voreilen sogar $d^2\,L > 1{,}2\,(Q + Q' + P\,H)\,r$. Dies entspräche der Annahme $\frac{1}{K} = \frac{5}{4} \times \frac{3}{2} = 1{,}875$, welche entschieden viel zu hoch gegriffen ist.

A. a. O. Seite 350 sagt *Ledoux:* „Fast in allen Diagrammen von Fördermaschinen, die ich in Händen hatte, erhebt sich die Expansionscurve immer über die Mariotte'sche Linie. Diese Thatsache beweist, dafs die Condensation (und Wiederverdampfung) im Innern der Cylinder bei den grofsen Fördermaschinen beträchtlich ist, und dafs man dieselbe nicht vernachlässigen kann, ohne in der Schätzung des Dampfverbrauches sehr bedeutende Irrthümer zu begehen. Dagegen ist der Fehler in Berechnung der Arbeit unter Annahme der hyperbolischen

Linie nur gering.“ — Dies ist eine bereits allgemein und für alle Dampfmaschinen anerkannte Wahrheit.

A. a. O. S. 359 wird über zwei Fördermaschinen mit Coulissen berichtet, welche im September 1875 bei Schachttiefen von 105 und 185^{m} zusammen täglich 1781^{t} auf 100^{m} Höhe gehoben und 5613^{k} Kohle mit 6facher Verdampfung verbraucht haben. Dies gibt 33 678^{k} Speisewasser, also für 1^{t} auf 100^{m} Höhe 18^{k},96, während aus dem Diagramme berechnet der Dampfverbrauch für 1^{t} auf 100^{m} Höhe nur 26 349 : 1781 = 14^{k},80 wäre. Die Verluste betragen also 4^{k},16 oder 28 Procent der indicirten Dampfmenge.

Gegenüber anderen Dampfmaschinen, welche mit starker Expansion arbeiten, und bei welchen der Dampfverlust durch Condensation an den Cylinderwandungen 50 Procent der indicirten Menge und oft noch viel mehr beträgt, ist jener Verlust bei Fördermaschinen wesentlich geringer, da sie nahe mit voller Füllung arbeiten.

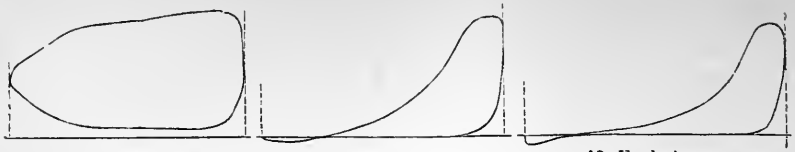
Betreffend den durch *variable Expansion erzielbaren Vortheil* führen wir die Tabelle von S. 399 an, welcher die Annahme 10stündiger Förderung und 6facher Verdampfung zu Grunde liegt:

	Verbrauch für 1t auf 100m		Verbrauch in 24 Stunden		Heizfläche	
	Dampf	Kohle	Dampf	Kohle	Total	Für stündl. 100mt
	k	k	k	k	qm	qm
Maschine mit Schiebern ohne Ueberdeckung und ohne Voreilen, also 100% Füllung	54,65	9,1	109 300	18 200	448	2,24
Maschine mit 70 bis 80% Füllung	31,96	5,3	63 900	10 600	262	1,31
Maschine mit variabler Füllung: mit Schiebersteuerung	22,20	3,7	44 400	7 409	182	0,91
Maschine mit variabler Füllung: mit Sulzer'scher Ventilsteuerung . .	18,79	3,1	37 580	6 200	151	0,77

Diese Tabelle steht jedoch sehr in Widerspruch mit den früher angeführten Resultaten gewöhnlicher Maschinen mit Coulissensteuerung und auch mit den Angaben S. 392 über die Sulzer-Maschine in Dampremy (Belgien) mit zwei Cylindern von 1^{m} Durchmesser und 1^{m},8 Hub, für 800^{m} Schachttiefe, mit Aloeseilen von abnehmendem Querschnitt mit 35^{mm} mittlerer Dicke, Nutzlast $Q = 2500^{k}$, todtes Gewicht $Q' = 3400^{k}$, Seilgewicht $PH = 7400^{k}$, Aufwickelungsradien $r = 1{,}80$, $R = 3{,}49$, Tourenzahl 47 in 65 Secunden Erhebungszeit.

Die enorme Fördergeschwindigkeit von 12^{m} in der Secunde wird mittels eines hydraulischen Regulators nahezu constant erhalten.

Nachstehend folgen die Diagramme dieser Maschine bei der 2., 22. und 42. Umdrehung. Die Admissionsspannung variirt von 5^{k},08 bei der ersten Umdrehung bis herab auf 4^{k},22 bei der 42., von wo an bis Ende gedrosselt wird. In der Admissionsperiode findet bei der zweiten Umdrehung ein Spannungsabfall um 0^{k},8 statt, der allmählich sinkt und bei der 20. Umdrehung unmerklich wird. Die Füllung variirt von



2. Umdrehung. 22. Umdrehung. 42. Umdrehung.

0,825 bei der ersten auf 0,137 bei der 42. Umdrehung, die mittlere Hinterdampfspannung variirt dabei von $p'' = 4{,}91$ bis $1^k{,}83$, die mittlere Vorderdampfspannung von $p' = 1{,}60$ bis $1^k{,}09$, die indicirte Spannung von $p_i = 3{,}31$ bis $0{,}74^k/_{qc}$. Mit dieser Maschine wurden vergleichende Versuche gemacht mit Anwendung der variablen Expansion und mit Unterdrückung derselben unter Anwendung unveränderlicher Absperrung bei 0,73 des Kolbenlaufes. Diese ergaben (nach S. 392):

	Mit variabler Expansion	Mit fixer Expansion
Mittlere Admissionsspannung	4,44	2,90
p''	2,235	2,503
p'	1,154	1,324
$p_i = p'' - p'$	1,081	1,179
Indicirte Arbeit	2 810 513	3 065 340
Nutzarbeit 2700 × 800	2 160 000	2 160 000
Verhältnifs der Nutzarbeit am Seil zur indicirten Arbeit	76,8%	70,4%
Mittlere Dampfmenge für einen Kolbenhub, berechnet aus 42 Diagrammen	k 0,663	k 1,381
Dampfverlust rechnungsgemäfs bestimmt	0,163	0,138
Gesammtverbrauch für den Hub	0,826	1,519
„ „ einen Aufzug	155,29	285,87
Verbrauch für 1^t 100^m hoch	7,19	13,23
Kohlenverbrauch für 100^{mt} (5fache Verdampfung angenom.)	1,44	2,65

Hierzu mufs bemerkt werden, dafs weder der wahre Speisewasserverbrauch, noch der wahre Kohlenverbrauch bekannt ist und beide Werthe wesentlich gröfser sein dürften, als in dieser Aufstellung angegeben ist, weil die Dampfverluste viel zu gering geschätzt sind.

Die Unmöglichkeit des Resultates ist leicht nachzuweisen, denn nach der Angabe wäre der Dampfverbrauch für $2\,810\,513^{mk}$ indicirte Arbeit $= 155^k{,}29$, folglich für 1^e indicirt und Stunde oder für $270\,000^{mk}$ Arbeit nur 14,9, rund 15^k bei der variablen und 25^k bei der fixen Expansion, bezieh. also 3 oder 5^k Kohle für 1^e indicirt und Stunde, somit $3 : 0{,}768 = 3^k{,}96$ bezieh. $5 : 0{,}704 = 7^k{,}10$ Kohle stündlich für 1^e effectiv am Seil.

Die Resultate von Saarbrücken geben aber nach *Riedler* bei 7facher Verdampfung und guten Maschinen den Kohlenverbrauch $= 20^k$ für 1^e effectiv und Stunde und bei dem 1000^m tiefen Adalberti-Schacht in Przibram mit einer vorzüglichen Maschine mit variabler Expansion beträgt der Kohlenverbrauch bei 5,7facher Verdampfung und 1000^k Ladung $5^k{,}6$ Kohle für 1^e effectiv und Stunde, oder $2^k{,}074$ Kohle für 1^t 100^m hoch, welches Resultat aus genauen Messungen hervorgegangen ist.

Nimmt man die Verluste 3mal so hoch an, als sie oben geschätzt wurden, was der Wirklichkeit entsprechen dürfte, so stellt sich der gesammte Dampfverbrauch für den Hub mit 1,152 statt 0,826, also um 40 Proc. gröfser heraus, womit der Kohlenverbrauch für 100^{mt} mit $2^{k},016$ statt $1^{k},44$ folgt, immer noch etwas günstiger, als das ganz ungewöhnliche ausgezeichnete Resultat vom Adalberti-Schacht.

Andererseits sind die in der *Ledoux*'schen Tabelle angeführten Zahlen, welche für die Sulzer-Maschine den Kohlenverbrauch mit $3^{k},1$ für 100^{mt} aufweisen, deshalb zu hoch, weil der Verfasser den Dampfverlust während des 14stündigen Stillstandes gar zu hoch in Rechnung bringt. Da derselbe aber von dem oft sehr mangelhaften Schutz des Kessels und der Dampfleitung abhängig ist, so können die Zahlen der Tabelle nicht unbedingt beanstandet werden und sind jedenfalls für den Vergleich geeignet.

Der Verfasser verspricht eine Fortsetzung seiner Abhandlung, welche die Beschreibung verschiedener Systeme variabler Expansion enthalten soll.

Gustav Schmidt.

Neuerungen an rotirenden Dampfmaschinen; von Fürst A. S. Dolgorouky in St. Petersburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 39.

Diese auf Taf. 39 dargestellte Maschine (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 6870 vom 4. October 1878 und Zusatz Nr. 9066 vom 28. August 1879) ist eine Doppelmaschine mit vier Kolben von Kreissector förmigem Querschnitt, welche in einem durch eine verticale Scheidewand getheilten doppelcylindrigen Gufskörper in Umdrehung versetzt werden. Die Kolben sind mit ihren weit vorstehenden Naben auf die beiden durch Zahnräder gekuppelten Betriebswellen aufgekeilt und symmetrisch angeordnet, so dafs eine Berührung der Kolben unter sich nicht stattfinden kann. Die Betriebswellen erhalten ihre Lagerung einestheils in den Cylinderdeckeln, anderntheils in den an die verticale Scheidewand angegossenen Warzen des Cylinderkörpers. Deckel und Körper des Cylinders sind nicht direct mit einander verbunden, sondern fassen mit ihren Flanschen je einen mit Kanälen versehenen Kasten (Schieberkasten) zwischen sich, in welchem die Vertheilungsschieber untergebracht sind.

Die Einströmungs- und Ausströmungskanäle *n* und *o* laufen parallel zu den Betriebswellen an beiden Seiten des Cylinderkörpers hin und münden beide in die Schieberkästen. Aufserdem stehen die Kanäle

noch mit den Einströmungs- und Ausströmungsrohren N bezieh. O in Verbindung.

Die Maschine ist der besseren Uebersicht halber aufser in Ansicht, Längs- und Querschnitten (Fig. 1 bis 6 Taf. 39) noch in den wichtigsten Einzelheiten (Fig. 7 bis 13) wiedergegeben.

Die Kolben (Fig. 12 und 13) sind mit ihrer an die Nabe angegossenen und gut abgedrehten Flansche in die senkrechte, nach aufsen den Kolbenraum des Cylinderkörpers abschliefsende Wand des Schieberkastens eingepafst. Diese Wand enthält die Oeffnungen n_3, n_5 und n_6 (Fig. 4), von denen n_3 und n_6 für die Einströmung und n_5 zur Ausströmung des Dampfes bestimmt sind. Die Kanäle n_6 werden beim Vollgang der Maschine durch die Vertheilungsschieber überdeckt und dienen nur bei Expansionsarbeit, wie weiter unten gezeigt wird. Weiters sind noch die der Deckelseite zugekehrten Aushöhlungen n_4 in der Wand enthalten, welche stets von den Vertheilungsschieberhöhlungen überdeckt sind und dem Abdampf aus n_5 in der Richtung des Pfeiles den Ausweg in die Schieberkastenkammer D (Fig. 7 bis 9) vermitteln, um durch den Kanal o in die Atmosphäre zu gelangen.

Die Kreissector förmigen Vertheilungsschieber (Fig. 10 und 11) sind auf die Naben der Kolben lose aufgesetzt und werden durch die Stellplatten Q (Fig. 4), mittels Stift vom Hebel R an der Zugstange q angreifend, in einer bestimmten Stellung erhalten. Die Einrichtung ist so getroffen, dafs alle vier Schieber bei einer Drehung des Hebels R zugleich verstellt werden.

Der Dampf gelangt durch das Rohr N zur Maschine, strömt in den Kanal n_1 und tritt nach beiden Seiten durch die Oeffnungen n_2 in die Schieberkästen. Von hier gelangt er — falls die Maschine mit Volldampf arbeitet, also der Hebel R nach R_1 (Fig. 4) umgelegt ist, folglich die Schieber die Oeffnungen n_3 frei gemacht haben — durch die Oeffnungen n_3 in die cylindrischen Kammern A und wirkt auf die Kolben so lange, bis dieselben mit ihren Stirnflächen die Durchlässe n_5 frei gemacht haben; sodann verläfst der Dampf die Kammern, strömt durch die Oeffnungen n_5 unter den kastenförmigen Theil des Schiebers und gelangt durch die Höhlungen n_4 in den Raum D, welcher, wie schon erwähnt, mit dem Ausströmrohr in Verbindung steht. Verfolgt man nun den Kolbenweg, so findet man, dafs alle vier Einlässe n_3 nie zugleich geschlossen sind, sondern der Dampf beständig mit vollem Druck auf den einen oder den anderen Kolben wirkt; die Durchlässe n_3 werden eben der Reihe nach geschlossen und wieder geöffnet. Soll mit Expansion gearbeitet werden, so steht der Hebel R entweder ganz oder mehr der Mittelstellung; es werden dann die Einlässe n_3 durch die plattenförmigen Theile der Vertheilungsschieber verdeckt und n_6 geöffnet. Zu diesem Zwecke ist die an der Kolbennabe befindliche Flansche mit einer eben so grofsen und gleich weit von der Achse abstehenden

Oeffnung versehen, so dafs auf die Dauer des Uebereinandertreffens der Oeffnung in der Kolbenflansche und des Durchlasses n_6 Einströmung stattfindet, auf dem übrigen Kolbenwege aber der Dampf durch seine Expansion wirkt.

Es ist wohl kaum noch nöthig zu erwähnen, dafs die Maschine auch als Umsteuerungsmaschine arbeiten kann; es wird dann der Hebel R in die Lage R_2 (Fig. 4) gebracht und die Durchlässe n_5 und n_3 vertauschen ihre Rollen.

Damit die Kolben sich auch immer gut an die Schieberkastenwand anlegen und nicht etwa Dampfverluste eintreten, wird durch eine Nuth in der Nabe eines jeden Kolbens und durch eine kleine Oeffnung beständig Dampf in dem hohlen Kolbenraum erhalten, welcher in Folge der concentrischen Schlitze auf der entgegengesetzten Seite der Kolben diese gegen die Schieberkastenwand drückt.

Die Maschine ist äufserst compendiös zusammengestellt und die bewegten Massen sind gut ausbalancirt.

Neuerdings wird die Maschine auch derart ausgeführt (vgl. Fig. 14 und 15), dafs sowohl die Umsteuerung, als die Veränderung der Expansion je durch einen eigenen Mechanismus geschehen kann. Es ist dann zum Zweck der Umsteuerung ein Vierweghahn auf die beiden Dampfrohrstutzen der Maschine aufgesetzt, dessen cylindrischer Hahnkörper mit schraubenförmig gewundenen und sich kreuzenden Rippen versehen ist, mittels welchen die Hahnkanäle y_1 und y_2 abwechselnd mit dem Einström- und Ausströmrohr in Verbindung gesetzt werden können.

Behufs Veränderung der Expansion ist anstatt der beiden kastenförmigen Vertheilungsschieber ein Kreuz ähnlicher Drehschieber an der Seite des mittleren Körpers der Maschine angeordnet, welcher durch einen Hebel R so gestellt werden kann, dafs bei Expansionsarbeit der Dampf, wie bei der ursprünglichen Construction, durch den Kanal n_1 unter die Deckel C tritt und durch die Oeffnungen n_6, so lange dieselben nicht durch die segmentförmigen Stirnwände der Kolben verdeckt sind, in den Kolbenraum gelangt, bei voller Füllung aber durch eine Verdrehung den Kanal n_1 verschliefst und dem Dampf durch die Oeffnungen u in der Cylinderwand ununterbrochenen Eintritt in den Kolbenraum gestattet.

Letztere Construction der Maschine ermöglicht, dieselbe sowohl mit Volldampf, als auch mit Expansion bei Vorwärts- und Rückwärtsgang arbeiten zu lassen. *G. H.*

Das Zellenrad-Gebläse von Georg Wellner,

Ingenieur und a. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Unter dem Namen „Zellenradgebläse" ist kürzlich ein neues einfaches System von Wassergebläsen, welches sowohl zum Betriebe von Hoch- und Cupolöfen, Frisch- und Feinfeuern, pneumatischen Aufzügen u. a., als auch für Condensations- und Luftpumpen, Evacatoren u. dgl. Verwendung findet, im deutschen Reiche (*D. R. P. Kl. 27 Nr. 10041 vom 10. December 1879), in Oesterreich, Frankreich und England patentirt worden. Dasselbe besteht im Principe, wie die Fig. 1 und 2 Taf. 40 ersichtlich machen, aus einem über die Hälfte unter Wasser tauchenden Rade, an dessen Umfang Zellen angebracht sind, welche bei der Rotation ihren Luftinhalt in die Wassertiefe herabziehen, dabei entsprechend der wachsenden, darüber lastenden Wassersäule verdichten und schliefslich unter Wasser in einem Windsammler *W* abblasen, von wo die Prefsluft ihrer Bestimmung zugeführt wird. Die Zellen füllen sich inzwischen unten mit Wasser voll und giefsen dasselbe, sobald sie über das Niveau des Wassers im Gefäfse hervortreten, aus, um neue Luft aufzunehmen, welche wieder unter Wasser herabgezogen und verdichtet wird u. s. f. Zelle um Zelle functionirt nach einander der Reihe nach im Kreise continuirlich in gleicher Weise, so dafs die Luftlieferung stetig andauert.

Die Differenz oder der verticale Abstand zwischen dem Oberwasser- und Unterwasserspiegel *H* stellt unmittelbar das Mafs der gewonnenen Pressung dar. 1^{at} Ueberdruck entspricht einer Wassersäule von 10^{m} Höhe; für $H = 1^{m}$ Wasser ergibt sich also beispielsweise eine erzielte Windspannung von $0^{at},1$ oder 76^{mm} Quecksilber. Je gröfser der Raddurchmesser, um so höher wird naturgemäfs die Ueberdruckhöhe *H*, und zwar läfst sich für letztere gut $^1/_2$ bis $^5/_8$ des Raddurchmessers erreichen.

Die Zellenradgebläse sind vollständig analog mit den Wasserschöpfrädern, wie solche häufig zum Zwecke der Wiesen oder Ackerbewässerung in Gebirgsgegenden benutzt werden. Gerade so wie diese mit dem gröfsten Theile ihres Radkörpers in freier Luft gehen und mit der untersten Partie in das Wasser eintauchend ihre Eimer mit Wasser vollschöpfen, dasselbe heben und oben in einen Trog ausschütten, ebenso, nur in verkehrter Weise, laufen die Zellenradgebläse oder Luftschöpfräder mit dem gröfsten Theil ihres Radkörpers unter Wasser und nehmen, mit der obersten Partie über Wasser heraustretend, Luft in ihre Zellen auf, führen dieselbe unter Wasser in die Tiefe herab und schütten sie, unten ankommend, in Form von Blasen nach oben in den Windfänger oder Luftsammler aus.

Was die motorische Arbeit betrifft, welche zur Drehung der Zellenradgebläse nothwendig ist, so besteht dieselbe hauptsächlich in der zwangsweisen Herabführung der mit Luft erfüllten Zellen in die Wassertiefe, bezieh. in der Bewältigung des wirksamen Auftriebes dieser Luft. Es ist dies im Allgemeinen genau dieselbe Art von Arbeitsleistung, wie sie bei gewöhnlichen Cylindergebläsen durch den vorrückenden Gebläsekolben zum Zwecke der Luftcompression verrichtet wird. Dabei bietet sich hier der Vortheil, dafs die Lufttemperatur bei der Verdichtung in Folge der reichlichen Wasserberührung constant erhalten bleibt, während bei Gebläsecylindern, wenn keine besonderen Kühlvorrichtungen angeordnet sind, die Pressung mit Erhitzung verbunden ist. Dagegen entspringt ein Arbeitsverlust aus dem Umstande, dafs auf der herabgehenden Seite des Gebläserades der Luftinhalt der Zellen, bevor er in den Windsammler abbläst, tiefer ins Wasser herabgezogen werden mufs, als es dem Ueberdruck der gelieferten Prefsluft entspricht, und dafs andererseits der Wasserinhalt in den Zellen beim Heraustreten über das Niveau auf eine gewisse Höhe noch empor gehoben werden mufs, bevor es vollständig ausfliefst. Der Nutzeffect oder Wirkungsgrad der Zellenradgebläse stellt sich nach zahlreichen Versuchen unter normalen Verhältnissen auf 60 bis 70 Proc., also etwa gleich hoch oder wenig höher wie bei gut gewarteten Cylindergebläsen, wenn bei letzteren die Luftverluste an den Ventilen sowie die bedeutenden Reibungen mit in Rechnung gezogen werden.

Ein eigenartiger Umstand verdient bei den Zellenradgebläsen besondere Berücksichtigung. Es bleibt nämlich die zur Drehung derselben erforderliche Umfangskraft und bei gegebener Geschwindigkeit auch die Betriebsarbeit stets gleich grofs und einzig abhängig von der Tiefe jenes Punktes, an welchem die einzelnen Zellen ihre Luft unter Wasser abblasen, dagegen vollständig unabhängig von der im Windsammler vorhandenen Pressung. Der Wasserspiegel im Windsammler kann hoch oder niedrig stehen, der Windsammler braucht auch gar nicht da zu sein, die drehende Bewegung würde dennoch die gleiche bleiben. Für die gröfstmögliche Nutzleistung der Zellenradgebläse ist demnach ein möglichst tiefer Wasserstand im Windsammler vortheilhaft. Der Windsammler stellt zugleich einen Regulator dar, welcher die Windpressung gerade auf jene Höhe einstellt, welche von der gelieferten Luftmenge bei gegebener Düsenmündung für den gleichmäfsigen Betrieb gefordert wird. Es bedingt dieser Vorgang in manchen Fällen eine sehr schätzenswerthe Eigenschaft.

Als günstig ist weiters bei den Zellenradgebläsen gegenüber den Cylindergebläsen hervorzuheben: die grofse Einfachheit und Billigkeit in der Anlage und Wartung, der bequeme Antrieb (zumal bei Wasserrad- oder Turbinenmotor), der Wegfall aller beweglichen Theile, der uncontrolirbaren Kolbendichtung, der Klappen und Ventile u. dgl.,

der ruhige gleichmäfsige Gang mit stetiger Luftlieferung, endlich die grofse Solidität und Sicherheit.

Im Vergleich mit den hier und da noch verwendeten Kastengebläsen, Blasbälgen, Wassertrommelgebläsen, sowie den neuerdings oft aufgestellten Roots'schen Bläsern bieten die Zellenradgebläse eine weit gröfsere Sicherheit, eine erzielbare höhere Windpressung und bedeutend günstigeren Wirkungsgrad. Gerade für die mittleren Pressungen von $^1/_{20}$ bis $^1/_3{}^{at}$, d. i. zur Ausfüllung der Lücke zwischen ganz kleinen Pressungen, wie sie Ventilatoren und Bläser liefern, und den hohen Pressungen, welche sich durch Cylindergebläse mit Wasserkühlung bewältigen lassen, erscheinen die Zellenradgebläse in hohem Grade zweckmäfsig und empfehlenswerth.

Der Feuchtigkeitsgrad der von den Zellenradgebläsen gelieferten Prefsluft, welcher durch das Wasserbad des Rades und die Berührung der sich verdichtenden Luft mit dem Wasser bedingt ist, erscheint nach sorgfältigen Beobachtungen äufserst geringfügig und beträgt nur Bruchtheile des mittleren Feuchtigkeitsgehaltes der äufseren Luft. Wenn man bedenkt, dafs sogar die aufsergewöhnliche Feuchtigkeit des Windes bei Wassertrommelgebläsen keinen merklichen schädigenden Einflufs auf den häufig eingeschalteten Winderhitzungsapparat oder auf den Betrieb selbst ausübt, so verschwindet dieses Bedenken vollständig beim Zellenradgebläse.

In Betreff des Constructionsmaterials erscheint beachtenswerth, dafs man bei Verwendung von Holz für die Radzellen durch passende Wahl der Verhältnisse eine vorzügliche Entlastung erzielen kann, so dafs das Zellenrad im Wasser schwimmt und die Achsenreibung auf ein Minimum herabsinkt; im Uebrigen empfiehlt sich jedoch gerade so wie bei Wasserrädern die Blechconstruction wegen ihrer Solidität für alle wichtigeren Zwecke.

Hinsichtlich der Gesammtanordnung und Aufstellung der Zellenradgebläse können je nach der Gröfse und Umlaufsgeschwindigkeit verschiedene Methoden benutzt werden. Fig. 1 gibt den Querschnitt, Fig. 2 den Längsschnitt eines in eine gemauerte Grube oder Cysterne eingebauten Zellenradgebläses mit gänzlich hindurchgehendem Windsammler *W* und ohne Achse. Zu beiden Seiten der Radzellen sind Stirnradkränze *Z* befestigt, welche, durch Vorgelegeräder *S* angetrieben, die Rotation einleiten und in Laufrollen am Windsammler gelagert sind. Das Knierohr *A* dient zur Fortleitung des Windes.

Die Anordnung Fig. 3 und 4 zeigt ein anderes Zellenradgebläse, dessen Rad in einen Wasserbottich aus Holz eingesetzt und in gewöhnlichen Bockständern mittels Achse drehbar gelagert ist. Der Zellenkranz ist von der Seite her an ein Stirnrad *Z* gefügt, welches durch ein kleines Rad *S* in Drehung gebracht ist. Der Windsammler *W*

greift seitlich in die Radhöhlung hinein, besitzt in der Achse ein wasserdichtes Absteifrohr zwischen seinen zwei Stirnwänden, welches von der Achse durchsetzt wird, und leitet die gelieferte Prefsluft durch ein Knierohr *A* zur Düsenmündung *D*.

Mit einem derartig construirten Zellenradgebläse wurden kürzlich wiederholte sorgfältige Probeversuche im Fürstlich Salm'schen Hüttenwerke Blansko nächst Brünn angestellt, welche in Nachfolgendem vorgeführt werden sollen.

Es betrug:	der Aufsendurchmesser des Zellenrades .	$2^m,5$
	die Zellenbreite	$0^m,75$
	die Anzahl der Zellen im Umfang . .	16
	die Zellentiefe	$0^m,36$
	der geeichte Inhalt in einer Zelle . . .	105^l
	die Innenlänge des Holzbottichs . . .	$2^m,8$
	die innere Breite	$1^m,5$
	die Höhe	$2^m,4$
	die Zahnradübersetzung	1 : 6
	die lichte Weite des Rohres *A*	150^{mm}.

Die Düse *D* bestand aus 8 über einander gesteckten gufseisernen Scheiben von je 10^{mm} Stärke, welche eine conische Bohrung von 48 auf 40^{mm} in sich ausgebohrt enthielten derart, dafs man die Düse auf verschiedene Mafse einzustellen vermochte. Mit Fortnahme je einer solchen Scheibe wächst die Düsenmündung um je 1^{mm}. Die Prefsluft puffte ins Freie ab und der Ueberdruck wurde an einem gewöhnlichen Quecksilbermanometer beobachtet und durch die abgelesenen Wasserstände controlirt.

