

gilt auch für den ganzen Staat. Die Ostküste, die ja Europa und den atlantischen Unionstaaten zunächst liegt, hat keinen Hafen, der als gut bezeichnet werden kann und man wünscht sehr, dass derjenige von Fernandina zu einem solchen umgestaltet werden möge. Auf der Westküste bietet bis jetzt Port Tampa einen Auslass. Es ist die Rede davon, den Peace-River für Flusschiffahrt zu erschliessen und im Zusammenhang damit den Hafen von Punta Gorda zu verbessern.

### Brennstoffe, Feuerungen.

**Werthbestimmung der Kohle.** H. Bunte (J. Gasbel. 1891 S. 21) bezeichnet die frühere Versuchsanlage der Heizversuchsstation München als ein Calorimeter im grossen Maassstabe und behauptet, F. Fischer lasse keine Gelegenheit vorübergehen, um die Methoden der Münchener Versuchsstation zu „discreditiren“.

Diese Behauptung ist unrichtig. That-sächlich lautet das Schlussurtheil<sup>1)</sup> über die Bunte'schen Versuche:

Das verdampfte Wasser wurde nicht gewogen, sondern es wurde der Dampf in ununterbrochen zugeführtes Wasser geleitet, dessen Menge dadurch bestimmt wurde, dass man dasselbe aus im Boden befestigten Messingeinsätzen mit engen Öffnungen ausfliessen liess. Bei seinen Versuchen über Schmiermittel (Fischer's Jahresb. 1880, 828) fand Verf., dass aus einer Platinöffnung in der Secunde bei  $10^{\circ}$  1,3 cc destillirtes Wasser ausfloss, bei  $40^{\circ}$  aber 2 cc, offenbar in Folge der Metallausdehnung und der leichteren Beweglichkeit des Wassers. Messing dehnt sich aber stärker aus als Platin, so dass — abgesehen von etwaigen Ansätzen aus dem Münchener Wasser — für je  $1^{\circ}$  Temperaturunterschied etwa 2 Proc. mehr oder weniger Wasser ausfliessen. Die Wassermessungen können also nicht genau sein.

Ferner waren die Wärmeverluste der Anlage durch Leitung und Strahlung keineswegs so genau zu bestimmen, wie es zu Brennwerthbestimmungen erforderlich ist.

Die analysirten Kohlenproben entsprechen nicht dem Durchschnitte der unter dem Kessel verbrannten, weil offenbar viel zu wenig Proben genommen und untersucht wurden. Bei dem einzigen ausführlich veröffentlichten Versuche betrug z. B. das Gewicht der Asche im Aschenfall 15,3 Proc., während die analysirte Probe nur 6 Proc. enthielt. Mit dem Aschengehalte wechselt aber auch in der Regel die Zusammensetzung der Kohlensubstanz, so dass es nicht genügt, wie Scheurer-Kestner will, die Resultate auf aschefreie Kohlen umzurechnen, sondern es sind derartige Versuche einfach als unbrauchbar zu verwerfen.

<sup>1)</sup> Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe (Braunschweig, Vieweg) S. 382.

Ungenügend ist schliesslich die Bestimmung des Wärmeverlustes durch die Verbrennungsgase, wie Verf.<sup>2)</sup> nachgewiesen hat. Berücksichtigt man ferner den Feuchtigkeitsgehalt der Luft und legt bei dem Versuche die genauen Werthe zu Grunde, so ergiebt sich als Verlust durch die Gase statt 2422 etwa 2522, also 100 W.-E. mehr.

Die Resultate der Münchener Versuchsstation sind demnach durchaus unzuverlässig und können keineswegs als Brennwerthbestimmungen gelten.

Ich habe also die Münchener Versuche nicht zu „discreditiren“ gesucht, sondern sie nur auf ihren wahren Werth zurückgeführt; die dafür aufgewendeten mehrals 100 000 Mark hätten besser verwendet werden können. H. Bunte beruft sich ferner auf Schwackhöfer (Z. anal. 1884 S. 453). In Wirklichkeit schreibt letzterer aber a. a. O:

Dr. Bunte sagt: „Nur dadurch, dass mit der Bestimmung der Verbrennungswärme, des totalen Heizwerthes der Brennstoffe, auch deren practische Leistung ermittelt wurde, haben diese Werthe denjenigen positiven, realen und practischen Hintergrund, durch den sie allein ein Anrecht besitzen, in der Praxis als Maassstab für die Werthbestimmung im Gebrauch und Verkehr mit Brennstoffen zu gelten. Gegen einen im Calorimeter gefundenen, selbst mit aller wissenschaftlichen Genauigkeit ermittelten Heizwerth wird sich die Praxis stets ablehnend verhalten. Und das mit Recht, denn es fehlt das Bindeglied, welches das wissenschaftliche Ergebniss mit der Praxis verknüpft. Wird aber durch Versuche, wie an der Münchener Station gezeigt, dass von dem totalen Heizwerth ein bestimmter, je nach Umständen wechselnder Theil verwerthet, ein anderer Theil, genau wie bei jeder anderen Feuerung, durch Aschenfall, in den Rauchgasen, mit Russ etc. verloren wird, so wohnt diesem Resultat eine Überzeugungskraft für den Practiker inne, die eine abstract wissenschaftliche Beobachtung unmöglich besitzen kann.“

Diesen Passus hat Dr. Bunte wohl lediglich als Leiter der Münchener Station geschrieben, und ich zweifle, dass er in einer anderen Eigenschaft (ebenso wenig als irgend ein anderer unbefangener Fachmann) diese Zeilen unterschreiben würde. —

Welche Verwirrung derartige leicht hingeworfene Behauptungen veranlassen können, ersieht man auch an der Arbeit von A. Cramer (Arch. Hyg. 10 S. 283) über die Verbrennungswärme der Beleuchtungsstoffe, in welcher derselbe von dem (Bunte'schen) Gedanken ausgeht:

<sup>2)</sup> Z. d. deutsch. Ing. 1884, 400. — Wie man gelhaft der Münchener Versuchskessel war, geht auch daraus hervor, dass trotz sorgfältiger Wartung (in dem mitgetheilten Versuche) der Wärmeverlust durch Herdrückstände 4,1 Proc., durch unvollständig verbrannte Gase 8, durch heisse Gase 21,1, zusammen 33,2 Proc. betrug, während dieser Verlust bei dem Hannoverschen Betriebsdampfkessel (Fischer's Jahresb. 1885, 1298) sich nur auf 11,8 Proc. stellte.

„Gerade so wenig als man annehmen darf, dass in unseren Öfen verbrannte Kohle, Holz und Torf u. s. w. eben so viel Wärme gäben, als man bei dem calorimetrischen Versuche findet, vielmehr der Entscheid erst durch einen besonderen in der Heizversuchsstation vorgenommenen Versuch erbracht werden kann, gerade so wenig können wir dies bei dem Beleuchtungsmaterial voraussetzen.“

Die mühsame Arbeit ist in Folge dessen fast werthlos, die aufgestellten Werthe sind unrichtig! (Darüber nächstens ausführlich.) —

Es werden dann Brennwerthbestimmungen von A. Bauer (J. Gasbel. 1891 S. 41) angeführt, deren Ergebnisse nicht wesentlich von der Dulong'schen Formel abweichen; über die Ausführung der Versuche wird keine nähere Angabe gemacht. So lange aber nicht genau angegeben wird, wie die Versuche ausgeführt wurden, ob und wie besonders die Verbrennungsproducte untersucht sind, ist nicht zu sagen, welcher Grad der Genauigkeit ihnen zukommt. Sind sie tatsächlich richtig, nun so zeigen sie lediglich, dass für diese Proben die Dulong'sche Formel der Wahrheit nahe kam. — Nächstens (d. h. sobald der „Jahresbericht“ fertig ist) mehr darüber.

F. Fischer.

Holzkohlenlösche, welche beim Betriebe der Hochöfen mit Holzkohle abfällt, lässt sich nach J. v. Ehrenwerth (Österr. Z. Bergh. 1891 S. 1), gemischt mit 0,5 Th. Sägespänen, vortheilhaft in Generatoren mit Unterwind vergasen.

**Bienenkorbförmiger Koksofen.** Nach J. Berres und J. Reiter (D.R.P. No. 55064) zeigt Fig. 76 den Grundriss des Ofens, Fig. 77 und 78 zwei lothrechte Schnitte, Fig. 79 eine Oberansicht bei weggenommener Decke.

Der Raum unter der Ofensohle ist durch einen Scheider  $x$  in der Richtung der grossen Achse in zwei gleiche, nicht mit einander in Verbindung stehende Theile getheilt, wovon jeder 7 Sohlenkanäle  $r$  und  $r'$  hat, deren Enden mit je einem mit ihm verbundenen Seitenkanal  $a$ ,  $b$ ,  $A$ ,  $B$  . . . in Verbindung stehen. Unter der Ofensohle befinden sich daher 14 Kanäle von gleicher Breite und Höhe, welche mit ungleich weiten, je nach der grösseren Entfernung von der Hauptachse sich immer erweiternden Seitenkanälen  $a$ ,  $b$ ,  $A$ ,  $B$  u. s. w. in Verbindung stehen. In dem Zwischenraum zwischen den beiden von der Hauptachse entferntesten Seitenkanälen ist an der vorderen Ofenseite Raum für Herstellung einer Ofenthüröffnung  $S$ , ohne dass hierdurch die Verbindung der dieser Öffnung zunächst liegenden beiden Seitenkanäle  $a$ ,  $A$ , mit dem mit ihnen ver-

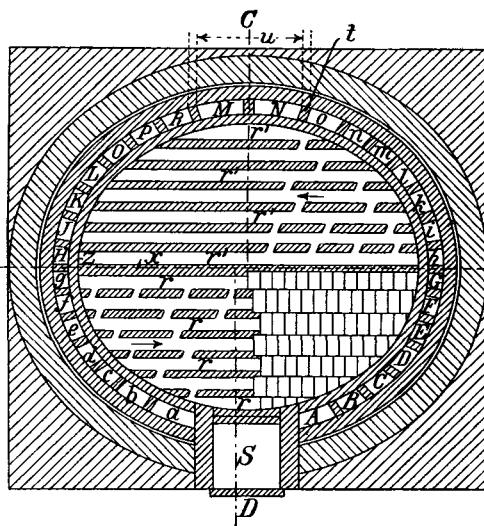


Fig. 76.

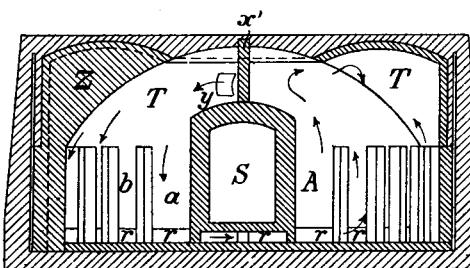
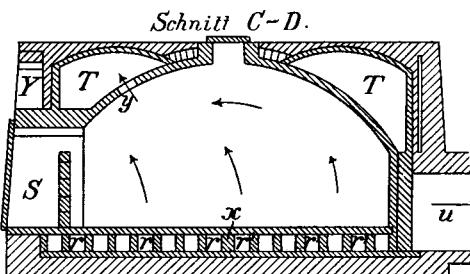


Fig. 77 und 78.

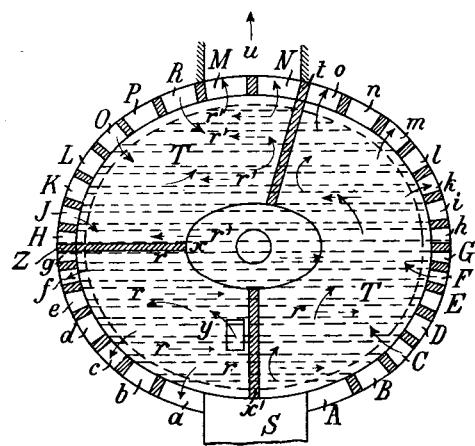


Fig. 79.

bundenen Sohlenkanal  $r$  unterbrochen wird. Ferner zieht sich über dem Ofengewölbe, sämmtliche Seitenkanäle bedeckend, ein ringsum laufender, gewölbter Kanal  $T$  hin zur Aufnahme der aus einer im Ofengewölbe angebrachten Öffnung  $y$  eindringenden, im Ofeninnern erzeugten Gase und zur Zuführung derselben in die Seiten- und Sohlenkanäle und zur Wiederaufnahme der aus den Sohlenkanälen wieder aufsteigenden Gase bis zu ihrem Abfall in den Sammelkanal  $U$  mittels der durch die Scheider  $M$  und  $N$  angedeuteten Seitenkanäle.

Zum Zwecke eines regelmässigen Umlaufes der erzeugten Rohgase durch die Seiten- und Sohlenzüge ist der das Ofengewölbe umlaufende Kanal an drei Stellen durch eine Scheidewand durchquert, um eine Stauung der Gase in den zwischen denselben liegenden Räumen zu bewirken, und dieselben zu nötigen, durch die Seiten- und Sohlenkanäle ihren Lauf zu nehmen und wieder auf der anderen Seite durch die dort angebrachten Seitenkanäle aufzusteigen, bis zu ihrem Abfall in den Sammelkanal  $u$ . Die eine Scheidewand  $x^1$  befindet sich über der Mitte des Thürgewölbes, und zwar von der im Ofengewölbe angebrachten Gasausströmungsöffnung  $y$ ; die zweite  $z$  zwischen den Seitenkanälen  $g$  und  $H$ , die dritte  $t$  liegt hinter dem Seitenkanal  $o$  und vor dem Abfallkanal  $N$ .

Die aus dem Ofeninnern in das Deckengewölbe  $T$  durch Öffnung  $y$  eindringenden Gase werden in ihrem Weiterlauf durch die zweite Scheidewand  $z$  aufgehalten, sie stauen sich zwischen dieser und der Wand  $x^1$  und sind genötigt, durch die Seitenkanäle  $a$  bis  $g$  ihren Lauf zu nehmen, durchziehen alsdann die Sohlenkanäle  $r$  von  $a$  bis  $g$ , und durch die Seitenkanäle  $A$  bis  $G$  aufsteigend, gelangen sie zur gegenüberliegenden Kanalseite und werden daselbst an der dritten Scheidewand  $t$  nochmals genötigt, ihren

gegengesetzte Seite des Kanals, woselbst sie bei ihrem Weiterlauf nochmals an der dritten Scheidewand  $t$  gestaut werden, um so genötigt zu werden, durch die Seitenkanäle  $M$  und  $N$  in den Sammelkanal  $u$  abzufallen, um ihren Ausgang durch den Schornstein nehmen zu können.

Sämmtliche Sohlenscheider mit Ausnahme des in der Richtung der Längsachse angebrachten Scheiders  $x$  sind in ihrer ersten Hälftenlänge, welche die Sohlengase zuerst durchziehen, je nach der Länge der Scheider durchbrochen, um in den einzelnen Sohlenkanälen wegen ungleichmässiger Weite der Seitenkanäle, mithin auch der ungleichmässigen Dichtigkeit der die Seitenzüge durchziehenden Gase möglichst rasch in der ersten Hälfte ihres Verlaufes eine möglichst gleichmässige Vertheilung unter die Ofensohle und gleichzeitig damit eine möglichst gleichmässige Dichtigkeit während ihres Laufes durch die zweite Hälfte der Sohlenkanäle zu erzielen. Über der über dem Thürgewölbe  $W$  befindlichen Nische  $Y$  werden an jeder Seite je zwei verschliessbare Öffnungen 1 bis 4 angebracht, wovon die eine zur Beobachtung der in die Seitenkanäle abfallenden bez. in denselben aufsteigenden Gase, die andere zur Beobachtung der im Kanal umlaufenden Gase dienen soll.

Vorkommen und bergmännische Gewinnung des Erdwachsens in Borysław-Wolanka in Galizien bespricht S. Deutsch (Österr. Z. Bergh. 1891 S. 25).

Wärmeübertragung. Aus den Mittheilungen von A. Riedler (Z. deutsch. Ing. 1891 S. 153) über die Kraftversorgung von Paris durch Druckluft mögen folgende Angaben über die Vorwärmung der Druckluft (4 bis 6 Atm.) durch gusseiserne Öfen mit Zellwänden und einfacher innerer Heizung angeführt werden:

Art des Ofens	Heizfläche qm	Stündlich erwärmte Luftmenge cbm	Lufttemperatur am Ofen		Stündlich übertragene Wärmemenge		
			bei Eintritt °	bei Austritt °	im Ganzen W.-E.	für 1 qm Heizfläche W.-E.	für 1 k Koks W.-E.
Gusseiserner Ofen . . . . {	1,3	576	7	107	17 900	13 760	4470
	1,3	313	7	184	17 200	13 230	4530
Schmiedeeiserner Röhrenofen .	4,3	1088	50	175	39 200	9 100	5600

Weiterlauf abwärts durch die Seitenkanäle  $h$  bis  $o$  und durch die Sohlenkanäle  $r^1$  von  $h$  bis  $o$  zu nehmen. Sie gelangen alsdann, durch die Seitenkanäle  $H J K L O P R$  wiederum aufsteigend, nochmals auf die ent-

Um Wassergas von Kohlenoxyd zu befreien, wird es nach W. Crookes und F. J. Ricarde (Engl. P. 1889 No. 10164) über erhitzten Natronkalk geleitet.

Bei der Gasfeuerungsanlage von R. Dralle (D.R.P. No. 54 754) gelangen die im Gaserzeuger *G* (Fig. 80 bis 82) erzeugten Gase in der Pfeilrichtung 1 durch die Stellvorrichtung *G v* zum Brenner, wo

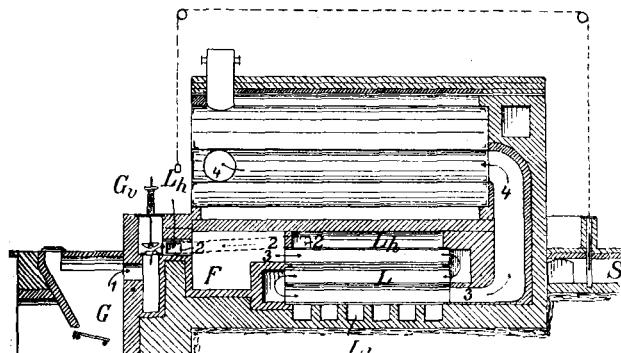


Fig. 80.

sowie mit freiem Aschenfall und Wasserabschluss *I* versehen ist, durch die Düsen *L* und *G* vorgewärmte Luft oder überhitzter

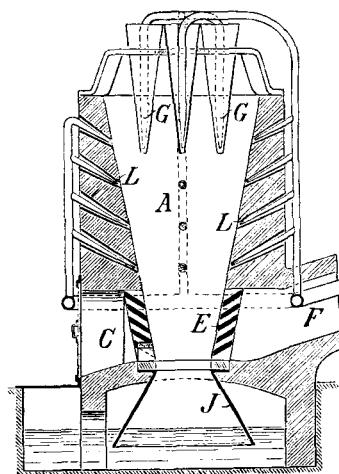


Fig. 83.

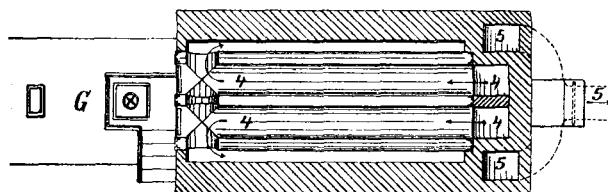


Fig. 81.

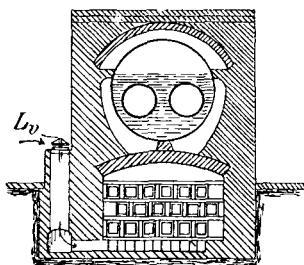


Fig. 82.

sie mit der aus Öffnung *L h* in Pfeilrichtung 2 kommenden und erhitzten Luft zusammen treffen und sich entzünden. Die im Brenner gebildete Flamme tritt erst in den freien Raum *F*, durchzieht in Pfeilrichtung 3 die mehrfach gewundenen Feuerzüge *L* und gelangt in Pfeilrichtung 4 zu der Beheizung des Kessels. Die in den Feuerzügen *L* ausgestrahlte Wärme erhitzt die kalte Verbrennungsluft, welche bei *L v* durch ein Luftperventil in die um die Feuerzüge *L* angebrachten Kanäle *L k* tritt, um dann, durch *L h* strömend, zu einer immer höheren Temperatur der Verbrennungsflammen beizutragen.

**Gasgenerator.** Nach A. Dauber (D.R.P. No. 54 995) wird dem mit Brennstoff gefüllten Schachte *A*, (Fig. 83), welcher oben offen und unten mit Rosten *C* und *E*,

Wasserdampf — ohne oder mit Beimengung von Kohlenwasserstoff — zugeführt. Die erzeugten Gase werden am unteren Ende des Schachtes *A* durch den Kanal *F* abgeführt.

**Gasregenerativlampe.** Nach E. Fullford und H. Th. van Laun (D.R.P. No. 53 797) geht die durch den Mittelkanal *H* (Fig. 84) eintretende Luft theils durch das Sieb *C* und dann durch die durchlöcherten Ringe *D* zur oberen Seite der Flamme, theils zwischen den Gasabzweigungen *g* durch die Röhre *h* zu einem

durchlöcherten Kopf *L*, um von hier aus zum unteren Theile der Flamme zu gelangen.

**Heizflüssigkeit.** The Colorado and New-York Heating, Cooling and Power Comp. (D.R.P. No. 55 084) empfiehlt zum Füllen der Rohre bei Sammelheizungen statt Wasser Gemische von Glycerin bez. Glycol mit Äthern dieser Stoffe besonders Acetin.

### Hüttenwesen.

**Aluminiumstahl.** Vortrag gehalten von R. A. Hadfield vor dem Iron and Steel Institute, New-York (Industries 9 S. 417 u. 443). Aluminiumstahl wurde durch Schmel-

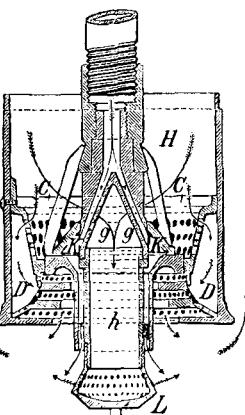


Fig. 84.

Fig. 81.

Fig. 82.

Fig. 83.

Fig. 80.