Der Antrieb geschah mittels Riementrieb von einer Locomobile aus, welche verschiedene Umlaufsgeschwindigkeiten gestattete, und wurde jedesmal die Tourenzahl des kleinen Stirnrades *S* notirt.

Zur Bestimmung der gelieferten Luftmenge diente einerseits die beliebig variable Düsenmündung mit der bekannten Pressung unter Zuhilfenahme der Windtabellen, andererseits der durch die Zellenanzahl berechnete Inhalt der unter Wasser gezogenen Lufträume.

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Versuchswerthe zusammengestellt. Es enthält:

Spalte 1 die Versuchszahlen in ihrer fortlaufenden Reihenfolge,
„ 2 und 3 die Nummern und lichten Weiten der Düsen in Millimeter,
„ 4 und 5 den Ueberdruck der Prefsluft in Millimeter Quecksilber und Millimeter Wassersäule.
„ 6 und 7 die Abstände des Radmittels vom Oberwasser und Unterwasserspiegel in Millimeter.
„ 8 und 9 die Umlaufszahlen des kleinen und grofsen Stirnrades in der Minute,
„ 10 und 11 die theoretische und empirische Luftlieferung in Cubikmeter für die Minute, wobei die letztere aus *J. v. Hauer*'s vorzüglichen Windtabellen entnommen, die erstere aus der bekannten Tourenzahl, der Zellenzahl im Kreise und dem Inhalt je einer Zelle durch die Gröfse $(16 \times 105 \times n) : 1000 = 1{,}68\,n$ berechnet ist.
„ 12 enthält das Verhältnifs der Zahlen der vorangehenden zwei Spalten, ausgedrückt in Procent und liefert hierdurch den anfänglichen Füllungsgrad der Zellen.

Aus den Tabellenwerthen, welche zwar nicht auf vollkommenste Genauigkeit Anspruch erheben, deren Zahl und gewissenhafte Aufschreibung jedoch verlässige Schlüsse zu ziehen gestattet, ergeben sich mittlere günstige Lufttlieferungen von 8 bis 10^{cbm} in der Minute, Windpressungen von 60 bis 80^{mm} Quecksilbersäule und die Umlaufszahlen 6 bis 8 des Gebläserades.

Versuche mit einem Zellenradgebläse im Fürstlich Salm'schen Hüttenwerke Blansko.

Versuchszahl	Düse		Windpressung		Wasserstand von Radmitte bis zum		Minutliche Tourenzahl		Minutlich geliefertes Luftvolumen			Anmerkungen
	Nummer	Mündung	Quecksilber h	Wasser $H = 13{,}6h$	Oberwasserspiegel H'	Unterwasserspiegel $H_2 = H - H'$	des kleinen Zahnrades n'	des grofsen Zahnrades $n = n'/6$	theoretisch $v' = 4{,}68\,n$	empirisch v_0	Procent	
		mm	mm	mm	mm	mm			cbm	cbm		
1	I	40	82	1,115	680	435	39	$6^3/_6$	10,92	8,58	78,6	
2	„	„	76	1,035	670	365	38	$6^2/_6$	10,64	8,26	77,7	
3	II	41	62	0,840	580	260	31	$5^1/_6$	8,68	7,84	91,4	1
4	„	„	64	0,870	600	270	32	$5^2/_6$	8,96	7,96	88,9	
5	„	„	78,5	1,065	620	445	39	$6^3/_6$	10,92	8,85	81,0	
6	„	„	80	1,090	620	470	42	7	11,76	8,91	75,7	
7	III	42	78	1,060	620	440	43	$7^1/_6$	12,04	9,25	76,8	
8	„	„	79,5	1,080	620	460	45	$7^3/_6$	12,60	9,34	74,1	
9	IV	43	79	1,075	600	475	46	$7^4/_6$	12,88	9,74	75,6	
10	„	„	73	0,990	560	430	45	$7^3/_6$	12,60	9,37	74,4	
11	„	„	75	1,020	560	460	42	7	11,76	9,49	80,7	
12	V	44	71	0,965	550	405	44	$7^2/_6$	12,32	9,66	78,4	
13	„	„	72	0,980	550	430	45	$7^3/_6$	12,60	9,73	77,2	
14	VI	45	69	0,940	500	440	54	9	15,12	9,94	65,7	
15	IX	48	54	0,725	480	245	46	$7^4/_6$	12,88	10,00	77,7	
16	„	„	61	0,830	480	350	46	$7^4/_6$	12,88	10,70	82,8	2
17	„	„	58	0,790	480	310	48	8	13,44	10,40	77,3	
18	VIII	47	58	0,790	500	290	47	$7^5/_6$	13,16	9,96	75,7	
19	VII	46	61	0,830	490	340	42	7	11,76	9,78	83,2	
20	„	„	61	0,830	500	330	44	$7^2/_6$	12,32	9,78	79,4	
21	VI	45	61	0,830	490	340	39	$6^3/_6$	10,92	9,36	85,7	
22	V	44	60	0,815	480	335	37	$6^1/_6$	10,36	8,49	81,9	
23	„	„	58	0,790	470	320	35	$5^5/_6$	9,80	8,35	85,2	
24	IV	43	51	0,690	460	230	34	$5^4/_6$	9,52	7,82	82,1	
25	III	42	62	0,845	470	375	35	$5^5/_6$	9,80	8,13	82,9	
26	„	„	61	0,830	470	360	34	$5^4/_6$	9,52	8,06	84,6	
27	II	41	67	0,910	470	440	33	$5^3/_6$	9,24	8,15	88,2	3
28	„	„	68	0,925	510	415	35	$5^5/_6$	9,80	8,21	83,7	
29	I	40	78	1,060	510	550	34	$5^4/_6$	9,52	8,37	87,8	
30	„	„	56	0,760	430	340	30	5	8,40	7,09	84,4	4
31	„	„	73,5	1,000	670	330	36	6	10,08	8,13	80,6	
32	V	44	58	0,790	600	190	36	6	10,08	8,35	82,8	
33	III	42	63	0,860	600	260	37	$6^1/_6$	10,36	8,30	80,1	
34	II	41	65,5	0,890	650	240	35	$5^5/_6$	9,80	8,06	81,2	
35	I	40	71	0,965	650	315	36	6	10,08	7,99	79,3	
36	„	„	86	1,170	670	500	42	7	11,76	8,80	74,8	5
37	III	42	83	1,130	650	480	46	$7^4/_6$	12,88	9,53	74,1	
38	„	„	71	0,965	600	365	40	$6^4/_6$	11,20	8,80	78,6	
39	V	44	61	0,830	550	280	39	$6^3/_6$	10,92	8,95	82,5	
40	„	„	74,5	1,035	600	435	45	$7^3/_6$	12,60	9,91	78,7	
41	IV	43	68,5	0,930	560	370	42	7	11,76	9,09	77,3	
42	„	„	74	1,005	570	435	43	$7^1/_6$	12,04	9,43	78,3	
43	VI	45	68	0,925	550	370	46	$7^4/_6$	12,88	9,87	76,6	
44	„	„	71	0,965	550	415	48	8	13,44	10,08	75,0	
45	VIII	47	54	0,725	500	225	44	$7^2/_6$	12,32	9,65	78,3	
46	„	„	60	0,815	510	305	51	$8^3/_6$	14,28	10,10	70,7	
47	VII	46	67	0,910	540	370	51	$8^3/_6$	14,28	10,23	71,6	
48	„	„	64	0,870	500	370	56	$9^2/_6$	15,68	10,03	63,9	6
49	VI	45	71	0,965	520	445	50	$8^2/_6$	14,00	10,08	72,0	
50	III	43	81	1,100	540	560	43	$7^1/_6$	12,04	9,42	78,2	

1 Beste Füllung bei niedriger Tourenzahl. 2 Gröfste Windlieferung bei mittlerer Tourenzahl. 3 Vollkommen ruhiger Gang. 4 Das Manometer schwankt sehr. 5 Höchste Windpressung. 6 Schlechteste Füllung bei höchster Tourenzahl.

Bei sorgfältiger Prüfung der Zahlenreihe der letzten Spalte zeigt sich, dafs das Füllungsverhältnifs der Zellen bei langsamem Gang besser, bei raschem Gang schlechter ausfällt; dasselbe sinkt bei 9 Touren des grofsen Rades schon unter 70 Proc., wie dies aus den Versuchen Nr. 14 und 48 deutlich hervorgeht, und fällt bei noch rascherem Gang, wie die Proben ergaben (für 12 und mehr Touren), noch beträchtlicher herab. Dabei finden nämlich die rasch umlaufenden Zellen nicht mehr die Zeit, ihren Wasserinhalt vollständig auszuschütten, sie können demnach auch nicht genügend viel Luft aufnehmen; die Rotation des Gebläses absorbirt in diesem Fall trotz der beschleunigten Bewegung immerfort weniger Arbeitskraft und die Luftlieferung entfernt sich von dem wünschenswerthen erreichbaren Maximum.

Das besprochene Gebläse, mit welchem obige Versuche gemacht wurden, bildet nur die eine Hälfte eines Projectes. Die doppelseitige ganze Anordnung, bei welcher rechts und links an das treibende grofse Stirnrad symmetrisch je ein Zellenkranz angefügt wird, ist dazu bestimmt, 6 gröfsere Frischfeuer mit 16 bis 18^{cbm} Wind von ungewöhnlich hoher Pressung zu versorgen.

Zum Schlusse seien noch in Kürze die allgemeinen Methoden erörtert, nach welchem sich mittels der Zellenradgebläse einerseits höhere Compressionsgrade, andererseits Depressionen erzielen lassen. Die gewöhnliche Anordnung der Zellenradgebläse führt, wie aus den vorstehenden Betrachtungen hervorgeht, bei hohen Pressungen auf übergrofse Raddurchmesser, denn je 1^{at} Ueberdruck verlangt 10^{m} Wassersäulenhöhe, folglich etwa 20^{m} Raddurchmesser, d. s. Dimensionen, welche der praktischen Brauchbarkeit zuwiderlaufen.

Die einfachste Methode, um bei kleineren Abmessungen des Zellenrades höhere Spannungen zu gewinnen, wäre die Verwendung specifisch schwererer Flüssigkeiten anstatt des Wassers; doch gibt es leider keine solchen Flüssigkeiten, welche für praktische Zwecke im Grofsen mit Vortheil benutzt werden könnten. Ein in Quecksilber badendes Zellenradgebläse möchte z. B. schon für 760^{mm} Niveaudifferenz 1^{at} Ueberdruck liefern, so dafs mäfsige Radgröfsen bereits bedeutende Compressionsgrade ermöglichen würden; der praktischen Ausführung steht jedoch der riesige Kostenpreis für die erforderliche Menge von Quecksilber im Wege.

Eine andere Methode besteht in der Zusammenreihung mehrerer Zellenradgebläse neben einander in der Art, dafs eines dem anderen die Luft zuführt und hierdurch die Verdichtung derselben immerfort steigert. Zu diesem Behufe müssen die Wassergefäfse, worin die Gebläse rotiren, nach oben hin abgeschlossen und der Windsammler jedes vorhergehenden Rades mit dem oberen Raume des nächstfolgenden durch ein Rohr verbunden sein. Die Gesammtwirkung addirt sich in diesem Falle aus den Einzelwirkungen aller neben einander liegenden Zellenräder, so dafs der Unterschied der Luftspannung zwischen dem ersten und letzten Rade der Summe sämmtlicher dazwischen befindlicher Niveaudifferenzen entspricht, genau ebenso, wie dies bei einem mehrfach hin und her gebogenen Röhrenmanometer der Fall ist.

Eine dritte für mancherlei Zwecke vorzügliche und bequeme Methode zur Erreichung höherer Compressionsgrade beruht auf der

Verwendung von *Zellenkettenwerken*, welche in analoger, nur umgekehrter, Weise functioniren, wie es bei Paternosterwerken und Elevatoren geschieht. Fig. 5 veranschaulicht diese Anordnung.

Um zwei vertical von einander abstehende Scheiben ist ein endloses Bandseil oder eine Kette mit beweglich daran befestigten Becherzellen geschlungen. Die Scheiben befinden sich in abgeschlossenen Gehäusen G, G_1, zwischen welchen zwei Rohre R, R_1 zur Aufnahme des herab- und hinaufgehenden Theils der Zellenkette dicht eingesetzt sind. Der ganze Apparat wird bis ungefähr zur Mitte des oberen Gehäuses mit Wasser oder mit sonst einer tropfbaren Flüssigkeit angefüllt und, während sich nun die Kette in der geschlossenen Linie ununterbrochen fortbewegt (als treibende Scheibe kann dabei sowohl die untere, als auch die obere Scheibe dienen), tauchen die einzelnen Becherzellen eine nach der anderen mit ihrer Mündung voraus unter Wasser, verdichten ihren Luftinhalt, je tiefer sie herabkommen, immer mehr, bis endlich in der untersten Lage dort, wo sich die Zellenkette wendet, diese Luft nach oben ausbläst und von einem seitlich in den Kettenbug hineinragenden Windfänger oder Luftsammler W aufgefangen wird, von wo dann die gewonnene Prefsluft mittels des Rohres A ihrer Verwendung zugeführt wird. Der verticale Abstand des Wasserspiegels im oberen Gehäuse von jenem im Windfänger (nämlich die Höhe H in Fig. 5) gibt wieder das Mafs des erzielten Luftüberdruckes an. Der Wirkungsgrad oder Nutzeffect dieses Zellenradgebläses ist bei constructiv richtiger Anordnung der Zellenkette und ihrer Scheiben überaus günstig und kann bis 90 Proc. und mehr betragen.

Die Zellen der hinaufgehenden Kette sind mit Wasser gefüllt und giefsen dasselbe, sobald sie oben angelangt sind, aus, um neue Luft aufzunehmen und wieder in die Wassertiefe herabzuziehen. Der Vorgang wiederholt sich bei jeder Zelle und der vollkommen gleichmäfsige Gang des Gebläses bringt eine stetige ununterbrochene Luftlieferung mit sich.

Das nämliche Zellenradgebläse (Fig. 5) läfst sich auf bequeme Art auch als Condensations- oder Luftpumpe oder Evacator zur Erzielung bedeutender Luftverdünnung benutzen und zwar in der Weise, dafs man den zu evacuirenden Raum mit dem oberen Gehäuse mittels des Rohres E, dagegen den Windfänger W mittels des Rohres A mit der äufseren atmosphärischen Luft in Verbindung bringt. Die Flüssigkeitshöhe H liefert in diesem Falle das Mafs der gewonnenen Depression. Bei Wasserfüllung würde z. B. für eine Wassersäule $H = 8^m$ im oberen Gehäuseraum eine absolute Spannung von etwa $0^{at},2$ herrschen. Dabei ergibt sich gegenüber anderen Vorrichtungen zur Luftverdünnung ein wesentlicher Vortheil dadurch, dafs sich das Mafs der gewünschten Evacuation durch das Niveau der eingeschlossenen Flüssigkeit auf einer bestimmten Höhe fixiren und einstellen läfst. Aufserdem ist bei diesem

Zellenkettenwerk der günstige Umstand bemerkenswerth, dafs die zum Betrieb erforderliche Arbeitsleistung gleichzeitig und genau entsprechend mit der vorschreitenden Evacuation abnimmt, während bei den gewöhnlichen Luftpumpen mit Cylinder und Kolben auch bei erreichtem Vacuum immerfort noch eine namhafte Arbeit zu leisten ist.

Von erhöhter Bedeutung ist ferner der Wegfall aller Kolbendichtungen, Packungen und Ventilklappen, weil durch undichte Liderung und Luftverluste an den Klappen die überhaupt noch erreichbare Grenze des Vacuums beträchtlich herabgemindert wird.

Mit derartigen Zellenkettenwerken werden in gegenwärtiger Zeit gerade umfassende Versuche angestellt, welche vorzüglich die Verwendbarkeit derselben in Zuckerfabriken darthun sollen. Für gewünschte kleinere Depressionen von bestimmter Höhe lassen sich die Zellenkettenwerke selbstverständlich durch einfache gewöhnliche Zellenräder mit festen Zellen am Umfang, wie sie vorher schon besprochen wurden, ersetzen.

Hub-Reductionsapparate für Indicatoren.

Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Die Nothwendigkeit eines allgemein verwendbaren Reductionsapparates zur verjüngten Uebertragung der Bewegung einer zu prüfenden Dampfmaschine auf den Indicator ist ein schon längst gefühltes Bedürfnifs; denn ohne einen guten Reductor ist die Aufnahme von Indicatordiagrammen eine äufserst mühsame, schwerfällige und zeitraubende Unternehmung.

Obwohl schon eine Anzahl derartiger Apparate vorhanden sind, so müssen wir doch sagen, dafs der Apparat von *L. Stanek* in Prag (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 2906 vom 28. Februar 1878) allen Anforderungen in vollstem Mafse entspricht.

Die Einrichtung desselben ist folgende: Der zum Halten des in Fig. 6 bis 8 Taf. 40 dargestellten Apparates bestimmte Ständer *C* trägt an seinem untern Ende den mit Stellschrauben versehenen Ring *A* zur Befestigung desselben auf irgend eine Mutter oder einen Dorn des Maschinengestelles. Dieser Ständer gestattet seiner Länge halber eine in ziemlich weiten Grenzen verstellbare Höhenlage der Hülse *D*, welche durch Klemmschrauben fixirt ist. Aus der Hülse *D* ragt das Knie *E*, welches eine Spindel mit Linksgewinde aufnimmt. An diese ist einerseits eine Blechtrommel *F* und andererseits eine Trommel *G* befestigt; erstere ist bestimmt, die zur Maschine führende Schnur aufzunehmen, letztere hat den Zweck, den Hub der Maschine zu reduciren und mittels der auf sie auflaufenden Schnur die Indicatortrommel zu

bewegen. Die Trommel *F* ist für die Rückdrehung mit einer Spiralfeder ausgerüstet, deren eines Ende an der Spindelmutter festsitzt, und behufs einer Spannung im Ruhestand mit einem Anschlag versehen, welcher sich bei einer Drehung der Trommel — in Folge der durch die Schraube *E* bedingten seitlichen Verschiebung — auslöst. Durch die Verschiebung der Trommel ist auch die Schnur gezwungen, sich schraubenförmig aufzuwickeln; zudem wird die Schnur vorerst über eine Zuführungsrolle *S* geleitet, welche in einem Arm der Hülse *D* in der Horizontalebene verstellbar ist. Die den Indicator bewegende Schnur wird ebenfalls durch eine ähnliche Leitrolle *T* dem Apparate zugeführrt. Die Trommel *G* wird durch eine Kopfschraube festgeklemmt und ist je nach Bedarf bequem auszuwechseln.

Man kann *Stanek*'s Reductor, welcher für die weitesten Hubgrenzen eingerichtet ist, jede beliebige Lage in Bezug auf die Maschine geben, ohne dafs man seine Wirkungsweise dadurch im geringsten beeinträchtigt. Soll der Apparat z. B. in horizontaler Lage angewendet werden, so hat man nur eine Stellschraube im Ring *A* zu entfernen und die Ständersäule *C* anstatt derselben einzuführen.

Eine andere einfache Vorrichtung zur Reduction der Kolbenbewegung hat *F. Knüttel* in Barmen (* D. R. P. Kl. 42 Nr. 9170 vom 13. September 1879) angegeben. Dieselbe besteht wie in Fig. 9 und 10 Taf. 40 gezeichnet ist, aus dem am Kreuzkopfbolzen befestigten Mitnehmer *M*, dem Stellkloben *G* und einer Anzahl verschieden grofser Schnurrollen *R*, welche zur Rückdrehung mit einer Spiralfeder versehen sind. Auf zwei dieser Rollen laufen Schnüre, von denen die eine mit der Papiertrommel des Indicators, die andere an einen fixen Punkt, z. B. an die Mutter unter der Papiertrommel, befestigt ist.

Beim Hub des Maschinenkolbens *B* wird je eine Schnur dem Gröfsenverhältnifs der Rollen entsprechend mehr oder weniger auf- oder abgewickelt als die andere und durch den Längenunterschied der Papiertrommel eine Drehung ertheilt. Auf diese Weise ist man im Stande, schon mit vier Rollen den Kolbenweg von 300 bis 2100mm in den

Rollendurchmesser für die		Hub der Maschine		Länge des Diagrammes	
feste Schnur	Indic.-Schnur	von	bis	von	bis
9	12	300 bis	390	100 bis	130
12	9	400 bis	520	100 bis	130
9	10,9	520 bis	600	110 bis	130
10,9	9	600 bis	750	100 bis	130
9	10,2	750 bis	975	100 bis	130
10,9	12	975 bis	1280	98 bis	130
12	10,9	1280 bis	1420	118 bis	130
10,2	10,9	1420 bis	1900	97 bis	130
9	10,2		2100		130

zulässigen Grenzen von 97 bis 130mm auf die Papiertrommel zu reduciren. In vorstehender Tabelle ist die Verwendung der Rollen bei den verschiedenen Kolbenhüben in Verhältnifszahlen ersichtlich.

G. H.

Cohnfeld's Patent-Kesselspeiseapparat als Wassermesser.

Mittheilung aus dem Ingenieurbureau von Dr. *Proell und Scharowsky* in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Die Einrichtung und Wirkungsweise des *Cohnfeld*'schen Kesselspeiseapparates haben wir in *D. P. J.* 1879 232*310 (vgl. auch 1879 233 171) eingehend erörtert. Neuerdings hat *Cohnfeld* seinen Apparat mit einem Zählwerk versehen, welches die Spielzahl des Apparates für jeden beliebigen Zeitraum angibt.

Durch die eingehendsten Versuche und Messungen am Speisewasserbehälter ist nämlich festgestellt worden, dafs der Apparat bei jedem Spiel eine genau gleich grofse Wassermenge in den Kessel drückt; dieselbe ist also für den Apparat eine Constante. Multiplicirt man die Menge mit der Anzahl Spiele, welche der Apparat in einem gewissen Zeitraum gemacht hat und welche dem Zählwerk durch Subtraction der Anfangszahl von der Endzahl entnommen werden kann, so hat man die ganze Speisewassermenge, welche in einem gewissen Zeitraume in den Kessel gedrückt ist. Dividirt man diese Zahl in das Gewicht der in demselben Zeitraum verbrauchten und genau gemessenen Kohlenmenge, so erhält man die Verdampfungsfähigkeit des Kessels.

Die experimentelle Feststellung derselben über einen längeren Zeitraum ist von grofsem Werthe. Denn man kann dadurch nicht allein den Heizwerth der verwendeten Kohle bestimmen, sondern auch die Thätigkeit des Heizers controliren, auf die es bekanntlich in hohem Grade ankommt, ob mehr oder weniger Kohle verbraucht wird. Die directe Zumessung der Kohle gibt noch keinen Anhalt, da ja zeitweise in Folge gröfserer Belastung der Maschine thatsächlich mehr Dampf erzeugt werden mufste. Das Zählwerk am *Cohnfeld*'schen Apparat setzt uns aber auch in den Stand, durch Vergleich mit erfahrungsmäfsig gewonnenen Zahlen einen Schlufs auf die Güte der Kesselanlage und der Dampfmaschine zu ziehen, festzustellen, woran es liegt, falls zu viel Dampf verbraucht wird, ob die Kesselanlage oder die Maschine zu verbessern sei u. dgl. m. Eine derartige Erkenntnifs und Auffindung des Fehlers kann oft zu Verbesserungen führen und diese wieder zu so erheblichen Ersparnissen, dafs in kürzester Zeit die Anschaffungskosten des *Cohnfeld*'schen Speiseapparates mit Zählwerk erspart werden.

Wir geben in Folgendem eine kurze Erläuterung zu der Art und Weise, wie das Zählwerk am *Cohnfeld*'schen Apparat angebracht ist und arbeitet. Auf Taf. 40 stellt Fig. 11 den Speiseapparat in Ansicht dar; das in Fig. 12 im Längsschnitt dargestellte Zählwerk ist direct auf das Saugrohr des Apparates (etwa bei *i* in Fig. 11) gesetzt, oder mit diesem durch ein dünnes Kupferrohr verbunden. Bei offener Hahnstellung unter dem Zählwerk tritt das Wasser in ein calottenförmiges Gehäuse unter eine Gummiplatte, die zwischen Flanschen eingespannt ist und den linsenförmigen Raum in zwei Theile theilt. Auf der Gummiplatte ist in deren Mitte ein Metallplättchen aufgekittet und

dieses trägt einen kleinen Stift, welcher in das eigentliche Zählwerk reicht. Im Saugrohr wechselt bei jedem Spiel des Apparates der Druck. Sobald der Apparat saugt, ist der Druck im Saugrohr geringer als 1^{at}, entsprechend der Saughöhe unterhalb des Zählwerkes. Wegen dieses theilweisen Vacuums biegt sich die Gummiplatte nach unten durch, wobei der Stift sich senkt. Sobald sich das Saugventil schliefst und Dampf in das obere Gefäfs des Speiseapparates tritt, theilt sich der gauze Kesseldruck auch dem Saugrohr mit. In Folge dessen biegt sich die Gummiplatte nach oben durch und legt sich an die innere Wölbung der oberen Gehäusewand. Der Stift wird gehoben und rückt mittels eines Ankers das Einerrädchen um eine Einheit weiter. Dies bewegt, sobald das Rädchen von 9 auf 0 gedreht wird, das nächste Zahnrädchen um eine Einheit weiter u. s. w. wie bei einem Hubzähler. Wenn der Speisewasserbehälter hoch steht, was oft der Fall ist und sein mufs, wenn der Speiseapparat mit heifsem Wasser (80^0 und darüber) den Kessel speisen soll, biegt sich die Gummiplatte nicht nach unten durch. In diesem Falle drückt eine kleine Feder die Gummiplatte während der Saugperiode nach abwärts. Der hierbei ins Saugrohr gelangende Dampfdruck ist allemal so stark, die Spannung der Feder zu überwinden und den Stift zu heben.

H. Krebs' Pumpe mit hydraulischem Gestänge.

Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Bei einer Wassersäule, welche statt eines festen Gestänges zum Antrieb einer Pumpe dient, müssen, wenn sie in unveränderter Weise wirksam bleiben soll, die wegen der Undichtheit der Kolben namentlich unvermeidlichen Wasserverluste immer wieder ersetzt werden. In einfachster Weise genügt die Pumpe dieser Nothwendigkeit ganz von selbst, wenn die Wassersäule abwechselnd die Rolle der fördernden und geförderten übernimmt, wie dies bei der in Fig. 13 und 14 Taf. 40 abgebildeten Pumpe von *H. Krebs* in Trier (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 6854 vom 11. Februar 1879) der Fall ist.

Dieselbe besteht aus zwei doppelt wirkenden Pumpen, welche sich nach der bekannten Girard'schen Anordnung aus je zwei einfach wirkenden Cylindern zusammensetzen. Die ober Tags angeordnete, durch einen Motor zu bethätigende Treibepumpe ist mit durchgehendem Plunger versehen, in den beiden zur Wasserförderung dienenden Schachtpumpencylindern bewegen sich dagegen gewöhnliche auf einer gemeinschaftlichen Stange sitzende Kolben. Jeder dieser Cylinder ist in gewöhnlicher Weise mit einem Saug- und Druckventil verbunden

und steht durch ein besonderes Steigrohr mit einer Seite der Treibepumpe, aber auch mit dem Raum hinter dem Kolben des benachbarten Cylinders in Verbindung. Oben münden die Steigrohre in einem gemeinschaftlichen, als Windkessel dienenden Behälter; doch sind sie oberhalb der Treibepumpe nochmals durch Druckventile abgeschlossen, welche jedoch nicht selbstthätig wirken, sondern durch eine Steuerung vom Motor aus bewegt werden. Jedes dieser Ventile wird geschlossen gehalten, so lange sich der Treibeplunger gegen dasselbe bewegt. In Folge dessen wird das Wasser vor dem Plunger durch das eine Steigrohr nach abwärts gegen den einen Pumpenkolben getrieben, welcher, dem auf ihn ausgeübten Druck folgend, das vor ihm eingeschlossene Wasser in das andere Steigrohr und durch das geöffnete obere Druckventil in den Windkessel drückt, während der mit ihm gekuppelte Kolben des zweiten Cylinders ansaugt. Das von diesem Kolben verdrängte Wasser kommt nicht zum Ausflufs, sondern füllt lediglich den hinter dem Treibeplunger frei werdenden Raum aus. Am Ende des Kolbenhubes werden die oberen Druckventile umgesteuert, damit die beiden Steigrohre, der umgekehrten Bewegung des Treibeplungers entsprechend, ihre Eigenschaften als Druckleitungs- und Förderrohr vertauschen können.