Fig. 81.

zen von gutem Schmiedeeisen im Tiegel und Zusatz von Aluminium kurz vor dem Giessen erhalten. Bei dem Zusatz von Aluminium wurde eine Entwicklung von Wärme und Licht beobachtet, welche darauf hinzudeuten scheint, dass eine wahre chemische Verbindung zwischen dem Eisen und dem Aluminium stattfindet. Steigt der Gehalt an Aluminium auf etwa 5 Proc., so wird das Metall dickflüssig, ohne Zweifel in Folge der Oxydation eines Theiles des Aluminiums, wobei mangels eines Flussmittels das Oxyd aus dem Metall nicht entfernt werden kann. Es sind dieselben Erscheinungen, welche bei Zusatz von grösseren Mengen Silicium zum Eisen auftreten. Bei einem Gehalt von 0,75 Proc. Aluminium steigt das Metall so stark in den Formen, dass es nur mit grössster Vorsicht gelang, brauchbare Blöcke zu erhalten. Soweit die eigenen Versuche eine Schlussfolgerung gestatten, wirkt Aluminium bei niedrigem Procentgehalt in derselben Weise, wie Silicium unter ähnlichen Verhältnissen. Betreffs der Einwirkung des Aluminiums auf den Schmelzpunkt der Legirung fand Redner keineswegs die landläufige Ansicht bestätigt, dass das Aluminium eine Erniedrigung des Schmelzpunktes verursache. Von M. Osmond mit Hilfe des Le Chatelier-Pyrometers (S. 60 d. Z.) unternommene Schmelzpunktbestimmungen eines 5 proc. Aluminiumstahls ergaben, dass die ersten Anzeichen des Schmelzens sich erst bei  $1475^{\circ}$  zeigten. Da der in derselben Weise bestimmte Schmelzpunkt des weichen Stahls etwa  $1500^{\circ}$  ergab, so kann kaum von einer Temperaturerniedrigung gesprochen werden; noch weniger wird dies bei einem Stahl von nur 0,1 Proc. Aluminium der Fall sein. Gleichzeitig sei bemerkt, dass eine Aluminiumbronze mit 10 Proc. Aluminium einen etwas höheren Schmelzpunkt zeigt als die gewöhnliche Bronze. Die Leichtflüssigkeit des Stahls bei Zusatz von kleineren Mengen Aluminium hat ihren Grund entweder in der bei der Oxydation eines Theiles des zugesetzten Aluminiums entwickelten Hitze (vgl. d. Z. 1890, 490) oder aber, was wahrscheinlicher ist, in folgenden Erscheinungen: Galbraith hat gefunden, dass in gewissen Fällen stark überoxydirter Stahl dickflüssig war, obwohl der Ofen stärker als gewöhnlich erhitzt wurde. Ein solches überoxydirtes Metall zeigt andere Eigenschaften als gewöhnlicher Stahl; Hadfield fand, dass in gewissen Fällen solch überoxydirter Stahl selbst nach Zusatz grösserer Mengen Aluminium noch ungesunde Blöcke gab. Der Verlust an Aluminium beim Schmelzen ist wechselnd, macht jedoch

immer einen beträchtlichen Procentsatz des Zusatzes aus. Die Frage, ob der Zusatz von Aluminium gesundere Blöcke gibt als der von Silicium oder Mangan — oder Silicium und Mangan, beantwortet Redner dahin, dass dies ganz von den gegebenen Verhältnissen abhängt; die Kenntniß der chemischen Zusammensetzung des Stahles genügt allein nicht, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen, sondern der physikalische Zustand des Stahles muss auch genau in Betracht gezogen werden. Man kann bis zu 0,75 Proc. Aluminium und sogar mehr zufügen, ohne dass die Dehnbarkeit und Zähigkeit der Gussstücke besonders darunter leiden. Hieraus folgt, dass man mehr Aluminium als Silicium zu einem Gusse zusetzen kann, ehe Sprödigkeit eintritt. Tritt aber durch vermehrten Zusatz von Aluminium die Sprödigkeit ein, so findet bei noch erhöhtem Zusatz keine Wiederzunahme der Stärke, wie dies beim Manganstahl der Fall ist, statt.

Die Biegeproben ergaben, dass die angelassenen Stücke bis zu 0,85 Proc. Aluminium kalt doppelt gebogen werden konnten. Nicht angelassene Stücke gaben nicht so gute Resultate. Die Zunahme des Aluminiumgehaltes steht in directem Verhältniss mit der Abnahme der Zähigkeit sowohl für angelassene wie für nicht angelassene Probestücke. Mit wenigen Ausnahmen zeigten die Stücke gesunden Bruch, aber doch nicht mehr als Gussstücke von Siliciumstahl bei entsprechendem Gehalt. Wie zu erwarten, bewirkt der Aluminiumzusatz keine Vermehrung der Härte, 7 bis 8 proc. Aluminiumstahl kann mit Leichtigkeit gebohrt und gedreht werden. Im Gegensatze zum Mangan bewirkt das Aluminium keine Veränderung der magnetischen Eigenschaften des Eisens.

Der Bruch der Gussstücke zeigt mit Zunahme des Aluminiumgehaltes ein immer gröber werdendes Korn. Bei höherem Gehalte ist der Bruch dem des Siliciumstahls zum Verwechseln ähnlich. Die Krystalle des 5 oder mehr Proc. haltenden Stahls spalten etwa wie bei Spiegeleisen; die hierdurch verursachte Sprödigkeit wird durch Anlassen in keiner Weise verändert. Als eigenthümlich möge erwähnt sein, dass bei dem Bruch die Bruchflächen deutlich nach Schwefelwasserstoff rochen, obwohl der Stahl nicht einmal 0,06 Proc. Schwefel hielt.

Über geschmiedeten Aluminiumstahl machte Hadfield folgende Mittheilungen: Seine Schmiedbarkeit lässt erst bei einem Gehalte von 5,6 Proc. Aluminium nach; Siliciumstahl hat ungefähr dieselbe Grenze. Bei der Biegeprobe liessen sich angelassene Stücke bis zu 2,24 Proc. Alu-

minium kalt doppelt biegen. Bei 5 Proc. findet eine beträchtliche Abnahme der Festigkeit statt und das Anlassen verliert hier seinen Einfluss. Bei den Zerreissproben sind Dehnung und Querschnittsverminderung hoch; die Dehnung ist bis zu 1,5 Proc. Aluminium sehr gut, bei höherem Gehalt findet stetige Abnahme statt. Charakteristisch ist für Aluminiumstahl, dass die Querschnittsverminderung grösser, die Zerreissfestigkeit aber niedriger als bei Siliciumstahl ist. Schon ein geringer Zusatz von Aluminium sollte eine beträchtliche Erhöhung der Elasticitätsgrenze bewirken, behauptete man früher; die Versuche haben aber ergeben, dass diese Zunahme äusserst gering ist und gezeigt, dass Aluminium die Elasticitätsgrenze nicht in solchem Grade wie Silicium zu steigern vermag. Im Gegensatze zu Chrom, Wolfram, Mangan und Nickel bewirken Aluminium und Silicium nur eine geringe Zunahme der Steifheit des Stahles. Auch die Druckproben ergaben, dass Aluminium sehr geringen Einfluss auf die Steifheit des Stahles hat; ebenso wird die Härtbarkeit vom Aluminium sehr wenig beeinflusst; denn ein Zusatz von Aluminium zu weichem Stahl macht denselben nicht härtbar, während Kohlenstoffstahl auch nach Hinzufügung von Aluminium seine Härtbarkeit behält. Der Bruch des Aluminiumstahls ist ähnlich dem des guten Schmiedeeisens, sehnig aber dunkler. Auch finden sich kleine Mengen glänzender Krystallchen zwischen den Sehnen. Betreffs der Verwendung des Aluminiums bei der Stahlfabrikation meint Hadfield, dass daselbe gegenwärtig wenig Aufnahme finden wird; denn obwohl es in gewissem Sinne die Vortheile des Mangans und Siliciums in sich vereinigt, haben diese Metalle doch ihrer Billigkeit wegen den Vorzug. Das Aluminium mag bei hochkohlenstoffhaltigem Stahl Verwendung finden, wo es energischer wirkt als Silicium.

Die Eigenschaften des Stahles werden von Aluminium und Silicium in fast derselben Weise beeinflusst. Die Elasticitätsgrenze zeigt bei geringen Prozentgehalten keine Verschiedenheit; bei höherem Gehalte gewinnt das Silicium einen unbedeutenden Vorsprung. Das Gleiche ist in Bezug auf Zerreissfestigkeit der Fall; die Dehnung und Querschnittsverminderung zeigt nur ganz geringfügige Unterschiede. Ausserdem bewirken beide gesunde Blöcke, vergrössern die Eisenkrystalle, sodass der Bruch durch das Anlassen kaum beeinflusst wird, verringern die Flüssigkeit des Metalls bei höherem Procentsatz, keins der beiden Metalle vermag dem Metall Härtbarkeit zu geben.

Die Schmiedbarkeit der Legirungen hört etwa beim gleichen Procentsatz auf; auch ist ihre Schweissbarkeit sehr gering. Ein Unterschied zeigt sich nur darin, dass Aluminiumstahl in gegossenem Zustand einen höheren Zusatz verträgt als Siliciumstahl, ehe es brüchig wird, jedoch scheint das Schmieden diesen Unterschied auszugleichen. Auch scheint Siliciumstahl rothbrüchig zu sein.

Wird dem Spiegeleisen Aluminium zugefügt, so wird ein Theil des gebundenen Kohlenstoffes in Graphit verwandelt, der Spiegelbruch verschwindet vollständig und das Metall hat das Aussehen von gewöhnlichem grauen Roheisen No. III. *v. R.*

Das Verfahren zur directen Eisenherzeugung von Conley und Lancaster (S. 83 d. Z.) hält J. v. Ehrenwerth (Österr. Z. Bergh. 1891 S. 35) für beachtenswerth. — W. Hupfeld (das. 1890 S. 571) glaubt, die Roheiserzeugung soll gar nicht durch einen directen Process verdrängt werden, beide sollen aber zusammen arbeiten zur Erzeugung billigen und guten Ingoteisens im Flammofen.

Beim Winderhitzungsapparat von Ch. H. Foote (D.R.P. No. 55078) umschliesst der Mantel *A* (Fig. 85 und 86) den gewöhnlichen Verbrennungszug *B* und das Gitterwerk *C*, welches durch die Scheidewände *D*, *E* und *F* in mehrere senkrechte Hauptkanäle getheilt ist. Die Scheidewände *D* und *E* sind aus Ziegeln *G* gebaut, welche

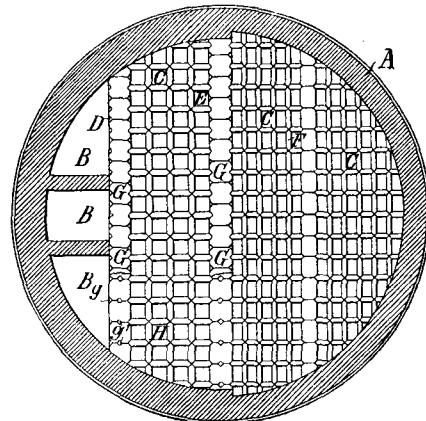


Fig. 85.

so geformt sind, dass seine Länge gleich seiner Breite ist, die Ecken bei *g* abgestumpft sind und die Schmalseiten in ihrer Mitte V-förmige Kerben oder Nuthen *g'* haben. Der Zweck dieser abgestumpften Ecken und der Nuthen in den Schmalseiten ist, in den Seiten der Scheidewand Reihen von senk-

rechten Nuthen oder Kanälen zu bilden, welche die Enden der Ziegel *H* des Gitterwerkes aufnehmen und die Innehaltung der geraden Flucht beim Aufbau des Gitterwerkes sichern, sowie auch das Verschieben der Ziegel während der Benutzung des Apparates verhüten.

Beim Auftreten der Scheidewände *D* und *E* wird die zweite Lage Ziegel *G* auf die erste derart gelegt, dass die zweite Lage die Fugen der ersten überdeckt und die von den abgestumpften Ecken der Ziegel der ersten Lage gebildeten Nuthen mit den Nuthen *g<sup>1</sup>* der darüber liegenden Schicht Ziegel zusammenfallen. Auf diese Weise

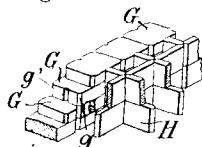


Fig. 86.

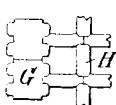


Fig. 87.

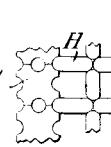


Fig. 88.

werden von Oberkante bis Unterkante der Scheidewand in letzterer Reihen von ununterbrochenen Nuthen für die Aufnahme der entsprechend gestalteten Enden der Gitterwerkziegel *H* gebildet, welche Nadeln einerseits gestatten, die Gitterwerkziegel in genau gerader Flucht zu verlegen und andererseits das Verschieben dieser Ziegel zu verhindern. Die Enden der Gitterwerkziegel, welche in die Nuthen der Ziegel *G* ein treten, halten die Schichten dieser Ziegel *G* sicher zusammen und machen die Scheidewand fester, indem sie zwischen den anliegenden Ziegelschichten als Keile wirken.

Vorzuziehen ist es, beim Aufbau der Scheidewände *D* und *E* die abwechselnden Schichten der Ziegel *G* in solcher Weise zu verlegen, dass die Nuthen *g<sup>1</sup>* der ersten, dritten u. s. w. Schicht Ziegel in der Mitte der Scheidewand zusammentreffen. Die Scheidewand *F* wird einfach aus Ziegeln gebildet, deren Ecken abgestumpft sind, um Nuthen für die Aufnahme der entsprechend gestalteten Enden der Ziegel *H* des Gitterwerkes zu gewinnen.

Fig. 87 und 88 zeigen Abarten dieser Einrichtung.

**Extraction - Probeversuche mit Bergaugefällen des ungar. Schemnitzer und des russisch-asiatischen Altaier Districtes bei der Metallextraction in Alsó-Kapnikbánya in Ungarn, bes. die Kostenrechnungen (österr. W.) bespricht C. Laske (Österr. Z. Bergh. 1890 S. 595).**

Neues Verfahren zur Niederschlagung des Goldes aus Chlorlaugen. L. D. Godshall (Engin. Min. J. 50 S. 620)

beschreibt ein von C. H. Aaron angegebenes Verfahren zur Fällung des Goldes. Anlass zu der Neuerung war die Beobachtung, dass die gewöhnliche Methode zur Fällung des Goldes aus den bei der chlorirenden Röstung erhaltenen Laugen mit Hilfe von Eisenvitriol grosse Verluste nach sich zieht. So fand er, dass die Lauge nach 24 stündigem Stehen noch für 1 Dollar Gold auf 1 t Erz enthielt, nach 48 Stunden immer noch für  $\frac{1}{2}$  Dollar. Um diese Verluste zu vermeiden, wurden umfassende Versuche gemacht und im Schwefelkupfer ein ausgezeichnetes Fällungsmittel gefunden. Das Schwefelkupfer wird in einen hölzernen, mit Blei ausgefütterten Kasten gebracht und mit einem Rahmenfilter aus Leinwand und Sackleinen bedeckt. Aus diesem Kasten tritt die Flüssigkeit in einen zweiten, worauf sie in einem Behälter mit Eisenschrot behufs Niederschlagung des gelösten Kupfers gesammelt wird. Eine nothwendige Bedingung für schnelle Filtrirung und vollständige Ausfällung des Goldes ist die gänzliche Abwesenheit von freiem Chlor. Andererseits darf das Chlor der Goldlösung nicht vorzeitig entzogen werden, da bei längerem Stehen sich das Goldchlorid zersetzt und das Gold ausfällt. Am besten wird die Lauge auf etwa 60° erhitzt; bei höherem Erhitzen tritt Zersetzung ein; 1 bis 2 Stunden sind zur Vertreibung des Chlors genügend. Die Flüssigkeit wird noch heiss auf das Filter gebracht; kalt filtrirt geht die Fällung langsam und unvollständig vor sich, während bei heißer Filtrirung alles Gold im ersten Filter bleibt.

Da aber die Trennung des Kupfers vom Golde gewisse Schwierigkeiten bietet, so wurden mit anderen Sulfiden Versuche ange stellt. Aaron fand, dass sowohl gefälltes Schwefeleisen wie Schwefelblei eine ebenso kräftige Wirkung ausübte wie Schwefelkupfer, weshalb Schwefeleisen der leichteren Scheidung wegen vorzuziehen ist. Die Schwefelmetalle werden durch Fällung einer siedenden Lösung von Kupfer- bez. Eisenvitriol mit Schwefelnatrium erhalten. Hierbei ist zu beachten, dass immer etwas Vitriol im Überschuss bleibt, weil bei einem Überschuss an Schwefelnatrium sich die Poren des Filters verstopfen.

v. R.

**Elektrische Kupferraaffinerie. G. Gore (Elektrot. Zft. 1891 S. 29) bezeichnet als wesentlichen Umstand bei dem ökonomischen Betriebe von Kupferraaffinerien die Arbeitspotentialdifferenz, welche in den einzelnen Fällen sich sehr verschieden gestaltet und mit deren Grösse die Betriebskosten Hand in Hand gehen.**

Die Verunreinigungen, welche durch Anoden aus Schwarzkupfer, Blasenkupfer u. a. in die Lösung gebracht werden, sind hauptsächlich Sb, As, Bi, Cd, C, Co, Au, Fe, Pb, Mn, Pt, Ag, Sn, Zn, Sulfide von Fe, Cu, Ag, Al, Ca, Mg, Si. (Schwarzkupfer z. B. enthält 1,23 % As, 1 % Fe, 0,54 % S, 0,4 % Ag, 0,011 % Au.) In einer angesäuerten Lösung von Kupfervitriol lösen sich Cd, Co, Fe, Zn, Al, Mg und Alkalien auf, Sb, As, Bi, Sn, Si theilweise, C, Au, Pt und S, sowie Pb, Ag, Cu O<sub>2</sub> und Ag S und Cu S fallen zu Boden. Die Folge unreiner Anoden ist ihre sehr unregelmässige Auflösung, theilweise Abfallen und Schlammbildung am Boden des Bades, sowie durch nichtleitende Überzugsbildung Widerstandvermehrung.

Metallische Anoden beeinflussen den Widerstand wenig; manchmal jedoch geben sie durch Polarisation und elektromotorische Gegenkräfte Veranlassung zu Energieverlusten. Die Anwesenheit von Zn, Cd, Mn oder Fe in den Anoden unterstützt, wenn auch in geringem Maasse, die normale Stromwirkung, was jedoch mehr als vollkommen durch die hiermit verknüpften Nachtheile ausgeglichen wird. Enthält die Lösung Oxydsalze von Fe oder Mn, so treten diese an der Kathode als Oxydulsalze auf, sodass ein Theil des Stromes beständig in dieser Reductionstätigkeit verloren geht.

Die Lösung ist wegen der theilweisen Zersetzung der Anoden stets reiner als diese, wird jedoch stets mehr oder weniger die Sulfate von Fe, Zn, Mn, Cd, Co, Al, Mg, Ca, Ka und Na, basische Sulfate von Sb, Fe, Bi und Sn, sowie Arsenig- und Arsensäure enthalten, von welchen das Eisensulfat am meisten vertreten ist, während As-, Sb- und Bi-Verbindungen am unangenehmsten sind, weil sie sich mit dem Kupferniederschlag legieren.

Selbst das reinste elektrolytisch erhaltene Kupfer enthält geringe Spuren von Fe, Bi und Ag. Folgendes sind die Bedingungen zur Erzielung möglichst reinen Kupfers:

1. Abwesenheit von Ag, Bi, Sb, As und Sn in Lösung.

2. Gemässigte Stromdichte an der Kathode.

3. Klarhalten und Circulation der Lösung.

4. Vermeidung von Bodensatzberührung mit der Kathode.

Je langsamer der Niederschlag, um so reiner ist er; als Stromdichte sollen 0,54 Amp. auf 1 qdc nicht überschritten werden, sodass die Dickezunahme der Kathoden für die Woche von 156 St. unter 1,07 mm bleibt. (In Stollberg wird aus sehr unreiner Lösung bei einer Stromdichte von 0,16 Amp. ein 99,92 bis 99,95 proc. Cu erhalten.)

Die Kosten wechseln mit der Grösse der Anlage und hängen wesentlich von der Ausgabe an Betriebskraft und den Zinsen des Anlagekapitals ab, ebenso vom Wirkungsgrade der Dynamos und dem Grade der Anodenverunreinigung. Ist die Betriebskraft billig, so kann an Bädern und Kupfer gespart werden; der Betrag von elektrischer Energie und Pferdestärke für ein bestimmtes Gewicht an Kupfer ist in jeder Raffinerie verschieden; für niedrige Kohlenpreise und bei guter Dampfmaschine von mindestens 110 Pferd. können

die Woche mit 50 t Kohle und guter Dynamomaschine 20 t Kupfer für 400 M. niedergeschlagen werden; ebenso hoch stellen sich die Zinsen vom Anlagekapital, sodass bei 8 Pf. für die Pferdestärke der Preis für 1 k raff. Metalles als 4 Pf. zum Metallwerthe zu schlagen ist.

Die Hauptfaetoren der Kosten sind: 1. Zinsen vom Kapital für Kupfer, Lösung, Bäder, Dampfmaschinen, Kessel, Dynamos und andere Einrichtungen. 2. Brennmaterialien, Wasser und Schmiermittel. 3. Miethe und Steuern. 4. Arbeit. 5. Amortisation der Maschinerie und Bäder. 6. Unvorhergesehene Ausgaben. Der für eine gewisse Kupferproduktion erforderliche Vorrath an Kupfer wechselt ebenfalls beträchtlich und setzt sich zusammen aus dem Metall in den Bädern, den Kupferleitern, dem Vorrathe für Anoden, dem Anodenverrathe, Rückständen von alten Anoden und Vorrath von raffiniertem Kupfer. Gewöhnlich erfordert das Raffiniren von 30 t gewöhnlichen Chilikupfers bei einer Stromdichte von 0,86 bis 1,07 Amp. auf 1 qdc etwa 400 t Kupferverrathe, also eine Kapitaleinlage von 400 000 M., wozu noch etwa 200 000 M. für Maschinen und Gebäude kommen; des Ferneren sind 20 Arbeiter für Tag- und Nacharbeit erforderlich, um die Elektroden zu bedienen, die Bäder zu untersuchen, Dampf- und Dynamomaschine zu warten, das Schmelzen, Giessen und Waschen der Anoden zu besorgen und schliesslich ein Chemiker für die Analyse von Lösung und Niederschlag.

Bei grossen Bädern und hohen Strömen geringer Spannung vermindern sich die Niederschlagskosten, aber Dynamo- und Leiterkosten wachsen. (Ein Bad von 1 cbm Inhalt kostet etwa 104 M. und 1 cbm Inhalt der gewöhnlichen Kupferlösung 56 M.) In einem praktischen Betriebe ergaben sich die Gesamtkosten für eine Production von 250 k des Tags (89½ t jährlich) zu 20 000 M. bei einem Anlagekapital von 100 000 bis 120 000 M.

### Glas, Thon, Cement.

Behufs Herstellung durchweg porzellanartiger Thonwaren werden nach F. Wallbrecht (D.R.P. No. 54210) die rohen Thone mit Chlornatrium, Chlorkalium oder Chlormagnesium gemischt und die aus der Mischung geformten Gegenstände in feuchtem Zustande gebrannt.

Zum Prüfen von Cement empfiehlt L. Erdmenger (Thonzg. 1891 S. 65) die Kochprobe unter Druck (vgl. Fischer's Jahresb. 1881 S. 532). Für die Grosspraxis könnte man sich mit etwa 15 Atm. bei zehnstündiger Wirkungsdauer begnügen. Dabei müssen die Proben mit 3 Th. Sand noch ganz unversehrt bleiben, dürfen weder Risse noch völlige Mürbheit zeigen, nicht unter eine Festigkeit von etwa 12 k herabgehen. Bei dauernder Anwendung der Methode zur Fabrikcontrole gewahrt man oft ein mehr oder weniger starkes Heruntersinken gegen-

über vorher erzielten höheren Festigkeiten. Der Cement braucht deshalb noch nicht schlecht zu sein; aber man weiß dann doch, dass man im Augenblick nicht ganz auf seiner Fabrikationshöhe ist, dass das Product schon besser war, mithin besser sein kann bei den gegebenen Fabrikationsbedingungen, und man strebt danach, wieder dahin zu kommen.