Der Hub der beiden unteren Pumpenkolben wird durch einen kleinen Hilfskolben begrenzt, welcher nicht weiter bewegt werden kann, wenn er einen der beiden Kanäle bedeckt, durch welche sein Cylinder mit einem Steigrohr in Verbindung steht. Sollte in Folge einer etwa eintretenden Unregelmäfsigkeit in der gegenseitigen Kolbenstellung der Pumpenkolben vor dem Treibplunger sein Hubende erreichen, so kann sich der letztere doch noch weiter bewegen, da in diesem Falle dem Druckwasser durch angebrachte Sicherheitsventile ein Ausweg geöffnet wird. Selbstverständlich mufs das ganze Pumpen- und Rohrsystem vor dem Anlassen der Pumpe vollständig mit Wasser gefüllt werden. *H—s.*

Lorimier's Fahrkunst.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

In der *Revue universelle des Mines*, 1879 Bd. 5 S. 130 finden wir eine kurze Beschreibung der i. J. 1878 in Paris ausgestellt gewesenen Fahrkunst von *Lorimier*, deren wesentlichste Verschiedenheit von anderen Fahrkünsten darin gipfelt, dafs sie, unter Anwendung der auch bei Guinotte's System benutzten Rotationsmaschine, Schwungrad und Expansion zur Bewegung gebraucht und durch Einschaltung einer hydraulischen Transmission zwischen Bewegungsmaschine und Gestänge zu

erzielen sucht, dafs letzteres, im mittleren Gange sich mit ziemlich grofser Geschwindigkeit bewegend, zu Anfang und Ende jedes Aufganges eine kurze Zeit in absolute Ruhe versetzt wird.

Ueber Princip und Construction bemerken wir Folgendes: Wenn in einem von zwei mit einander in Verbindung stehenden, mit Wasser gefüllten Cylindern (Fig. 1 Taf. 42) ein Mönchskolben P sich bewegt, in dem anderen neben dem mit der Umtriebsmaschine in directer Verbindung stehenden Kolben A die Ventile v_1 und v_2 eingebracht sind, so wird, wenn Kolben A von rechts nach links geht und das Ventil v_1 geöffnet, dagegen v_2 geschlossen ist, der Kolben P aufwärts gehen, dagegen, wenn v_1 geschlossen und v_2 offen ist, seinen Weg abwärts nehmen, unter der Voraussetzung, dafs die andere Kolbenseite, also im ersten Fall die rechte, im zweiten die linke, auf irgend welche Weise, am einfachsten durch entsprechende Ventile, mit einem Raum in Verbindung steht, aus welchem Wasser angesaugt, bezieh. in welchen Wasser hineingeprefst werden kann. Stehen beide Ventile v_1 und v_2 gleichzeitig offen, so wird bei Bewegung des Kolbens A der Kolben P im Zustand der Ruhe verbleiben.

Combinirt man mit dieser Vorrichtung nach einem zweiten Cylinder (Fig. 2) mit dem Kolben B und den Ventilen v_3 und v_4 derart, dafs, wenn beide Kolben A und B von *einer* Umtriebsmaschine aus in Bewegung gesetzt werden, die beiden Kurbelzapfen rechtwinklig zu einander stehen, so arbeitet dieser Apparat, kommen nur die Ventile v_1 und v_2 in Betracht, ganz wie im vorigen Falle. Oeffnet man aber gleichzeitig die Ventile v_1, v_3 und v_4, so geht der Kolben P aufwärts; ist der Kolben A am linken Ende seines Weges angelangt und es wird v_2 geöffnet, so tritt Ruhe für den Kolben P ein; schliefst man dann, wenn auch B am Ende seines Weges angelangt, v_3 und geht B nach rechts, so mufs auch P seinen Weg abwärts nehmen und zwar so lange, bis v_3 wieder geöffnet wird und abermals Ruhe eintritt.

Von dieser einfachen Anordnung ausgehend, construirt *Lorimier* seine Maschine aus zwei Cylindern mit darin beweglichen Kolben und je 4 Ventilen, welche beide mit den die Mönchskolben X und Y (Fig. 4) enthaltenden Cylindern in Verbindung stehen, und es ist das sich auf 3 Umdrehungen der Umtriebsmaschine vertheilende Spiel in den 12 Abschnitten, in welche es sich theilt, das folgende: Es stehe die Kurbel m im todten Punkte, m_1 auf dem 4. Theil ihres Weges und es seien die Ventile s, s_1, S_1 und P_1 (Fig. 3) geöffnet.

Während der zwei ersten Viertel des Spieles der Umtriebsmaschine geht der Kolben der Pumpe H von rechts nach links; dabei wird das Wasser aus dem Raume c in den Cylinder B gedrückt und das Wasser aus der Abtheilung A nach der anderen Seite des Kolbens H gesaugt, es steigt also der Kolben X und gleichzeitig sinkt Y; dabei bewegt sich der Kolben M anfänglich von links nach rechts, dann entgegen-

gesetzt. Mit Schlufs des zweiten Spielviertels befindet sich M wieder in seinem anfänglichen Stande, m_1 über dem todten Punkte (während es sich anfangs darunter befand), m im anderen todten Punkte. Wird nun Ventil s geschlossen und p_1 geöffnet, so verläuft das dritte Spielviertel in der Weise, dafs das Wasser von d nach c und von e nach f geht, die Kolben X und Y aber still stehen.

Kommt nun die Kurbel m_1 auf den linken todten Punkt und wird Ventil S geöffnet, dagegen P_1 geschlossen, so geht im 4. und 5. Zeitabschnitt das Wasser von einer Seite des Kolbens H nach der anderen, der Kolben M bewegt sich von links nach rechts, drückt Wasser von f nach A und saugt Wasser von B nach e, so dafs also der Kolben X sinkt und Y steigt. Sind beide letztere Kolben am Ende ihrer Wege und ist damit M rechts angekommen, wird Ventil S geschlossen und P_1 geöffnet; der 6. Zeitabschnitt ist ein solcher der Ruhe, da das Wasser von c nach d und von e nach f läuft.

Jetzt befindet sich die Kurbel m im linken todten Punkte, es wird Ventil s_1 geschlossen und p geöffnet, worauf H während des 7. und 8. Zeitabschnittes von links nach rechts geht, das Wasser von d nach B treibt und solches aus A nach c saugt, so dafs abermals der Kolben X steigt und Y niedergeht, worauf Ventil p geschlossen und s_1 geöffnet wird. In der neuen Pause der 9. Zeitperiode geht das Wasser von c nach d und von f nach e; es öffnet sich nun Ventil P und schliefst sich S_1, so dafs wieder, und zwar während der 10. und 11. Periode, der Kolben Y steigen und X fallen mufs. Hiernach wird das Ventil S_1 geöffnet und P geschlossen und der 12. Zeitabschnitt ist ein solcher der Ruhe für die Mönchskolben, an dessen Schlusse sich das Ventil s öffnet und p_1 schliefst, wodurch der erste Stand wieder hergestellt ist und das Spiel von Neuem beginnt.

Der Erfinder der eben beschriebenen Vorrichtung will mit seiner Maschine den Gestängen 6^m Hub zutheilen und soll die jedesmalige Ruhepause an deren Weganfang und Ende $1\frac{1}{2}$ Secunden betragen, genug um geübter Mannschaft Zeit zum Uebertritt von einem Gestänge auf das andere zu gönnen. Für jeden Kurbelumgang folgt aus der Pausenlänge eine Zeit von 6 Secunden, oder für die Umtriebsmaschine die Spielzahl 10 in der Minute, in welcher Zeit ein auf der Kunst fahrender Mann auf 90^m Teufe befördert wird. Unter Berücksichtigung der Ruhepausen würde die mittlere Geschwindigkeit des Gestänges $1^m,58$ betragen.

Als Vortheile der beschriebenen Fahrkunst werden folgende angeführt: 1) Vollste Sicherheit in Folge der gleichen Ruhepausen; 2) gröfsere Beförderungsgeschwindigkeit als bei Maschinen anderer Construction; 3) die Füglichkeit, durch Oeffnung der entsprechenden Ventile die Maschine in jedem Augenblicke anzuhalten und 4) Sparsamkeit im Dampfverbrauch als Folge der Verwendung von Schwungrad und Expansion.

Als Nachtheil freilich müssen wir die grofse Anzahl der beweglichen Theile bezeichnen und die für richtiges Oeffnen und Schliefsen der Ventile nothwendige complicirte Einrichtung.

Die am Schlusse des betreffenden Aufsatzes sich findenden Vergleiche zwischen der Beförderungsgeschwindigkeit der Mannschaft eines Werkes mittels Fahrkunst oder auf dem Seile dürfen wir, so interessant sie an sich sind, hier füglich übergehen, da ja ohnehin zur Genüge bekannt ist, dafs, wiewohl das Fortkommen eines *einzelnen* Mannes auf dem Seile ein wesentlich rascheres als auf der Fahrkunst ist, doch bei Beförderung ganzer Belegschaften letztere bezüglich der Geschwindigkeit entschieden den Vorrang behauptet. *S—l.*

Wasserleitungshahn für Waschtische.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Dieser Hahn von *C. Prächtel* in Berlin (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 5717 vom 26. November 1878) soll dem doppelten Zweck dienen, das mit einer Zuleitung und einer Ableitung versehene Waschbecken je nach der Hahnstellung füllen oder entleeren zu können. Der Hahnkörper *A* (Fig. 5 und 6 Taf. 42) ist deshalb mit dem Hals *C* an die Zuleitung und mit seinem unteren Theil bei *g* an die Ableitung angeschraubt, während zwei seitliche Stutzen *d* und *f* zu seiner weiteren Verbindung mit dem Waschbecken dienen. Der Hals *C* und damit auch die Zuleitung wird durch ein unter Federdruck stehendes, mit einer Lederscheibe *o* gelidertes Ventil *u* abgesperrt, dessen Spindel mit dem halbkugeligen Kopf *s* an dem eingezogenen, Excenter förmigen Theil *m* des Hahnkegels *B* anliegt. Durch Drehung des Kükens kann demnach das Ventil geöffnet werden, worauf das Wasser um das Excenter *m* herum zum Stutzen *d* und weiter in das Becken fliefsen kann. Die Verbindung zwischen diesem und dem Auslaufrohr wird bei einer solchen Drehung des hohlen Hahnkegels herbeigeführt, dafs dessen Oeffnung *n* gegen den Auslaufstutzen *f* gerichtet ist.

Ziehvorrichtung zum Betriebe rotirender Gebläse.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

Durch die in Fig. 1 bis 3 Taf. 41 näher erläuterte Vorrichtung bezweckt *J. H. Zimmermann* in Neuwied (* D. R. P. Kl. 27 Nr. 834 vom 17. Juli 1877), das bei den Schmieden so beliebte Ziehen von Blasebälgen auch beim Betriebe von rotirenden Gebläsen anwenden zu können,

ohne das ununterbrochene Blasen der letzteren zu beeinträchtigen. Die Fig. 1 zeigt die Vorderansicht einer Ziehvorrichtung in ihrer Anwendung zum Betriebe eines einzelnen Schmiedefeuers, Fig. 2 einen Verticalschnitt durch die Ziehvorrichtung in der Längsrichtung der Achse und Fig. 3 den Schnitt I-II durch das Schaltwerk.

Aus Fig. 2 ist zunächst eine hölzerne Triebrolle T zu ersehen, welche an ihrem Umfange zwei neben einander liegende Rillen zur Aufnahme zweier Seile hat. Das an dem gröfseren Durchmesser wirkende Seil Z ist an seinem freien Ende mit einer Handhabe H (Fig. 1) versehen, während das an dem kleineren Umfang wirkende Seil Z_1 ein Gewicht G trägt. Durch die Mitte der Holzrolle T ist eine auf der Achse a lose aufsitzende Büchse b gesteckt, welche mittels der angegossenen Scheibe m mit der Rolle T durch Holzschrauben verbunden ist. Auf dieser Scheibe sind drei Stifte s, s_1, s_2 (Fig. 3) befestigt, um welche die Schleifen der Bremsbacken d, d_1, d_2 greifen; letztere werden durch Streben p, p_1, p_2, die an ihrem am Umfang liegenden Ende zangenförmig von den Backen ergriffen werden und sich durch Zäpfchen c, c_1, c_2 in passenden Ausschnitten auf die Büchse b stützen, von der Achse fern gehalten.

Zieht man nun mittels der Handhabe H an dem Seile Z, so macht die Rolle T sammt der damit verbundenen Büchse b und der an der Scheibe m der letzteren befindlichen Bremstheile s, d und p eine Drehung in der Richtung der Pfeile (Fig. 1 und 3). Geht nun die Verbindung der Bremstheile aus der Stellung c_2, p_2, d_2 in die Stellung c, p, d, so werden sie auf der Seite *1 2 3* diese letztere beibehalten, d. h. die Schleife des Bremsbackens d liegt an dem Stift s, während der Bremsbacken d aufser Berührung mit der Scheibe n ist, weshalb keine Drehung der mit letzterer verbundenen Riemenscheibe R bewirkt wird. Eine Drehung dieser letzteren wird erst dann erfolgen, wenn sich die Strebe p auf der Seite *3 4 1* der durch die Mitte der Achse gehenden Verticalen befindet, indem dann der Backen d durch sein eigenes Gewicht, sowie durch das der Strebe gegen den inneren Umfang der Scheibe n angedrückt und durch die dadurch erzeugte Reibung letztere mitgenommen wird (Stellung c_2, p_2, d_2).

Würde man also nur einen Bremsbacken mit Strebe anwenden, so würde die Scheibe n immer nur dann mitgenommen, wenn die Strebe sich auf der Seite *3 4 1* befände. Es sind aber drei Bremsbacken mit Streben vorhanden, damit, wenn der eine Backen aufser Berührung mit der Scheibe n kommt, der nachfolgende bereits dagegen gedrückt wird. So lange also an dem Seile Z gezogen und dadurch die Büchse b nebst Bremstheilen in der Richtung des Pfeiles umgedreht wird, mufs auch die Scheibe n und die damit verbundene Riemenscheibe R an dieser Drehung Theil nehmen. Sobald man aber die Handhabe H losläfst und durch den Zug des Gewichtes G an dem Seile Z_1

die Rolle T und die damit verbundene Scheibe m in umgekehrter Richtung gedreht wird, so werden die Bremsschuhe durch ihr Beharrungsvermögen zurückgehalten und dann durch den Stift s mitgenommen, gelangen aber dabei aufser Berührung mit der Gleitfläche der Scheibe n. Hierdurch ist die Verbindung der Scheiben m und n ausgelöst und letztere kann sich ungehindert vermöge ihrer lebendigen Kraft weiter drehen.

Durch abwechselndes Ziehen und Loslassen der Handhabe H (wie beim Betriebe von Blasebälgen) wird also eine ununterbrochene Drehung der Scheibe R bewirkt, und kann man diese Drehung durch Riemen leicht auf die Achse des rotirenden Gebläses V übertragen. Der Befestigungspunkt von Z_1 ist so gewählt, dafs die Richtung dieses Seiles central ist, wenn sich die Handhabe in ihrer höchsten Stellung befindet, so dafs also durch das Gewicht keine weitere Rückwärtsbewegung stattfinden kann.

Draht-Richtmaschine von Pratt und Whitney in Hartford, Conn., Nordamerika.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

Die im Nachfolgenden zu beschreibende, in der Nähmaschinenfabrik von *Cl. Müller* in Dresden aufgestellte Maschine bewirkt die Geradstreckung von Metallstäben nach demselben Princip, wie die älteren Draht-Richtmaschinen.

Es wird dem Drahte eine hauptsächliche Krümmung dadurch genommen, dafs jeder Theil desselben gezwungen wird, Ausbiegungen, die nach dem Ende hin immer kleiner werden und nach entgegengesetzten Richtungen erfolgen, anzunehmen. Bei den älteren Vorrichtungen wird der Draht in bekannter Weise zwischen feststehenden Stiften, die in zwei Reihen angeordnet sind, hindurchgeführt. Bei einmaligem Durchziehen läfst sich auf diese Weise nur erreichen, dafs die Achse des Drahtes aus einer räumlichen Curve in eine ebene Curve übergeführt wird; will man auch diese entfernen, so mufs man zwei auf einander rechtwinklig stehende Stiftreihen anwenden und den Draht durchziehen. Eine noch zuverlässigere Wirkung ist bei der vorliegenden Draht-Richtmaschine dadurch erreicht worden, dafs man den Stiften eine rotirende Bewegung ertheilt. Fig. 4 Taf. 41 gibt eine Ansicht der Maschine mit Weglassung des Fufsgestelles. Auf der den Fufs bildenden Säule ist ein Ständer aufgeschraubt, in dessen beiden verticalen Armen die Lager für den in Fig. 5 und 6 abgebrochen dargestellten Rahmen enthalten sind. Dieser gufseiserne Rahmen hat an beiden Enden durchbohrte, hohlcylindrische Drehzahpfen, durch welche der

Draht ein- bezieh. austritt. Auf dem längeren cylindrischen Theile ist gleichzeitig die Antriebscheibe aufgekeilt. Der Mitteltheil trägt fünf Stahlbolzen *a* bis *e*; alle haben in dem mittleren cylindrischen Theile eine der Drahtdicke entsprechende Durchbohrung, durch welche der Draht geleitet wird. Die Bolzen sind rechtwinklig zur Drehrichtung des Rahmens durch Mutter und Gegenmutter verstellbar.

Wird nun der durch die Bohrungen der Zapfen und der fünf Bolzen geführte Draht am Drehen verhindert, aber durch eine Kraft in der Richtung des Pfeiles gezogen, während der Rahmen rotirt, so ist die Folge, dafs ein Ausbiegen jedes Drahtelementes nach den verschiedensten Richtungen hin statthat, wodurch eine dem Drahte früher innewohnende Spannung aufgehoben, er also gerichtet wird. Die Stellung der Bolzen mufs durch Versuche ermittelt werden; im Allgemeinen müssen aber die Durchbohrungen der mit *a* und *b* bezeichneten Bolzen mehr excentrisch zur Drehachse stehen als die von *d* und *e*.

Der Rahmen machte bei den mit der Maschine angestellten Versuchen 420 Umdrehungen in der Minute, wie aus den Durchmessern der Riemenscheiben ermittelt wurde. In Bezug auf das Geraderichten fielen die Versuche sehr günstig aus; auch ist jedenfalls die Kraft zum Durchziehen bei rotirenden Bolzen geringer als bei feststehenden. Aber ein Bedenken macht sich geltend. Wird nicht der Draht in jedem seiner Theile bei der grofsen Umdrehungszahl des Rahmens so vielfach hin- und hergebogen werden, dafs die Festigkeit darunter leidet? Der Draht wird in einer höchst eigenthümlichen Weise beansprucht. Denkt man sich die fortschreitende Bewegung einmal $= 0$, den Rahmen aber rotirend, so werden sich ruhende Punkte an den Stellen des Drahtes ergeben, wo sich Drehachse und Drahtachse schneiden. Alle übrigen Punkte des Drahtes beschreiben Kreise um die Drehachse. Den im Achsendurchschnittspunkte befindlichen Querschnitt hat man sich festgehalten zu denken, während alle anderen Drahtquerschnitte bis zum nächsten Bolzen um diesen Querschnitt schwingen, wie ein Rotationspendel um seinen Aufhängepunkt.

Bei den Versuchen mit $8^{mm},3$ dickem Draht machte sich eine sehr starke Erwärmung bemerklich, welche gewifs nicht allein von der Reibung des Drahtes in den Bolzen, sondern auch von der Verschiebung der Querschnittselemente gegen einander herrührte. Als die Maschine rotirte, ohne dafs der Draht durchgezogen wurde, sich also alle Abbiegungen auf dieselben Querschnitte wiederholten, zersprang der Draht noch vor Ablauf einer Minute.

Die Versuche wurden auf folgende Weise angestellt. An das durch den Rahmen und die Bolzen gesteckte Drahtende wurde eine in horizontaler Richtung laufende Kette befestigt. Diese ging über eine Rolle nach einer anderen am Deckenbalken aufgehängten; am freien Kettenende wurden Gewichte angebracht, welche durch Herabsinken den Draht durch die Maschine zogen.

Es zeigte sich, dafs 25^k nicht im Stande waren, selbst bei rotirendem Rahmen, den Draht durchzuziehen. Erst als weitere $23^k,875$ angehängt wurden, gelang dies. Wurde aber der Rahmen angehalten, so waren auch die angehängten $47^k,375$ nicht im Stande, den Draht zu bewegen. Der Draht hatte, wie oben bemerkt, eine Dicke von $8^{mm},3$; die Bolzen waren so gestellt, dafs bei der angegebenen Umdrehungszahl ein genaues Richten erfolgte. Die Versuche ergaben, dafs es ganz gleichgültig war, ob der Draht in Ringform der Maschine geboten wurde, oder schon in ziemlich gerichtetem Zustande. Dieser Umstand erklärt sich aus der grofsen Umdrehungszahl des Rahmens, welche den Einflufs der Krümmung des Drahtes verschwinden läfst. Die Zeit des Durchziehens betrug fast durchgängig 55 Secunden für $3^m,85$, also die Arbeitsgeschwindigkeit $v = 70^{mm}$ in der Secunde bei einer Zugkraft von $47^k,375$. (Nach dem *Civilingenieur*, 1880 S. 133.)

Hydraulisches Kesselnieten, System Karl Heinrich.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

Die S. 99 d. Bd. beschriebene Differentialpresse kann in Verbindung mit einer Hilfsvorrichtung auch zum Kesselnieten verwendet werden und zwar unter Vermeidung aller jener Uebelstände, welche den bisherigen Methoden anhaften. Die meinem System zu Grunde liegende Idee besteht darin, den vorher provisorisch gehefteten Kessel auf Rollen zu lagern und die Längsnaht durch Verschieben der Prefsanlage entlang dem Kessel, die Quernath dagegen bei fixer Lage der Prefsvorrichtung durch Wälzung des Kessels zu erzielen.

In Fig. 7 und 8 Taf. 41 ist der Kessellagerungsmechanismus a, a_1, die Prefsvorrichtung b, b_1 und der Vorhalter c in gleichzeitiger Zusammenstellung dargestellt.

Der Auflagerungsmechanismus besteht aus den zwei Wägelchen a und a_1, welche auf Schienen laufend einander entsprechend der Kessellänge genähert werden können. Jedes der Wägelchen besitzt ein Rollenpaar d, d_1, welches von Schraubenspindeln getragen, durch Drehung der Muttern e dem Kesseldurchmesser gemäfs gehoben oder gesenkt werden kann. Die auf je einer Seite des Kessels liegenden Rollen sind durch mit Keilnuth versehenen Wellen verbunden. Mittels eines aufgestellten Handrades kann je ein Rollenpaar gedreht werden, wobei der Kessel, durch Reibung mitgenommen, sich um seine Längsachse dreht, somit jede Querniete in die Höhe des Prefsmittels gebracht werden kann.

Die Prefsvorrichtung bildet einen Rahmen, der aus zwei gufseisernen Ständern b, b_1 besteht, welche durch die Schrauben i derart verbunden sind, dafs ihre Entfernung entsprechend dem Kesseldurchmesser veränderlich ist. Jeder der Ständer ruht auf einem Rollenpaar, so dafs der ganze Rahmen einen Wagen bildet, der während der Arbeit an der Längsnaht mittels Drehung des Schneckenradgetriebes k entlang dem Kessel verschoben wird.

Der Ständer b enthält die früher beschriebene Nietpresse angeschraubt, während der Ständer b_1 den stellbaren Gegenvorhalter h besitzt. Den eigentlichen Vorhalter im Innern des Kessels, der dessen Zusammendrücken verhindert, bildet die Vorrichtung c, von welcher je einer Reihe verschiedener Kesseldurchmesser entsprechend verschiedene Gröfsen verwendet werden.

Der Vorhalter ist seinem Wesen nach eine sogen. „Amerikaner-Schraube“ m mit linkem und rechtem Gewinde derart, dafs durch entsprechende Drehung der mit Handrad versehenen Mutter die Vorhaltköpfe an die Kesselwände angeprefst oder von diesen abgehoben werden können. Zur Verhinderung der Spindeldrehung dienen die

Ansätze r, welche sich an die Kesselwände anlegen. Um dem Mann das Arbeiten mit dem Vorhalter zu erleichtern, was insbesondere bei grofsen Kesseln nöthig ist, ruht dieser mittels des stellbaren Schraubenfufses o, auf zwei Rollen, welche, je nachdem die Längs- oder Quernaht bearbeitet wird, in der Richtung der Kesselachse oder senkrecht darauf stellbar sind.

Die Operationen des Nietens sind nun von Beginn an folgende: Die obere Schraube i des Rahmens wird ausgezogen und die Tragwagen a, a_1 einander entsprechend der Kessellänge genähert; hierauf wird der geheftete Kessel mittels eines Krahnes auf die Rollen herab gelassen, deren Höhenlage dann durch Anziehen der Muttern so regulirt wird, dafs das Mittel der Längsniete mit jenem der Presse übereinstimmt. Bei kleineren Durchmessern müssen natürlich die Rollen d und d_1 vor Auflegung des Kessels einander genähert werden, so dafs der Kessel in der Mitte der beiden Rollen liegt, worauf dann der Prefsbalken b durch Anziehen der Muttern i dem Vorhaltebalken b_1 entsprechend genähert wird, wobei sich die frei aufliegende Schiene auf den Trägern mit verschiebt. Ist derart der Kessel und Prefsrahmen in der richtigen Lage, so wird der Vorhalter eingebracht und das eigentliche Nieten kann beginnen.

Beim Längsnieten werden die Rollen s des inneren Vorhalters in die Achsenrichtung des Kessels gestellt und durch Drehung der Mutter n die inneren Vorhaltköpfe so weit zurückgezogen, dafs Raum zur Einbringung des warmen Nietbolzens entsteht; gleichzeitig wird durch Drehung des Handrades h der Gegenhaltkopf vom Kessel abgehoben, so dafs nun der Prefsrahmen frei entlang dem Kessel verschoben werden kann. Dieser Rahmen wird nun durch Drehung des Handrades k auf das Mittel der betreffenden Niete eingestellt und gleichzeitig im Innern des Kessels der Vorhalter derselben Niete gegenüber gebracht, worauf der warme Bolzen eingestellt wird; sofort werden nun durch Gegendrehung der Vorhaltmutter die inneren und durch Drehung des Handrades h der äufsere Vorhaltkopf an den Kessel geprefst, worauf dann die hydraulische Pressung erfolgen kann. Ist die Niete genügend lange unter Druck gewesen (5 bis 10 Secunden), so wird die Steuerung der Presse umgestellt, worauf der Plunger g zurückgeht, ebenso sämmtliche Vorhaltköpfe wieder abgehoben, worauf der Rahmen wieder auf das nächste Nietmittel eingestellt wird u. s. w., bis die Längsnath vollendet ist.

Beim Quernieten steht der Prefsrahmen für die ganze Dauer dieser Arbeit fix dem Mittel der Quernaht gegenüber, worauf der Vorgang des Nietens genau der frühere ist, nur mit dem Unterschiede, dafs nunmehr durch die vorhin beschriebene Wälzung des Kessels die Einstellung der Niete auf das Prefsmittel geschieht. — Die letzte Arbeit bildet die Bodenquernaht, worauf der innere Vorhalter ganz zusammen-

gezogen wird. In dieser Lage kann man ihn dann im Kessel umlegen, aus einander schrauben und die einzelnen Theile zum Mannloche herausnehmen.

Zur ganzen Operation sind 3 Mann und ein Junge erforderlich, welche stündlich 60 bis 100 Nietungen erzielen können. Wie aus der Beschreibung ersichtlich, beruht der grofse Vortheil dieses Systemes aufser den billigen Anlagekosten in dem Umstande, dafs der ganze Kessel mit seinen Böden auf der Maschine fertig gestellt werden kann.

Martinka's Handbohrmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

Die Firma *Martinka und Comp.* in Prag baut Handbohrmaschinen, wie sie durch Fig. 9 bis 12 Taf. 41 nach den *Technischen Blättern*, 1879 S. 256 dargestellt und welche durch bequeme Verstellbarkeit und Drehung der Bohrspindel sehr handsam sind und Löcher bis zum Durchmesser von 50mm bohren können. Der Antrieb geschieht am Schwungrad *R* durch die Räderübersetzung *r*, welche nach Bedarf geändert, d. h. kleiner oder gröfser gemacht werden kann. Der Vorschub des Bohrers geschieht durch das Sperrrad *s*, welches durch die Kurbel *k*, den Hebel *h* und durch ein Excenter *e* selbstthätig geschieht und durch die Verstellung des Bolzens in der Kurbelschleife vergröfsert oder verkleinert werden kann, je nachdem es das Material erfordert. Die Verschiebung der Bohrspindel geschieht mittels der Schraube *S*. Die Schiefstellung erfolgt durch Lüftung der Schrauben *o* und *p*, deren Köpfe in eine kreisförmige Nuth eingreifen.

Walzenmühle von E. Pohl in Nippes bei Köln.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

Die in Fig. 13 und 14 Taf. 41 dargestellte Walzenmühle dient zum Feinmahlen von verschiedenen Materialien unter gleichzeitiger Anwendung des Schlemmprocesses.

Ein an der Innenfläche gewellter, gufseiserner, horizontal gelagerter Cylinder ist durch Stirnwände, welche in hohle Zapfen übergehen, geschlossen und enthält eine Anzahl gufseiserner, an den Enden abgerundeter Walzen. Der gröfsere von den Zapfen enthält den mit Stopfbüchsen artiger Dichtung versehenen Einlauftrichter, in welchen eine Transportschnecke hineinragt; der kleinere dagegen dient zum Auslauf der Trübe.

Das zu verarbeitende Material wird in den Trichter unter stetem Wasserzulauf aufgegeben; die Schnecke bringt es in das Innere des rotirenden Cylinders, wo das Mahlgut den in der Zeichnung durch Pfeile angedeuteten Weg durch die es zermahlenden Walzen zu nehmen gezwungen ist. Sobald es den genügenden Grad von Feinheit erlangt hat, wird das Mahlgut durch das Wasser gehoben und fliefst als „Trübe" durch die Auslauföffnung ab.

Mit geringen Aenderungen kann die Walzenmühle auch zur Verarbeitung von Materialien auf trockenem Wege verwendet werden. Sie kann dann mit Vortheil überall da Anwendung finden, wo bisher Kugelmühlen die Arbeit verrichteten. Es liegt auf der Hand, dafs die Verarbeitung der Masse zwischen den Walzen viel schneller vor sich geht als unter den Kugeln; während die Kugel nur auf einem Punkte arbeitet, mahlt die Walze auf einer langen Linie (und solcher mahlender Berührungsstellen hat jede Walze mehrere).

Diese Walzenmühlen werden von der Firma *Gebrüder Sachsenberg* in Rofslau a. d. Elbe gebaut.

Bernstein's Münzprüfer.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Wenn der Apparat zum Ausscheiden mangelhafter oder gefälschter von vollwichtigen Münzen von *A. Bernstein* in Friedenau bei Berlin (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 7253 vom 30. März 1879) auch nicht so einfach ist wie der Apparat von *Reitze* (1878 227*360), so dürfte er vor diesem doch den Vorzug gröfserer Leistungsfähigkeit voraus haben, und zwar aus dem Grunde, weil er *alle* Münzen von gehöriger Gröfse aufnimmt, und selbstthätig vollwichtige und gefälschte in verschiedene Behälter scheidet.

Die Erprobung der Münzen erfolgt auch hier nach Dicke und Gewicht, indem sie einen entsprechend weiten Spalt *a* (Fig. 15 bis 17 Taf. 40) des Gehäusedeckels passiren müssen, um auf die Wage zu gelangen. Diese besteht aus einer mit zwei Schneiden *i* labil gestützten Platte *l* und einem Arm mit stellbarem Gewicht *m*. Die durch den Spalt *a* gesteckte Münze rollt in einer durch Blechwände *g* und *h* seitlich begrenzten Rinne *f* auf die Platte *l* und drückt, wenn sie vollwichtig ist, diese Platte unter Ueberwindung des Gegengewichtes *m* nieder. Hierbei schwingt ein an der Schwingungsachse der Platte befestigter Hebel *p* nach rückwärts und dreht mittels der Stange *q* und des Hebels *r* auf der stehenden Achse *s* die an dieser befestigte Fahne *t* so, dafs dieselbe das gegen sie rollende Geldstück in einen Behälter *c*

[1] Vgl. noch *Sutton* 1878 **227***31 und *Dürfeld* 1878 **230***408.

leitet. Ein falsches (zu leichtes) Geldstück vermag die Platte *l* nicht niederzudrücken; die Fahne *t* verbleibt demnach in ihrer ursprünglichen Lage, welche so gewählt ist, dafs die Münze an der Fahne vorbei in einen Behälter *b* rollen mufs.

Vorrichtungen an Mule-Spinnmaschinen zur Verhütung von Unglücksfällen.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Die Spinnereibesitzer und Spinnmaschinenerbauer sind durch wiederholte Unglücksfälle darauf geführt worden, am Selfactor noch mehr Schutzvorrichtungen anzubringen, als dies seither üblich war. Man begnügte sich bisher damit, die aufsenliegenden Zahnräder, den Quadrantenbogen — und wenn es hoch kam — einige besonders frei liegende Seilscheiben und Trommeln einzumanteln. Einige neuere Schutzvorrichtungen sollen in Nachstehendem besprochen werden.

Der in Fig. 7 Taf. 42 verzeichnete Apparat dient dazu, Unglücksfälle zu verhüten, welche sich zuweilen ereignet haben bei Ingangsetzen des Selfactor nach vorgenommener Reinigung oder Reparatur, bevor sich die Arbeiter aufser Bereich der bewegten Theile befanden. Der Arm *G*, welcher die Klauenkupplung für die Wageneinfahrt bewegt, trägt die nach unten gehende Stange *F*, die an den um *o* drehbaren Hebel *D* angeschlossen ist. Wird *D* rechts niedergedrückt und in dieser Lage durch den Bolzen *C* gehalten, welcher durch den im Winkel *A* angebrachten Schieber *B* gesteckt ist, so bleibt die Kupplung *E* gelöst. Der Selfactor kann, selbst wenn das Deckenvorgelege eingerückt werden sollte, nicht in Gang kommen. Nach Vollendung der Arbeit setzt das Herausnehmen des Bolzens *C* die Maschine sofort wieder in spinnfähigen Zustand. — Die Vorrichtung ist einfach und läfst sich ohne grofse Schwierigkeiten anbringen. Sache des Spinnmeisters mufs es sein, streng darauf zu sehen, dafs die Sicherung bei allen Arbeiten in Gebrauch genommen wird, welche ein Zwischentreten oder Unterkriechen der Arbeiter nothwendig machen.

Fig. 8 bis 16 Taf. 42 geben verschiedene Ausführungsformen von *Schienenräumern*, über welche *F. G. Heller* im *Bulletin de Mulhouse*, 1879 S. 808 berichtet. Die Arbeiter entfernen oftmals während des Ganges Fadenstücke von den den Wagen tragenden Schienen; sie treten zuweilen aus Versehen auf die Schienen, wobei sich schon wiederholt Unglücksfälle ereignet haben. Aber auch Brüche der Wagenträger und Laufräder, welche bei dem Ueberschreiten von auf den Schienen liegenden Gegenständen (Spulen, Kötzer, Putzwalzen, Schrauben) eintreten können, sollen vermieden werden.

Die Construction Fig. 8 und 9 steht schon seit einigen Jahren in der Spinnerei von *Fournier und Comp.* in Mülhausen in Anwendung, vermag aber einen völligen Schutz nicht zu geben, da der Räumer *a* das Rad nur einseitig umfafst. Die Unterkante desselben steht, wie bei allen Ausführungen, um 1 bis 2mm — nicht mehr — von der Schienenoberkante ab. — Fig. 10 und 11 zeigen einen Räumer *a*, construirt von *Heller*, welcher sowohl bei der Wagenausfahrt, als Einfahrt wirkt. Der Räumer wird aus Gufseisen hergestellt. Da sich in einer Spinnerei häufig verschiedene Modelle von Wagenträgern und Rädern vorfinden, welche das Vorhandensein verschieden gestalteter Räumer nothwendig machen, so hat *Heller* noch einen leicht aus Blech herzustellenden Räumer construirt, dessen Ausführungsformen die Fig. 12 bis 16 angeben. Diese Vorrichtung scheint nicht sehr glücklich; liegt z. B. ein harter Körper bei *y*, so kann dieser sehr leicht ein Aufbiegen des Räumers herbeiführen, da die flachen Befestigungslappen dem wenig Widerstand entgegen setzen.

Webschütze von F. Richter und A. Sattler in Gera.

Mit einer Abbildung auf Tafel 42.

Hier kommen conische Papierhülsen *c* (Fig. 17 Taf. 42) zur Benutzung, welche durch die Spindelfeder *b* festgehalten werden, ohne dafs sie, oder das Garn, irgend welchen Beschädigungen ausgesetzt sind. Die Spindel *a* ist glatt kegelförmig gestaltet und in ihren Dimensionen genau der Gröfse der Papierhülse entsprechend ausgeführt. Rechts besitzt die Spindelfeder *b* die bekannte gewöhnliche Form, damit die niedergelegte Spindel festgehalten und das Aufklappen derselben ermöglicht wird; links hingegen ist die Feder *b* verlängert und so gebogen und ausgeschnitten, dafs sie sich dicht an die Papierhülse *c* anlegt und diese festhält; bei aufgeklappter Spindel drückt der Theil a_1 derselben die Feder *b* von der Papierhülse ab. (Vgl. * D. R. P. Kl. 86 Nr. 9041 vom 3. October 1879.) *E. L.*

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes S. 400 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 37 und 38.

Das Eigenthümliche des Verfahrens von *F. Schuster* (1879 232 *419. 1880 236 314) besteht in der Benutzung der Leinhaas und Hülsenberg'schen Dampfschlange und des Dämpfens der Kartoffeln mit bei hohem

Druck durchstreichendem Dampf. Das Verfahren hat speciell den Zweck, die chemisch wirkende Kraft des Wassers bei Hochdruck auf Stärke zur Geltung zu bringen. Der durchstreichende Dampf soll ein Durchdringen aller Theile des Henze'schen Apparates sicher stellen und das auf 2 Stunden ausgedehnte Dämpfen soll das Stärkemehl zum Theil schon in Lösung überführen.

Abgesehen von der Verlängerung der Betriebszeit um etwa 1 Stunde hat dieses lange Dämpfen die Unbequemlichkeit der starken Ansammlung von Condensationswasser, welches schon mehr eine concentrirte Lösung von Stärke ist und, für sich aufgefangen, bei eintretender Abkühlung zu einer völlig festen Gallerte erstarrt. Diese Flüssigkeit mufs natürlich mit in den Vormaischbottich genommen werden und vermehrt bei an Stärke armen Kartoffeln in recht unangenehmer Weise die Maischmenge. Bei derartigen Kartoffeln ist daher im Interesse einer concentrirten Maischung jedes zu lange Dämpfen bei geschlossenem Feuchtwasserhahn möglichst zu vermeiden.

Der *Schuster*'sche Zwischenkühler hat nur eine geringe Leistungsfähigkeit und macht ein Absaugen des Dampfes aus dem Vormaischbottich keineswegs überflüssig.

Eine Reihe von Versuchen ergab nun, dafs mit den genannten Apparaten von 100 Theilen eingemaischter Stärke ungelöst blieben:

	Paucksch	Bohm	Leinhaas u. Hülsenberg	Schuster	Henze mit Vormaischb.
	1,87	1,90	2,13	1,71	2,30
	1,84	2,26	1,73	1,94	2,06
	1,43	1,65	—	—	1,56
	1,77	2,15	—	—	1,79
Mittel	1,73	1,99	1,93	1,83	1,93.

Die Versuche wurden mit denselben ziemlich stark trockenfaulen Kartoffeln ausgeführt. Die Apparate von *Bohm* (1879 231 167. 232*137) und *Paucksch* haben diese durch kein Dämpfen, auch nicht durch den Doppelrost, zu zerkleinernden Stücke vollständig vermahlen; die auf diesen Apparaten bereiteten Maischen waren vollkommen fein, die trockenfaulen Stücke völlig zerkleinert und doch ist die Aufschliefsung der Maischen auch nicht um das geringste gefördert. Vergleicht man die Mittelzahlen der Aufschliefsung unter einander und mit den Einzelwerthen, so sieht man, dafs die Unterschiede der Aufschliefsung völlig in den Fehlergrenzen der Untersuchungsmethode liegen. Schlecht gedämpfte Kartoffeln müssen bei *Hollefreund* (1879 231*165) und *Henze* (1879 231*168) eine schlechte Aufschliefsung geben und die mangelhafte Leistung dieser Apparate kann durch ein passendes Zerkleinerungswerk ergänzt werden. Wer aber glaubt, durch die gute mechanische Zerkleinerung und die daraus folgende bessere Aufschliefsung gut gedämpfter Durchschnittskartoffeln nachweisbar auch nur 1l Spiritus vom Rohmaterial oder nun gar vom Maischraum mehr zu ziehen, der irrt

sich gründlich. Alle Achtung vor dem vorwärts strebenden Erfindergeist unserer Fabrikanten: die ängstlich gesuchte mechanische Vervollkommnung zur Bereitung einer feinen Maische ist ein Streben auf unfruchtbarem Gebiete.

Wenn trotzdem die Praxis sich immermehr den neuen Maischapparaten mit Mahlvorrichtung zuwendet, so geschieht dies mit vollem Recht wegen der unvergleichlich gröfseren Sicherheit des ganzen Betriebes, welche ihre allgemeine Einführung in die Brennereien durchaus erforderlich erscheinen läfst.

Den Verhandlungen der Generalversammlung des *Vereines der Spiritusindustrie in Deutschland* entnehmen wir noch folgende Mittheilungen. *M. Delbrück* hat den *Kraftverbrauch einiger Maischapparate* bestimmt. Bei *Paucksch*'s Universalmaischapparat hat die Zähigkeit der Maische einen aufserordentlichen Einflufs auf den Kraftverbrauch. Der Apparat in Biesdorf, in welchem 1750^{k} Kartoffeln gemaischt werden, brauchte für eine zähe, dicke Maische 10^{e},6, während eine flüssige Maische nur 7^{e},0 erforderte, bei 260 Umdrehungen des Flügelrades in der Minute. Der Centrifugalmaischapparat gebrauchte dagegen bei 470 Umdrehungen nur 3^{e},7. *Bohm*'s Maisentschälungsapparat (1879 232*137) gebraucht bei 456 Umdrehungen 5^{e}, erfordert also mehr Kraft, arbeitet aber auch schneller wie *Paucksch*. Der alte Vormaischbottich in Biesdorf gebraucht nur 0^{e},5. Rechnet man für eine stündliche Pferdestärke 15 Pf., so stellen sich die Kosten für die Bereitung der Maische, bezogen auf 1 Stunde und 2250^{l} Maischraum, folgendermafsen:

Paucksch's Universalmaischapparat . . .	1,30 M.
Paucksch's Centrifugalmaischapparat . . .	0,60
Bohm's Entschälungsapparat	0,75
Vormaischbottich mit einfachem Rührwerk, 11 Umdrehungen in 1 Minute	0,10

Nimmt man an, dafs die Apparate je einer Maischung die gleiche Zeit erfordern und dafs für 1750^{k} Kartoffeln rund 30 Minuten erforderlich sind, bei zweifachem Betriebe somit 1 Stunde, so gebrauchen mehr:

Paucksch's Universalmaischapparat . . .	1,20 M.
Paucksch's Centrifugalapparat	0,60
Bohm's Entschälungsapparat	0,75

Für die beiden letzten Apparate ist der Kraftverbrauch des alten Vormaischbottichs nicht in Abzug gebracht, weil derselbe bei Anwendung dieser Apparate nicht aufser Thätigkeit gesetzt wird.

M. Märcker hält es für einen Fehler, mit der Zerkleinerung weiter zu gehen, als es unbedingt zur Aufschliefsung nothwendig ist. Gesunde Kartoffeln brauchen keinen Zerkleinerungsapparat und bei Anwendung der Einrichtung von *Avenarius* (1879 231*168) brauchen auch die Körnerfrüchte keinen Zerkleinerungsapparat. Allerdings sind dieselben ja alle ausgezeichnete Maischapparate; ob aber dazu der grofse Kraftaufwand nothwendig ist, den sie erfordern, nur um die Bewegung der

Maische hervorzubringen, ist doch zweifelhaft. Wir suchen Hilfsmittel zur Zerkleinerung und Aufschliefsung, die doch eigentlich nur unter aufsergewöhnlichen Verhältnissen nothwendig wären. *Henze*'s Apparat, Vormaischbottich mit Wasserkühlung, z. B. von *Hampel* (1879 232 *139), für besondere Verhältnisse Einschaltung einer Mühle von *Bohm* oder *Paucksch*, dies dürften die besten Constructionen der Gegenwart sein. — Bei *Verarbeitung von Mais* soll man nach mehrseitig gemachten Beobachtungen nur 2,5 bis 3at Druck geben, da sonst der Spiritus einen Beigeschmack bekommt. Bei Hochdruck spalten sich die Fette in Fettsäure und Glycerin, es entstehen vielleicht allerlei riechende und schmeckende Producte, die den Spiritus verschlechtern. In diesem Falle würden solche Zerkleinerungsvorrichtungen, welche es gestatten, bei niedriger Temperatur zu arbeiten, und doch in kurzer Zeit eine völlige Aufschliefsung erzielen, z. B. von *Bohm*, sehr vortheilhaft sein. Die Frage, ob unter Hochdruck aufgeschlossener Mais ein besseres Viehfutter sei als der nach dem alten Verfahren behandelte, wurde verschieden beantwortet.

Bezüglich der *Gährungsführung* zeigt *M. Delbrück*, dafs Dickmaischen zu einer guten Vergährung einer kalten Anstellungstemperatur bedürfen. Jede Maische fordert zur guten Vergährung eine schnelle Angährung, die bei Dickmaischen durch starkes Vorstellen zu erreichen ist.

Maischdestillirapparat. J. Hampel (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 7015 vom 21. September 1878) schlägt vor, Kartoffeldämpfer und Maischapparat gleichzeitig zum Destilliren des Spiritus zu verwenden, — ein Verfahren, welches wohl nur für kleinere Verhältnisse empfehlenswerth sein dürfte.

Spiritusdestillirapparat. Die von *D. F. Savalle* in Paris (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 8355 vom 2. Februar 1879) getroffenen Umänderungen bestehen namentlich darin, dafs die Colonnen der Rectificationsapparate eine viel gröfsere Abkühlungsoberfläche erhalten als bisher, dafs ferner der eigentliche Condensator wegfällt und die Colonne gleichzeitig als Condensator und Rectificationscolonne dient (vgl. 1870 196*473. 1877 223*615. 224 616).

Das Gebläse *D* (Fig. 10 und 11 Taf. 38) treibt kalte Luft in die mit Regulirklappen *g* und *f* versehenen Kanäle *I* und *H*, welche mit dem Röhrenkühler *C* und der Colonne *B*, von welcher Fig. 12 bis 14 verschiedene Schnitte zeigen, in Verbindung stehen. Letztere dient gleichzeitig als Rectificationscolonne und als Condensator. Die aus der Colonne tretenden Alkoholdämpfe gehen direct in den Luftkühler *C* (vgl. Fig. 17 und 18). Neben dem Kochkessel *A* steht der Dampfregulator *E*.

Der in Fig. 15 bis 18 Taf. 37 dargestellte gewöhnliche Rectificationsapparat ist mit einem Condensator und Luftkühler versehen. Die Alkoholdämpfe gelangen aus der Colonne *B* in den Röhrencondensator *C*

und gehen dann in den Kühler *R*, welcher ebenfalls mit Röhren versehen ist, wie aus Fig. 17 und 18 zu sehen.

Feinspritapparat von *L. Engel* in Rothenburg a. S. (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 3163 vom 8. März 1878). Die mit zwei Siebböden versehene Wasserblase *A* (Fig. 19 Taf. 37) wird mit etwas Wasser angefüllt, das directen Dampf zuführende Ventil *T* geöffnet, alsdann das Einspritzrohr *V*, durch welches der Rohspiritus aus dem Behälter nach der Spirituseinspritzblase *B* durch Selbstdruck nach dem inneren Kegelventil und der fein durchlöcherten Brause zugeführt wird. Durch diese ganz genau zu handhabende Einspritzung wird die regelrechte continuirliche Rectificationsarbeit des Apparates hauptsächlich bewirkt, und man kann (je nach Gröfse des Apparates) in der Minute 1 bis 20l Rohspiritus rectificiren.

Der aus *A* aufsteigende Dampf wäscht den Spiritus und drückt denselben aus der mit 2 Siebböden und einem Flüssigkeitsstandrohr *W* versehenen Blase *B* in den Verdampfungsbehälter *C*, welcher nur einen Siebboden hat. Der Alkohol steigt von hier nach dem Fuselsammler *D*, wird durch das auf demselben befindliche Becken mit Wasser gekühlt, steigt durch den Durchgang *E* zur Colonne *F*, welche mit 7 Becken *i* umgeben ist, die durch das Rohr *b* mit Kühlwasser versehen werden. Die hier niedergeschlagenen Theile gehen durch ein Rohr zum Fuselsammler *D* zurück, während die Alkoholdämpfe durch die Colonne *G* nach *H* gehen, welche durch das vom Kühler *N* durch das Rohr *c* abfliefsende Wasser gekühlt wird. Von hier gehen die Dämpfe durch *K* zum Condensator *L*, welcher die unreinen Destillationsproducte durch das Rohr *d* nach der Colonne *G* zurückführt, während die reinen Dämpfe in dem ebenfalls mit Wasserkühlung *b c* versehenen Kühler *N* verdichtet werden, um als Feinsprit durch das Rohr *O* aus dem Verschlusse *P* abzufliefsen.

Neuerung am Henze'schen Hochdruckdämpfer. Um ein gleichmäfsiges Dämpfen der Rohstoffe für die Spiritusfabrikation zu erzielen, will *H. Paucksch* in Landsberg a. W. (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 9410 vom 2. October 1879) den Dämpfer in seiner ganzen Form als Konus gestalten, so dafs die Entstehung todter Winkel völlig vermieden wird.

Mechanischer Abdampf- und Trockenapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Im Anschlufs an die kurze Mittheilung (1879 234 307) über den mechanischen Abdampf- und Trockenapparat von *J. Thelen* in Stolberg möge nach der Patentschrift (*D. R. P. Kl. 62 Zusatz Nr. 7861 vom

25. Januar 1879) die genaue Beschreibung der verbesserten Trockenvorrichtung folgen. Fig. 18 bis 21 Taf. 42 zeigen Längsschnitt, Grundrifs, Querschnitt und Vorderansicht derselben.

Die halbkugelförmige offene gufseiserne Pfanne *A* wird von zwei gufseisernen Kopfwänden *B* getragen, an denen auch die Lager der Welle *D* und die Lager der Achse *E* befestigt sind. An der durch Strebestangen verstärkten Welle *D*, welche mittels Schneckengetriebe von *E* aus bewegt wird, sind 4 Stangen *F* aus Rundeisen mittels radialer Stäbe verbunden, an denen die Schaufeln *G* frei hängen. Dieselben stehen schief, legen sich durch ihr eigenes Gewicht beim Drehen der Achse dicht an die innere Wandung der Pfanne und schaffen dadurch das zu trocknende Salz von einem Ende der Pfanne zum anderen, wo es die nicht schief gestellte Schaufel *H* auf den Steg *r* schiebt. Die Stangen *F* tragen aufserdem Kästchen *J*, welche nicht bis dicht an die innere Fläche der Pfanne reichen und dazu dienen, das Salz von der einen Seite der Pfanne zur anderen zu werfen, damit dasselbe besser im ganzen Apparat vertheilt wird.

Zum Mahlen des Salzes sind sich frei bewegende Walzen *K* vorhanden, welche durch senkrecht zur Achse stehende Arme gehalten werden und sich beim Drehen der Achse durch ihr eigenes Gewicht dicht an die innere Wandung der Pfanne anlegen und dadurch die Zerkleinerung des Salzes bewirken.

Zur Kenntnifs des Cementes.

(Schlufs des Berichtes S. 415 dieses Bandes.)

Generalversammlung des Deutschen Vereines für Fabrikation von Ziegeln. Sitzung der Section für Cement und Kalk. (Schlufs.)

Ueber vortheilhafte Verwendung von Portlandcement zu Mörtel und Beton hat *Rud. Dyckerhoff* Versuche angestellt, welche sich erstreckten: A) auf die Stärke der hydraulischen Eigenschaften der verschiedenen Mörtel und B) auf die Festigkeit derselben, wenn sie 1) nur an feuchter Luft erhärteten und 2) sofort nach dem Anmachen unter Wasser gebracht wurden. Sämmtliche Festigkeitsermittlungen beziehen sich auf die *Druck*-Festigkeit, da diese allein für den Vergleich von Mörteln aus verschiedenen Materialien mafsgebend ist. Eine dritte Versuchsreihe erstreckte sich darauf, die Festigkeit zu ermitteln, welche erhalten wird, wenn die Mörtel 24 Stunden an der Luft und dann bis zur Prüfung unter Wasser verblieben; dieselbe gab nahezu die gleiche Festigkeit, als wenn die Mörtel nur an feuchter Luft erhärtet waren.

Es wurden zur Festigkeitsbestimmung bei den beiden genannten

Arten der Erhärtung Würfel von 10cm Seitenlänge benutzt und (der Praxis entsprechend) gewöhnlicher Rheinsand angewendet, der durch ein Sieb von 4mm Maschenweite abgesiebt war. Der Wasserzusatz wurde so bemessen, dafs ein Mörtel von dem Feuchtigkeitsgrade erzielt wurde, wie man ihn zu Betonirungen anwendet; der Mörtel war also nässer als bei der Normenprobe. Bei den Proben, welche an der Luft erhärteten, wurde der Mörtel eingestampft; beim Verbringen des Mörtels direct unter Wasser wurde derselbe mittels eines Trichters eingefüllt, die Form gewölbt voll gemacht und die die Form überragende Mörtelmasse nach dem Abbinden abgestrichen. Für Portlandcement wurden die Versuche mit rasch bindendem Cement (unter 30 Minuten) und mit langsam bindendem Cement (von mehreren Stunden) durchgeführt. Um zu ermitteln, nach welcher Zeit die verschiedenen Cemente dem Angriff des Wassers widerstehen, wurden die zur Ermittelung der Bindezeit angefertigten Kuchen nach verschiedenen Zeiträumen ins Wasser gelegt.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Resultate, welche mit zwei Cementen erhalten wurden:

Cementsorte	Bindezeit Min.	Procent Rückstand auf dem 900 Maschensieb	Normenprobe k auf 1qc	Widersteht dem Wasser nach	1 Th. Cement, 3 Th. Sand. Druckfestigkeit von Würfeln, k auf 1qc					
					An der Luft erhärtet			Direct unter Wasser betonirt		
					24 Stdn.	1 Woche	4 Woch.	24 Stdn.	1 Woche	4 Woch.
A	20	10,5	12,6	20 Min.	11,0	38,2	79,5	0,75	12,8	30,1
B	600	5,0	17,8	12 Stdn.	8,4	60,7	114,4	0,23	17,8	32,1

Es ergibt sich aus diesen Zahlen, um wie viel die Festigkeit geringer ausfällt, wenn mit einem Mörtel direct unter Wasser betonirt wird, gegenüber der Festigkeit, welche man erhält, wenn der Mörtel an der Luft verarbeitet wird. Ob sich diese grofsen Abweichungen nach längerer Erhärtungsdauer vermindern, müssen weitere Versuche ergeben.