Verlängerung des Brennkanales an kreisrunden Ringöfen empfiehlt L. Paetsch (Thonzg. 1891 S. 49).

Verschieden gefärbte Glasflüsse, in je einem Hafen abgeschmolzen, werden nach F. E. Grosse (D.R.P. No. 54091) mit der Pfeife stufenförmig aufgenommen und darauf innig zusammengewolpert.

Der Wagen zu Sandblasapparaten von P. Hammer (D.R.P. No. 54038) besteht aus zwei sich senkrecht zu einander bewegenden Wagen. Der Unterwagen wird durch eine Zahnstange hin- und herbewegt. Auf diesem läuft in der Querrichtung der den Stein o. dgl. tragende Oberwagen, welcher mittels Ketten seine Bewegung erhält. Die Umschaltung der Bewegungen wird durch an den beiden Wagen angebrachte Knaggen (ähnlich den Umsteuerungen der Hobelmaschine) bewirkt. Der Sandstrahlapparat steht in der Mitte des Unterwagens und wirkt gegen das auf dem Oberwagen liegende Arbeitsstück.

### Apparate.

Bei der Trockenvorrichtung von P. Gassen und Heckhausen & Weies (D.R.P. No. 54181) bewegen sich in dem mit Abzügen *o* (Fig. 89) versehenen Trockenkasten *m* über Laufrollen *k* zwei endlose

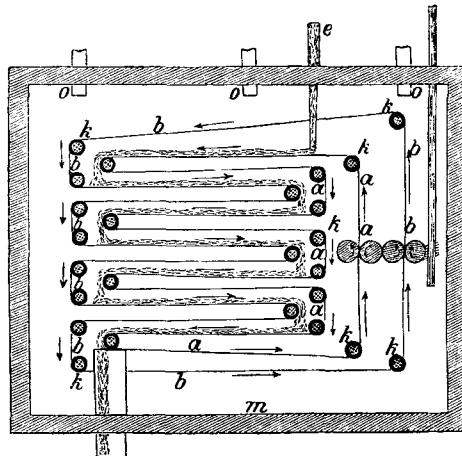


Fig. 89.

Tücher *a* und *b* derart gegeneinander, dass das durch den Zuführungstrichter *e* eingeführte Trockengut am jeweiligen Endpunkt einer Tuchwindung auf die darunter liegende, in entgegengesetzter Richtung sich bewegende Windung des andern Tuches fällt.

Betriebskosten für Kleinmotoren. C. Korte (Z. deutsch. Ing. 1891 S. 39) gibt folgende Zusammenstellung der Betriebskosten für 1 Stundenpferdekraft:

Grösse des Motors nach Pfkr. Betriebsdauer in Std.	$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{2}$		1		2		3		4		6	
	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5
1. Gasmotor. Bei einem Gaspreise von 12 Pf. für 1 cbm, insgesamt . . . M. desgl. an Gas allein . . . „	0,48	0,66	0,34	0,48	0,23	0,31	0,19	0,24	0,17	0,21	0,16	0,20	0,15	0,19
	0,24	0,17			0,12		0,12		0,11		0,11		0,11	
2. Wassermotor. Bei einem Wasserpreise von 12 Pf. für 1 cbm, insgesamt . . . M. desgl. an Wasser allein . . . „	0,88	1,01	0,82	0,90	0,76	0,82	0,72	0,75						
	0,72	0,72			0,70		0,67							
3. Elektromotor. 1 Amp. bei 110 V. kostet 8 Pf. (Barmen), also insgesamt . . . M. desgl. für den Strom allein M.	1,09	1,20	0,88	0,95	0,81	0,85	0,76	0,79	0,72	0,75				
	0,96	0,80			0,76		0,72		0,69					
3a. Elektromotor. Preis für Berlin, ungefähr halb so hoch wie Barmen, insgesamt . . . M. desgl. Kosten des Stroms . . . „	0,63	0,74	0,54	0,61	0,45	0,49	0,40	0,42	0,37	0,40				
	0,50	0,46			0,40		0,36		0,34					
4. Druckluftmotor. 1 cbm Druckluft kostet 1,2 Pf., also insgesamt M. desgl. Kosten an Luft und Vorwärmekohle . . . M.	1,09	1,25	0,87	0,97	0,64	0,70	0,54	0,58	0,47	0,50	0,43	0,45	0,34	0,36
	0,85	0,73			0,55		0,49		0,43		0,39		0,31	
5. Dampf-Kleinmotor. Kohlenpreis 1,25 M. für 100 k . . . M. desgl. 1,50 M. für 100 k . . . „ desgl. 2,00 M. für 100 k . . . „					0,24	0,35	0,17	0,24	0,14	0,20	0,12	0,17	0,11	0,15
					0,26	0,37	0,18	0,26	0,16	0,22	0,13	0,19	0,12	0,17
6. Heissluftmaschine von Lehmann. Kohlenpreis 1,25 M. für 100 k M.	0,54	0,94	0,34	0,56	0,23	0,37	0,18	0,28	0,18	0,25	0,16	0,21	0,14	0,19

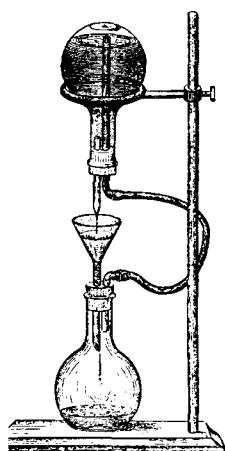


Fig. 90.

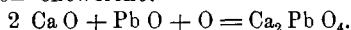
Die Vorrichtung zum Auswaschen der Niederschläge von R. W. Wood (J. Anal. 1890) ist nach nebenstehender Figur wohl ohne weitere Beschreibung verständlich.

Milchglasphotometer. L. Weber (Z. Instr. 1891 S. 7) beschreibt verschiedene Änderungen an seinem Photometer.

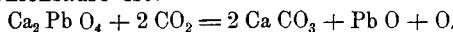
### Unorganische Stoffe.

Maschine zum Anbringen wasserdichter Schutzmasse auf Sprengpatronen von E. Kurzhals (D.R.P. No. 55254).

Zur Gewinnung von Sauerstoff aus atmosphärischer Luft empfiehlt E. Peitz (D.R.P. No. 55604) Calciumplumbat. Das Gemisch von Bleioxyd und Kalk wird zunächst in einer Retorte im Luftstrom gebrüht und dadurch Sauerstoff aufgenommen. Die Temperatur, bei welcher die Aufnahme am vollständigsten ist, liegt bei sehr heller Rothglut. Wenn man bei dieser Temperatur Luft über das glühende Plumbat leitet, so wird derselben der Sauerstoff bei genügend langer Schicht vollständig entzogen und reiner Stickstoff entweicht:



Lässt man jetzt die Temperatur in der Retorte auf dunkle Rothglut sinken und leitet nun Kohlensäure über das gebildete Plumbat, so erhitzt sich der dem Einströmungsrohr der Kohlensäure zunächst liegende Theil des Plumbats in Folge der eintretenden Reaction höher und man kann das Fortschreiten der  $\text{CO}_2$ , an dem allmählichen Vorrücken der helleren Glühzone beobachten. Zugleich tritt am anderen Ende der Retorte Sauerstoff auf, welcher frei von Kohlensäure ist:



Die schliesslich auftretende Kohlensäure kann vom Sauerstoff sehr leicht durch die bekannten Absorptionsmittel getrennt werden, aber man unterbricht besser die Sauerstoffentwicklung in dem Augenblick, in welchem sich die Kohlensäure an dem der Einleitungsstelle derselben entgegengesetzten Theile neben dem Sauerstoff zu erkennen gibt. Das in der Retorte nach Austreibung des

Sauerstoffs verbleibende Gemisch von Carbonaten und Oxyden wird sofort wieder auf starke Rothglut gebracht und mit Luft oder zur beschleunigten Austreibung der Kohlensäure mit einem Gemenge von Luft und Wasserdampf behandelt.

Darstellung von Natronalaun. E. Augé (D.R.P. No. 55419) hat die Beobachtung gemacht, dass, wenn der nach Pat. 53570 (d. Z. 1890, 188, 494 u. 555) durch Concentration gewonnene Teig bei etwa  $0^\circ$  krystallisiert, der erhaltene Alaun einen grossen Überschuss an schwefelsaurem Natron enthält und in Folge dessen sein Gehalt an Aluminium abnimmt, und zwar kann dieser Gehalt von 11,2 auf 7 Proc. fallen. Außerdem zerfällt der so erhaltene Alaun nach wenigen Tagen zu Staub. Um diesem Missstand zu begegnen, ist es nothwendig, die Temperatur im Krystallisationsraum über  $10^\circ$  zu halten, doch darf sie andererseits auch  $25^\circ$  nicht übersteigen, denn bei  $28^\circ$  erfolgt die Krystallisation der Masse überhaupt nicht, oder so langsam, dass ein gewöblicher Betrieb dabei ausgeschlossen ist. Man wählt am besten eine Temperatur von  $15^\circ$ . Der bei dieser Temperatur erhaltene und mit Wasser von  $10^\circ$  gewaschene Alaun verbleibt mehrere Monate, ohne zu verwittern, und enthält 11,2 Proc. Aluminium.

Es hat sich als vortheilhaft ergeben, dass bei dem Gemenge der beiden Sulfate ein kleiner Überschuss an Aluminiumsulfat vorhanden sei. Will man sofort einen ganz oder einen annähernd eisenfreien Alaun erhalten, so ist es nötig, ein Natronulfat zu verwenden, aus welchem man vorher das Eisen durch Soda, Kalk oder durch irgend ein anderes geeignetes Mittel ausgefüllt hat, sowie ein möglichst wenig eisenhaltiges Aluminiumsulfat.

Abfallsäure von der Erdölreinigung soll nach A. Veith und C. Schestopal (Dingl. 279 S. 21) mit den Reinigungsflüssigkeiten neutralisiert, dann mit Kalk nach dem Le Blanc'schen Verfahren im Sodaofen geschmolzen werden; die Mineralölreste sollen hierbei die Kohle ersetzen.

Zur Geschichte des Ultramarins. J. Heintze (J. prakt. Ch. 43 S. 98) beschreibt das von A. Köttig in der Meissener Porzellanmanufaktur schon im Frühjahr 1828 eingeführte Verfahren zur Herstellung von Ultramarin; Ende der siebziger Jahre wurde die Fabrikation wieder aufgegeben.

Ammonin der Firma Kalkstein hatte nach Ziegelbauer (Dingl. 279 S. 95) folgende Zusammensetzung:

	Probe I zur Haider- wäsche Proc.	Probe II zur Cellulose- darstellung Proc.
Glühverlust . . . . .	7	9
Kieselsäure . . . . .	30	21
Thonerde mit etwas Eisen . . . . .	7	5
Kalk (kohlenaurer) . . . . .	28	25
Alkalien (gerechnet als Natron) . . . . .	16	22
Salzsäure . . . . .	3	1,5
Schwefelsäure . . . . .	3	3,0
Schwefel . . . . .	1	1,5
Kohlensäure an Alkali . . . . .	5	13,0

Der Glühverlust schliesst etwas Fett ein. (Es ist unbegreiflich, dass es immer noch Fabrikanten gibt, die auf so etwas „reinfallen“ vgl. d. Z. 1890 S. 716).

Zur Darstellung von Kalilauge wird nach R. Espenschied (D.R.P. No. 55177) in einem mit Rührwerk versehenen Gefäss eine bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Lösung von Kaliumsulfat mit einer der Hälfte des gelösten Salzes äquivalenten Menge zu steifem Brei gelöschten Kalkes ohne Erwärmung verrührt und die Flüssigkeit durch Zugeben von grobgepulvertem Kaliumsulfat stets mit diesem Salz gesättigt erhalten. Man kann auch anfänglich eine bei höherer Temperatur, z. B. 50°, mit Kaliumsulfat gesättigte Lösung anwenden und diese sich während des Verrührens mit Kalk bis auf gewöhnliche Temperatur abkühlen lassen. Nimmt die alkalische Beschaffenheit der Flüssigkeit nicht mehr zu, so wird die Lauge von dem entstandenen Gyps durch Filtriren und Abnutzen trennen. Darauf entzieht man dem Gyps seinen Rückhalt an Kaliumsulfat durch einen ein- oder zweimaligen Auszug mit heissem Wasser. Die Auszüge dienen zum Auflösen neuer Mengen Kaliumsulfats.

Die vom Gyps getrennte kaustische Lauge wird unter möglichster Abhaltung von Kohlensäure eingedampft, das auskrystallisirende Kaliumsulfat ausgeschöpft und schliesslich ein von Sulfat freies Kali gewonnen. Angeblich können bei diesem Verfahren bis zu 40 Proc. der bei gewöhnlicher Temperatur in Wasser lösbarer Menge Kaliumsulfats in Ätzkali umgesetzt werden.

Zur Herstellung von eisenfreiem Aluminiumsulfat werden nach E. Augé (D.R.P. No. 55173) in einem mit Blei auskleideten Behälter von etwa 8 cbm, 16 hk Kammer Schwefelsäure von ungefähr 50° B. gegossen und etwa 1 hl Wasser zugesetzt.

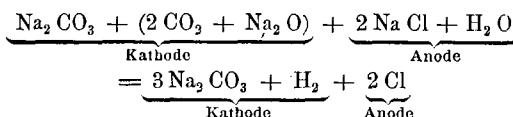
Der Wasserzusatz bringt die Säure auf ungefähr 45° B. herunter. Die Säure wird alsdann mit Hülfe eines freien Dampfstromes erhitzt, und wenn sie mindestens 90° erreicht hat, schüttelt man 7 hk fein gemahlenen Bauxit hinzu und röhrt einige Minuten um. Nach einiger Zeit findet eine heftige Reaction statt, das Gemenge steigt bis zum Rande des Behälters. Endlich nimmt es allmählich sein ursprüngliches Volumen wieder an und von da ab muss es 5 Stunden lang im Behälter bleiben. Hierauf wird die Masse mit Wasser versetzt. Man schüttelt hierauf das gelöste Sulfat in einen Absetzbehälter.

Wenn nicht alles in dem Bauxit enthaltene Eisen in Form von Oxyd vorhanden war, so muss man während der Behandlung ein oxydirendes Mittel, wie z. B. Salpetersäure, ein salpetersaures Salz oder dergleichen, zusetzen, damit alles als Oxydul vorhandene Eisen in Oxyd umgewandelt werde.

Wenn die Sulfatlösung in den Absetzbehälter eingeführt ist, hat sie noch eine Temperatur von 40 bis 60°. Es werden alsdann 85 k Bauxit zugeschüttet und ein Kalisalz beigegeben. Da die Aluminiumsulfatfabriken gewöhnlich Alaun darstellen, so benutzt Augé in der Regel unreinen Alaun oder Alaunabfall. Die Menge des Zuschlages ist proportional der zu fällenden Eisenmenge, derart, dass bei einem Gehalt des Bauxits von 4 bis 5 Proc. Eisenoxyd 50 bis 60 k Alaun genommen werden. Die Lösung wird heftig umgerührt und das Ganze alsdann der Ruhe überlassen. Das Eisen scheidet sich langsam aus: nach 14 Tagen ist der Eisengehalt bei einem anfänglichen Gehalt an Oxyd von 0,80 Proc. auf 0,00015 Proc. gefallen und nach 25 Tagen lässt sich keine Spur Eisen mehr nachweisen.

**Elektrolytische Herstellung von Soda, Potasche und Chlor.** Nach W. Spilker und C. Löwe (D. R. P. No. 55172) haben Versuche ergeben, dass eine gleichmässige, den verschiedenen Strommengen entsprechende Zersetzung der Halogenalkalien dann eintritt, wenn in dem durch ein Diaphragma in Anoden- und Kathodenraum getrennten elektrolytischen Bade nur der Anodenraum eine Lösung von Halogenalkali enthält, während der Kathodenraum mit einer neutralen oder schwachsäuren Lösung des betreffenden Alkalies gefüllt ist. Praktisch wendet man hierbei Kohlensäure an. Sorgt man dafür, dass der Kathodenraum beständig mit einer Lösung von neu-

tralem oder schwachsaurem Alkalicarbonat gefüllt ist, während der Anodenraum das entsprechende Chlorid, Bromid, Jodid gelöst enthält, so findet die Zersetzung gemäß folgender typischen Gleichung statt:



d. h. der Anodenraum verliert durch eine Art elektrolytischer Osmose seinen Alkali gehalt unter gleichzeitiger Chlorentwicklung, während der Kathodenraum dieses Alkali aufnimmt und dieses unter Wasserstoffentwicklung mit dem dort vorhandenen Sesquicarbonat neutrales Carbonat bildet.

Von Anfang der Zersetzung an, d. h. bei jeder beliebigen Concentration in Anoden- und Kathodenflüssigkeit nimmt der Anodenraum an Volumen ab, während gleichzeitig der Kathodenraum an Volumen zunimmt. Steht nun die Concentration der Kathodenlösung zur Concentration der Anodenlösung in einem bestimmten Verhältniss, so nimmt durch die Elektrolyse die Concentration des Kathodenraumes an kohlensaurem Alkali nicht mehr zu, sondern lediglich und zwar genau entsprechend den verwendeten Strommengen das Volumen. Ebenso bleibt die Concentration des Chlorids im Anodenraum unter Abnahme des Volumens. Dieses tritt ein, wenn z. B. der Kathodenraum eine Lösung von etwa 15,5 Proc.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , der Anodenraum eine Lösung von etwa 18 Proc.  $\text{NaCl}$  enthält, ebenso wenn der Anodenraum eine Lösung von 6 Proc.  $\text{NaCl}$  und der Kathodenraum eine Lösung von 5 Proc.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  enthält, d. h. wenn die Concentration des Carbonats zu der des Chlorids im Verhältniss der Äquivalente steht.

Fabrikmäßig soll daher dieser Process so ausgeführt werden, dass eine Reihe von elektrolytischen Bädern treppenförmig aufgestellt wird, so dass Kathoden- mit Kathoden-, Anoden- mit Anodenräumen verbunden sind. Die Kathodenräume sind mit Carbonat, die Anodenräume mit entsprechender Chloridlösung gefüllt. Wird nun in den Kathodenraum des obersten Bades ununterbrochen ein Strom von Kohlensäure eingeleitet und lässt man gleichzeitig in den Anodenraum des obersten Bades ununterbrochen frische Chloridlösung zufließen, so soll aus dem untersten Bade ununterbrochen fertige Carbonatlösung abfließen, welche durch Krystallisiren auf krystallisierte Soda verarbeitet werden kann, während gleichzeitig aus dem verschlossenen Anodenraum des untersten Bades fortwährend Chlorgas entweicht.

### Stärke, Zucker.

Das Scheideverfahren von Kuthé Anders wird nach E. O. v. Lippmann (Z. Zucker. 1891 S. 41) in Fröbeln so ausgeführt, dass man den von Pülpe befreiten Saft auf 85° erhitzt, ihn von dem Niederschlage des coagulirten Eiweisses u. dgl. befreit, mit 1 Proc. Kalk (oder noch weniger) in ein Rührwerk bringt, und dort mit einem sogleich noch zu erwähnenden Zusatze, ohne erhebliche Erhöhung der Temperatur, einer genügend langen Einwirkung des Kalkes überlässt. Der hierbei entstehende Niederschlag soll vor der Saturation aus dem Safte entfernt werden, und das gelingt in vorzüglicher Art: es lässt sich dieser Niederschlag bequem durch Filtrirpressen abfiltriren. Nun wird der stark alkalische Saft stark erhitzt, um dem Kalk Gelegenheit zu geben, eine energische zersetzende Wirkung auszuüben. Nachdem dies geschehen ist, kommen wieder Filtrirpressen in Anwendung und der diesen entströmende, klare Saft von 0,18 bis 0,24 Alkalität wird mit Kohlensäure bis 0,04 oder 0,06 herab saturirt, und wie üblich über Pressen geschickt. In diesen verbleibt ein ziemlich weisser kohlensaurer Kalkniederschlag. Den benutzt Kuthé in der Art, dass er ihn in das oben erwähnte Milchgefäß mit Rührwerk zurückbringt; durch diesen Zusatz eines krystallinischen körnigen Körpers wird erreicht, dass die ganze Menge von Saft und Schlamm filtrationsfähig wird, was sie eben für sich bisher nicht, oder nur ausnahmsweise war. Der Saft, welcher aus den Filtrirpressen nach der ersten Saturation abläuft, wird einer zweiten geringeren Saturation unterworfen, entweder mit Kohlensäure allein, oder besser unter Zusatz von etwas Schwefelsäure, und zwar bis zu einer Alkalität von 0,01 oder 0,02. Die weitere Fabrikation ist ganz die gewöhnliche, doch wird die mechanische Reinigung der Säfte sorgfältig betrieben.

Aschenbestimmung in Rohzucker. A. Stift (Österr. Z. Zucker. 1890 S. 484) prüfte das Verfahren von Grobert (Fischer's Jahressb. 1889 S. 972), welcher beim Versaschen des Zuckers Oxalsäure zusetzt. Er findet, dass dies Verfahren geeignet ist, die Auswaschungsmethode zu ersetzen, und dass man mit derselben richtige Resultate erhalten kann. Ihre praktische Durchführbarkeit ist jedoch eine solche, welche den Anforderungen, die man an eine Handelsanalyse stellen muss, heute noch nicht entspricht; zudem stehen derselben im Handel die

„Usancen“ entgegen, durch welche die Sulfatmethode als eine brauchbare erklärt wird.

Bei Bestimmung des Zuckergehaltes frischer Rübenschritte mittels der heissen Wasserdigestion müssen nach F. Herles (Z. Zucker. Böhm. 15 S. 102) die Schnitte möglichst fein gehackt sein. Nach dem Auffüllen mit siedendem Wasser und Bleiessig und tüchtigem Umschwenken soll der Kolben vor dem Abkühlen auf 15 bis 20 Min. der Ruhe überlassen bleiben.

Einfluss, welchen unrichtige Beobachtungsrohre und Deckgläschchen auf die Polarisation ausüben. Nach J. Fric (Z. Zucker. Böhm. 15 S. 172) muss ein richtiges Beobachtungsrohr folgende Eigenschaften haben: a) Die Länge muss auf 0,1 mm genau sein. b) Die Endflächen müssen senkrecht zur Axe des Rohres sein. c) Die Schraubengänge müssen centrisch eingeschnitten, der Umfang der Kappe auf der Drehbank centrisch abgedreht sein.

In der Praxis finden sich oft Rohre, welche mehr weniger gebogen sind oder deren Länge nicht richtig ist; derartige Rohre sollten ausgeschieden werden. Dagegen ist eine kleine Excentricität der Kappen gegenüber der Axe des Rohres nicht von Belang.

Keilförmige Gläschchen dürfen nicht benutzt werden. Um das Vorhandensein dieses Fehlers der Gläschchen nachzuweisen, wird das Gläschchen auf das Ende des senkrecht gehaltenen Rohres gelegt und indem man in dem Gläschchen eine Kerzen- oder Gasflamme unter dem Einfallsinkel von etwa  $45^{\circ}$  reflectiren lässt, dreht man das Gläschchen langsam zwischen den Fingern. Wenn die beiden Reflexbilder der Flamme im Gläschchen ziemlich entfernt von einander sind und während des Drehens umeinander rotieren, so ist das Gläschchen keilförmig. Wenn sie hingegen hart bei einander liegen und ihre gegenseitige Lage beim Drehen nicht ändern, so ist das Gläschchen tadellos. Doch ist das Gläschchen auch dann brauchbar, wenn die Bilder zwar rotieren, doch so hart an einander liegen, dass sie sich zum Theile decken.

#### Gährungsgewerbe.

Weizenproben von 1890 wurden von W. Windisch (W. Brauer 1891 S. 146) in Rücksicht auf Brauereizwecke untersucht: Proben 1, 2 und 8 sind als Mahlweizen, 14 als Rauhweizen bezeichnet, 3, 4 und 5 sind ohne nähere Bezeichnung; die übrigen sind als Brauweizen bezeichnet:

No.	Wasser-gehalt	Stickstoff in der Trocken- substanz	Beschaffenheit des Mehlkörpers		
			glasig	halb- glasig	mehlig
1	12,28	3,34	90	10	—
2	12,52	2,33	40	38	22
3	14,03	2,12	4	28	68
4	13,74	2,11	12	18	70
5	13,72	2,07	16	72	12
6	16,87	2,01	6	18	76
7	12,79	1,92	10	30	60
8	12,55	1,88	8	26	66
9	12,29	1,87	4	8	88
10	13,01	1,85	8	18	74
11	12,66	1,84	10	22	68
12	13,61	1,83	2	20	78
13	12,79	1,83	4	2	94
14	14,39	1,81	4	4	92
15	12,77	1,81	2	4	94
16	12,47	1,72	4	8	88
17	12,04	1,65	0	12	88

Beweglicher Boden für Gerstenweichen von H. Kropff (D.R.P. No. 54759).

Trommel-Malzdarre von Z. Anstadt (D.R.P. No. 54758). — Maschine zum Entkeimen, Putzen und Poliren des Darrmalzes von J. Zieger (D.R.P. No. 54711).

Die Vorrichtung zum Bewegen und Anhalten eines Rührwerkes für Maischbottiche von J. Granzow (D.R.P. No. 54706) wird durch einen Schwimmer eingestellt.

Hefetheilapparat von N. Radulovits (D.R.P. No. 54712).

Zur Herstellung von Hopfenextract werden nach O. Schweissing (D. R. P. No. 54812) die Hopfenhüllen gesondert von dem Hopfenmehl ausgezogen, und zwar die Hüllen mit Wasser und das Hopfenmehl mit Äther oder Äther-Alkohol. Darauf werden die klaren Auszüge von den Lösungsmitteln durch Verdampfen nahezu befreit und die hinterbleibenden Rückstände mit einander vermischt.

Die Furfurolreactionen zum Nachweis des Fuselöles in Spirituosen prüfte Neumann-Wender (Z. Nahrung. 1891 S. 1); er gelangt zu folgenden Schlüssen:

1. Die Probe von Jorisson ist nicht genug empfindlich, weil sie nur das im Fuselöl in geringerer Menge vorkommende Furfurol anzeigt. Sie ist nicht verlässlich, da Furfurol in allen durch Gährung entstandenen und abdestillirten Producten sich bildet. Bei versüssten, gefärbten oder mit Essenzen versetzten Branntweinen, die vorher ab-

destillirt werden müssen, ist die Methode ganz unbrauchbar.

2. Die Reaction mit Diamidobenzol von Uffelmann besitzt dieselben Nachtheile wie die Jorisson'sche Probe, weil sie ebenfalls nur das Furfurol anzeigt.

3. Müller's, bez. Eckmann's Fuselprobe ist unverlässlich, da ätherische Öl- und andere Beimengungen mit concentrirter Schwefelsäure sich ebenfalls färben und somit ein Vergleich mit der Färbung, die reiner Amylalkohol gibt, nicht zulässig ist.

4. Der spektroskopische Nachweis von Uffelmann ist bei Gegenwart von ätherischen Ölen nicht sicher.

5. Udransky's Furfurolreaction könnte nur dann ein annehmbares Resultat ergeben, wenn in dem zu untersuchenden Brantweine ausser Amylalkohol keine jener Substanzen sich befinden, die mit Furfurol und Schwefelsäure, oder gar mit Schwefelsäure allein, schon Färbungen geben.

Keine der Furfurolreactionen kann somit auf Vollkommenheit Anspruch erheben. Sie theilen alle die Fehler der anderen Prüfungsmethoden auf Fuselöl und besitzen gar keinen Werth, wenn es sich um die Untersuchung von Spirituosen handelt, welche mit ätherischen Ölen, Essenzen und sonstigen fremden Stoffen vermischt sind.

### Nahrungs- und Genussmittel.

Fettbestimmung von Pflanzensamen. E. Schulze und A. Likiernik (Ber. deutsch. G. 1891 S. 71) zeigen, dass Pflanzensamen Lecithin enthalten. Bei Fettbestimmungen zieht man bekanntlich die Pflanzensamen mit Äther aus, dunstet die Lösung ein und wiegt den Rückstand. Dieser Rückstand kann einen grösseren oder geringeren Theil des Lecithins enthalten. Der diesem Umstande entspringende Fehler wird freilich nur gering sein, wenn man es mit einem fettreichen Samen zu thun hat. Anders ist es bei Samen, welche, wie z. B. diejenigen der Wicke und Erbse, kaum 2 Proc. Ätherextract liefern, aber 1,2 bis 1,3 Proc. Lecithin enthalten. Es wird das Gerathenste sein, im Ätherextract eine Phosphorbestimmung auszuführen, aus dem Resultat derselben den Lecithingehalt des Ätherextractes zu berechnen und sodann in Abzug zu bringen, so dass demnach der Ätherextract lecithinfrei in Rechnung gestellt wird.

**Verdorbenes Fleisch.** Nach Oster-tag (Z. f. Fleisch- und Milchhyg. 1890 S. 37) ist verdorben im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes alles Fleisch, welches, ohne gesundheitsschädlich zu sein, a) objectiv Veränderungen seiner Substanz zeigt, oder b) von Thieren stammt, welche mit einer erheblichen äusseren oder inneren Krankheit behaftet waren.

Versuche über das Saccharin von C. Kornauth (Landw. Vers. 38 S. 241) ergeben, dass 1. dem Saccharinum purum Fahlberg's schwache antiseptische Eigenschaften zukommen, 2. die Verfütterung selbst von praktisch ganz unmöglichen Dosen von Sacch. pur. an Hund, Ente und Schwein, auch durch lange Perioden hindurch fortgesetzt, in keiner Weise eine schädigende Wirkung auf deren Organismus erkennen lässt, ebenso wenig 3. hierdurch der Ausnutzungscoefficient des Futters vermindert wird, und endlich 4. die behauptete Abneigung der Thiere gegen das Saccharin in den betreffenden Fällen nur individuell war und sich in keiner Weise verallgemeinern lässt.

### Dünger, Abfall.

Einheitliche Untersuchungsverfahren für Düngemittel. Die am 30. August 1890 in Wien stattgefundene Versammlung der Vorstände und Beamten österreichischer landwirtschaftlicher Versuchsstationen hat verschiedene Verbandsfragen besprochen (Österr. Z. Zucker. 1890 S. 536); dann folgte die Feststellung einheitlicher Untersuchungsverfahren.

Die Bestimmung der Phosphorsäure in Düngemitteln. Ref.: N. v. Lorenz-Liburnau.

1. Superphosphate und Doppelsuperphosphate. Die bisher häufiger zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure angewandten Methoden sind: die Molybdänmethode, die Uranmethode und diverse Citratmethoden. Referent empfiehlt für die Controle der Handeldünger die Citratmethode in der Form, wie sie in der Versuchsstation Halle Anwendung findet, und zwar aus folgenden Gründen:

Die Citratmethode hat gegenüber der Molybdänmethode den Vortheil rascherer Ausführbarkeit bei nahezu gleicher Richtigkeit der Resultate.

Die Uranmethode, die gewiss für die interne Controle im Fabrikbetrieb von Werth ist, besitzt den Nachtheil, dass die Richtigkeit ihrer Resultate zu sehr mit dem Eisen- und Thonerdegehalt der Phosphatlösungen variiert.

In Streitfällen ist neben einer Bestimmung nach der Citratmethode eine solche nach der Molybdänmethode auszuführen.

Die in Halle übliche Citratmethode ist folgende: 1500 g Citronensäure in Wasser gelöst, mit 5000 cc 24 proc. Ammoniak versetzt und auf 15 l aufgefüllt. (Vgl. d. Z. 1890. 286.)

Die Herstellung der Lösungen von Superphosphaten und Doppelsuperphosphaten geschieht in der üblichen Weise.

Von den Lösungen der Superphosphate versetzt man 50 cc = 1 g Substanz mit 50 cc der Citratlösung, fügt möglichst schnell 25 cc vorschriftsmässig bereiteter Magnesiamixtur hinzu und schüttelt  $\frac{1}{2}$  Stunde aus.

Die Filtration kann sofort nach dem Ausschütteln oder nach 2 bis 3 Tagen erfolgen. Die unter diesen Umständen erhaltenen Resultate sind dieselben. (Vgl. d. Z. 1890. 63 u. 701.)

Bei Doppelsuperphosphaten, die zuweilen grössere Mengen von Phosphaten enthalten, invertirt man  $25 \text{ cc} = 0,5 \text{ g}$  Substanz nach vorheriger Verdünnung mit 50 bis 75 cc Wasser, mit 10 cc rauchender Salpetersäure durch einstündiges Erhitzen auf dem Sandbade, übersättigt die restirende, stark saure Lösung mit Ammoniak, säuert mit einigen Tropfen Salpetersäure schwach an und fügt nach dem Erkalten 50 cc Citratlösung und 25 cc Magnesiamixtur hinzu und verfährt wie mit Superphosphaten.

2. Knochenmehl, Spodium und Phosphorit. Zur Analyse der genannten Substanzen empfiehlt sich die Citratmethode aus denselben Gründen, welche für die Superphosphate gelten.

Die Ausführung ist folgende: 5 g Substanz in feinster Vertheilung werden mit 20 cc rauchender Salpetersäure und 50 cc concentrirter Schwefelsäure  $\frac{1}{2}$  Stunde gekocht, die Lösung wird mit Wasser auf 500 cc gebracht, durch dichtes Papier filtrirt und zur Analyse verwendet.  $50 \text{ cc} = 0,5 \text{ g}$  Substanz dieser absolut klaren Lösung versetzt man mit 100 cc Citratlösung, kühlst, fügt 25 cc Magnesiamixtur zu und filtrirt nach halbstündigem Aufschütteln entweder sofort oder nach beliebiger Zeit.

3. Thomasschlacke. Auch für die Analyse der Thomasschlacken erlaubt sich Referent das Märcker'sche Verfahren zu empfehlen, welches in folgender Weise gehandhabt wird: Man befeuchtet 10 g in einer Porzellanschale mit wenig Wasser, gibt etwa 5 cc einer 1:1 verdünnten Schwefelsäure, und nach dem Erhärten der Masse, welches sehr schnell erfolgt, 50 cc concentrirter Schwefelsäure hinzu. Ein halbstündiges Erhitzen des Gemisches auf dem Sandbade genügt zur vollständigen Aufschliessung. Zweckmässig röhrt man die breiige Masse während des Erhitzens einige Male durch, verdünnt nach noch nicht vollständigem Erkalten mit 70 bis 75 cc Wasser, spült in einem Halbliterkolben, kühlst, füllt auf und filtrirt durch dickes Filtrerpapier. Stehen die sauren, unfiltrirten Lösungen, sowohl die der Spodien u. dgl. wie diejenigen von Thomasschlacken, einige Stunden, so geben sie, weil inzwischen der ausgeschiedene Gyps krystallinisch geworden, selbst bei Verwendung eines weniger guten Filtrerpapiers leicht absolut klare Filtrate. Zu  $50 \text{ cc} = 1 \text{ g}$  Substanz fügt man 100 cc Citratlösung, kühlst und schüttelt nach Zusatz von 25 cc Magnesiamixtur eine halbe Stunde aus.

4. Ackererde. Zwecks Bestimmung der Phosphorsäure in Ackererde kocht man — nach Märcker — 25 g Substanz in 20 cc rauchender Salpetersäure und 50 cc concentrirter Schwefelsäure  $\frac{1}{2}$  Stunde, lässt erkalten, füllt auf 500 cc auf und verwendet 100 cc-Lösung = 5 g Substanz zur Analyse. Da bei diesem Verfahren die grösste Menge des Kalkes und fast die gesammte Thonerde ausgeschieden werden, so genügt es, die 100 cc-Lösung mit Ammoniak zu übersättigen, schwach anzusäuern, nach dem Erkalten mit 50 cc Citratlösung und 25 cc Magnesiamixtur zu mischen,

$\frac{1}{2}$  Stunde zu schütteln und nach mindestens 24 Stunden zu filtriren. Erst nach Ablauf dieser Zeit ist die Phosphorsäure quantitativ abgeschieden.

E. Meissl ergänzt die Ausführungen des Vorendners dahin, dass es sich nicht um die Bestimmung der sogenannten citratlöslichen Phosphorsäure, sondern um die Bestimmung der sogenannten löslichen und unlöslichen Phosphorsäure nach der Citratmethode handle.

E. Mach meint, es seien wohl Citrat- und Molybdänmethode gleichwertig, man möge aber in Streitfällen doch blos nach der letzteren arbeiten. Bei der Abstimmung werden die Anträge des Referenten einstimmig angenommen.

Die Bestimmung des Stickstoffes in Düngemitteln. Ref. A. Devarda empfiehlt folgende — dann auch angommene — Verfahren für die Stickstoffbestimmung in Düngemitteln:

#### 1. Gesammtstickstoffbestimmung.

a) In Düngemitteln, welche nur Ammoniak und organischen Stickstoff enthalten, nach der Kjeldahl'schen Methode.

b) In Düngemitteln, welche Salpeterstickstoff enthalten, nach der Jodlbaur'schen Modification.

2. Ammoniakstickstoff nach der Destillationsmethode mit einer 5 proc. Natronlauge.

3. Organischer Stickstoff wird nach Kjeldahl bestimmt, und nur bei Blutmehl nach Jodlbaur, nämlich nach Kjeldahl unter Zusatz von etwas Phenolschwefelsäure und Zinkstaub.

4. Salpeterstickstoff wird besonders in Chilisalpeter und Salpeterphosphaten nach der Abdampf-, beziehungsweise Zink-Abdampfmethode bestimmt.

Bei Gegenwart von essigsauren Salzen, in welchem Falle die Zink-Abdampfmethode keine Anwendung finden kann, wird die Schlösing'sche oder Schulz-Tieman'sche Methode angewendet.

Für die Bestimmung des Kali in Düngemitteln wird auf Vorschlag von J. F. Wolfbauer folgendes Verfahren angenommen:

A. Chlorkalium, hochgradiges, und von Sulfaten freie niedergrädige Sorten desselben. 5 g der Probe mit Wasser zu 500 cc Lösung zu bringen, von welch letzterer 50 cc = 0,5 g Substanz direct mit Platinchlorid versetzt und eingedampft werden.

B. Schwefelsaures Kali, gereinigtes und rohes, Carnallit, Kainit, roher und präparirter, schwefelsaure Kalimagnesia und dergleichen, Doppel-salze und Salzgemenge. 10 g Substanz mit etwa 250 cc Wasser zum Kochen gebracht, Lösung vom Rückstand abfiltrirt und letzterer mit Wasser neuerdings aufgekocht und am Filter ausgewaschen. Filtrat auf 500 cc gebracht. Davon werden 250 cc genommen, mit 1 cc Salzsäure versetzt, zum Kochen erhitzt und nun vorsichtig unter Vermeidung eines Überschusses so viel einer Chlorbaryumlösung, welche sich in einem graduirten Cylinder befindet, zugefügt, dass eben alle Schwefelsäure ausgefällt erscheint. Die zur Fällung dienende Baryumchloridlösung enthält 235,5 g kry-stallisirtes Chlorbaryum in 1000 cc wässerige Lösung, und es schlagen sohin 20 cc derselben 1,54 g Schwefelsäure unter Bildung von 4,5 g  $\text{BaSO}_4$  nieder, dessen Volumen genau 1 cc beträgt.

Man lässt die mit Chlorbaryum versetzte Flüssigkeit sich abkühlen, gießt selbe in einen Halbliterkolben, füllt auf bis zur Marke und fügt nun noch aus einer graduierten Pipette für je 20 cc der zur Schwefelsäure-Fällung benützten Chlorbaryumlösung 1 cc Wasser zu, welcher Zusatz den Zweck hat, die Lösung, welche Baryumsulfat suspendirt enthält, und deren Volumen offenbar nicht 500 cc, sondern um das des Niederschlages weniger beträgt, auf genau 500 cc zu ergänzen. Nach dem Durchschütteln und halbstündigem Stehenlassen filtrirt man durch ein trockenes Filter und benützt jetzt 50 cc vom Filtrat zum Eindampfen mit Platinchlorid.

C. Kalihaltige Superphosphate. 20 g der Probe erhitzt man mit beiläufig 200 cc Wasser zum Sieden, gießt nach dem Absitzenlassen in einen Literkolben, kocht den Rückstand nochmals aus, spült dann Flüssigkeit und Rückstand in den Literkolben, kühlt ab, füllt bis zur Marke mit Wasser auf, schüttelt und filtrirt durch ein unangenehstes Filter. Vom Filtrate benützt man 200 cc, aus welchen man kochend durch Zugabe von Chlorbaryumlösung, Kalkmilch und etwas Eisenchlorid die vorhandene Schwefelsäure, Phosphorsäure und Magnesia fällt. Man lässt erkalten, bringt das Ganze in einen 500 cc-Kolben, bis zu dessen Marke die Flüssigkeit ergänzt wird. Nach dem Durchschütteln wird auf ein trockenes Filter aufgegossen und vom klaren Filtrate bei kalireicher Dünngern 100 cc, bei ärmeren Proben 200 cc weggenommen, aus welchen man nach Zusatz von Ammoniak und Ammoniumcarbonat den Kalk und Baryt ausfällt. Filtrat und Waschwasser hiervom werden in einer Platinschale zum Trocknen eingedampft, durch Glühen die Ammoniumsalze verjagt, der Rückstand mit wenig Wasser aufgenommen, die Flüssigkeit, wenn nicht klar, filtrirt, und die so gewonnene, die vorhandenen Alkalien enthaltende Lösung nach Zusatz von Platinchloridlösung eingedampft. —

Es wird ferner beschlossen, dass bei der Analyse von Kalidüngern bei der Umrechnung des Kaliumplatinchlorids auf Kaliumchlorid stets der Factor 0,3056 in Anwendung zu kommen habe.

In gleichem Sinne habe man sich zur Berechnung des Chlorkaliums aus ausgewogenem Platin stets des Coefficienten 0,7566 zu bedienen.

**Düngung mit Thomasschlacke.** Dem Berichte über den internationalen land- und forstwirtschaftlichen Congress in Wien (Österr. Z. Zucker 1890 S. 577) seien folgende bez. Schlussätze entnommen:

a) Die Wirkung der Thomasschlacke wird von der Menge der „Matière noire“ bedingt, welche nicht nur wegen ihrer Eigenschaft, dass sie das Wasser zurückhält, sondern auch durch den Einfluss der Ulmin- und Huminsäuren die Zersetzung des Tetracalciumphosphats beschleunigt.

b) Enthält die Ackererde mehr als 3 Proc. „Matière noire“, dann kann man mit Vortheil die Thomasschlacke wohl auch zu dem Sommergetreide benützen, jedoch ist es nöthig, dieselbe schon im Monate März einzukaern. Soll man mit der Thomasschlacke den gleichen Erfolg wie

mit der im Wasser löslichen Phosphorsäure erzielen, so muss man von der activen Phosphorsäure der Thomasschlacke um die Hälfte mehr benützen, und zwar 75 k auf 1 ha. Auf die an „Matière noire“ ärmeren Ackererden sind 100 k active Phosphorsäure der Thomasschlacke zu nehmen.

c) Die Herbstdüngung mit Thomasschlacke zum Wintergetreide in den an „Matière noire“ reichen Ackererden (Humusboden, humoser Lehm Boden oder humoser Sandboden) hat einen guten Erfolg, wenn man auf 1 ha 75 k der activen Phosphorsäure der Thomasschlacke benützt; auf die ärmeren Ackererden, welche 1 bis 3 Proc. „Matière noire“ enthalten, sind 100 k der activen Phosphorsäure der Thomasschlacke zu nehmen. Die Thomasschlacke soll eingearbeitet oder eingeeeggt werden.

d) In den Thon-, Kalk- und Sandböden, welche weniger als 0,75 Proc. „Matière noire“ enthalten, genügen nicht einmal 100 k der aktiven Phosphorsäure der Thomasschlacke. Für solche Ackererde sind bis 125 bis 150 k der activen Phosphorsäure der Thomasschlacke oder die mit thierischen und vegetabilischen Abfällen gemengte Thomasschlacke zu nehmen.

Marek-Königsberg berichtet eingehend über die von ihm i. J. 1890 mit verschiedenen Phosphaten zu Gerste vorgenommenen Versuche, warnt vor Überschätzung des Werthes der Thomasschlacke als Düngemittel und empfiehlt dagegen, nach wie vor dem Superphosphat volle, der Anwendung des Knochenmehles aber mehr Aufmerksamkeit schenken als bisher. Redner betont: Bei der Unterbringung der Düngemittel im Frühjahr haben sich Superphosphat und Knochenmehl günstiger erwiesen als Thomasschlacke und Peruguano; auch war die seichtere Unterbringung der tieferen überlegen. Bei Unterbringung im Winter haben sich Knochenmehl und Peruguano gegenüber Superphosphat und Thomasschlacke erstaunlich bewährt. Es sei daher zu überprüfen, ob die letzteren Düngemittel im Frühjahr und ob sie nicht richtiger, ausgestreut und seicht untergepflügt, im Herbste zu verwenden seien.

**Bodenuntersuchung.** In der Versammlung des Verbandes landw. Versuchsstationen zu Bremen (Landw. Vers. 38 S. 303) wurde für die chemische Analyse von Bodenproben folgende Fassung festgestellt:

Zur chemischen Analyse nimmt man den durch trockenes Absieben mittels des 3 mm-Siebes erhaltenen Feinboden, und zwar in lufttrockener, nicht durch vorheriges Erhitzen veränderter Form. Die gröberen Bodentheilchen und Steinchen sind nach Abspülen mit Wasser ihrer Quantität und mineralogischen Beschaffenheit nach möglichst genau zu bestimmen, ebenso die Gemengtheile des Feinbodens mit der Loupe zu untersuchen.

Bei gewöhnlicher, möglichst rasch auszuführender Bodenanalyse wird Wassergehalt, Glühverlust, Stickstoff- und Humusgehalt bestimmt und außerdem nur der nach unten angegebener Vorschrift erhaltene Extract auf seine Bestandtheile untersucht.