Wir sehen ferner aus dieser Tabelle, dafs der rasch bindende Cement bereits 20 Minuten nach dem Anmachen seinen Zusammenhang im Wasser behält, während der langsam bindende hierzu 12 Stunden gebraucht. Damit hängt zusammen, dafs beim Verbringen des Mörtels direct unter Wasser der rasch bindende Cement nach 24 Stunden eine wesentlich höhere Festigkeit ergibt als der langsam bindende. Nach 7 Tagen hat letzterer allerdings die Oberhand; es gleichen sich jedoch diese Differenzen nach 4 Wochen fast vollständig aus. Beim Erhärten an der Luft ergibt der rasch bindende Cement nach 24 Stunden ebenfalls eine höhere Festigkeit als der langsam bindende Cement; dagegen wird ersterer nach 1 und 4 Wochen von letzterem übertroffen. Andererseits zeigen die Zahlen auch, dafs bei dem rasch bindenden Cement

die Festigkeit von 1 auf 4 Wochen in stärkerer Proportion zunimmt als bei dem langsam bindenden. Wenn nun ein Cement in der Zeit zwischen 20 Minuten und 10 Stunden abbindet, so nähern sich seine Widerstandsfähigkeit gegen Wasser und seine sonstigen Eigenschaften entweder mehr denjenigen des rasch oder des langsam bindenden Cementes, je nachdem die Bindezeit mehr dem einen oder dem anderen Grenzwerthe näher liegt.

Ziehen wir die Nutzanwendung für die Praxis, so liegt in den obigen Zahlen zunächst die Begründung der Forderung, dafs *man überall da, wo es angeht, vermeiden mufs, direct ins Wasser zu betoniren*, da hierbei die Festigkeit eines jeden Mörtels wesentlich beeinträchtigt wird, dafs also das Wasser *vor dem Abbinden* des Mörtels oder Betons fern zu halten ist. Wo man aber eine Arbeit unter Wasser oder bei Wasserandrang ausführen mufs, wird man sich eines *rasch bindenden* Cementes oder wenigstens eines Cementes von mittlerer — etwa 1 Stunde — Bindezeit mit mehr Vortheil bedienen als eines langsam bindenden. Da der rasch und mittelrasch bindende Cement innerhalb der ersten 24 Stunden dem langsam bindenden an Festigkeit weit voraus ist, so werden diese Cemente auch in vielen anderen Fällen der Verwendung vortheilhafter sein als der langsam bindende Cement, welcher mehrere Stunden zum Abbinden erfordert. Wo hingegen frühes Widerstehen gegen Wasser oder relativ hohe Festigkeit in den ersten 24 Stunden nicht erforderlich sind, wird man wegen der höheren Festigkeit in den ersten Wochen den langsam bindenden Cement vorziehen.

Bekanntlich zeigen gute, minder langsam bindende Cemente — und zwar nur in Folge ihres rascheren Abbindens — bei der 28-Tagesprobe eine geringere Festigkeit als gute, sehr langsam bindende Cemente (vgl. 1879 234 390); solche rascher bindende Cemente nehmen jedoch an Festigkeit in stärkerem Mafse zu als die langsamer bindenden und holen daher diese letzteren nach einiger Zeit an Festigkeit ein und übertreffen sie sogar zuweilen. Nachdem im vorigen Jahre der Beschlufs gefafst worden ist, „dafs die Festigkeitszahl der Normenprobe nur unter Berücksichtigung der die Festigkeit mit bedingenden Bindezeit zur Werthbestimmung eines Cementes dienen kann“, wird die Bindezeit bei der *Werthschätzung* des Cementes in der Praxis jetzt schon vielfach berücksichtigt. Nach den Vorschriften des preufsischen Kriegsministeriums hat indefs die Werthbestimmung durch einen Quotienten zu geschehen, welcher erhalten wird durch Division mit dem Preis in die bei der Prüfung gefundene 28-Tagesfestigkeit, gleichviel ob der Cement in 1 oder in 10 Stunden abbindet. Gegenüber dem an sich richtigen Gedanken, welcher der Aufstellung der Werthziffer zu Grunde liegt, zeigen jedoch obige Betrachtungen allein schon, zu welch völlig unrichtigen Schlüssen für die Praxis man durch eine solche Werthziffer gelangen kann.

Aehnliche Versuche, wie die vorher besprochenen, hat *Dyckerhoff* auch mit *mageren* Cementmörteln (also bei hohem Sandzusatz) mit und ohne Zusatz von Fettkalk und zum Theil auch mit Mörteln aus *Trafs* und *hydraulischem Kalk* ausgeführt. Zur Ermittelung der Widerstandsfähigkeit gegen Wasser wurden bei diesen Versuchen Probekörper von den betreffenden Mörteln in verschiedenen Zeitabschnitten ins Wasser gelegt. Nachfolgend die Resultate, welche bei diesen Versuchen beispielsweise mit einem Mörtel von 1 : 6 mit und ohne Kalkzusatz, ferner mit einem Trafsmörtel und mit hydraulischem Kalk erzielt wurden; der Sand und die Anfertigung der Würfel waren dieselben wie bei den fetten Cementmörteln:

Mischungsverhältnifs	Widersteht dem Wasser nach	Druckfestigkeit in k auf 1qc						Bemerkungen
		An der Luft erhärtet			Direct unter Wasser betonirt			
		24 Stdn.	1 Woche	4 Woch.	24 Stdn.	1 Woche	4 Woch.	
1 Cement, 6 Sand	12 Std.	6,0	16,5	32,7	—	5,5	9,4	Der Cement hatte bei der Normenprobe: 15k,4 bei 1 Stde. Bindezeit.
1 Cem., 6 Sand + 1 Kalkteig .	2 Std.	6,6	31,2	51,5	0,40	4,8	13,9	
1 Trafs, 1 hydr. Kalk + 2 Sand	2 Tag	—	8,3	22,9	—	0,32	6,2	
Hydraulischer Kalk	mehreren Tagen	—	—	—	—	—	—	

Aus den Zahlen dieser Tabelle folgt, dafs durch einen geeigneten *Zusatz von Fettkalk* die Festigkeit des mageren Cementmörtels bei beiden Erhärtungsarten wesentlich erhöht wird.

Die früheren Mittheilungen über Cementkalkmörtel (1879 240 392) sind von verschiedenen Seiten derart ausgelegt worden, als ob *Dyckerhoff*, um billigen Mörtel herzustellen, *unter allen Umständen* einen Zusatz von Kalk zu Cementmörtel befürwortet hätte. Dies ist durchaus nicht der Fall. Wo man hohe Festigkeit braucht, wird man nach wie vor reinen Cementmörtel, also von 1 Cement auf 1 bis 3 oder 4 Th. Sand, anwenden müssen und nur, wenn man sich mit geringerer Festigkeit begnügen kann, also bei 5 Th. Sand anfangend, wird man einen Zusatz von Fettkalk geben; dann ist derselbe auch ganz entschieden von Vortheil. Die vorjährigen Mittheilungen hierüber sind inzwischen durch Versuche von *Wolff* in Frankfurt a. M. bestätigt worden. Auch haben *Dyckerhoff*'s fortgesetzte Versuche gezeigt, dafs die Cementkalkmörtel an Festigkeit ebenso zunehmen wie die reinen Cementmörtel.

Aus obiger Tabelle erkennt man zwei weitere werthvolle Eigenschaften des Cementkalkmörtels: 1) Die *starken hydraulischen Eigenschaften*. Der reine Cementmörtel mit 6 Th. Sand widerstand selbst bei einem Cement von nur 1 Stunde Bindezeit erst nach 12 Stunden dem Wasser, mit Kalkzusatz schon nach 2 Stunden, die Trafsmörtel erst nach 2 Tagen, die hydraulischen Kalke erst nach 4 bis 7 Tagen. Ferner 2) die *rasche Erhärtungsfähigkeit* sowohl beim Erhärten an der Luft, als auch beim Betoniren direct unter Wasser.

Mit hydraulischem Kalk wurden entsprechende Ermittelungen der Festigkeit nicht ausgeführt, da die Festigkeit der Kalkmörtel noch weit geringer ausfällt als die der Trafsmörtel. Einen Vergleich zwischen der Festigkeit von Cementkalkmörtel und den Mörteln aus Trafs und hydraulischem Kalk geben die 28-Tageszahlen der folgenden beiden Tabellen. Versuche auf längere Zeit sind im Gange und es läfst sich bis jetzt, d. i. bis zu 6monatlicher Erhärtung, aus denselben ersehen, dafs die Trafsmörtel von 1 Monat bis 6 Monate nicht in stärkerem Mafse an Festigkeit zunehmen als die Cementkalkmörtel:

1 Cement 6 Sand 1/2 Kalkteig	1 Cement 7 Sand 1 Kalkteig	1 Cement 8 Sand 1 1/2 Kalkteig	1 Cement 10 Sand 2 Kalkteig	1 Cement 12 Sand 3 Kalkteig	Bemerkungen
Druckfestigkeit von Platten nach 28 Tagen, k auf 1qc					Bindekraft des Cementes nach der Normenprobe: 15k,8 bei 4 Stunden Bindezeit
175	140	130	110	85	

Mischungsverhältnifs			Druckfestigkeit von Platten, k auf 1qc nach 28 Tagen		
Kalk	Trafs	Sand	Hydraul. Kalk A	Hydraul. Kalk B	Hydraul. Kalk C
1	—	1	36	33	—
1	—	2	27	21	52
1	1	2	112	112	107

Bei diesen sowie bei allen hier mitgetheilten Prüfungen entsprechen die Mischungsverhältnisse *Mafstheilen*. Bei den Proben im Kleinen wurde jedoch der Genauigkeit wegen nicht *abgemessen*, sondern es wurden den Hektolitergewichten entsprechende Gewichtsmengen abgewogen. Die Festigkeitszahlen sind, der sicheren Ermittelung wegen, an *kreisrunden Platten* von 40qc Fläche und 22mm,5 Dicke nach dem Einschlageverfahren der Normen bestimmt worden. Diese Zahlen sind also nur *Verhältnifszahlen*, deren Werth aber darin liegt, dafs sie einen richtigen Vergleich der verschiedenen Mörtel gestatten.

Vergleicht man nun die Festigkeit der Cementkalkmörtel mit derjenigen der Mörtel aus Trafs oder Wasserkalk und zieht man ferner die stärkeren hydraulischen Eigenschaften und die rasche Erhärtungsfähigkeit der Cementkalkmörtel, wie sie sich in der relativ hohen Festigkeit nach 7 Tagen ausspricht, in Betracht, so kommt man zu dem Schlufs, *dafs die billigen Cementkalkmörtel vor Mörtel aus Trafs oder hydraulischem Kalk den Vorzug verdienen.*

Im letzten Jahre wurden Cementkalkmörtel anstatt anderer hydraulischer Mörtel angewendet, z. B. bei den Bauten der Fortification Mainz: Mörtel aus 1 Cement, 2 Kalkteig, 8 Sand; bei der Friedberg-Hanauer Bahn: 1 Cement, 3/4 hydraulischer Kalk, 6 Sand. — Für das Fundament des Universitätsgebäudes in Strafsburg wurden etwa 5000cbm

Beton aus 1 Cement, 1 Kalkteig, 5 Sand und 9 Kies hergestellt. Das Grundwasser stand dort etwa 1^m über der Fundamentsohle und es wurde dasselbe während des Betonirens durch Pumpen entfernt. Nach einigen Tagen schon wurde auf dem Beton gemauert. *Dyckerhoff* selbst verwendet in seiner Fabrik bei Bauten, welche bald benutzt werden sollen, statt des gewöhnlichen Kalkmörtels einen Mörtel aus 1 Cement, 2 Kalkteig und 10 Sand.

Was bei der Bereitung von Beton die Auswahl des Cementes betrifft, so gilt von dieser dasselbe, was beim Mörtel erörtert wurde. Man wird z. B. auch bei Anwendung eines Betons aus Cement, Sand und Kies, beim Betoniren unter Wasser, oder Wasserandrang, mit rasch oder mittelrasch bindendem Cement bessere Resultate erhalten als mit langsam bindendem. Wenn wir uns vergegenwärtigen, dafs ein Beton nichts weiter ist, als ein Conglomerat von Kies und Steinstücken, in welchem der Cementmörtel den Kitt bildet, so liegt es auf der Hand, dafs die Festigkeit des Betons durch die Stärke des angewendeten Mörtels bedingt wird, vorausgesetzt natürlich, dafs die Steine nicht etwa eine geringere Festigkeit besitzen als der Mörtel, sowie ferner dadurch, dafs alle Hohlräume zwischen den Kies- bezieh. Steinstücken so mit Mörtel ausgefüllt sind, dafs die Kiesstücke unter einander sich eben nicht mehr berühren. Mehr Mörtel zu nehmen, wird meistens Verschwendung sein; zu wenig Mörtel mufs den Beton verschlechtern.

Um nun in jedem gegebenen Falle einen guten, aber möglichst ökonomisch hergestellten Beton zu erzeugen, fragt es sich in erster Linie: Welche Stärke soll der Mörtel haben, ferner wie viel Hohlräume sind bei dem gegebenen Kies- oder Steinmaterial auszufüllen und wie hoch darf man folglich bei dem gewählten Mörtel den Kieszusatz steigern, ohne die Festigkeit zu verschlechtern? Zunächst ermittelt man demnach die Hohlräume des Zuschlagmaterials (Kies oder Steine) durch Eingiefsen von Wasser in ein mit dem Material angefülltes Mafsgefäfs. Das richtige Verhältnifs zwischen Mörtel und Kieszusatz ergibt sich dann durch folgende Betrachtung: Wenn man in ähnlicher Weise, wie dies auf der vorjährigen Versammlung von *C. Schumann* für mauergerechte Mörtel dargethan wurde, das Volumen des Mörtels berechnet, (indem man die angewendeten absoluten Gewichte der einzelnen Mörtelbestandtheile durch ihre specifischen Gewichte dividirt und alsdann die Quotienten addirt), so erhält man für den Mörtel das denkbar kleinste Volumen, welches er einnehmen kann. Wendet man nun für jeden Beton immer so viel Mörtel an, dafs dieses berechnete Mörtelvolumen die Hohlräume des Kieses noch um etwa 15 Proc. übersteigt, so wird der Mörtel stets hinreichen, die Hohlräume der Steine u. s. w. nicht nur auszufüllen, sondern auch die einzelnen Stücke zu umhüllen; denn praktisch kann ja das Mörtelvolumen dadurch, dafs im Mörtel selbst geringe Hohlräume verbleiben, nur noch gröfser ausfallen, als

die Berechnung ergibt. Man kann natürlich auch durch den Versuch ermitteln, wie grofs das Volumen einer jeden Mörtelmischung nach dem Einstampfen ist und dieses der Berechnung zu Grunde legen. — Führt man die angedeutete Rechnung für einige Mörtelmischungen durch, so ergibt sich, dafs folgende Mischungsverhältnisse vollständig satt ausgefüllte Betonmassen liefern müssen:

Mischungsverhältnifs in Hektoliter

1	Cement . . .	2	Sand . . .	5	Kies
1	„ . . .	3	„ . . .	6½	„
1	„ . . .	4	„ . . .	8½	„
1	„ . . .	6	„ . . .	12	„

Der bei diesen Berechnungen und den gleich zu besprechenden Festigkeitsversuchen benutzte Kies war Rheinkies (zwischen 5mm und 30mm Korngröfse). 100l dieses Kieses hatten 35l Hohlräume und wogen 164k. Der Sand war durch ein Sieb von 4mm Maschenweite abgesiebter Rheinsand und wog in feuchtem Zustande für 100l 140k. Für Cement wurde 1hl zu 140k angenommen. Um sich von der Richtigkeit der obigen Ausführungen zu überzeugen, wurden nun verschiedene Mörtel von der Consistenz, wie man sie zu Beton verarbeitet, einerseits für sich und andererseits mit verschiedenen Kieszusätzen in Würfelformen von 10cm Seite eingestampft und die Festigkeit ermittelt. Der Kies wurde dem Mörtel stets in frisch genetztem Zustande zugesetzt und der Beton eingestampft, bis sich Wasser zeigte. Die Ergebnisse der Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Mischungsverhältnifs in Volumtheilen				Druckfestigkeit k auf 1qc	Bemerkungen
Cement	Kalkteig	Sand	Kies		
1	—	2	—	151,8	Bindekraft des Cementes nach der Normenprobe, 16k,3 bei 1 Stunde Bindezeit.
1	—	2	3	196,2	
1	—	2	5	170,5	
1	—	—	5	69,9	
1	—	3	—	98,8	Die Würfel erhärteten 1 Tag an der Luft und 27 Tage unter Wasser.
1	—	3	5	111,6	
1	—	3	6½	108,2	
1	—	4	—	75,2	
1	—	4	5	90,9	
1	—	4	8½	86,0	
1	1	6	—	53,5	
1	1	6	12	52,1	

Aus diesen Zahlen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Die Festigkeit eines Betons wird wesentlich beeinträchtigt, wenn man, wie dies hier und da geschieht, reinen Cement mit starkem Kieszusatz verarbeitet, anstatt demselben den entsprechenden Sandzusatz beizufügen.

2) Ein Beton, welcher Cementmörtel und Kies im ökonomisch richtigsten Verhältnifs enthält, hat die gleiche Festigkeit wie der Cementmörtel für sich, wenn beide eingestampft werden.

3) Eine Verminderung des Kieszusatzes unter die oben angegebene Menge ist unökonomisch, da die Festigkeit dadurch wenig gesteigert wird, während die Kosten des Betons sich beträchtlich höher stellen. Schlagend zeigt sich dies bei dem Mörtel mit der Mischung 1:4, welcher mit $8\frac{1}{2}$ Th. Kies nahezu die gleiche Festigkeit ergibt wie mit 5 Th. Kies.

4) Da man bei Kies mit 35 Proc. Hohlräumen dem Cement mindestens doppelt so viel Kies als Sand zusetzen kann, so läfst sich für die Praxis, wenn man Kies verwendet, der annähernd gleiche Hohlräume enthält, wie es meist der Fall sein wird, die Regel aufstellen, dafs man auf 1 Th. Cement doppelt so viel Kies als Sand zuzusetzen hat, wenn man mit einem gegebenen Mörtel vortheihaft betoniren will. Die Festigkeit des Betons wird dann dieselbe sein wie die des angewendeten Mörtels allein, vorausgesetzt dafs beide *eingestampft* worden waren.

Auf Grund der oben angegebenen Regel wurden Betonblöcke von 1^m Länge und $0^m,4$ Höhe und Breite mit Zuschlagmaterialien, wie sie in der Praxis zur Verwendung kommen, angefertigt. Bei einer Anzahl von Blöcken wurden geschlagene Steine (in Gröfse von Strafsenschotter) verwendet. Die Hohlräume der letzteren betrugen etwa 50 Proc. und es berechnet sich dem entsprechend der Zusatz an geschlagenen Steinen geringer als bei Kies, wie dies auch in der nachfolgenden Tabelle angegeben ist. Nach 7monatlicher Erhärtung im Freien wurden aus den Blöcken Würfel von 20^{cm} Seitenlänge gesägt und diese in nassem Zustande in der Versuchsstation der Reichseisenbahnen zu Strafsburg Druckproben unterworfen. Die hierbei gefundenen Festigkeitszahlen haben wohl Werth für die Praxis, da sie der Festigkeit entsprechen, welche man im Grofsen mit eingestampftem Beton erhält, vorausgesetzt natürlich, dafs man gute Materialien verwendet; die Festigkeit der Betonproben wäre noch höher ausgefallen, wenn die Würfel bei der Prüfung trocken gewesen wären.

Mischungsverhältnifs in hl			Ausbeute hl	Zu 1cbm eingestampftem Beton erforderlich Cement	Druckfestigkeit k auf 1qc	Bemerkungen.
Cement	Sand	Kies				
1	3	6	6,65	210^k	140,0	Der Sand war Rheinsand, durch ein Sieb von 5mm Maschenweite abgesiebt. Der Kies war Rheinkies von 5mm bis 45mm Korngröfse.
1	4	8	8,85	158	121,2	
1	5	10	11,25	125	94,1	
1	6	12	13,45	104	96,8	
+1 Kalkteig				+ 75l Kalktg.		
	Kiessand:	Geschlagene Steine:				
1	5	8 Basalt	9,80	142,5	147,9	Der Kiessand bestand aus gleichen Theilen Sand und Kies bis zu 18mm Korngröfse.
1	6	10 Kalksteine	11,45	122,0	121,0	
1	7	11 Kalksteine	12,55	112,0	83,0	
1	8	13 Kalksteine	14,80	94,0	91,2	
+1 Kalkteig				+ 66l Kalktg.		

Schliefslich ist zu erwähnen, dafs für die richtige und vortheilhafte

Bereitung von Beton, aufser den besprochenen, ja noch manche andere Verhältnisse zu berücksichtigen sind je nach dem Zweck, welchen der Beton erfüllen soll. So wird man z. B. für wasserdichten Beton auch einen wasserdichten — also fetten — Mörtel anwenden müssen. Man wird ferner, wie Versuche dies gezeigt haben, *beim Betoniren unter Wasser, um die gleiche Festigkeit zu erzielen wie an der Luft, nicht nur einen weit stärkeren Mörtel, sondern auch eine gröfsere Menge desselben nehmen müssen*, indessen man beim Fernhalten des Wassers während des Abbindens die gleiche Mischung wird verwenden können wie bei Betonirung an der Luft u. s. w. *C. S.*

Zur Metallurgie und Docimasie des Nickels.

(Schlufs des Berichtes S. 409 dieses Bandes.)

Ueber das Verhalten des schmelzenden Nickels gegen Kohlenstoff und Silicium hat *W. E. Gard* (1878 227 109) Versuche angestellt. — *M. Jungk* (1876 222 94) beobachtete die Bildung von Graphit in geschmolzenem Nickel, die von einem Kobaltgehalt begünstigt wird. — Nach *Boussingault* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 509) liefert selbst längere Zeit in einem Cementationsofen erhitztes Nickel nur ein an Kohlenstoff armes Product. Bei höherer Temperatur wurde zwar ein im Kohlenstoffgehalt sehr hartem Stahl entsprechendes Product erhalten, dessen Eigenschaften aber von denen des ursprünglichen Nickels nicht wesentlich verschieden waren; namentlich zeigte es nicht die Eigenschaft der Härtbarkeit. Legirungen von Eisen mit 5, 10 und 15 Proc. Nickel zeigten keine gröfsere Widerstandsfähigkeit gegen das Rosten. Eine an Nickel reiche Legirung von 37 Proc. Nickel wurde jedoch unter Wasser ebenso wenig angegriffen wie das Meteoreisen von St. Catarina.

Die Darstellung gröfserer Gufsstücke von Nickel und Kobalt beschrieb *Cl. Winkler* (1876 222 175). Im Anschlusse daran theilte *J. Wharton* (1877 226 551) mit, dafs er schon seit d. J. 1871 30^{k} schwere Nickelgufsstücke darstellte, aber auf Verlangen auch über 100^{k} schwere Stücke herstellen könne. — Durch Zusatz von $^{1}/_{8}$ Proc. Magnesium ist es *Fleitmann* (1879 232 282) gelungen, ganz dichte Gufsstücke von Nickel und Kobalt zu erhalten.

Ueber die Darstellung ductilen Nickels berichtete jüngst *Cl. Winkler* im „Bergmännischen Verein zu Freiberg“ (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1880 S. 87): Durch Entfernung des Kohlenstoffes und Siliciums aus dem Nickel durch Umschmelzen mit Nickeloxyd oder mehrtägiges Glühen in einer Oxydumhüllung gelingt es nicht, eine befriedigende

Ductilität desselben zu erzielen, indem es eine ausgesprochene Neigung besitzt, krystallinisches Gefüge anzunehmen, oder selbst zu krystallisiren, wodurch der Zusammenhang der Masse beeinträchtigt wird. Ob zwar es i. J. 1877 Hüttenmeister *Edelmann* gelang, Nickel von hoher Dehnbarkeit darzustellen, das sich zu dünnem Draht und Blech verarbeiten liefs, konnten die Bedingungen zur Erreichung eines unfehlbaren Erfolges nicht genügend festgestellt werden. Bei Wiederholung des *Fleitmann*'schen Verfahrens konnte man in Pfannenstiel keine günstigen Erfolge erzielen. Dagegen gelang es Hüttenmeister *Bischof*, durch einen umsichtig geleiteten Garungsprocefs Kobalt und Nickel von der Dehnbarkeit und Zähigkeit des besten weichen Eisens darzustellen.

Nach *Garnier* soll Eisen mit etwas Nickel legirt nicht oxydirbar, dabei hart und zähe werden und sich deshalb ausgezeichnet zu Kesselblechen, Stangen u. dgl. eignen. Ein solches Roheisen-Nickel kann leicht erhalten werden, indem man (caledonisches) Nickelerz im Eisenhochofen zusetzt. Nach *Rud. v. Wagner* (*Jahresbericht*, 1878 S. 233) war auf der letzten Pariser Ausstellung von *Noury und Comp.* aus Saint-Denis eine Eisen-Nickellegirung für Werkzeuge ausgestellt.

Meiffrer in Marseille (Englisches Patent Nr. 1075 vom J. 1878) stellt eine Silber ähnliche Legirung, welche der Einwirkung des Schwefelwasserstoffes widerstehen soll, dar, indem er 65 Th. Eisen mit 4 Th. Wolfram schmilzt und granulirt; ebenso werden 23 Th. Nickel mit 5 Aluminium und 5 Kupfer zusammengeschmolzen, wobei zur Vermeidung von Oxydationen ein Stück Natrium zugefügt wird. Die granulirten Metalle werden dann zusammengeschmolzen.

Docimastische und analytische Methoden zur Bestimmung des Nickels. *Badoureau* beschreibt auch a. a. O. die auf den besuchten Nickelhütten üblichen analytischen Methoden.

In Varallo werden 2g des gepulverten Erzes oder Steines durch Königswasser gelöst, das Kupfer wird durch Schwefelwasserstoff gefällt und die abfiltrirte Flüssigkeit zur Trockne verdampft, der Rückstand unter Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure gelöst und mit Chlorkalk gefällt. Sodann löst man alles in Essigsäure und fällt durch Kochen das Eisen aus. Das Filtrat wird mit etwas Schwefelsäure versetzt und nun Nickel und Kobalt mittels einer Bunsen-Batterie galvanisch gefällt. Die ganze Bestimmung soll blos 5 Stunden in Anspruch nehmen. — Zum Probiren der Erze schmilzt man in Varallo 5g mit Borax, Soda und metallischem Arsen zusammen; die erhaltene Speise wird mittels des Löthrohres in der Boraxprobe untersucht.

In Scopello werden 2g des Probegutes in Salzsäure unter Zusatz von etwas Salpetersäure gelöst; das Kupfer wird mit Schwefelwasserstoff gefällt, abfiltrirt und ausgewaschen, das Kupfersulfuret in einer Platinkapsel geröstet, dann mit Salpetersäure gelöst, die Lösung filtrirt

und Kupferoxyd im Filtrate kochend heifs mit Aetzkali gefällt. Das erste Nickel, Kobalt und Eisen enthaltende Filtrat wird mit einigen Tropfen Salpetersäure gekocht, nach erfolgter Abkühlung genau mit Ammoniak neutralisirt, mit viel Wasser verdünnt und mit Natrium- oder Ammoniumacetat in der Kochhitze das Eisen gefällt; der Niederschlag enthält jedoch stets einen Theil des Nickels. Im Filtrate werden Nickel und Kobalt durch Aetzkali gefällt, nach dem Auswaschen geglüht, abermals mit heifsem Wasser gewaschen und schliefslich als Oxyde gewogen. Nur bei genaueren Bestimmnngen werden letztere im Wasserstoffstrom reducirt.

In Dobschau (Dobsina) in Ungarn werden 2g,5 des Probegutes gepulvert und in der Muffel auf kleinen Röstscherben geröstet. Nachher schmilzt man die geröstete Masse mit 50 Proc. schwarzen Flusses (aus 2 Th. Salpeter und 5 Th. Weinstein) in feuerfesten Thontiegeln in einem Windofen, in welchem 60 solcher Tiegel zugleich eingesetzt werden können; die Schmelzung dauert 2 Stunden. Man erhält ein Korn einer Speise, welche die Zusammensetzung $(FeCuNiCo)_4As$ hat. Dieses wird gewogen auf einem Scherben mit etwas Borax in der Muffel geschmolzen. Eisen, Kobalt, Nickel und Kupfer werden nun nach einander verschlackt, wobei die Schlacke schwarz, blau, braun und bläulich grün gefärbt wird. In diesen einzelnen Abschnitten werden bei einer parallelen Reihe von Proben die Operationen unterbrochen und die einzelnen Könige gewogen. Unter den erhaltenen Gewichten wählt man die drei sich möglichst gleich kommenden aus, welche am Ende der Verschlackung von Eisen, Kobalt und Nickel sich ergeben haben; das der letzten Probe entsprechende gibt das Gewicht des gebildeten Viertel-Arsenkupfers Cu_4As an und durch Subtraction von den den vorhergehenden Proben entsprechenden Gewichten erhält man die Gewichte von Ni_4As und Co_4As. Multiplicirt man diese so erhaltenen Zahlen mit 0,713, 0,611 bezieh. 0,612, so erhält man die Gewichte von Kupfer, Nickel und Kobalt.

Bei der Löthrohrprobe in Scopello benöthigt man blos 0g,1 des gepulverten Probegutes. Man bedient sich hierbei eines Arsen haltigen Flusses, bestehend aus einer Mischung von gleichen Theilen Arsenigsäure, Cyankalium, Soda, gebrannten Borax und Holzkohle. Man nimmt ein vorher mit einer concentrirten Sodalösung getränktes Blatt Cigarettenpapier und formt daraus mittels einer einfachen hölzernen Form eine kleine Patrone. Die zu probirenden Stoffe werden nun, im Falle sie reich an Kupfer oder Schwefel sind, zuvor in kleinen, aus Fichtenholzkohle gefertigten Schälchen oder Tiegelchen geröstet, welche eine halbkugelförmige Höhlung besitzen. Man mischt nun 2 Theile des gerösteten oder ungerösteten Pulvers mit 3 Theilen des arsenikalischen Flusses in einer Achatschale und bringt das Ganze in die beschriebene Papierpatrone, mit welcher man, nachdem sie geschlossen

wurde, den Mischungsmörser auswischt. Sodann bringt man die Patrone in eines der beschriebenen Kohlenschälchen und dieses mittels einer Pincette in der linken Hand haltend, richtet man die innere Leitrohrflamme auf die Papierpatrone. Die Löthrohrlampe wird mit einer Mischung von gleichen Theilen 95 procentigen Weingeistes und rectificirten Terpentinöles gespeist. Die Papierpatrone verkohlt oder verbrennt, die Masse schmilzt und durch die Wirkung der Kohle und des Cyankaliums wird Nickel reducirt, welches sofort mit dem Arsen sich verbindend als Speise sich ansammelt. Man läfst die Probe rasch abkühlen und entfernt, bevor noch der Flufs ganz erstarrt ist, mit einer Pincette sofort das Korn der gebildeten Speise, wäscht es mit Wasser und betrachtet es unter der Loupe. Falls die Speise frei von Kupfer ist, erscheint das Korn rund; enthält sie aber Kupfer, so zeigt das Korn Facetten, ungefähr wie ein Granatkrystall. Man bringt das Korn nun mit etwas Borax auf ein zweites Kohlenschälchen und richtet nun die äufsere Löthrohrflamme darauf. Hierbei verflüchtigt sich ein Theil des Arsens als Arsenigsäure, ein anderer Theil geht mit dem vorhandenen Eisen in die Schlacke. So lange Eisen in dem Korn ist, raucht dasselbe und bedeckt sich mit einer bräunlichen Eisen haltigen Schlackenkruste. Hält man diesen Procefs für beendigt, so nimmt man das Korn mit der Pincette weg und wiegt es. Hierauf schmilzt man es wieder mit etwas Borax um; derselbe darf sich nicht mehr färben und das Korn dadurch nichts an Gewicht verlieren. Es besitzt nun die Zusammensetzung M_4As, welche einem Gehalte von 61,7 Proc. Nickel und Kobalt entspricht. Geringe Mengen von Kobalt können durch Verschlackung verloren gehen; andererseits kann mitunter ein unbedeutender Ueberschufs an Arsen zurückbleiben. Der Erfahrung gemäfs kann man 60 Procent des Kornes der Speise als das Gewicht von Nickel und Kobalt ansehen. Die Probe dauert im Ganzen $^1/_4$ Stunde und gibt den Gehalt an Nickel und Kobalt bis auf 0,5 Proc. genau an.

G. Ph. Schweder (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1877 S. 88) beschreibt eine Abänderung der Plattner'schen Kobalt- und Nickelprobe bei Kupfer haltigen Substanzen. In diesem Falle gibt diese sonst so vorzügliche Probe keine guten Resultate, weshalb man daher häufig das Kupfer mit Schwefelwasserstoff oder Eisen fällt, im Filtrat durch Salpetersäure Eisenoxydul in Oxyd überführt, dann durch Aetzkali die Oxyde von Kobalt, Nickel und Eisen fällt und den ausgewaschenen Niederschlag nun erst der Plattner'schen Probe unterwirft. Aber auch diese Operation ist bei viel Eisen zu umständlich. Deshalb bestimmt *Schweder* in einer Probe das Kupfer elektrolytisch, eine andere Probe behandelt er direct nach *Plattner*, zieht von dem erhaltenen Arsenregulus Arsenkupfer als Cu_3As ab und kann nun das Kobalt durch Verschlackung auch noch bestimmen.

Zur Untersuchung der neucaledonischen Erze und überhaupt solcher, welche keinen Schwefel und kein Arsen enthalten, empfiehlt *Alfred Allen* im *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1879 Bd. 6 S. 36 folgendes Verfahren. 2g des trocknen Erzes werden in einem Platintiegel mit saurem schwefelsaurem Kali unter Zusatz von etwas Salpeter geschmolzen. Nach beendigter Zersetzung wird die Masse mit heifsem Wasser behandelt, der Rückstand mit etwas Salzsäure ausgekocht und das Ganze filtrirt. Nach vorsichtiger Neutralisation der Lösung mit Ammoniak wird durch überschüssiges Ammoniumacetat in der Kochhitze Eisenoxyd, Thonerde und Chromoxyd gefällt. Der Niederschlag wird in Salzsäure gelöst und abermals die drei Oxyde durch Ammoniumacetat gefällt. Die vereinigten Filtrate sammt den Waschwässern werden zum Kochen gebracht, mit etwas Ammoniak versetzt, so dafs noch immer etwas freie Essigsäure vorhanden ist, und in die stets heifs gehaltene Flüssigkeit ein Strom von Schwefelwasserstoffgas eingeleitet. Auf diese Weise werden Nickel und allenfalls vorhandenes Kobalt als Sulfüre gefällt und vollständig von der Magnesia getrennt. Den Niederschlag wäscht man mit Schwefelwasserstoff und Ammoniumacetat haltendem Wasser, spült ihn vollständig vom Filter herab und behandelt ihn mit Salpetersäure unter Zusatz von etwas Schwefelsäure, wodurch die Schwefelmetalle in lösliche Sulfate überführt werden. Man setzt nun Ammoniak im Ueberschufs zu, filtrirt einen geringen sich bildenden Niederschlag ab und erhält nun eine ammoniakalische Lösung von Nickel (und Kobalt); entweder unterwirft man diese in einer Platinschale in bekannter Weise der Elektrolyse, wobei man blos für die stete ammoniakalische Reaction der Lösung Sorge zu tragen braucht, oder die ammoniakalische Lösung wird direct eingedampft und der Rückstand gerade bis zur dunkeln Rothglut erhitzt. Man befeuchtet dann mit einigen Tropfen Salpetersäure und Schwefelsäure und erhitzt abermals vorsichtig. Auf diese Weise erhält man Nickel und Kobalt (auch Kupfer) als wasserfreie Sulfate.

Das Verfahren von *Margaret S. Cheney* und *Ellen Swallow Richards* (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1878 S. 41) beruht darauf, dafs Nickelphosphat bei Gegenwart von phosphorsaurem Natron vollständig löslich in Essigsäure ist, während phosphorsaures Eisenoxyd darin unlöslich ist. Das Erz oder der Stein wird in Salzsäure unter Zusatz von etwas Salpetersäure aufgelöst und die Schwefelwasserstoffgruppe durch Schwefelwasserstoff gefällt. Das Filtrat wird zur Vertreibung des Ueberschusses von letzterem gekocht, mit Salpetersäure Eisenoxydul in Eisenoxydsalz überführt und nun Ammoniak bis zur Bildung eines bleibenden Niederschlages zugesetzt, ohne dafs jedoch eine vollständige Fällung erfolgt. Setzt man nun Essigsäure zu bis zur Lösung des Niederschlages, so erhält man eine tief rothe, wenn auch trübe Flüssigkeit. Man bringt

nun diese Lösung zum Kochen und fügt phosphorsaures Natron im Ueberschufs zu; der entstandene weifse Niederschlag wird abfiltrirt und mit Essigsäure haltigem heifsem Wasser ausgewaschen. Zum Filtrat wird nahe bei Südhitze kaustisches Kali bis zum Auftreten von Ammoniakgeruch zugefügt, das ausgefällte apfelgrüne Nickelphosphat abfiltrirt, theilweise ausgewaschen, in Schwefelsäure gelöst, die Lösung stark ammoniakalisch gemacht und Nickel elektrolytisch gefällt. Enthält das Probegut mehr als 3 Proc. Nickel, so ist das gefällte Eisenphosphat nochmals in Salzsäure zu lösen, mit Ammoniak nahezu zu neutralisiren, mit 25 bis 30cc Essigsäure zu versetzen und abermals mit einer gesättigten Natriumphosphat-Lösung zu fällen. Das noch geringe Nickelmengen enthaltende Filtrat wird dem von der ersten Fällung zugefügt.

Bei Anwendung dieser Methode kann man gröfsere Mengen des Probegutes, 10 bis 15g, zur Untersuchung verwenden, was bei Fällung des Eisens als basisches Acetat, abgesehen von anderen Umständen, nicht angeht, und die Zeitdauer einer Probe ist eine viel kürzere, etwa 8 bis 10 Stunden. (Vgl. *C. Zimmermann* 1880 235 327, *A. Classen* 1879 232 283, *Schweder* 1877 225 65 und *Wrightson* 1877 225 67.)

Ph. Dirvell (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 903) schlägt folgende neue Methode zur Trennung von Nickel und Kobalt vor: Setzt man einer wässerigen Lösung von Kobaltnitrat oder Sulfat einen Ueberschufs eines Gemisches einer in der Kälte gesättigten Phosphorsalzlösung mit einer Lösung von Ammoniumbicarbonat zu, so bildet sich ein blauer Niederschlag. Beim langsamen Erwärmen entweicht Kohlensäure, und sobald Ammoniakgeruch wahrzunehmen ist, hört man mit dem Erhitzen auf und setzt noch 2 bis 3cc Ammoniak hinzu. Der Niederschlag löst sich dann gröfstentheils wieder auf; beim Erhitzen auf 100° bildet sich jedoch wieder ein rothvioletter, sich leicht absetzender Niederschlag von der Zusammensetzung $CoNH_4PO_4 + 2H_2O$, welcher bei 110° Ammoniak verliert und bei Rothglut in Pyrophospat übergeht. Lösungen der entsprechenden Nickelsalze geben bei gleicher Behandlung eine blaue, beim Erwärmen sich nicht verändernde Flüssigkeit.

Zur quantitativen Trennung verfährt man in folgender Weise: 30g Phosphorsalz werden in der Kälte in 250g Wasser gelöst; hierzu fügt man eine Lösung von 30g verwitterten Ammoncarbonates in 30g Wasser und übersättigt mit Kohlensäure bis zum Verschwinden des Ammoniakgeruches. Die beiden Oxyde von Kobalt und Nickel, von den anderen Metallen auf bekannte Weise getrennt, werden im Wasserstoffstrom reducirt und die Metalle gewogen. Hierauf löst man sie in Salpetersäure und verdampft die Lösung im Wasserbade zur Trockene. Der Rückstand wird in 50g Wasser gelöst, mit einem grofsen Ueberschufs der Phosphorsalzlösung versetzt und in eingangs beschriebener

Weise verfahren. Der erhaltene Niederschlag wird mit kaltem Wasser gewaschen, auf einem Filter bei 100° getrocknet und gewogen oder geglüht. 100 Theile des Glührückstandes enthalten 40,4 Th. Kobalt. Durch zu langes Kochen kann vielleicht eine kleine Menge Nickel in den Niederschlag eingehen, welcher dann etwas blasser gefärbt ist, was man leicht durch Vergleichung der Farbe mit der eines reinen in einem Glase enthaltenen Niederschlages ermitteln kann. In diesem Falle decantirt man die blaue Lösung ab, löst den Niederschlag in einer gerade hinreichenden Menge von Phosphorsäure und wiederholt die beschriebene Behandlung mit Ammonbicarbonat und Ammoniak. Aus dem schliefslich sich ergebenden, das Nickel enthaltenden Filtrate fällt *Dirvell* dasselbe mit Schwefelwasserstoff, glüht den Niederschlag mit Schwefel und wiegt das Metall als Sulfid. — Dieses Verfahren ist nicht genau.

Dreitheilige Vorlage für Zinköfen.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Zur Verdichtung der Zinkdämpfe gibt *E. Dagner* in Paulshütte bei Schoppinitz, Oberschlesien (*D. R. P. Kl. 40 Nr. 8953 vom 9. Mai 1879) ein dreitheiliges Vorlagensystem an. Fig. 22 Taf. 42 veranschaulicht den Längsschnitt der mit der Muffel *M* verbundenen Vorlage, Fig. 23 und 24 zeigen Querschnitte derselben.

Die in der Muffel entwickelten Gase treten von der Vorlage z aus durch die Oeffnung z_1 in die zweite Vorlage y und dann durch x_1 zur dritten Vorlage x, von welcher aus sie durch einen gewöhnlichen Tubus entweichen. Die vorderen Oeffnungen der beiden unteren Vorlagen sind durch mit Thon belegte Bleche geschlossen. (Vgl. S. 249 d. Bd.)

Bestimmung des Ammoniaks im Gaswasser.

Mit einer Abbildung auf Tafel 42.

Bei der Bestimmung des Ammoniakgehaltes von Gaswasser durch directes Titriren wird meist zu wenig gefunden, da nur das freie und an Kohlensäure gebundene Ammoniak gemessen wird, während bei der vorherigen Destillation mit Kali durch theilweise Zersetzung von Cyan oft zu viel gefunden wird. *W. Foster* empfiehlt nun im *Journal für Gasbeleuchtung*, 1880 S. 45 zu der Bestimmung als Stickstoff mittels unterbromigsaurem Natron nach der Formel: $2NH_3 + 3NaOBr = N_2 + 3NaBr + 3H_2O$ den in Fig. 25 Taf. 42 dargestellten Apparat.

Zunächst löst man 4g Natron in Wasser zu 10cc auf, fügt 1g Brom hinzu, schüttelt um und bringt diese Flüssigkeit in die Flasche *A*. Das an einem Glasstabe hängende kleine Glasgefäfs *a* nimmt das zu untersuchende Gaswasser auf. Man taucht nun den Mefscylinder *B* so weit in das Wasser des gröfseren Cylinders, dafs die Flüssigkeit innen und aufsen auf Null steht, und schliefst dann den aufgesetzten Gummischlauch *o* mittels Quetschhahn oder eingeschobenen Glasstab ab. Durch Auf- und Abheben der Glocke kann man sich überzeugen, ob der Apparat vollständig dicht schliefst; ist dies der Fall, so schüttelt man das Glaskölbchen um, so dafs allmählich das Ammoniakwasser aus dem aufgehängten Gefäfs herausfliefst und mit der bromirten Lauge zusammenkommt. Da die Reaction von einem lebhaften Schäumen begleitet ist, so erfordert dieselbe einige Vorsicht. Nachdem die beiden Flüssigkeiten vollständig gemischt sind und die Gasentwicklung beendet ist, kann man das Kölbchen erwärmen, um allen noch gelösten Stickstoff auszutreiben. Man läfst alsdann wieder auf die ursprüngliche Temperatur abkühlen, liest an dem Mefscylinder das Volumen des entwickelten Stickstoffes ab und berechnet daraus in bekannter Weise den Ammoniakgehalt unter Berücksichtigung, dafs mit diesem Verfahren 4 Proc. zu wenig gefunden werden.

Ueber die Untersuchung von Schmierölen; von F. Fischer.

Mit einer Abbildung.

Die verschiedenen Stoffe, welche zum Schmieren von Maschinen verwendet werden, haben bekanntlich den Zweck, die Reibung möglichst zu vermindern, um dadurch Kraft zu ersparen und die Abnutzung der reibenden Flächen auf das geringste Mafs zu beschränken. Das Schmiermittel soll seine Reibung vermindernde Eigenschaften aber dauernd beibehalten, daher keine die Metalltheile angreifenden Säuren enthalten oder unter den gegebenen Verhältnissen bilden, noch sich an der Luft verdicken, wie die trocknenden Oele (Leinöl, Hanföl u. s. w.). Theilweise verseifte Oele (vgl. 1835 58 270. 1860 158 151. 1864 173 299. 1879 232 191) werden leicht durch Verderben der Schmierdochte lästig.

Die bis jetzt am häufigsten angewendeten Schmiermittel sind Olivenöl und Rüböl (1860 158 149), oft mit Erdöl gemischt (1866 180 79. 1869 192 *278), dann verschiedene andere pflanzliche und thierische Fette, nicht selten mit Graphit u. dgl. versetzt (vgl. 1874 211 77. 1878 229 200), ferner Harzöl (1880 235 69) und Paraffine (vgl. 1867 186 416. 1871 202 408). In neuerer Zeit werden in fortwährend steigenden Mengen Erdöle zum Schmieren von Maschinen angewendet (vgl. 1867 183 246. 1868 187 171. 189 83). Die amerikanischen Mineralöle kommen als sogenannte

„Lubricating-Oele“ unter der Bezeichnung Globöl, Vulcanöl, Topazöl, Staröl u. s. w. in den Handel. *Breymann* und *Hübener* im Hamburg liefern Valvoline, während in Süddeutschland häufiger das dunkelbraune, grün fluorescirende, dickflüssige Smaragdöl, das gelbe, dünnflüssige Opalöl und das schwarzbraune, bei niederer Wärme butterartige Rubinöl — letzteres ist mit einem Fett gemischt — verwendet zu werden scheinen. Die *Petroffsky*'schen russischen Oelwerke liefern Kaukasine, *Ragosine und Comp.* in Balachna aus kaukasischem Erdöl verschiedene Sorten Oleonaphta (vertreten durch *Joh. Chr. Stahl* in Nürnberg).

Die Untersuchung eines Schmiermittels kann nun einmal den Zweck haben, den Zusatz eines minderwerthigen Oeles nachzuweisen, dann aber den Werth eines Oeles als Schmiermittel überhaupt festzustellen.

Um zunächst in fetten Oelen Rosmarinöl oder Terpentinöl nachzuweisen, werden sie nach *Burstyn* (1874 214 300) mit Alkohol ausgeschüttelt; letzterer wird abgehoben, destillirt und das Destillat mit Wasser versetzt, worauf eine Trübung die Gegenwart der ätherischen Oele anzeigt. Zur Nachweisung von Mineralölen wird das Oel mit Natronlauge verseift und mit Aether ausgezogen, welcher beim Verdunsten das Mineralöl zurückläſst (vgl. 1873 207 263). *Geiſsler* (1879 233 349) läſst das Mineralöl nach dem Verseifen sich an der Oberfläche sammeln. *Thomson* (*Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 167) verseift ebenfalls, versetzt mit Methylalkohol und Natronbicarbonat, fügt Sand hinzu, dampft ein und zieht mit Benzin aus; das Verfahren ist schwerfällig. *E. Donath* (*Prüfung von Schmiermaterialien*, 1880 S. 36) kocht 30 Minuten 6 bis 10g der zu untersuchenden Probe mit 200 bis 300cc Kalilauge von 1,15 Dichte, fügt kohlensaures Natron, dann Chlorcalciumlösung hinzu, so lange als noch ein Niederschlag entsteht. Nach dem Erkalten wird dieser abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet und mit Petroläther ausgezogen. — Da bei einem Mineralölzusatz meist gröſsere Mengen desselben genommen werden, so genügt das einfache Verfahren von *Geiſsler* zur Nachweisung desselben.

Um in einem Mineralöle einen Fettzusatz nachzuweisen, erhitzt man dasselbe mit der erforderlichen Menge Natronlauge unter Zusatz von Weingeist bis zur vollendeten Verseifung, verdampft den Weingeist, nimmt mit Wasser auf, filtrirt und säuert schwach mit verdünnter Salzsäure an. Die Fettsäuren scheiden sich aus, die Flüssigkeit gibt nach vorsichtigem Verdampfen die bekannten Reactionen auf Glycerin. Die Gegenwart von Harz kann nach *Donath* (1872 205 131) wie beim Bienenwachs durch Salpetersäure erkannt werden, während eine quantitative Bestimmung desselben noch nicht sicher auszuführen ist (vgl. *Schmiermaterialien*, S. 32). Von anderer Seite (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1880 Bd. 20 S. 446) wird vorgeschlagen, bei gleichzeitigem Vorhandensein von Fett und Harz die nach dem Verseifen und

Ansäuern ausgeschiedene Masse auszuwaschen, dann mit Wasser und Natriumbicarbonat auf 50 bis 60° zu erwärmen; die Fettsäuren lösen sich, die Harzsäuren bleiben zurück. Ein Fettzusatz verräth sich ferner durch den Geruch nach Acroleïn beim Erhitzen.

Um trocknende Oele von den nicht trocknenden zu unterscheiden und eine Verfälschung mit ersteren nachzuweisen, versetzt *Poutet* (1841 80 50) das Oel mit einer kalt hergestellten Lösung von Quecksilber in Salpetersäure, *Boudet* (1841 80 57), *Wimmer* (1851 122 435. 1863 167 77) und *Kopp* (1865 217 343) mit Salpetrigsäure haltiger Salpetersäure; die nicht trocknenden Oele erstarren durch Ueberführung des Oleïns in Elaïdin, die trocknenden Oele erstarren nicht, verhindern aber nur, wenn sie in gröfserer Menge zugegen sind, das Erstarren der Schmieröle, so dafs ein geringer Zusatz derselben hierdurch nicht wohl nachweisbar ist. Zur Nachweisung der Oele von Cruciferen benutzen *Mailho* (1855 137 306) und *F. Schneider* (1861 161 465) die Heparreaction, welche diese nach der Behandlung mit Kali, oder in ätherischer Lösung mit Silbernitrat geben.

Zur Unterscheidung der fetten Oele ist ferner vorgeschlagen, Farbe und Geruch zu beachten, welcher nach *Heydenreich* (1842 85 57) namentlich beim Erwärmen hervortritt und zuweilen auf einen stattgefundenen Zusatz hinweist. Die Beobachtung der Figuren, welche die fetten Oele nach *Tomlisson* (1864 174 232) auf Wasser bilden, gibt keine brauchbaren Anhaltspunkte.

Zur Nachweisung von Zusätzen anderer Oele wurde bereits von *Heydenreich* (1842 85 62) die Bestimmung des specifischen Gewichtes empfohlen. *Violet* (1829 34 238), *Laurot* (1843 87 48. 1846 99 192), *Gobley* (1844 91 384), *Lefebvre* (1845 96 225), *Lüdersdorff* (1849 113 77), *C. Fischer* (1870 196 255), *Estcourt* (1877 223 550) und *Pichon* (1878 229 390) führen diese Bestimmung mit mehr oder weniger abgeänderten Senkwagen aus.

Hager (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1880 Bd. 20 S. 132) empfiehlt die schon von *R. Wagner* (1867 185 72) angewendete Schwimmmethode für starre Fette in folgender Weise auszuführen:

Man schmilzt bei einer 100° nicht übersteigenden Temperatur, erwärmt die Ausgufsstelle des Gefäfses und tropft nun das flüssige Fett auf eine etwa 1,5 bis 2cm hohe Schicht kalten (60 bis 90procentigen) Weingeistes, welcher sich in einer gläsernen Schale mit vollkommen ebenem Boden befindet. Jeden Tropfen läfst man aus einer Höhe von 2 bis 3cm an einer anderen Stelle in den Weingeist einfallen. Talg, Butter u. dgl. erstarren am Grunde des Weingeistes in Form völlig runder Kugeln, die bei geschickter Tröpfelung sogar alle von gleicher Gröfse sind. Mittels eines Löffelchens gibt man die erstarrten Tropfen noch weingeistfeucht in die Flüssigkeit, in welcher die Schwimmprobe zur Ausführung kommt und welche je nach Umständen aus Weingeist, Wasser oder Glycerin besteht. Zu beachten ist, dafs man dem Weingeist, wenn es sein kann, nicht Wasser, sondern stark verdünnten Weingeist, dem Glycerin auch ein mit Wasser verdünntes Glycerin zusetzen und die Mischung durch sanfte Bewegung ermöglichen soll, um das Entstehen von Luftbläschen zu

verhindern. Das Gefäfs, in welchem die Schwimmprobe ausgeführt wird, ist ein 6 bis 7cm hohes und gegen 4cm weites cylindrisches Pulverglas. Man mischt nun die eine oder die andere der Flüssigkeiten hinzu, bis der Körper in der zu drehender Bewegung veranlafsten Flüssigkeit auch eine rotirende Bewegung in derselben Ebene zu erkennen gibt und nicht das Bestreben zeigt, einer nach unten oder nach oben verlaufenden Schraubenlinie zu folgen. Von Harzen, welche über 90° schmelzen, sollen durch sanften Schlag kleine, glatte Sprengstücke abgetrennt werden, welche man schwimmen läfst. Sobald die richtige, dem specifischen Gewichte des zu wägenden Körpers entsprechende Mischung erreicht ist, giefst man sie durch ein Bäuschchen grober Glaswolle, welches sich in einem Trichter befindet, ab und bestimmt das specifische Gewicht des Filtrates.

Für leichter flüssige Oele ist die Mohr'sche Wage, für zähflüssige die Bestimmung mittels Pyknometer allen andern vorzuziehen; die von *Gintl* (1869 194*42) vorgeschlagene Form desselben ist hierzu sehr bequem. Zu berücksichtigen ist jedoch bei allen diesen Bestimmungen die genaue Einhaltung einer bestimmten Temperatur, da die Oele grofse Ausdehnungscoefficienten haben. Nach *W. J. Marek* (*Carl's Repertorium*, 1880 S. 119) haben die im Handel vorkommenden Mineralöle (Erdöl, Benzin, Paraffinöl aus Bergwachs) bei gleichem specifischem Gewicht auch gleiche Ausdehnung:

Spec. Gew. bei 0°	Zunahme des spec. Gew. für 1° zwischen 0° u. 25°	Mittlere Ausdehnung für 1° zwischen 0 u. 25°
0,65	—0,0009833	+0,001572
0,70	—0,0008813	0,001300
0,75	—0,0007976	0,001092
0,80	—0,0007322	0,000937
0,85	—0,0006851	0,000823
0,90	—0,0006563	0,000743.

Donny (1864 174 78) färbt das zu untersuchende Oel mit Alkanna und läfst einen Tropfen desselben in ein anerkannt reines Oel fallen. Aus der Bewegung des Tropfens erkennt man, ob die Oele verschiedenes specifisches Gewicht haben. Nach *Merz* (1875 218 530) erkennt man die verschiedene Beschaffenheit zweier Oele durch das sogen. Schlieren beim Mischen. — Immerhin wird man durch die Bestimmung des specifischen Gewichtes nur grobe Verfälschungen nachweisen können.

Zur Bestimmung des Schmelzpunktes der festen Fette saugt man das geschmolzene Fett in Haarröhrchen auf, läfst völlig erstarren, was oft mehrere Tage erfordert, und verbindet das Röhrchen mittels eines kurzen Gummischlauches mit dem Quecksilbergefäfs eines Thermometers. Nun taucht man diese Vorrichtung in ein Becherglas mit Wasser, erwärmt langsam unter fortwährendem Umrühren mit dem Thermometer und beobachtet die Temperatur, bei welcher das Fett durchsichtig wird. *Pohl* (1855 135 141) überzieht die Thermometerkugel mit Fett, taucht in langsam erwärmtes Wasser und nimmt die Temperatur als Schmelzpunkt an, bei welcher sich das Fett ablöst (vgl. 1879 233 173). *Bouis* senkt ein an beiden Seiten offenes Röhrchen mit Fett in Wasser und beobachtet die Temperatur, bei welcher das geschmolzene Fett von dem Wasser nach oben getrieben wird. *Wimmel*

(1868 188 421. 1871 200 495) zeigt, dafs einige Fette erst mehrere Grade über ihren Schmelzpunkt durchsichtig werden, dafs demnach die genannten Schmelzpunktbestimmungen nur bei grofser Vorsicht übereinstimmende Resultate geben. *Rüdorff* (1870 198 531) senkt das Thermometer in das Fett selbst und bezeichnet als Schmelzpunkt diejenige Temperatur, bei welcher Wärme latent wird, und als Erstarrungspunkt die höchste Temperatur, bei welcher die latente Wärme frei wird. *Löwe* (1871 201*250) taucht einen mit dem zu untersuchenden Fett überzogenen dicken Platindraht in das langsam erwärmte Quecksilberbad, welches mit dem positiven Pole eines galvanischen Elementes verbunden ist, während der Platindraht mit dem negativen Pole in leitender Verbindung steht. Sobald das Fett schmilzt, wird es nach oben getrieben, dadurch die leitende Verbindung hergestellt, und durch den Strom eine Glocke in Bewegung gesetzt. *C. H. Wolff* (1875 217 411. 1876 220 *529) zeigt, dafs dieses Verfahren bei Anwendung eines feinen Platindrahtes sehr genaue Resultate gibt. *Redwood* (*Pharmaceutische Zeitschrift für Rufsland*, Bd. 16 S. 264) giefst in ein kleines Becherglas etwa 3cm hoch Quecksilber, hängt es in ein gröfseres Becherglas und gibt dann in letzteres so viel Wasser, dafs es etwa 3cm höher steht als das Quecksilber im kleineren Glase. Der so vorgerichtete Apparat wird zur Erwärmung in ein leeres Wasserbad gestellt. Auf das Quecksilber bringt man mittels eines abgerundeten Glasstabes einen möglichst kleinen Tropfen des geschmolzenen Fettes, welcher alsbald erstarrt; dann wird heifses Wasser in das Wasserbad gegossen, dessen Wärme sich dem Quecksilber, einem in demselben befindlichen Thermometer und dem Fett mittheilt, und zwar so langsam, dafs man genau ablesen kann. Wenn der Fetttropfen anfängt, halb durchsichtig zu werden, bringt man das Thermometer demselben ganz nahe. Das schmelzende Fett fliefst in die Rille, welche durch die Abstofsung des Quecksilbers entsteht, und in diesem Augenblicke liest man ab.

Mehr für die Beurtheilung der Brauchbarkeit eines Oeles für einen bestimmten Zweck als für die Auffindung fremder Zusätze (vgl. 1840 77 350) kommt der Erstarrungspunkt in Frage. Zur Bestimmung desselben taucht man ein mit dem zu untersuchenden Oele fast gefülltes Reagenzglas mit eingesenktem Thermometer in ein weiteres Glas mit gesättigter Kochsalzlösung oder Spiritus, welches in einer Eismischung steht. Der Erstarrungspunkt wird abgelesen, wenn das Thermometer nicht mehr bewegt werden kann. — Da die Schmieröle durchweg Gemische verschiedener chemischer Verbindungen sind, so kann von einem bestimmten Siedepunkte derselben nicht wohl die Rede sein. Fette Oele werden überdies beim Erhitzen zersetzt (vgl. 1855 137 228).

Das schon von *Rousseau* (1824 14*360) angegebene, nach den Versuchen von *Soubeiran* und *Blondeau* (1841 80 47) aber keineswegs

empfehlenswerthe Diagometer zur Bestimmung des elektrischen Leitungswiderstandes der Oele, um hieraus auf die Reinheit derselben schliefsen zu können, soll nach Angabe von *Ricco* (*Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 185) neuerdings von *Palmieri* erfunden sein, eine Angabe, welche wohl nicht richtig ist; Oele und Oelgemische sollen um so besser sein, je gröfser ihr Widerstand ist. *J. Müller* (1870 198 530) untersuchte die Oele dagegen spectralanalytisch.

Davidson (1840 77 352) und *Jüngst* (1861 161 308) schütteln die Oele mit Alkohol; nur für die Nachweisung von Harzöl, welches sich in 20 Th. Alkohol löst, ist dieses Verfahren brauchbar, sowie für die Auffindung freier Säuren.

Von sonstigen Vorschlägen, die Verfälschung von Oelen nachzuweisen, mögen folgende kurz erwähnt werden. *Faure* (1841 80 59) benutzt das Verhalten der Oele gegen Ammoniak, *Nickles* (1866 180 392) gegen Kalk, *Calvert* (1854 132 282), *Gläfsner* (*Chemisches Centralblatt*, 1873 S. 57) und *Brenken* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 546) gegen Natronlauge und verschiedene Säuren. *Maumené* (1852 126 204) und *Fehling* (1853 129 53) beobachten die Wärmeerscheinungen beim Vermischen mit Schwefelsäure, *Heydenreich* (1842 85 57) die Farbenveränderungen beim Vermischen mit Schwefelsäure, *Penot* (1842 85 64) und *Lailler* (1866 181 79) mit Chromsäure, *Behrens* (1854 131 50) und *Bieber* (1878 229 390) mit Schwefelsäure und Salpetersäure, *Hauchecorne* (1863 169 79. 1864 172 398) mit Wasserstoffsuperoxyd oder Salpetersäure, während *Faure* Chlor einleitet und *Cailletet* Brom hinzufügt. Bei der Veränderlichkeit des Verhaltens der einzelnen Oele, je nachdem sie mehr oder weniger Schleim, Eiweifsstoffe u. dgl. enthalten, frisch oder alt sind, zeigen sich diese Reactionen bei derselben Oelart nicht immer gleich und ist daher ihre Untersuchung auf Verfälschung mit anderen Oelen bis jetzt immerhin noch eine nicht sicher zu lösende Aufgabe.

Wichtig für die Beurtheilung eines Schmieröles ist die Untersuchung auf ihren Gehalt an freien Säuren. Zur qualitativen Prüfung empfiehlt *Wiederhold* (1877 226 307) Kupferasche. Das Verfahren läfst zuweilen selbst bei 3 bis 4 Proc. freien Fettsäuren im Stich. *Laugier* verwendet mit Traubenzucker gefälltes Kupferoxydul, *Merz* (1877 226 309) erwärmtes Zinkblech. *Rümpler* (1870 195 204) schüttelt mit Sodalösung; dieselbe scheidet sich aus Säure freien Oelen klar ab. *Hager* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1879 Bd. 19 S. 433) verwendet in gleicher Weise das 4fache Volumen einer 5procentigen Natriumbicarbonatlösung. *Donath* (*Schmiermaterialien*, S. 17) schüttelt mit Weingeist aus und fügt etwas essigsaures Blei hinzu; Fettsäuren geben Bleiseife-Niederschlag. Da wohl kaum ein von Säure völlig freies Schmieröl (von den feinsten abgesehen) im Handel vorkommt, so haben diese qualitative Prüfungen

wenig Bedeutung. Zur quantitativen Bestimmung werden nach *Hager* 100g Schmieröl mit 200cc einer lauwarmen, 10procentigen Natriumbicarbonatlösung unter häufigem Schütteln 4 bis 5 Stunden bei etwa 40° behandelt. Nun gibt man 100g Alkohol hinzu, filtrirt nach einer Stunde, wäscht das Filter mit 45procentigem Weingeist nach, verdampft den Alkohol, säuert mit Schwefelsäure an und sammelt die ausgeschiedenen Fettsäuren. Dieses Verfahren ist zwar besser als das von *Laugier* (1878 230 430) mit Soda, vorzuziehen ist aber die volumetrische Bestimmung. *Burstyn* (1873 208 151) verwendet hierzu den getrennten alkoholischen Auszug, *Merz* (1877 226 308) titrirt direct das Gemisch von Oel und Weingeist, *Geifsler* (1878 227 92) löst das Oel in Aether. Letztere beiden Verfahren sind die besten; weniger gut ist der Vorschlag von *Laugier* (1878 230 430), den alkoholischen Auszug zu verdampfen, und von *Burstyn* (1875 217 314. 432) das specifische Gewicht desselben zu bestimmen.

Entscheidend für die Verwendung eines Schmieröles ist seine Fähigkeit, die Reibung zu vermindern. Apparate zur directen Bestimmung dieser Eigenschaft sind angegeben von *MacNaught* (1838 70*108. 1858 148*189), verbessert von *Duske* (1862 164*18), von *Thomas* (1849 113 *102), *Hirn* (1855 136*405), *Desbordes* (1855 138 407), *Waltjen* (1861 161*248. 1870 197 389), *Weber* (1871 201 370), *Thurston* (1873 209 *411. 1875 225*538), *Napier* (1875 218*289), *Ingram und Stapfer* (1877 225*537), *Deprez* und *Napoli* (1877 226*30) und *Regray* (1879 231*496), während *G. Dollfus* (1859 151 231) dynamometrische Versuche an Spinnmaschinen anstellte, welche mit verschiedenen Oelen geschmiert wurden.

Mit dem neueren Apparate von *Thurston* führten vor einiger Zeit *F. Frese, Borchers* und der Verfasser mehrere Versuchsreihen mit deutschen und amerikanischen Mineralölen im Vergleich zu fetten Oelen aus. Bei den in folgender Tabelle zusammengestellten Versuchen

Untersuchtes Oel	Versuchsdauer	Umdrehungen		Zeigerausschlag			Temperatur F.			Reibungscoefficient
		Gesammt	Für 1 Minute	Geringster	Gröfster	Mittel	Anfangs	Ende	Mittlere Zunahme	
Rohöl (Deutsches Schmieröl)	15	8180	545,3	9,3	13,2	10,44	87°	124°	2,47	0,100
	15	7970	531,3	8,5	13,0	10,86	87	117	2,00	
	12	8010	667,5	9,67	11,3	10,2	93	127	2,83	
Valvoline, bestes amerikan. Maschinenöl	20	10180	509,0	10,0	12,7	10,76	90	125	1,75	0,103
	13	8150	626,9	9,4	14,8	10,92	90	128	2,92	
Feinstes Knochenöl . . .	15	8890	592,7	8	13,75	9,57	55	104	3,27	0,091
Baumöl (Provenceröl) . .	15	7530	502,0	9,5	13,0	10,79	84	116	2,13	0,103
Rüböl	17	9000	529,4	10,0	17,5	15,3	87	135	2,82	0,146

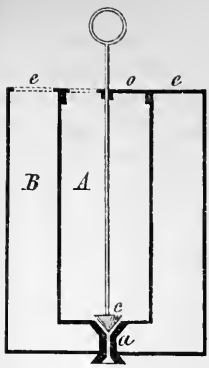
Der Reibungscoefficient ist der Quotient aus Zeigerausschlag durch Zapfendruck

wurde jedesmal genau $0^{cc},18$ Oel auf den Zapfen gebracht, der Zapfendruck auf 1 Quadratzoll betrug 48 Pfund engl. ($3^{k},375$ auf 1^{qc}), der Gesammtdruck 105 Pfund, die Anfangstemperatur des Zapfens 55 bis 93^0 F. oder 12,8 bis $33,9^0$ C. Bei 1800 bis 2100 Umdrehungen stellte sich das deutsche Mineralöl (von Oedese) noch günstiger gegen die übrigen Oele, während das feine Uhrenöl dann wesentlich zurücktrat. Immerhin bestätigen diese wenigen Versuche die schon von *Dollfus* (1859 153 231) gemachte Beobachtung, dafs gutes Mineralöl die Zapfen kühler hält und die Reibung besser und anhaltender vermindert als Baumöl und Rüböl.

Solche Reibungsversuche sind aber nur dann praktisch mafsgebend, wenn sie unter denselben Verhältnissen gemacht werden, unter denen die Oele später wirklich gebraucht werden sollen. Die Schmiermittel wirken eben nur dadurch Reibung vermindernd, dafs sie eine Schicht zwischen den bewegten Flächen bilden und dadurch die unmittelbare Berührung derselben hindern. Die Reibung mufs somit um so geringer werden, je leichter die einzelnen Molecüle des Schmiermittels gegen einander beweglich sind. Bei stärkerem Druck wird jedoch das leichtflüssige Oel zur Seite geprefst, bei grofser Umdrehungsgeschwindigkeit auch wohl fortgeschleudert, so dafs sich die reibenden Flächen nun doch berühren. Für starken Druck soll demnach ein zähflüssiges, für schwachen Druck ein leichtflüssiges Oel gewählt werden, so dafs für schwere Maschinen ein anderes Oel verwendet werden sollte als für leichte, für niedere Temperaturen ein anderes als in der Wärme, welche die Oele dünnflüssiger macht. *Für jeden bestimmten Zweck soll man daher ein besonders dazu geeignetes Schmieröl auswählen.*

Bei der Untersuchung eines Oeles ist es somit wichtig den Flüssigkeitsgrad desselben bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen. *Nasmyth* (1851 119 73) läfst die Oele auf einer 2^m langen, wenig geneigten Eisenplatte herunterfliefsen, um so gleichzeitig Anhaltspunkte für die Oxydationsfähigkeit der Oele zu gewinnen. *Bailey* (*Praktischer Maschinenconstructeur*, 1878 * S. 392) verwendet in ähnlicher Weise eine schräg liegende, erwärmte Glasplatte. *A. Vogel* (1863 168*267) und *Colemann* (1873 210*204) bestimmen die Ausflufsgeschwindigkeiten. Die von ihnen angegebenen Apparate haben aber den Fehler, dafs die Ausflufsspitzen nur bei Versuchen mit Zimmertemperatur die Wärme des Oeles selbst haben, dafs somit keine übereinstimmenden Resultate damit erzielt werden können. Ich habe mir daher den in nachstehendem Holzschnitt in $^1/_3$ n. Gr. abgebildeten Apparat (dessen Füfse in der Figur weggelassen sind) anfertigen lassen.

Das Ausflufsrohr des Kupfercylinders *A* besteht aus einem $1^{mm},2$ weiten und 5^{mm} langen Platinröhrchen, welches von einem dickeren Kupferrohr *a* eingeschlossen ist. Dasselbe ist oben trichterförmig



erweitert und kann durch den Kegel *c* geschlossen werden, dessen Stiel in einer mit 3 Armen *o* am Gefäfse *A* befestigten Führung auf und ab geschoben werden kann. Das innere Gefäfs *A* ist durch 3 Blechstreifen *e* mit dem äufseren *B* verbunden, welches auf drei 11cm hohen Füfsen ruht. Beim Gebrauch wird das Gefäfs *A* bis zu einer Marke mit 65cc des zu prüfenden Oeles gefüllt, das Gefäfs *B* mit kaltem oder erwärmtem Wasser gefüllt und das Oel mit einem empfindlichen Thermometer umgerührt, bis es, wie auch das äufsere Wasser, die gewünschte Temperatur hat. Nun wird ein 50cc-Fläschchen mit engem Halse unter die Ausflufsöffnung gestellt, der Stopfen *c* gehoben und die Zeit bestimmt, bis zu welcher genau 50cc ausgeflossen sind. Das aus dem Gefäfs *B* herausragende Ende des Rohres ist erweitert, der die Ausflufsgeschwindigkeit bedingende cylindrische Theil desselben hat daher dieselbe Temperatur wie die Versuchsflüssigkeit, so dafs man mit dem kleinen Apparate durchaus übereinstimmende Angaben erhält.

Zu der Tabelle S. 496 ist noch zu bemerken, dafs das specifische Gewicht mittels des Pyknometers bestimmt wurde. Beim Schütteln von 5cc Oel mit 5cc Wasser scheidet sich letzteres farblos und klar wieder ab, wenn die Oele rein sind. Werden 5cc Oel mit 5cc Kalilauge von 1,35 sp. G. geschüttelt und erwärmt, so scheidet sich die Lauge aus reinen Mineralölen leicht und farblos wieder ab; bei mangelhaft gereinigten Theerölen wird sie dunkel, während fette Oele verseifen. Werden 5cc Schwefelsäure von 1,6 sp. G. mit 5cc Oel geschüttelt und auf etwa 80° erwärmt, so scheidet sich die Säure aus reinen Mineralölen nur wenig oder gar nicht gefärbt ab; dunklere Färbung deutet auf mangelhafte Reinigung, bei Fetten auf Schleim u. dgl. Es wurden ferner 5cc Oel mit 5cc concentrirter Salpetersäure in Reagenzgläschen bei 20° Anfangstemperatur stark geschüttelt; zugleich wurde die Temperatur mit einem sehr empfindlichen Thermometer bestimmt. Bei gereinigten Mineralölen steigt die Temperatur nur 2 bis 3°, bei ungereinigten bis 12°, bei Braunkohlentheeröl aber fast 46°, so dafs dieses Verhalten zur Auffindung des Braunkohlentheeröles mit verwendet werden kann. Die beiden letzten Spalten enthalten die Zeit in Secunden, welche erforderlich ist zum Ausfliefsen von 50cc Oel aus dem beschriebenen Apparat; destillirtes Wasser gebrauchte hierzu 38 und 25 Secunden.

Diese Versuche zeigen, dafs die in Nordwestdeutschland vorkommenden rohen Erdöle vortreffliche Schmieröle sind, die den amerikanischen und kaukasischen mindestens gleich gestellt werden müssen. Das Oel von Steinvörde und Wietze erweist sich als Cylinderöl, das von

	Ursprüngliche Farbe	Spec. Gewicht bei 15°	Mit Wasser geschüttelt	Mit Kalilauge geschüttelt	Mit Schwefelsäure geschüttelt	Salpetersäure Temperaturzunahme	Ausflufszeit bei 10°	Ausflufszeit bei 40°
Wasser	—	1,000	—	—	—	—	38 Sec.	25 Sec.
Erdöl von Steinwörde	dunkelbraun	0,9401	farblos	gelb	gelb	5,40	Unbestimmbar	1465
Desgl. von Wietze	dunkelbraun	0,9460	schwach trübe	gelb	gelb	8,2	11 450	1175
Desgl. von Hölle bei Heide	dunkelbraun	0,9395	farblos, klar	farblos	gelbl. getrübt	12,1	4 380	596
Desgl. von Oedese	braun	0,9089	desgleichen	farblos	fast farblos	4,8	1 335	202
Desgl. von Sehnde	dunkelbraun	0,8498	desgleichen	desgleichen	gelb	10,9	79	43
Valvoline feinstes Spindelöl	schwach gelb	0,8700	desgleichen	desgleichen	schwach gelb	0,7	465	118
Valvoline Amber Spindelöl	orangegelb, grünlich fluorescirend	0,8698	desgleichen	desgleichen	gelblich, Oel dunkler	1,3	472	120
Valvoline feinst. Maschinenöl	braun, grünblau fluorescirend	0,8797	desgleichen	desgleichen	gelb, Oel dunkler	2,7	2 695	368
Valvoline Cylinderöl	desgleichen	0,8904	desgleichen	desgleichen	desgleichen	2,6	12 060	1090
Braunkohlentheeröl	braun	0,8911	desgleichen	gelb, Oel dunkl.	schwarzbraun	45,6	71	42
Rüböl	hellbraungelb	0,9169	schwach trübe	verseift	grünl., Oel grünbl.	2,5	615	191
Olivenöl (Baumöl)	hellgelb	0,9178	farblos	desgleichen	gelblich	1,6	605	168

Hölle für besonders schwere, das von Oedese für mittelschwere und leichte Maschinen, während das Sehnder Oel wohl erst destillirt werden mufs. Sämmtliche Oele sind völlig frei von Säuren, so dafs Metalle selbst nach Monate langem Stehen an der Luft in keiner Weise angegriffen werden.

Das Oel von Oedese, welches ich im vorigen Herbste der Quelle selbst entnommen habe, entwickelt erst bei 78° Spuren entzündlicher Dämpfe, fängt aber erst bei 260° selbst an zu brennen, ist daher völlig gefahrlos. Bei der fractionirten Destillation gingen über:

bis 220°	2,1 Proc.
300	13,5
350	64,3
Rest	19,4
	99,3 Proc.

Das Rohöl erstarrt noch nicht bei —22°, während Valvoline-Maschinenöl bei —14° erstarrt. Mit concentrirter Schwefelsäure geschüttelt, scheidet sich eine schwarze, sehr zähe Masse ab, während das Oel nur schwach gelbbraun wird und dünnflüssiger ist als das Rohöl. Durch Schütteln mit einer Chlorkalklösung kann es noch heller und weniger riechend erhalten werden (vgl. 1859 154 317). In Benzin ist es ohne Rückstand löslich.

Es ist bemerkenswerth, dafs 1l des mit dem Oele aus dem Bohrloche bei Oedese geförderten Wassers enthält:

3g,011	Chlornatrium	
0g,460	kohlensaures Calcium	als Bicarbonate
0g,289	kohlensaures Magnesium	als Bicarbonate
Spuren	von Schwefelsäure, Kieselsäure und Organischem	
Zusammen: 3g,820	Rückstand.	

Dieses Kochsalz-Vorkommen deutet auf gröfsere Oelvorräthe, so dafs Aussicht vorhanden ist, dafs die Erdölquellen Nordwestdeutschlands in kurzer Zeit ganz Deutschland mit vorzüglichen Schmierölen versorgen werden, welche weder verharzen, noch säuern wie die Fette.

Ueber Wassermesser.

Mit Abbildungen.

(Schlufs der Uebersicht S. 341 dieses Bandes.)

148) *J. H. Johnson* patentirte einen zweicylindrigen Kolben-Wassermesser von *E. E. P. Clausolles* (Nr. 2613 vom 3. October 1871). Zwei Cylinder, an einem Ende geschlossen, am anderen offen, liegen mit ihren offenen Enden gegen einander gekehrt und durch einen Zwischenraum getrennt in einem wasserdichten Gehäuse. In jedem Cylinder bewegt sich ein Kolben; beide Kolben sind fest verbunden durch eine Stange, auf welcher zwei Stellringe befestigt sind. Von den geschlossenen Enden der beiden Cylinder führen zwei Kanäle bis in die Mitte des Wassermessers, wo sie neben der Ausflufsöffnung münden. Ueber je zwei dieser Kanalmündungen greift ein Schieberventil, an welchem ein langer Hebel befestigt ist, der bis an die Verbindungsstange der beiden Kolben reicht. Beim Hin- und Hergang des Kolbens stofsen die auf der Stange sitzenden Stellringe gegen diesen Hebel und setzen abwechselnd die Mündung des einen oder anderen Kanales mit dem Auslauf in Verbindung. Das Wasser tritt direct in das Gehäuse ein und erfüllt den ganzen Innenraum, geht dann durch die vom Schieber frei gelassene Oeffnung hinter den einen Kolben und drückt das hinter dem anderen Kolben im Mefscylinder befindliche Wasser durch den Kanal unter den Schieber und von da zum Auslauf. Das Zählwerk wird durch eine Zahnstange getrieben, welche zwischen den beiden Kolben befestigt ist.

149) Das Patent Nr. 2714 vom 13. October 1871 wurde von *L. Sterne* auf verschiedene, einfach- und doppeltwirkende Diaphragma-Wassermesser von *Aug. Almquist* aus New-York genommen. Die Besonderheiten dieser Apparate bestehen darin, dafs bei der Füllung oder Leerung der aus elastischen Membranen gebildeten Mefsräume eine Achse in Oscillationen versetzt wird, die durch eine Kurbel den Steuerungshahn in Umdrehung versetzt. Für die plötzliche Umsteuerung und genaue Regulirung der den Apparat passirenden Flüssigkeitsmenge werden elastische Stahlbänder benutzt, welche beim Spiel des Apparates gespannt, arretirt und wieder ausgelöst werden. Die Vorrichtungen sind sehr complicirt und ohne Zeichnung nicht verständlich.

150) Der Apparat von *E. T. Hughes* für *Th. Alden Curtis* patentirt (Nr. 2815 vom 21. October 1871), gehört zur Klasse derjenigen Wassermesser, bei denen der Kolbencylinder als Kippgefäfs construirt ist und um eine horizontale Achse oscillirt. Durch die Wand des Mefscylinders gehen an beiden Enden zwei Zapfen, welche nach aufsen und innen vorstehen und durch einen Rahmen mit einander verbunden sind; mit den äufseren Vorsprüngen ruht der Cylinder abwechselnd auf der einen oder anderen Seite auf drehbaren Lagern. Im Innern des Mefscylinders bewegt sich ein mit Leder abgedichteter Kolben. Das Wasser fliefst durch einen Vierweghahn an der Oscillationsachse ein; von dort laufen Kanäle an die Enden des Cylinders. Dieser wird stets mit dem schwereren Ende, in welchem sich der Kolben befindet, schief nach unten

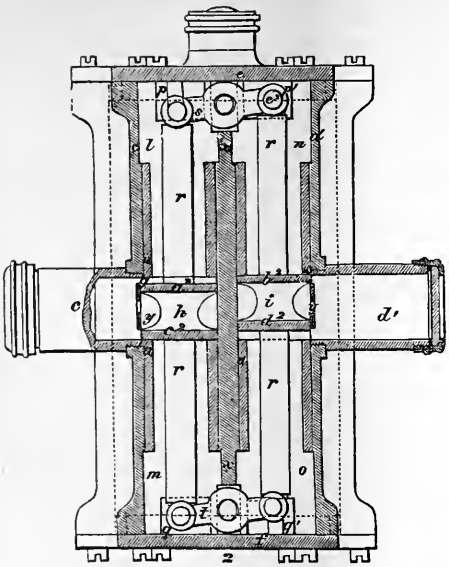
stehen. Fliefst nun Wasser auf der unten befindlichen Seite des Cylinders ein, so wird der Kolben nach oben geschoben, während das obere Ende des Cylinders mit dem Stift auf dem Lager ruht. Gelangt der Kolben ans Ende seines Laufes, so drückt er den Stift nach aufsen, das Lager wird dadurch fortgeschoben, der Cylinder verliert seine Unterstützung und kippt um; dadurch wird der Vertheilungshahn gedreht und das gehobene Kolbenende legt sich mit dem Stift auf das andere Lager. Das Spiel des Apparates wiederholt sich sodann in ähnlicher Weise, zunächst in entgegengesetzter Richtung.

151) *G. W. Copeland* construirte zwei Wassermesser, welche von *Bristow Hunt* unter Nr. 3045 vom 10. November 1871 patentirt wurden. Das Princip dieses Apparates ist dem bei dem Wassermesser von *Chadwick* und *Frost* (*1880 **235** 394 Nr. 76) zur Anwendung gekommenen ganz ähnlich: Umsteuerung eines Hilfsschiebers durch eine an der Kolbenstange oder dem Kolben sitzende Nase und Verstellung des Hauptschiebers durch den Wasserdruck. In dem vorliegenden Apparat liegt der Mefscylinder horizontal; der hohle Kolben ist etwas mehr als halb so lang wie der Mefscylinder und besitzt an beiden Enden Dichtungsringe. Ueber dem Mefscylinder liegt der Hauptschieber, welcher als Kolben construirt ist und die Enden des Mefscylinders abwechselnd mit Zuflufs und Abflufs in Verbindung setzt. In der Mitte liegt der Hilfsschieber, an welchem nach unten ein Stift befestigt ist, welcher durch die Wand ins Innere des Mefscylinders hineinragt. Beim Hin- und Hergang des Kolbens stöfst am Ende jedes Laufes der Dichtungsring gegen den Stift und verstellt den Hilfsschieber; dadurch wird das Wasser so in dem Schieberkasten vertheilt, dafs der Hauptschieber verstellt wird und damit der Hauptkolben im Mefscylinder seinen Lauf in entgegengesetzter Richtung beginnt. — Der zweite in dem vorliegenden Patent beschriebene und abgebildete Apparat unterscheidet sich im Wesesentlichen nicht von dem ersten.

152) *J. Bray* construirte einen aus Kolben- und Diaphragma-Wassermesser combinirten Apparat (Englisches Patent Nr. 3367 vom 13. December 1871). In einem horizontalen Cylinder befindet sich ein hohler Kolben von ungefähr der halben Länge des Mefsraumes. Central durch diesen Kolben läuft ein in der Mitte durch eine Scheidewand quer getheiltes Rohr, in welchem zwei an den Cylinderenden befindliche Führungsstifte sich bei der Bewegung des Kolbens aus- und einschieben. Der Kolben ist gegen den Mefscylinder nicht durch eine feste Packung abgedichtet, sondern durch zwei elastische Rohrstücke. Das eine Ende jedes Rohrstückes ist zwischen die Endplatte und den Mefscylinder eingeklemmt, das andere an dem Kolben befestigt. Beim Spiel des Kolbens faltet sich das eine Rohrstück gewissermafsen zusammen, während sich das andere abwickelt. Die Steuerung des Wasserlaufes wird in der Weise bewirkt, dafs durch einen Schlitz in der Mitte des Mefscylinders und des Kolbens ein Hebel geht, welcher durch den Kolben hin und her bewegt wird. Die hin und her gehende Bewegung theilt sich einer Achse mit, durch welche mittels eines umkippenden Hebelgewichtes ein Vierweghahn verstellt und das Zählwerk getrieben wird.

153) *D. H. Brandon* nahm ein Patent auf einen Kolben-Wassermesser von *V. Fogerty* aus Boston (Nr. 3483 vom 23. December 1871). Derselbe besteht aus einem horizontalen Mefscylinder, in welchem sich ein Kolben ohne weitere Verbindung hin und her bewegt, je nachdem das Wasser am einen oder anderen Ende eintritt. Zur Steuerung des Wasserlaufes liegen parallel unter dem Hauptcylinder zwei Hilfscylinder c und d, die durch eine verticale Scheidewand xx getrennt sind. Fig. 1 gibt einen Horizontalschnitt der beiden Hilfscylinder, der darüber liegende Mefscylinder ist in der Abbildung nicht sichtbar. In den Cylinder c mündet das Zuflufsrohr c^1; bei d^1 fliefst das durch den Mefscylinder gegangene Wasser aus d ab. Vor diesen beiden Rohrmündungen spielen zwei als Kolben construirte Schieberventile h und i, welche sich abwechselnd an die Enden der Röhren u anlegen und dadurch die eine oder andere der Hälften lm des Zuflufscylinders c oder no des Ablaufcylinders d von der entsprechenden Rohrmündung c^1 beziehungsweise d^1 abschliefsen. Die durchgehenden Stangen r dieser Kolben sind an zwei Balanciers s und t befestigt. Von den Abtheilungen l

Fig. 1.



und n führen zwei Kanäle p und p^1 ins Innere des Mefscylinders, welcher in der Zeichnung nicht sichtbar und über den beiden Cylindern liegend gedacht ist. Von den Abtheilungen m und o führen die Kanäle q und q^1 zum anderen Ende des Mefscylinders. Befinden sich die einzelnen Theile des Wassermessers in der durch die Zeichnung dargestellten Lage, so wird das Wasser von c durch g eintreten, nach l gelangen und durch p ins Innere des Mefscylinders strömen, welcher durch die Oeffnung p^1 mit dem Raum n communicirt. Auf die Flächen a^2 und b^2 der Kolbenschieber wirkt also der Einströmungsdruck gleich und entgegengesetzt, das System bleibt in Ruhe. Der im Innern des Mefscylinders befindliche Kolben wird durch den Wasserdruck gegen das Ende 2 hingeschoben und das vor demselben befindliche Wasser durch q in den Raum m eintreten, denselben erfüllen, ferner durch q^1 nach o zum Ausflufsrohr d^1 gelangen. Auf die unteren Flächen der beiden Kolbenschieber c^2 und d^2 wirkt also der Ausgangsdruck ebenfalls gleichmäfsig. Ist der Hauptkolben am Ende seiner Bahn angelangt, so liegt er vor den Oeffnungen q und q^1 und unterbricht dadurch die Verbindung der Kammern m und o mit dem Mefscylinder. Dadurch wird das Gleichgewicht in so fern gestört, als der Druck in der Kammer o sich mit dem allmählichen Abflufs des Wassers aus d^2 fortwährend vermindert; der Kolben i wird in Folge dessen gegen die Mündung der Kammer o gedrückt und der Wasserlauf umgesteuert.

Zum Schlufs dieser Uebersicht der älteren Wassermesser [1], welcher auf Grundlage der deutschen Patentschriften die Beschreibung der neueren Wassermesser folgen soll, möge noch der Hinweis auf solche Apparate gegeben werden, die in diesem Journal beschrieben, aber in der vorstehenden Reihe nicht erwähnt sind.

Der Flüssigkeitsmefsapparat von *J. P. Reininghaus* in Graz (1867 **184** * 396) ist zunächst für Spiritusfabriken bestimmt, soll aber auch als Wassermesser beim Speisen der Dampfkessel Verwendung gefunden haben.

Der von *E. A. Chameroy* in Paris (1869 **193** * 185) patentirte Wassermesser gründet sich auf die Möglichkeit der Abschätzung eines Flüssigkeitsvolumens, welches unter constantem Druck durch eine veränderliche Ventilöffnung durchfliefst.

Für Dampfkessel-Speisung haben *Fischer und Stiehl* in Essen (1870 **196** * 1) einen Verdampfungsmesser geliefert, welcher mit der Menge auch die Temperatur des Wassers berücksichtigt.

Den Haupttheil des Wassermessers von *Boutelon* und *Piau* in Angers (1870 **196** * 185) bildet ein Zellenrad in Verbindung mit einem Zählwerk.

Henzel's Diaphragma-Wassermesser (1870 **196** * 489) ist für Dampfkessel-Speisungen in Verwendung gekommen.

Bei dem Wassermesser von *J. A. Müller* in Amsterdam (1870 **197** 541.

---

[1] Vgl. * 1877 **223** 367. **224** 254. 500. **225** 137. 442. 1878 **228** 370. **230** 356. 1880 **235** 394. 463. **236** 77. 165. 253. 341. 497.

1871 **199** *257) wird das Zählwerk durch den Luftstrom bethätigt, welchen der fliefsende Wasserstrahl hervorruft.

Oesten's Heizmesser (1874 **212** *135) gibt die Zahl von Wärmeeinheiten an, welche die hindurchgehende Flüssigkeit enthält.

Eine Verbesserung des *Siemens*'schen Wassermessers für wechselnde Druckhöhe hat Prof. *Werner* (1874 **212** 257) angegeben.

Der *Nicolas* und *Chamon*'sche Apparat (1875 **215** *305) stimmt im Principe mit dem *Henzel*'schen Diaphragma-Wassermesser überein.

Die erste Ausführung der *Rosenkranz*'schen Wassermesser ist in *D. p. J.* 1875 **216** *295 mitgetheilt. — Eine frühere Idee desselben Erfinders (1870 **196** 489 Anmerkungsnote) scheint mit dem *J. A. Müller*'schen Apparat verwandt zu sein.

Von dem Erfinder der trockenen Gasuhr, *William Richards*, ist ein Diaphragma-Wassermesser (1876 **220** *502) angegeben worden.

Miscellen.

Zur Abnutzung der Dampfkessel.

Dem soeben ausgegebenen „Geschäftsbericht des Hannoverschen Vereines zur Ueberwachung der Dampfkessel für 1879“ entnehmen wir die Mittheilung von Ingenieur *F. Kobus*, dafs von 630 Kesseln 38 Manometer falsch zeigten; 16 Feuerplatten hatten Beulen, 2 waren rissig, 9 Kessel waren am Abblasestutzen durch Rost angegriffen, 21 Kessel waren von aufsen, 43 innen verrostet (vgl. 1878 **230** 39), 11 Feuerröhren unrund. Aufserdem fanden sich 12 undichte Nietverbindungen, 28 Nietlochrisse, 13 Blasen im Blech u. dgl. m.

Universalbesteck von Hermann Gringmuth in Dresden.

Dieses so genannte „Universalbesteck“ (*D. R. P. Kl. 33 Nr. 2520 vom 15. März 1878) bietet in einem kleinen, hübsch ausgestatteten, buchähnlichen Gehäusekästchen die hauptsächlichsten Bedarfsartikel des täglichen Lebens: Efsbesteck, Toilettegegenstände, Schreibzeug, Taschenapotheken-Mittel, Verbandzeug u. dgl. Das Ganze nimmt so wenig Platz ein, dafs das „Universalbesteck“ in der Brusttasche eines Rockes getragen werden kann. Sämmtliche Stücke sind derart untergebracht, dafs sie einzeln oder zusammen eingelegt ihren Platz behalten, dafs also im Falle der Entfernung mehrerer Theile die übrig bleibenden beim Tragen nicht durch einander gerathen. Der Preis des Universalbesteckes wird sich bei Massenerzeugung auf 25 M. im Einzelverkauf stellen.

Flasche mit einschiebbarem Porzellanschild.

E. Leutloff in Sorau, Nieder-Lausitz (*D. R. P. Kl. 64 Nr. 9484 vom 8. October 1879) will Flaschen herstellen, welche an den Ecken der schmäleren Vorderfläche vom Flaschenhalse bis $1/3$ der Höhe scharf eingeprefste Nuthen haben. In diese Nuthen wird ein in Neusilber gefafstes Porzellanschild mit starken Klammern eingeschoben, welche das Schild an der Flasche festhalten.

Sicherheitspapier.

Nach einer Mittheilung in der *Papierzeitung*, 1880 S 103 bedient sich eine Bank in Lyon zu Wechseln eines Papieres, welches in der Masse mit grünem Ultramarin gefärbt ist. Die Vorschrift des Wechsels ist lithographirt, die Zahlen mit verdünnter Säure oder Alaunlösung geschrieben, so dafs die Schrift weifs auf grünem Grunde erscheint. Fälschungen scheinen hier fast völlig ausgeschlossen zu sein.

Neue Metallcomposition.

Nach *B. Spence* erhält man durch Zusammenschmelzen der Metallsulfide mit Schwefel eine feste, gleichartige, zähe Masse von 3,4 bis 3,7 sp. G. und etwa 160° Schmelzpunkt. Da sie einen dichten, die Form völlig ausfüllenden Gufs gibt, so kann sie nach *C. Cole's* Mittheilung in dem *Journal of the Society of Arts* zu Kunstgufs verwendet werden. Da sich dieses so genannte Spence-Metall ferner beim Erkalten ausdehnt, so wird es bereits von Londoner Gesellschaften zum Dichten der Gas- und Wasserröhren verwendet. Wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Alkalien wird es auch zum Dichten von Apparaten in chemischen Laboratorien, von Flaschen, Wasserbehältern u. dgl. Verwendung finden können.

C. W. Siemens' Apparat zum Reguliren und Vertheilen elektrischer Ströme für Beleuchtungszwecke.

Diese Neuerungen (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 8574 vom 17. Januar 1879) beziehen sich zunächst auf einen Stromregulator mit Metallband (vgl. 1879 **232** *516), welcher jeder Lampe eine constante Menge der Stromstärke zukommen läfst, unbeeinflufst von den Schwankungen der Stärke des Hauptstromes; ferner auf die Construction des Licht erzeugenden Apparates. Den negativen Pol desselben bildet eine hohle Metallkapsel, welche inwendig durch Wasser gekühlt wird, während der positive Pol aus einer Kohlenscheibe von excentrischer Form besteht. Diese ist in einem beweglichen gekrümmten und ausbalancirten Hebelarm gelagert, der es gestattet, dafs die Scheibe bei Abnutzung sich dem negativen Metallpol immer wieder nähern kann. Letzterer ist an einem Arm befestigt, welcher mittels eines Metallbandes, das sich durch die wechselnde Stromstärke bald ausdehnt, bald zusammenzieht, entsprechend gesenkt oder gehoben wird. Diese Regulirung des Metallpols kann aber auch durch einen Elektromagnet bewirkt werden.

Metallisirter Kautschuk.

Derselbe wird von der „Französisch-amerikanischen Kautschuk-Compagnie" nach dem *Moniteur industriel*, 1880 Bd. 7 S. 64 dadurch hergestellt, dafs der Kautschuk mit pulverisirtem Blei, Zink oder Antimon gemischt und dann wie gewöhnlich vulkanisirt wird.

Behandlung von Holz und Faserstoffen, um dieselben biegsam und unentflammbar zu machen.

P. Perez de la Sala in London (D. R. P. Kl. 38 Nr. 9252 vom 16. August 1879) bestreicht mit einer Lösung von 1 Th. Aetzkali in 16 Th. Wasser oder 1 Th. Aetznatron in 24 Th. Wasser Holz, um dasselbe dadurch unentflammbar zu machen. Dünne Furnüren, in die Lösung gelegt, sollen biegsam wie Leder werden. Auch Vorhänge, Coulissen u. dgl. sollen mit diesen Lösungen unentflammbar gemacht werden.

Zur Geschichte des Steinkohlen-Bergbaues.

In Altendorf bei Essen ist am 31. März d. J. der letzte Rest der Gebäude der aufser Betrieb gesetzten Zeche *Schölerpad* niedergelegt worden und damit eine der ältesten Zechen im Steinkohlenbecken der unteren Ruhr — sie wurde i. J. 1678 beliehen — vom Erdboden verschwunden. Ueberhaupt soll nach alten Urkunden im ganzen Steinkohlenbecken der Ruhr die dortige Bürgermeisterei den ältesten Bergbau aufzuweisen haben. Die Zeche *Vereinigte Hagenbeck* als die älteste, erhielt i. J. 1575 eine vereinbarte Bergordnung; der Name „Hagenbeck" kommt zuerst als Bezeichnung eines Kohlenbergwerkes, das vorher bezeichnet wurde: als Gewerkschaft der Köhler auf der Gois und auf'm Steut, i. J. 1735 vor. Die Zeche *Sälzer und Neuack* wurde i. J. 1623 und die Zeche *Wolfsbank* i. J. 1763 beliehen. (*Glückauf*, 1880 Nr. 27.)

Verfahren zur Reinigung von Ozokerit.

H. Ujhely in Wien (D. R. P. Kl. 23 Nr. 9110 vom 19. Januar 1879) will das Erdwachs in Erdöl- oder Steinkohlenbenzin, oder aber in Schwefelkohlenstoff lösen, die Lösung durch Knochenkohle oder den schwarzen Rückstand der Blutlaugensalzfabriken filtriren und das so gereinigte Wachs durch Destillation oder Kälte ausscheiden.

Zur Herstellung von Leuchtgas.

Th. Atkins in Clapham (*D. R. P. Kl. 26 Nr. 9280 vom 25. April 1879) will zerquetschte Knochen mit Schieferthon und Steinkohle mischen, in Retorten verkohlen und das gebildete Gas mit dem übrigen Steinkohlengase mischen. Das so erhaltene Leuchtgas soll eine höhere Leuchtkraft und weniger Schwefel haben als einfaches Steinkohlengas. Zur Reinigung soll es über 14 Th. Kokes, 3 Th. gekörnte Knochen, 3 Th. Holzkohlen und 3 Th. Schieferthon gehen, welches Gemisch angeblich grofse Mengen von Kohlensäure, Ammoniak und Schwefelwasserstoff zurückhält.

Verfahren zum Carbonisiren der Wolle.

Um in Wolle oder wollenen Geweben beigemengte Pflanzenstoffe zu verkohlen, taucht man nach Wittwe *R. Joly* geb. *Guilhen* in Elboeuf, Frankreich (D. R. P. Kl. 29 Nr. 9263 vom 12. Februar 1879) die Stoffe in eine Lösung von Chloraluminium, Chlorzink oder Chlormagnesium von 3 bis 4° B., schleudert aus und trocknet in bekannter Weise (vgl. 1878 **230** 340).

Zur Behandlung ranziger Butter.

Nach Dr. *Spormann* in Hamburg (D. R. P. Kl. 53 Nr. 9483 vom 2. October 1879) soll ranzig gewordene Butter mit Kalkwasser durchgeknetet und dann frisch gesalzen werden. — Für manche Zwecke dürfte die gebildete Kalkseife doch unangenehm sein.

Bestimmung der Proteïnstoffe in Futtermitteln.

R. Wagner (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1880 S. 195) zieht die Futterstoffe mit einer 0,125procentigen Kalilösung aus, fällt die Proteïnstoffe in essigsaurer Lösung mit Tannin. Im Filtrat wird der Stickstoff der nicht Eiweifs artigen Verbindungen ermittelt. An Fett reiche Futterstoffe werden zuvor mit kaltem Aether entfettet. Es wurden so folgende Zusammensetzungen gefunden:

	Wasser	Asche	Rohfaser	Fett	Proteïn	Amid	Kohlehydrat
Weizenkleie	—	—	—	—	10,38	1,04	—
Buchweizengrützeabfall	11,88	5,04	5,74	4,76	20,13	3,11	49,34
Palmkuchen	9,96	4,48	22,78	10,45	14,25	1,04	37,04
Erdnufskuchen	10,76	6,07	7,39	8,09	37,88	3,77	26,04
Rapskuchen	10,81	7,05	10,14	11,01	26,31	2,07	32,61
Hafer	18,46	2,14	9,34	4,85	7,31	0,71	57,19

Zur Destillation der Rübenmaische.

Wie *H. Briem* im *Organ für Rübenzuckerindustrie*, 1880 S. 20 berichtet, ist es bis jetzt noch nicht gelungen, aus Rübenmaische direct hochprocentigen, reinen Spiritus herzustellen. Der zuerst erhaltene Spiritus mufs daher rectificirt werden, was passend unter Zusatz von etwas Kalk geschieht. Das zuerst Uebergehende ist als Vorlauf gesondert aufzufangen und als reine Waare nur das 94 bis 96 Proc. zeigende Destillat anzusehen. Sobald dasselbe unter 90 Proc. sinkt, mufs das Folgende als Nachlauf wieder getrennt aufgefangen werden, wenn man wirklich reinen Spiritus haben will. Vorlauf und Nachlauf

werden für sich rectificirt, bis die Unreinigkeiten eine weitere Abscheidung von Aethylalkohol nicht mehr gestatten und daher als Rübenfuselöl entfernt werden. Man rechnet für die Rectification einen Verlust von 5 Proc.

Das erhaltene Fuselöl enthält nur wenig Amylalkohol, wohl aber bedeutende Mengen Propyl- und Buthylalkohol, ist daher für Parfümeriezwecke ungeeignet. Es gibt dagegen ein gutes Leuchtgas (vgl. 1877 **224** 657), welches wegen seiner Reinheit besonders in Seidenspinnereien, namentlich bei der Gasirungsmaschine, sehr beliebt ist. Mit zwei Retorten von 14cm Durchmesser und 1m,5 Länge wurden folgende Betriebsresultate erhalten:

Fuselöl	50k
Gasproduction im Ganzen	33cbm
„ stündlich	12cbm
„ für 1k Fuselöl	660l
Zeitdauer zum Warmmachen zweier Retorten	3 Stunden
„ zur Destillation von 50k Fuselöl	2 St. 45 Min.
Brennmaterial zum Erwärmen der Retorten	134k,9
„ zur Destillation von 50k Fuselöl	108k,4
Zulauf des Oeles in der Minute	303g
„ „ „ „ „ „ in eine Retorte	151g
Stündlicher Verbrauch der Gasflamme	63l
„ „ „ „ auf Fuselöl gerechnet	95g,4
Lichtstärke	13,3.

Zur Herstellung von Stärke mittels Ammoniak.

W. Garton in Southampton, England (D. R. P. Kl. 89 Nr. 9096 vom 2. September 1879) macht den Vorschlag, gemahlenen Reis auf 75 bis 85° zu erwärmen, um alle Luft auszutreiben, dann mit kaltem Wasser zu übergiefsen und unter Zusatz von 2 Proc. Ammoniak in einem geschlossenen Gefäfse 1 bis 3 Tage lang auf 50° zu erwärmen. Die Lösung wird abgelassen und neutralisirt, wobei sich die gelösten Eiweifsstoffe abscheiden; dann wird in bekannter Weise das Ammoniak wieder gewonnen, der Rückstand aber auf Stärke verarbeitet.

Zur Kenntnifs der Vaseline.

R. Fresenius hat amerikanisches „Vaseline" der *Chesebrough Company* in New-York und deutsches „Virginia-Vaseline" von *Karl Hellfrisch und Comp.* in Offenbach a. M. verglichen. Danach beginnt das amerikanische bei 33°, das deutsche Vaseline bei 40 bis 41° zu schmelzen. 90procentiger kalter Weingeist löst in 100cc 92mg amerikanisches und 362mg deutsches Vaseline. Ersteres löst sich in 63,5, letzteres in 46,6 Th. siedendem absolutem Alkohol. Beide sind frei von verseifbaren Fetten und Harzen. Um das Verhalten beider zu Sauerstoff in höherer Temperatur festzustellen, wurden gewogene Mengen in mit Sauerstoff gefüllten Glasröhren von 30cc Inhalt eingeschmolzen und 15 Stunden auf 110° erhitzt. 4g,17 amerikanisches Vaseline absorbirten 21cc,8 Sauerstoff; das „Vaseline" nahm dabei einen sehr scharfen Geruch an. Die Wasserlösung zeigte keine saure Reaction, die Aetherlösung dagegen röthete feuchtes Lackmuspapier sehr deutlich. 4g,08 des deutschen „Virginia-Vaseline" absorbirten nur 3cc,2 Sauerstoff; das so behandelte Vaseline nahm dabei blos einen sehr schwachen Geruch an. Die Wasserlösung reagirte nicht, die Aetherlösung kaum erkennbar sauer.

Die wesentlichsten Unterschiede zwischen dem amerikanischen und dem deutschen Vaseline bestehen demnach in der Consistenz, dem Schmelzpunkt, dem Verhalten zu kaltem Weingeist und siedendem Alkohol und vor allem darin, dafs ersteres beim Erhitzen mit Sauerstoff vergleichsweise viel desselben aufnimmt und dabei scharf riechend und sauer wird, während das deutsche „Virginia-Vaseline" nur wenig Sauerstoff aufnimmt und dabei kaum merklich riechend und kaum erkennbar sauer wird.

Ueber das Rothwerden der Carbolsäure.

Um das Rothwerden des farblosen Phenoles zu verhüten, ist nach *H. Hager* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1880 S. 77) ein guter Verschlufs der Gefäfse die hauptsächlichste Bedingung. Da nach angestellten Versuchen diese Rothfärbung namentlich durch den Ammoniak- bezieh. Ammoniumnitritgehalt der atmosphärischen Luft veranlafst wird, so mufs das Einfüllen und Umfüllen des geschmolzenen Phenoles in möglichst Ammon freier Luft vorgenommen werden.

Mafsanalytische Bestimmung von Wismuth.

Kuhara (*Chemical News*, 1880 Bd. 41 S. 153) versetzt die Lösung von salpetersaurem Wismuth mit überschüssiger Dinatriumarseniatlösung von bestimmtem Gehalt. Nun setzt man Ammoniak hinzu, säuert schwach mit Essigsäure an und titrirt in bekannter Weise den Ueberschufs von Arseniat mit salpetersaurem Uran zurück.

Reinigen von Kupfer.

Nach *Wirth und Comp.* in Frankfurt a. M. (D. R. P. Kl. 40 Nr. 9265 vom 22. Juli 1879) werden zur Reinigung des Rohkupfers in das geschmolzene Metall 8 Proc. Kalkhydrat oder besser Barythydrat eingerührt, durch dessen Wasser die Unreinigkeiten oxydirt werden sollen.

Herstellung von Eisenoxyd.

Um Eisenoxyd oder englisches Roth herzustellen, löst *J. F. N. Macay* in Charapoto, Republik Ecuador (D. R. P. Kl. 12 Nr. 9565 vom 20. November 1879) 704 Th. schwefelsaures Eisenoxyd, 1000 Th. krystallisirtes Kupferoxychlorid und 1678 Th. Chlornatrium in Wasser und kocht die Lösung unter Luftzutritt. Kupferchlorid bleibt in Lösung, das ausgeschiedene Eisenoxyd wird abgewaschen und geglüht, um die gewünschte Farbe hervorzubringen.

Verfahren zur Entchlorung des Chlormagnesiums.

Zur Herstellung basischer Ziegel und Zuschläge wollen *Gebrüder Ramdohr* in Wansleben bei Teutschenthal (D. R. P. Kl. 18 Nr. 9473 vom 19. August 1879) die Endlaugen der Chlorkaliumfabriken so weit eindampfen, dafs sie nach dem Erkalten eine feste Masse von krystallisirtem Chlormagnesium ($MgCl_2.6H_2O$) mit etwas Chlornatrium oder Chlorkalium bildet. Dieses Salz wird nun mit so viel Thon gemischt, dafs eine formbare Masse entsteht und nach dem Zusatz von gepulvertem thonigem Eisenerz zu Ziegeln geformt werden kann. Die Ziegel werden nach dem Trocknen mit oxydirender Flamme und unter Zuführung von überhitztem Wasserdampf so stark erhitzt, dafs das Chlor als Salzsäure oder Eisenchlorid entweicht. Die gebrannten Steine bestehen aus Magnesia, Thon und Eisenoxyd und können in bekannter Weise zum Ausstampfen der Oefen oder nach stärkerem Brennen zum Aussetzen derselben verwendet werden. Wo es erforderlich scheint, wird der Masse noch Kalk, Thon oder Eisenstein zugesetzt.

Zur Herstellung von kohlensauren Alkalien mittels Trimethylamin.

Die *Actiengesellschaft Croix* in Croix, Frankreich (D. R. P. Kl. 75 Zusatz Nr. 9376 vom 9. September 1879) gibt an, dafs nach ihrem Verfahren (vgl. 1879 **234***304) nicht nur reines Trimethylamin, sondern auch das käufliche, Mono- und Dimethylamin enthaltende, angewendet werden könne zur Herstellung kohlensaurer Alkalien.

1880.

Namen- und Sachregister

des

236. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Y.

Z.

Sachregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Z.

Berichtigungen. In der Abhandlung von *H. Fischer: „Ueber die zweckmäfsigste Weite der Dampfleitungen“* ist zu lesen S. 355 Z. 17 v. u. *„Anfangspunkte“* statt „Endpunkte“, Z. 4 v. u. *„Anfange“* statt „Ende“; ferner S. 356 in Gleichung (10), (11) und (12) auf der rechten Seite ein „+-Zeichen“ statt des „—-Zeichens“, endlich Z. 5 v. o. soll es heifsen: „Für $p = p_1$ ist $x = 0$, für $p = p_2$ ist $x = l$“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Atlas

zu

Dingler's polytechnisches Journal.

Band 236.

(Einundsechzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1880.

Enthaltend 42 lithographirte Tafeln.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE