

Brennstoffe, Feuerungen.

Zur Herstellung von Leuchtgas
empfehlen Yeadon & Cp. (Industries 1890

Schieberstellung nach Aussen oder in den Generator B . Die Art der Bewegungsübertragung ergibt sich aus den Abbildungen.

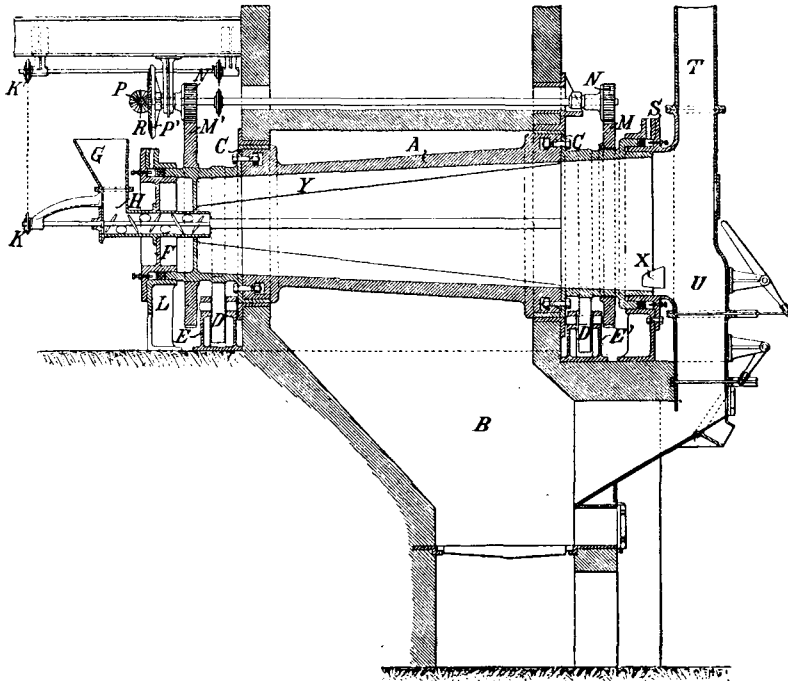


Fig. 253.

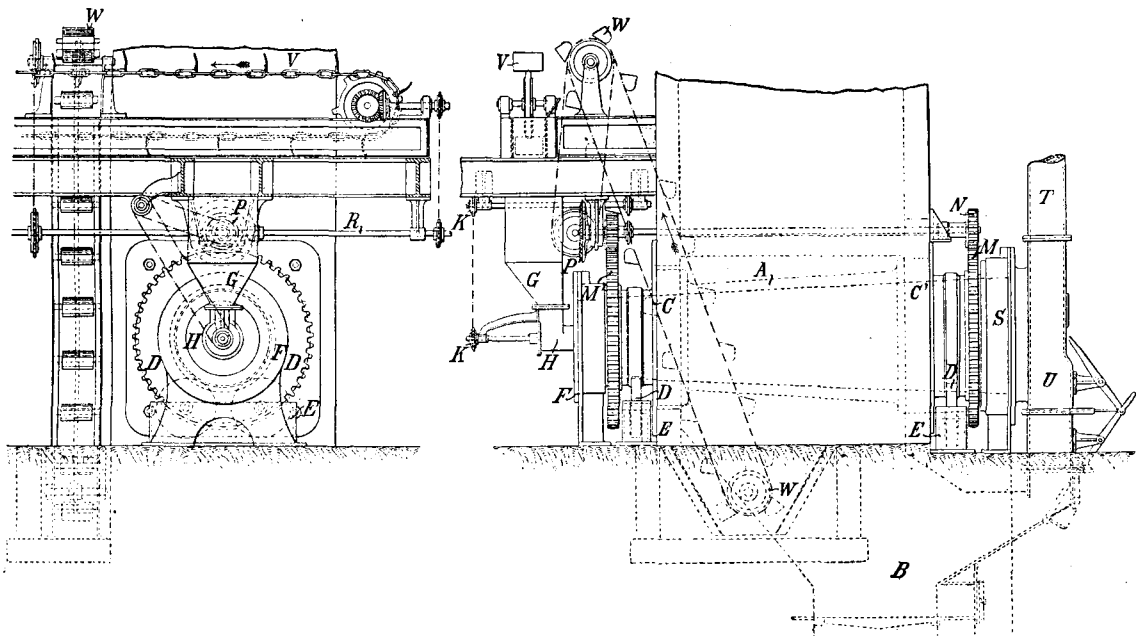


Fig. 254 und 255.

S. 426) drehbare Retorten *A* (Fig. 253 bis 255). Die durch Hebewerk *W* gehobenen und durch Trichter *G* eingeworfenen Kohlen werden durch Schnecke *H* in die Retorte geschoben. Das Leuchtgas entweicht durch Rohr *T*, der Koks fällt bei *U* je nach der

Die Torflager von Edensee nehmen nach A. Aigner (Österr. Zeitschr. Bergh. 1890 S. 343) eine Fläche ein von 50 ha bei durchschnittlich 3 m Mächtigkeit. In denselben finden sich Pflaubantenreste. Der lufttrockne Torf hat folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	48,84 Proc.
Wasserstoff	6,20 -
Sauerstoff	29,66 -
Schwefel	0,15 -
Wasser	13,96 -
Asche	1,69 -

Das Naturgas in Pittsburgh zeigt nach amerikanischen Zeitschriften nun doch bedenkliche Abnahme des Druckes bez. der Menge, so dass der Preis für dasselbe von den Unternehmern so erhöht ist, dass die grösseren Hüttenwerke und Fabriken zur Generatorgasfeuerung zurückkehren. (Vgl. d. Z. 1887, 125; Fischer's Jahresb. 1887 S. 92).

Dampfkesselbetrieb. Schnirch (Z. Zucker. B. 1890 S. 483) berichtet über Verdampfungsversuche mit 1727 Dampfkesseln. Als bestes System hat sich der Fairbairnkessel erwiesen und beträgt als Mittel von 300 Versuchen die Ausnützung bei 11 k Dampf auf 1 qm Heizfläche und Stunde 73,7 Proc., während das geringste Ergebniss bei den Enggröhrkesseln bei 85 Versuchen mit 53,3 Proc. Ausnützung war und zwar bei einer Verdampfung von 10,7 Dampf auf 1 qm Heizfläche und Stunde (vgl. Fischer's Jahresb. 1885, 1297). Darnach ergibt sich folgende Reihe der Güte der Dampfkesselsysteme:

die gewöhnlichen Bouilleurkessel mit 55 Proc. Ausnützung und schliesslich die Enggröhrkessel mit 53,3 Proc. Ausnützung.

Die Heizthüre sollte man stets so mit dem Rauchschieber verbinden, dass der Heizer die Thür nicht eher öffnen kann, als der Schieber geschlossen ist.

Besonders wichtig ist die Betriebsaufsicht. Kohle und Asche sollten täglich gewogen, das Speisewasser durch Hubzähler an der Speisepumpe o. dgl. gemessen werden. Schnirch sagt:

„Zur Controle des Kesselhauses gehört auch die Controle der Rauchgase im Fuchse und die Analyse des Rauches. Es ist ziemlich lange her, seit wir hier die Heizversuche eingeführt haben. Ich muss gestehen, dass ich erwartet habe, die Zuckerfabriken würden sich selbst die Versuche in grossem Maassstabe durchführen und sich selbst die Controle üben. Aber leider kann ich nur sagen, dass unter 100 Zuckerfabriken höchstens circa 20 Zuckerfabriken einen Pyrometer besitzen, der aber auch gewöhnlich zer schlagen ist.

Rauchgasanalysenapparate (vgl. S. 593) sind zwar in vereinzelt Fällen auch vorhanden, dieselben befinden sich aber gewöhnlich in sehr desolatem Zustande im Magazin oder irgendwo auf dem Boden, obzwar man meinen sollte, dass die Herren Beamten, welche ja alle Chemiker sind, einen so intensiv nützlichen chemischen Apparat besser in Ehren halten würden.

Resultate der Heizversuche bei 1727 Dampfkesseln.

S y s t e m	Anzahl der Kessel	Heizfläche qm	Kohle verbrannt für 1 Stunde und 1 qm Rost	Wasser verdampft 1 qm Rost und 1 Stunde	1 k Kohle verdampft Wasser	Ausnützung Proc.	Verlust im Allgemeinen	Verlust durch den Schornstein	Luftüberschuss n =	Temperatur der Rauchgase
Walzenkessel mit Unterkesseln	562	60,46	123,25	18,91	5,650	55,45	44,55	27,18	2,118	353
Gegenstromkessel	183	65,26	113,73	21,62	5,530	58,10	41,90	26,55	1,967	347
Dupuis-kessel	199	113,90	107,70	12,221	6,761	65,10	34,90	20,77	2,044	279
Flammrohrkessel	103	78,78	87,15	13,90	6,117	62,54	37,46	20,11	2,143	275
Rauchrohrkessel mit Unterfeuerung	23	46,20	90,94	24,78	6,711	51,32	48,68	27,00	2,261	386
Tischbeinkessel	174	142,6	94,76	12,365	7,675	71,55	28,45	17,23	1,022	259
Fairbairnkessel	300	145,4	89,24	11,002	7,591	73,71	26,29	15,50	1,843	249
Feuerrohrkessel mit Unterfeuerung	49	97,13	100,13	13,320	4,704	58,58	41,42	22,93	2,257	303
Enggröhrkessel	85	93,—	149,40	10,73	4,155	53,32	46,68	21,06	2,550	276

Obenan stehen die sogenannten combinirten Systeme, also Cornwellkessel mit Röhrenkessel verbunden als Fairbairnkessel mit 73,7 Proc., als Tischbeinkessel mit 71,5 Proc. Ausnützung, ferner eine Verbindung von Bouilleurkesseln mit den Röhrenkesseln, Dupuis-kessel und ähnliche mit 65,1 Proc. Ausnützung als Mittel von 199 Versuchen. An vierter Stelle sind die Flammrohrkessel als Mittel von 103 Versuchen mit 62,5 Proc. Ausnützung. An fünfter Stelle sind gewöhnliche Röhrenkessel mit Unterfeuerung mit 58,6 Proc. Ausnützung, dann Gegenstromkessel als Mittel von 183 Versuchen mit 58,6 Proc. Ausnützung; ferner

Ich wollte damit nur sagen, dass zur rationalen Einrichtung des Kesselhauses hauptsächlich auch die Controle desselben gehört. Ein Capital, welches so gross ist, wie das Kohlenconto in den Zuckerfabriken, in die Hand des ungebildeten Heizers zu geben, ist unpractisch; deshalb lege ich Werth darauf, dass dieses Capital die Beamten beeinflussen und controliren.“

Gasfeuerung. Fr. Siemens versucht im Journ. f. Gasbeleuchtung 1890 S. 365 die S. 147 u. 263 d. Z. besprochenen Ausführungen zu verschieben; abgesehen von wunderbaren Redensarten bleibt nur die eine sachliche Behauptung:

„Thatsächlich wurde erst durch die Anwen-

derung meines Heizverfahrens mit freier Flammen-entfaltung auf die früheren Martinöfen mit Sattelgewölbe das Herdstahlschmelzverfahren auf seinen jetzigen Standpunkt der Vollkommenheit gebracht.“

Bekanntlich hat schon F. W. Lürmann (Stahleisen 1885 S. 238) nachgewiesen, dass diese Behauptung un—zutreffend ist.

Im letzten Heft des Journ. f. Gasbel. (S. 506) nimmt nun H. Böckel für Siemens Partei. Das Wesen der sog. freien Flammen-entfaltung hat er aber nicht erfasst, ergeht sich vielmehr in Vermuthungen und Verdächtigungen.

„Wenn Fischer durch Gasanalysen aus Brennöfen von Töpfereien entgegengesetzte Resultate erhalten hat, so dürften die benutzten Gasproben wohl kaum die beim Betriebe erzielte durchschnittliche Zusammensetzung darstellen. Dass dagegen bei einer von Siemens mit freier Flammenentfaltung construirten Dampfkesselfeuerung z. B., die durch einen gewöhnlichen Heizer bedient wurde, bei sehr geringem Sauerstoffüberschuss eine sehr vollkommene Verbrennung erzielt wurde, beweist die nachfolgende von einem Chemiker ausgeführte Durchschnittsanalyse der bei dem gewöhnlichen Betriebe genommenen Tagesproben:

Kohlensäure	15,0 Vol.-Proc.
Kohlenoxyd	—
Sauerstoff	2,8

Wer so anmassend auftritt, sollte doch wenigstens die Grundbegriffe der Feuerungskunde kennen, somit wissen, dass diese Gasanalyse doch nicht richtig sein kann. Oder will Böckel behaupten, dass es bei Stassfurt eine Kesselkohle mit soviel sog. freien Wasserstoff gibt, um dieses Sauerstoffdeficit zu decken? Die Beurtheilung von Feuerungen ist eben ein eigen Ding; Mancher lernt es nie! (Vgl. Fischer's Jahresbericht 1887, 201.)

Hüttenwesen.

Über die chemischen Vorgänge beim Verhütten von Eisenerzen.

[Schluss von S. 452.]

Die Zerlegung des Kalksteins und die Zersetzung der entweichenden Kohlensäure verbraucht eine bedeutende Menge Wärme. Es lag der Gedanke nahe, durch vorheriges Brennen des Kalksteins eine Ersparniss zu erzielen, da die Kohlen zum Brennen bedeutend billiger sind als der Koks. Da aber der Erfolg zweifelhaft war, kehrte man wieder zu Kalkstein zurück. Die Ursachen, weshalb der erwartete Erfolg ausblieb, sind folgende: Da der gebrannte Kalk schon in der Luft CO_2 aufnimmt, so ist dies noch viel mehr bei Berührung mit den Gichtgasen der Fall, die etwa 12 Proc. CO_2 halten; die

höhere Temperatur beschleunigt ebenfalls die Aufnahme, so dass der Kalk nahezu in demselben Zustande wie der Kalkstein die heisse Zone erreicht, wo die Kohlensäure wieder ausgetrieben wird. Die Zersetzung von Kohlensäure findet somit bei Kalk genau so statt, wie bei Kalkstein. Die Zersetzung ist sogar bei Kalk noch grösser in Folge der Wärme, welche bei der Bindung der Kohlensäure frei gemacht wird. Bei einem Versuche fanden sich nur 2,2 hk C als CO_2 in den Gasen bei Benutzung von Kalk statt nahezu 3 hk bei Kalkstein. Die Folge hiervon ist eine Verminderung der Heizwirkung des Koks, wie untenstehende Zusammenstellung zeigt.

Wärmequellen auf die Einheit Koks	Ofen E 24,4 m hoch, 439 cbm Inhalt, Wind 704°, Verbrauch an Koks 10 hk auf 1 t Roheisen	Ofen F 23,2 m hoch, 579 cbm Inhalt, Wind 765°, Verbrauch an Koks 9,75 hk auf 1 t Roheisen
Verbrennung von C zu CO	2,032	2,120
Verbrennung ein. Theil. dieses C als CO zu CO_2	1,672	1,244
Wärme des Windes auf die Einheit Koks . . .	0,727	0,738
	4,431	4,102
Gewicht des C als CO auf die Einheit C als CO_2 in den Gasen .	2,18	2,94

Als die Möglichkeit des Erhitzens des Windes auf 750° dargethan wurde, setzte man die grössten Hoffnungen auf die Arbeit des hochoerhitzten Windes. Aber abgesehen davon, dass mit der gesteigerten Temperatur das Volumen des Windes, der die Wärme zu tragen hat, sich vermindert, treten rein chemische Erscheinungen hindernd in den Weg. Besonders hinderlich wirkt das Vermögen der Kohlensäure, den Eisenschwamm zu oxydiren, denn diese Oxydation kann unter bestimmten Bedingungen das Reduktionsvermögen des Kohlenoxyds vollkommen aufheben. Schliesslich wirkt auch die Reduction der CO_2 durch den erhitzten Koks entgegen. Welche Stärke diese Gegenreaction besitzt, geht daraus hervor, dass für jede Einheit Kohlenstoff, die als CO_2 reducirt wird, 2,33 Einheiten Kohlenstoff vor den Formen zu CO verbrennen muss, um den Wärmeverlust zu ersetzen. Um diese Gegenwirkungen klar zu legen, sind eine Reihe von Versuchen ausgeführt worden. Zuerst wurden die Temperaturen festgestellt, bei welchen die Reduction des Fe_2O_3 durch CO anfängt. (S. umstehende Tabelle.)

Bei einer siebenstündigen Erhitzung in einem Strom von CO bei 417° ergab sich ein Verlust an Sauerstoff ausgedrückt in

	Temperatur, bei welcher das erste Auftreten von CO ₂ beobachtet wird	Temperatur des reichlicheren Auftritts der CO ₂
Gefälltes Eisenoxyd . .	141°	149°
Eisenoxyd durch Er- hitzen von FeNO ₃ .	145	154
Geröstetes Clevelanderz Eisenoxyd durch Er- hitzen von Fe SO ₄ .	199	210
	208	216

Procenten des im Oxyd vorhandenen Sauerstoffs von:

Geröstetes Clevelanderz	9,4 Proc.
Eisenoxyd durch Erhitzen von FeSO ₄ .	61,7
- gefälltes	66,7
- durch Erhitzen von FeNO ₃ .	72,7

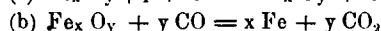
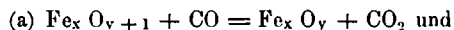
Wurde dagegen CO₂ bei etwa 300° über Eisenschwamm geleitet, so trat keine Veränderung ein, bei 417° (Schmelzpunkt des Zinkes) aber oxydirte sich das Eisen kräftig, und nahezu alle CO₂ wurde in CO verwandelt. Harter, silbergrauer Koks wird bei Hellrothglut nur wenig von CO₂ angegriffen; bei einer Temperatur aber, wie sie vor den Formen herrscht, wird der Koks sich aber augenblicklich auflösen. Dunkler, weicher Koks wird schon bei der niedrigen Temperatur der Reductionszone von CO₂ angegriffen. Das Verhältniss C als CO₂ zu C als CO war in einem Falle bei hartem Koks 1 : 2,60, bei weichem 1 : 2,82. Behandeln von verschiedenen Eisenoxyden und Gemischen von CO und CO₂ bei 417° ergab Verluste an Sauerstoff, ausgedrückt in Procenten des ursprünglich vorhandenen Sauerstoffs:

Volumverhältniss des CO und der CO ₂	1 CO ₂ 2 CO	1 CO ₂ 2 CO	1 CO ₂ 3 CO	1 CO ₂ 3 CO
Dauer der Behandlung	5 1/2 St.	11 1/2 St.	5 St.	10 1/2 St.
Geröst. Clevelanderz	0,9	4,3	1,9	29,3
Eisenoxyd a. FeNO ₃	2,4	16,2	—	—
- gefälltes .	2,9	14,0	26,6	38,6
- a. Fe SO ₄	3,4	—	—	—

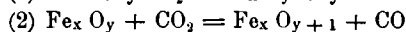
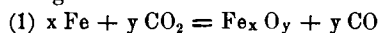
Ein Gemisch von 36 Vol. CO₂ und 64 Vol. CO wurde bei Rothglut über Eisenschwamm geleitet. Nach einigen Stunden hatte sich das Verhältniss auf 31 Vol. CO₂ und 69 Vol. CO geändert. Bei Weissglut dagegen war die Zusammensetzung = 10 CO₂ und 90 CO. Wurde eine Mischung von 1 Vol. CO₂ und 1 Vol. CO über die oben angeführten Oxyde und über Eisenschwamm bei Rothglut geleitet, so wurden die Eisenoxyde zu FeO reducirt, der Eisenschwamm aber zu Oxydul oxydirt. Bei 417° hat dieses Gemisch keinen Einfluss auf den Eisenschwamm, obwohl CO₂ allein oxydirend einwirkt. Aus diesen Versuchen geht hervor, dass es ein

Stadium des Gleichgewichtes gibt, bei welchem das Erz keinen Sauerstoff mehr verliert und die Gase unverändert bleiben, und dass dieser Punkt von der Temperatur abhängig ist.

Betreffs der Reduction des Erzes im Hochofen ist der Vorgang nach älteren Ansichten folgender. Das Fe₂O₃ wird in der ersten Berührung mit CO etwa zu Fe x Oy + 1 reducirt. In Berührung mit weiteren Mengen CO gehen folgende Reactionen vor sich:

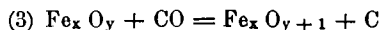


natürlich bei einem grossen Überschuss an CO. In der Nähe des Gestell verlieren dann die Metalloide ihren Sauerstoff und bilden zusammen mit dem Eisen und etwas Kohlenstoff das Roheisen. Aber schon frühzeitig bemerkte man, dass in dem Ofen mehr Sauerstoff vorhanden war, als dem zugeführten Winde entsprach. Dass gleichzeitig eine Zunahme von Kohlenstoff in den Gasen stattfand, wurde in letzter Zeit gefunden. Redner hatte bei seinen Versuchen gefunden, dass bei der Behandlung von Erzen mit Gichtgasen eine reichliche Abscheidung von Kohlenstoff stattfand und diese Erscheinung mit zahlreichen Versuchen verfolgt. Die Einwirkung des metallischen Eisens und seiner Oxyde auf CO und CO₂ geben als Folge der Versuche untenstehende Gleichungen:

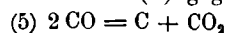


oder die Umkehrung der Reactionen (a) und (b).

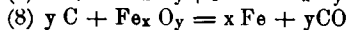
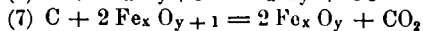
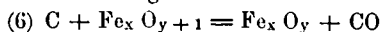
Bei gewissen Temperaturen wirkt Eisen oder sein Suboxyd auf einen Strom CO wie folgt ein:



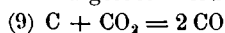
Bei anderen Temperaturen wird der so aufgenommene Sauerstoff wieder entfernt, und soweit es Kohlenoxyd betrifft, der Zerfall desselben nach Formel (5) gegeben:



Dieser freigemachte Kohlenstoff wird auch unter gewissen Umständen die Oxyde des Eisens vollständig reduciren:



und bei steigender Temperatur von der Kohlensäure wieder aufgelöst werden:



Diese Gleichungen werden es wohl ermöglichen, eine Erklärung für das beobachtete Auftreten von überschüssigem Sauerstoff

Das Verhältniss der CO_2 zu CO ist hier bedeutend günstiger als bei den Cleveland-erzen, auch ist das Ausbringen auf 100 cbm Fassungsraum nahezu doppelt so gross, welche Umstände der bedeutend leichteren Reducirbarkeit der schwedischen Erze zuzuschreiben sind. Aber in keinem von diesen Öfen erreicht das C als CO_2 auf die Tonne Roheisen die Höhe, die bei den Cleveland-erzen erreicht wird.

Die Bildung von Cyaniden verdient Beachtung; denn obwohl nur geringere Mengen in den Gichtgasen zu finden sind, so ist ihre Menge im Ofen nicht unbedeutend. Ihre Bildung ist jedenfalls den im Ofen vorhandenen Alkalien zuzuschreiben, die in der heissesten Zone Cyankalium bez. Cyan-natrium bilden, die dann sich verflüchtigen und wieder von dem Erz zerlegt werden, so dass die Alkalien sich in steter Wanderung in dem Ofen befinden. Die Mengen der gebildeten Cyanide sind zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden, wie in sechs aufeinander folgenden Tagen etwa 1 m über den Formen entnommenen Proben, lehren (g in cbm):

							Mitte
1,2 m über Formen	19,00,	12,93,	17,32,	11,34,	20,61,	9,16	15,06
in den Gichtgasen	4,00,	6,60,	3,57,	2,91,	1,79,	3,77	3,77

Bei einer anderen Gelegenheit wurde der Gehalt an Cyan in den verschiedenen Zonen des Ofens bestimmt.

Höhe über dem Gestell, m	2,4,	7,3,	16,0	18,3	Gichtgase
g in cbm	49,06,	15,76,	7,67	5,94	4,73

Bei Anwendung von Koks sind nur wenig Ammoniakverbindungen in den Gichtgasen zu finden. Bei Benutzung von Rohkohle aber ist die Ammoniakmenge — hauptsächlich als Sulfid — so gross, dass es sich lohnt, die Gichtgase durch grosse Waschapparate mit Schwefelsäure zu leiten, wobei etwa 22 k Sulfat auf 1 t Roheisen gewonnen werden.

Der Staub, den die Gichtgase bei Cleveland-erz mitführen, besteht aus 47 Proc. in Wasser Unlöslichem, bestehend aus Zinkoxyd mit Thonerde und Eisenoxyd, verbunden mit Kieselsäure und Kohlensäure, dazu kommen etwas Alkalien. Die 53 Proc. des im Wasser Löslichen bestehen hauptsächlich aus Alkalicarbonaten.

Apparate.

Sicherheitsbrenner. Um nach M. Lautenschläger (D.R.P. No. 52 702) beim zufälligen Erlöschen des Brenners die Gasausströmung zu verhindern, ist bei Brennern für gleichbleibende Temperaturen in das Gaszuleitungsrohr ein Ventil eingeschaltet, welches durch einen Elektromagneten offen

gehalten wird, während die Lampe brennt. Erlischt dieselbe und kühlt sich in Folge dessen das benutzte Contactthermometer ab, so sinkt dessen Quecksilbersäule bis unter einen an passender Stelle in das Thermometer eingeschmolzenen Draht herab, der einen Theil der Stromleitung jenes Elektromagnets bildet. Hierdurch wird der Strom unterbrochen; der Elektromagnet gibt nun das Ventil frei und dieses schliesst, durch eine Feder getrieben, das Gaszuleitungsrohr ab.

Sicherheitswaschflasche. D. H. Browne (J. Anal. 1890 S. 141) bohrt in den Stopfen eine seitliche Öffnung bis zu der Durchbohrung für das unten geschlossene Einblaserohr *a* (Fig. 256) und schneidet von hier bis unten eine keilförmige Vertiefung. Durch Drehung des Rohres *a* kann die seitliche Öffnung desselben mit diesem Ausschnitt in Verbindung gebracht oder geschlossen werden.

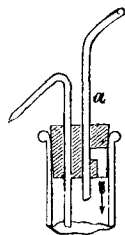


Fig. 256.

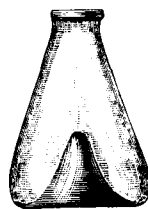


Fig. 257.

Piknometer für Syrup. Nach K. C. Neumann (Z. Zuck. B. 14 S. 545) hat das Piknometer (Fig. 257) in Folge des kegelförmig eingedrückten Bodens den Vortheil, dass die wagrechten Syrupschichten annähernd gleich dick sind, daher die Abkühlung beim Einstellen in kaltes Wasser ziemlich gleich rasch vor sich geht. Der obere Rand ist, wie üblich, abgeschliffen und genügt es bei Syrupen, die nach dem Erkalten verbleibende Kappe mit einem Messer wegzuschneiden.

Die Auslagevorrichtung für Zuckerfabriken von M. Karcz (Österr. Z. Zucker 1890 S. 216) besteht aus einem Glasrohr *A* (Fig. 258), welches mit einem schmälern Ansatzrohre endigt, in dessen Mitte ein beweglicher Hahn *x* angebracht ist. Im oberen Theile des Glaszylinders befindet sich die Öffnung eines schmälern Rohres *W*, welches im untersten Theile des Ansatzrohres unter dem Hahn seine Mündung findet. Der obere Theil des Cylinders ist mit einem Liebig'schen Kühler, der untere mit einem Kölbchen verbunden.

In den Cylinder, dessen tiefste Stelle mit einem Platindrahtnetz bedeckt ist, legt man eine kleine Schicht von Glaswolle, bringt 30 bis 50 g des Rübenbreies auf dieselbe und begiesst mit 75 bis 80 cc absolutem Alkohol, von dem man so viel in das Kölbchen ablässt, dass der Rübenbrei noch immer mit einer kleinen Schicht Alkohol bedeckt bleibt.

Wenn man nun das Kölbchen in einem Wasserbade erwärmt, so destilliren die Alkoholdämpfe durch die Öffnung *b* und gelangen durch die Röhre *W* bei *o* zum Kühler und tropfen von da auf den Rübenbrei. Sobald sich die ersten Tropfen zeigen, wird der Hahn ein wenig geöffnet, so dass von dem Alkohol nur die Menge abfließt, welche aus dem Kühler zutropft. Auf diese Weise kann die Auslaugung ohne jede Aufsicht in $1\frac{1}{2}$ Stunden vollständig beendigt werden. Nach beendigter Auslaugung wird der Hahn gänzlich geöffnet, wodurch der Rest des im Glasylinder gebliebenen Alkohols bis zum letzten Tropfen in das Kölbchen abfließt.

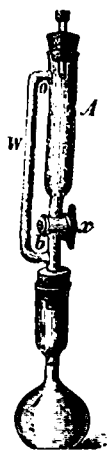


Fig. 258.

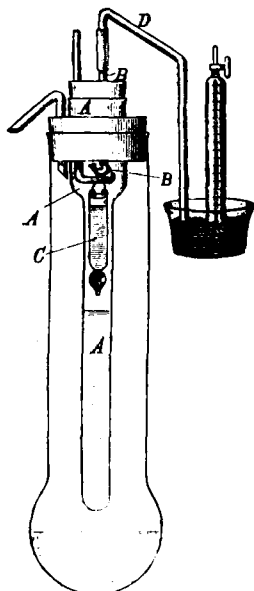


Fig. 259.

Zur Bestimmung des Stickstoffes in Ammoniaksalzen schlägt W. Hentschel (Ber. deutsch. G. 1890 S. 2402) eine dem V. Meyer'schen Dampfdichteapparate ähnliche Vorrichtung vor. Das von einem heizbaren Mantelrohr umgebene, oben erweiterte und mit doppelt durchbohrtem Gummipfropfen abgeschlossene cylindrische Reactionsgefäß enthält die entsprechende Menge unterbromigsaures Natrium. In die Durchbohrung ist das Ableitungsrohr *B* eingesetzt, welches nach unten zu einem Haken

umgebogen ist, an den das Fallcylinderchen *C* mit Hülfe einer Platinöse aufgehängt ist. Zur Befestigung derselben trägt *B* oben an zwei Seiten je ein Ohr, unten endet es in eine mit Quecksilber gefüllte und zugeschnitzene Kammer. Das Ableitungsrohr setzt sich nach oben in eine Capillare *D* fort, welche zwei Mal umbiegt und unter ein Messrohr führt. Die zweite Durchbohrung des Gummipfropfens trägt einen unten etwas verjüngten und rechtwinklig umgebogenen Glasstab, durch dessen Drehung die Platinöse des Fallcylinders von dem Haken abgestreift wird, wodurch der Fallcylinder, seines Haltes beraubt, nach unten gleitet und seinen Inhalt — die Ammonsalzlösung — mit der Bromlauge vermischt.

Er hat das äussere Heizrohr mit Methylalkohol gefüllt; war dieser etwa $\frac{1}{4}$ Stunde lang in gleichmässigem Sieden begriffen, so stellte sich Temperatenausgleich ein, was daran zu erkennen war, dass durch die Capillare *D* kein Nachschub von Luft mehr eintrat. Liess man jetzt das Eimerchen mit der ammoniakalischen Flüssigkeit niedergleiten, so trat bei raschem Vermischen der beiden Flüssigkeiten in wenigen Minuten aller Stickstoff in Gestalt feiner Bläschen aus; dementsprechend hatte sich ein gleiches Volumen Luft + Stickstoff in der Messröhre angesammelt.

Trockenschrank. Zum Trocknen im luftverdünnten Raum verwendet D. Sidersky (Z. anal. 1890 S. 281) einen doppelwandigen Blechcylinder (Fig. 260). Der innere Boden ist flach, während der äussere etwas nach unten gewölbt ist. Der obere und äussere Theil des Cylinders hat eine trichterförmige Öffnung *v*, sowie die Öffnungen *p* und *t*, welche mit dem Inneren des Apparates verbunden sind. Der so gebildete Trockenschrank hat eine luftdicht schliessende Thür *B*, welche mit einer dicken Glasplatte versehen ist. Der luftdichte Verschluss der Thüre *B* ist durch Einschaltung eines Kautschukringes erzielt. Ein seitlich im Boden angebrachter Tubus mit Hahn *r*, welcher mit dem Innern des Trockenschrankes in Verbindung steht, gestattet, letzterem einen trockenen Luftstrom zuzuführen.

In die trichterförmige Öffnung *v* wird Wasser gegossen, bis dasselbe durch den seitlich angebrachten Abflusshahn *q* herausfließt, d. h. bis der zwischen den Doppelwänden befindliche Raum bis zu einem gewissen Stande mit Wasser gefüllt ist. Alsdann wird *v* mit einem durchbohrten Kork versehen, welcher ein langes Glasrohr trägt, *t* bekommt einen Kork mit Thermometer,

r und q werden geschlossen und die Flamme b eines starken Gasbrenners unter den Schrank gebracht, um das im Doppelboden und dem Zwischenraum der Wände befindliche Wasser in Dampf zu verwandeln, welcher in dem Glasrohr v verflüssigt wird. Die auszutrocknenden Stoffe werden nun im Innern des Schrankes auf eine der durchlöchernten Einsatzplatten o gebracht, die Thür B luftdicht verschlossen und der geöffnete Hahn p mit einer Wasserstrahlluftpumpe in Verbindung gesetzt. Durch die erfolgte Luftverdünnung im Innern des Trockenschrankes

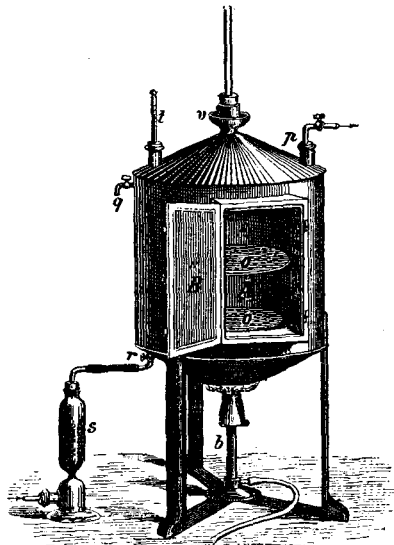


Fig. 260.

wird einerseits die durch die Wasserdämpfe der Doppelwände gestiegene Temperatur bedeutend herabgedrückt, je nach der Druckdifferenz, so dass einer Zersetzung der Substanz vorgebeugt wird, andererseits geht das Austrocknen, vermöge der erleichterten Dampfbildung, sehr rasch von statten und ist, bei Zuckerproben z. B., nach etwa 40 Minuten beendet.

Wenn man glaubt, dass die Operation zu Ende ist, so schliesst man p und öffnet r , damit ein durch das Chlorcalciumgefäß s durchstreichender und ausgetrockneter Luftstrom in den Trockenschrank gelangt.

Der Apparat zum Trocknen im Leuchtgasstrom für leicht oxydirbare Stoffe bei der Temperatur des siedenden Wassers von E. Wrappelmeyer (Landw. Vers. 38 S. 1) ist bei A (Fig. 261) mit der Gasleitung verbunden. Das eintretende Leuchtgas wird bei B geglüht, durchstreicht dann die Trockenröhre C und tritt bei D durch die doppelte Wandung des Apparates in den inneren Trockenraum; bei E verlässt es den-

selben wieder, um bei F einen gewöhnlichen Bunsen'schen Brenner zu speisen. Man verschliesst den Brenner oben mit einer leicht aus Drahtgewebe herzustellenden Kappe, um jeglicher Gefahr einer etwaigen Gasexplosion vorzubeugen. Dieser Brenner bewirkt nicht nur das Glühen des Leucht-gases bei B , sondern er dient auch zur Heizung des zur Erwärmung dienenden Wassers, welches sich zwischen den doppelten Wänden des eigentlichen Trockenraumes befindet. Um ein Einkochen dieses Wassers zu verhindern, ist bei G ein ungefähr 80 cm langes, ziemlich weites Luftkühlrohr angebracht. Es dürfte sich noch empfehlen, etwa bei Q einen Probirhahn anzubringen, durch welchen leicht ein unter Umständen recht störendes Übermaass von Wasser zu entfernen sein würde.

Bei K ist ein Rand von ungefähr 10 mm Breite angelöthet; auf demselben ruht ein Gummiring L , welcher leicht aus einem Stücke schwarzen Gummischlauches hergestellt werden kann, da die sauber aneinander gelegten Enden schon nach dem ersten Gebrauche fest aneinander haften. Auf diesem Ringe ruht der doppelwandige, im Innern mit Asbest gefüllte starke Deckel J ; derselbe ist mit einem haltbaren Metallbügel versehen, welcher in der Zeichnung nur durch den Strich M angedeutet ist. Der Deckel kann durch eine Art Bajonettverschluss luftdicht gegen den Gummiring L gepresst werden. Zu diesem Zwecke befinden sich an drei Stellen des inneren oberen Raumes starke Metallstücke N angelöthet. Der Deckel J trägt diesen Metallstücken entsprechend drei Ausschnitte, so dass derselbe leicht in seine gehörige Lage auf den Gummiring gebracht werden kann. Die Metallstücke und daher auch entsprechend die Deckelausschnitte sollen 5 mm nicht übersteigen, da sonst die Dichtigkeit des Deckelschlusses auf dem 10 mm breiten Rande zu sehr gefährdet wird. An die Ausschnitte angrenzend trägt nun der Deckel J je ein keilförmiges Metallstück P , welches durch Drehen des ganzen Deckels J an dem Bügel M unter das Metallstück N gepresst werden kann.

Die Festigkeitsprüfungsmaschine für die mechanisch-technische Versuchsanstalt zu Charlottenburg beschreibt A. Martens (Z. deutsch. Ing. 1890 S. 1003).

Normalthermometer. Nach Versuchen von W. Marck (Z. Instr. 1890 S. 283) bewähren sich für Temperaturen unter 40° die Thermometer aus Jenaer Glas am besten;

von da bis 100° waren die aus französischem Hartglas ebenso gut.

Einschenkkliger Gasdruckmesser.
Nach Fr. Lux hat das weite Glasgefäß (Fig. 262) einen lichten Durchmesser von

Eine Festigkeitsprobirmaschine von T. Broth bespricht M. Rudeloff (M. Vers. Berlin 1890 S. 109).

Verschluss für geschweisste Einschmelzröhren für Laboratoriums-

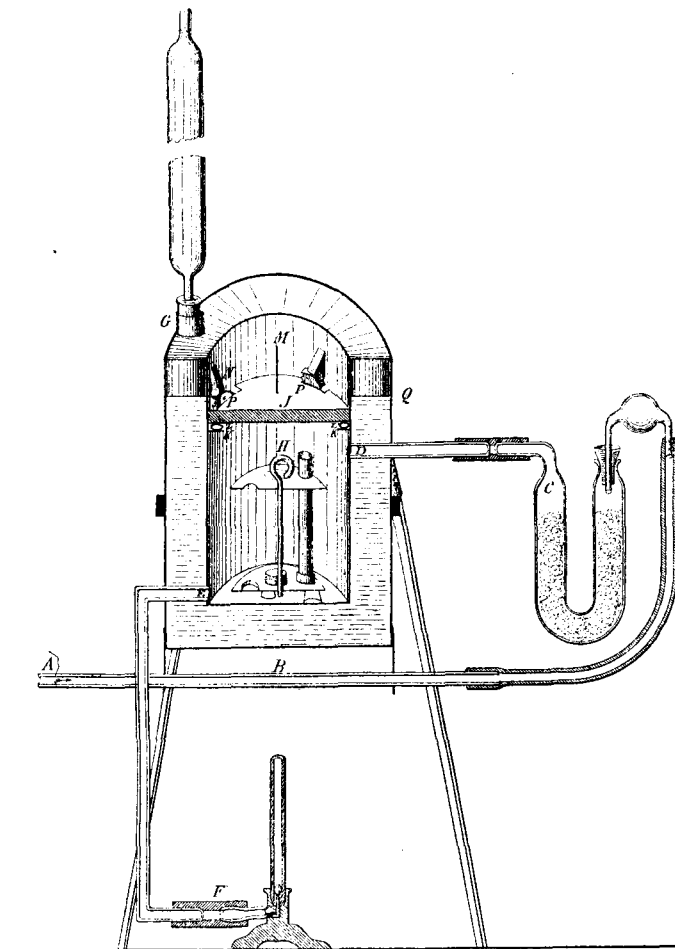


Fig. 261.



Fig. 262.

30 mm, das enge von 5 mm, das Verhältniss der Querschnitte ergibt sich also zu 1 : 36. Die nutzbare Länge des Steigrohres beträgt 20 cm; es lassen sich daher mit diesem Apparat Drucke bis 150 mm Wasserhöhe messen. Ein 20 mm breiter Holzstreifen, welcher die Theilung trägt, ist mittels zweier Drahtösen an dem langen Schenkel leicht verschiebbar angebracht; in der Mitte ist ersterer mit einer flachen Nuth versehen, in welche sich das Rohr hineinlegt. Um das Erdöl leicht einfüllen zu können, ist das Steigrohr oben mit einer trichterförmigen Erweiterung versehen. Man gießt so viel Petroleum ein, dass der Spiegel in dem Steigrohr um 2 bis 3 mm höher steht als der Nullpunkt der Scale in der tiefsten Stellung.

gebrauch. Nach A. Pfungst (D.R.P. No. 53228) ist das offene Ende des geschweissten Rohres bei *a* (Fig. 263) nach innen hin abgeschrägt und trägt am äusseren Umfang ein Schraubengewinde *b*, in welches das Gewinde einer Mutter *m* aus Eisen genau passt. Der Verschluss des Rohres findet durch einen in das Stück Rundeseisen *c* endenden Metallkegel *k* statt, welcher genau die Öffnung des Rohres schliesst. Durch Anziehen der Schraubenmutter *m* wird das Rohr durch den Kegel geschlossen. Der Kegel *k* ist an denjenigen Stellen, welche mit den zu erheizenden Stoffen in Berührung kommen können, mit Platinblech überzogen, oder, wie das Innere des Rohres, emailirt. Letzteres ist namentlich dann der Fall, wenn Stoffe erhitzt werden sollen, welche für sich oder in ihren Reactionsproducten Platin angreifen.

Der Kegel *k* bez. das Stück Rundeisen *c*, in welches der Kegel endet, hat oben eine cylinderförmige Ausbohrung mit Schraubengewinde, in welches genau die Schraube *s* passt. Durch den Kegel *k*, Rundeisen *c* und Schraube *s* geht von unten bis etwa zur halben Höhe der Schraube ein feiner Kanal *o*. Wo letzterer in der Schraube endet, zweigt sich in rechtem Winkel ein zweiter feiner Kanal ab, welcher durch die Schraube *s* und Rundeisen *c* gehend, in's Freie führt. Dieser in's Freie führende Kanal endet schliesslich in ein Schraubengewinde *x*. Nur in bestimmter Stellung der Schraube *s* stossen der in *s* und der in *c* liegende Theil dieses seitlichen Kanals auf einander, so dass die Röhre mit der Luft in Verbindung steht. Ist aber Schraube *s* fest angezogen, so ist die Verbindung des Rohres mit der Luft abgeschnitten und bedarf es erst einer gewissen Drehung der Schraube, um diese Verbindung wieder herzustellen.

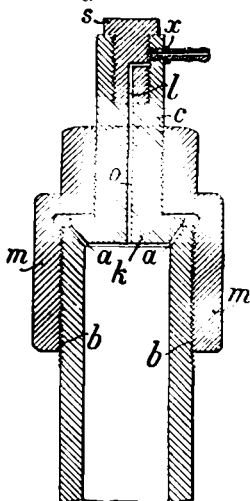


Fig. 263.

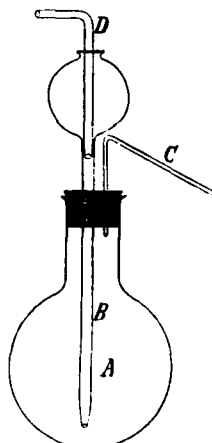


Fig. 264.

Um das Evacuiren der Röhre bewerkstelligen zu können, wird die Schraube *s* in die Stellung gebracht, welche die Verbindung der äusseren Luft mit der inneren Röhre (durch den engen in's Freie führenden Kanal) gestattet, und dann in das Gewinde *x* ein Metallröhrchen eingeschraubt, über welches der Gummischlauch der Luftpumpe gezogen wird. Wenn Luftleere erzielt ist, wird nur die Stellung der Schraube *s* verändert, um die Röhre wieder abzuschliessen. In ähnlicher Weise werden die in der Röhre gebildeten Gase aufgefangen, indem man über das oben erwähnte, in *x* eingeschraubte Röhrchen einen Gummischlauch zieht und die Gase entweichen lässt. Die Öffnung *x* ist in der Regel durch eine Schraube einfach verschlossen und wird dieselbe zum Entlassen der Gase nach vollendeter Reaction entfernt.

Wasser und Eis.

Zur Bestimmung der Salpetersäure in Wasser u. dgl. verwendet L. Spiegel (Ber. deutsch. G. 1890 S. 1361) einen Rundkolben *A* (Fig. 264) von etwa 150 cc Inhalt, in welchen mittels gut eingepassten doppelt durchbohrten Gummistopfens das Zuleitungsrohr *B* und das mit dem gewöhnlichen Entbindungsstück zu verbindende Abzugsrohr *C* eingesetzt sind. *B* endigt etwa 2 cm über dem Boden von *A* und läuft nach oben in eine kugelförmige Erweiterung von etwa 50 cc Inhalt aus. An der Ansatzstelle der letzteren ist das Gasleitungsrohr *D* eingeschliffen, welches mit dem Kohlensäureapparat in Verbindung gesetzt wird.

Nachdem der Kolben mit der zu untersuchenden Lösung beschickt ist, wird durch Rohr *D* Kohlensäure eingeleitet und gleichzeitig zum mässigen Sieden erhitzt, bis das durch *C* entweichende Gas sich luftfrei erweist, was durch einen Versuch mittels mit Kalilauge gefüllten Reagensglases erkannt werden kann. Es wird nun das Messrohr über das Entbindungsstück gestülpt; dann werden in die Erweiterung von *B* 20 cc frisch bereiteter und ausgekochter Eisenchlorürlösung gebracht und durch Lüften von *D* einfließen gelassen; auf dieselbe Weise werden 40 cc concentrirter ausgekochter Salzsäure nachgeschickt. Sobald die Flüssigkeit im Kolben wieder in's Sieden gelangt ist, wird der Kohlensäurestrom abgestellt und erst gegen Ende der Operation, wenn der Kolbeninhalt fest zu werden beginnt, wieder angelassen.

Zur Bestimmung der Salpetersäure im Trinkwasser dampft E. Schmidt (Apoth.-Z. 1890 S. 287) die Probe auf 20 bis 30 cc ein, bringt in das Denner'sche Kölbchen, kocht, saugt Eisenchlorür ein und leitet das Stickoxyd in einen Schiff'schen Stickstoffapparat (vgl. S. 478).

Zur Bestimmung der freien und halbgebundenen Kohlensäure in Wasser versetzt E. Jalowetz (Mitth. d. Vers. Brauerei in Wien, Sonderabd.) die Probe mit Chlorcalciumlösung, erhitzt zum Sieden und fängt die entweichende Kohlensäure in Kalilauge auf.

Der Kolben *A* (Fig. 265) von etwa 750 cc Inhalt ist mit einem zweifach durchbohrten Kautschukpfropf verschlossen, in dessen einer Bohrung sich das Kühlrohr befindet, welches unter dem Stöpsel abschneidet; durch die zweite Öffnung geht das Rohr *r*, dessen Ende nach aufwärts gebogen ist;

mittels des Gummischlauches, über den ein Schraubenquetscher q gezogen ist, kann dieses Rohr mit einer 30 cc fassenden Glasbirne b und dem Natronkalkthurme T verbunden werden. Das Kühlrohr steht mit dem zweimal rechtwinkelig gebogenen Glasrohr v in Verbindung, an welches sich eine Schwefelsäurewaschflasche W , die gleichzeitig als Indicator dient, anschliesst. Hierauf folgt ein Verbindungsschlauch, der einen Schrauben-

ser zum Kochen gelangt und keine Gasblasen mehr entweichen. Man verbindet das Schutzrohr S mit der Pumpe und saugt bei offenem Quetscher q unter beständigem Kochen des Wassers eine halbe Stunde einen langsamen Luftstrom durch den Apparat. Nach Verlauf dieser Zeit wird der Brenner bei Seite gestellt, q' zugeschraubt und gleichzeitig die Pumpe abgestellt. Die Gewichtszunahme des Kaliapparates gibt die Menge der freien

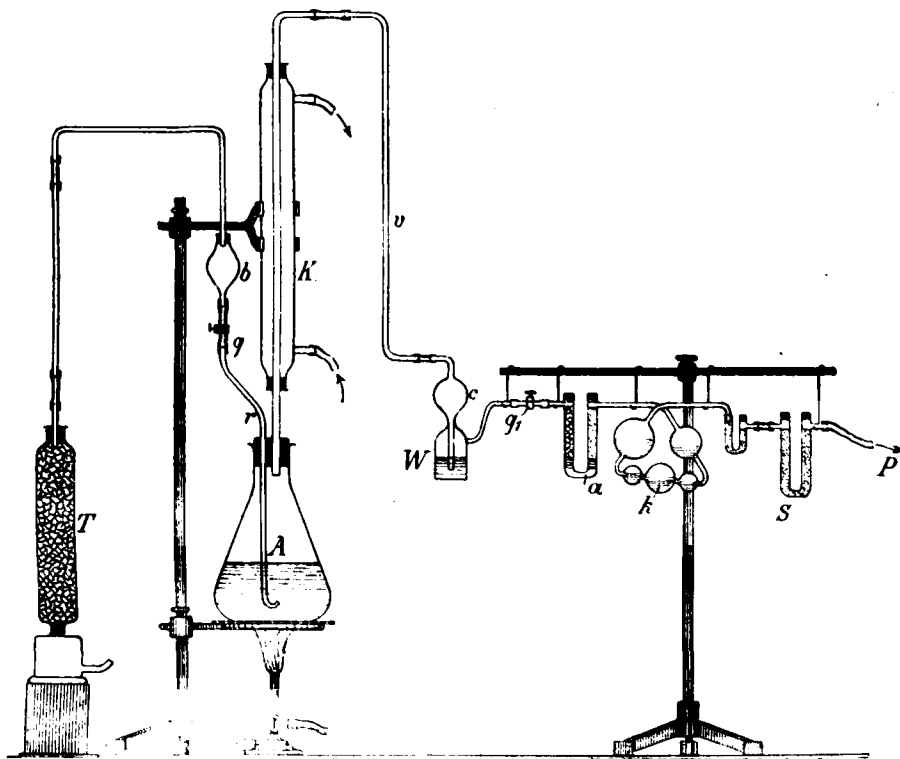


Fig. 265.

quetscher q' trägt, dann ein U-Rohr, welches bis a mit Kupfervitriol-Bimsstein gefüllt ist, um etwa entwickelten Schwefelwasserstoff zurückzuhalten, während die andere Hälfte des U-Rohres mit Chlorcalcium beschickt ist, um die Kohlensäure vollständig zu trocknen. An das U-Rohr reiht sich ein Liebig'scher Kaliapparat k an, welcher ein kleines mit Natronkalk gefülltes U-Rohr trägt. Ein Schutzrohr S , gefüllt mit Chlorcalcium und Natronkalk, schliesst den Apparat ab. Zum Durchsaugen von Luft wird der Apparat mit einer Wasserstrahlpumpe in Verbindung gesetzt.

In den Entwicklungskolben A bringt man 5 cc einer concentrirten Chlorcalciumlösung, hierauf 500 cc des vor dem Abmessen stark abgekühlten Wassers. Nachdem der Kaliapparat gewogen ist, wird der Kolben A bei offenem Quetscher q' und geschlossenem Quetscher q allmählich erhitzt, bis das Was-

ser zum Kochen gelangt und keine Gasblasen mehr entweichen. Man verbindet das Schutzrohr S mit der Pumpe und saugt bei offenem Quetscher q unter beständigem Kochen des Wassers eine halbe Stunde einen langsamen Luftstrom durch den Apparat.

Nachdem der Kaliapparat wieder eingeschaltet ist, lüftet man für wenige Augenblicke die Glasbirne b , in welche man etwa 20 cc halbverdünnte Salzsäure bringt. Die Salzsäure lässt man hierauf langsam in den Entwicklungskolben A einfließen, worauf q zu schliessen ist. Ist die Schwefelsäure aus der Waschflasche in die Vorlage c getreten und ist bei dem nun folgenden Erhitzen des Kolbens A allmählich zurückgedrängt, so wird der Quetscher q' geöffnet, das Wasser zum Kochen gebracht und hierauf während des Kochens etwa eine halbe Stunde kohlenstofffreie Luft durch den Apparat geleitet. Die Gewichtszunahme des Kaliapparates gibt die Menge der gebundenen Kohlensäure des Wassers an.

Stärke, Zucker.

Generalversammlung des Vereins der Zuckerindustrie in Böhmen am 19. Mai 1890. Dem ausführlichen Berichte (Z. Zucker. B. 14. S. 433) seien folgende Mittheilungen entnommen:

M. Nevole besprach die Maassnahmen gegen die wachsende Concurrenz des Saccharins. Das Ergebniss der Besprechung ist die einstimmige Annahme folgender Resolution:

„In Anbetracht dessen, dass die Verbreitung des Saccharins als Versüssungsmittel zu Consumartikeln eine schwere Schädigung der heimischen Zuckerindustrie herbeizuführen geeignet ist, sowie in gerechter Würdigung des Umstandes, dass die Unschädlichkeit des Saccharins für den menschlichen Organismus unter allen Verhältnissen bisher nicht erwiesen wurde, und schliesslich unter Hinweis auf den sodann sicher zu gewärtigenden Zuckersteuerausfall, sprechen die in der Generalversammlung des Vereins der Zuckerindustrie in Böhmen anwesenden Mitglieder dieses Vereins mit Rücksicht darauf, dass die Auferlegung von Eingangszöllen als Palliativmittel gegen das Saccharin auf die Dauer aus nahe liegenden Gründen sich unwirksam erweisen dürfte, die Überzeugung aus, dass der durch die Verbreitung des Saccharins als Genussmittel für die heimische Zuckerindustrie, sowie für die Volkswohlfahrt und für die Staatsfinanzen drohenden Gefahr nur nach dem Vorbilde anderer europäischer Staaten durch ein unbedingtes Verbot der Einfuhr von Saccharin und

von saccharinhaltigen Consumwaaren, ausser zu medicinischen Zwecken, begegnet werden kann.“

G. Hodek bespricht den Rübenbau; er verwirft die bisherige Tiefackerung, vielmehr sollen die unteren Bodenschichten nur gelockert, nicht mit der oberen Schicht gemischt werden. Zapotil vertheidigt den Dampfplug; er hält die Verwendung von Kunstdünger für durchaus erforderlich.

Zapotil bespricht die Einmietzung der Rüben. Die Rüben sollen trocken aber nicht welk sein; die kleinen Miethen werden mit Lehm gut gedeckt. — Mik hält das Auskühlen der Rüben für erforderlich. — Bei Hodek hat sich die Rübe am besten gehalten, wenn er die Gruben 2 m hoch gemacht hat. Er hat grosse Haufen gemacht, von einigen Tausend hk auf jedem Haufen, und die Rübe war zu Weihnachten so wunderbar erhalten, dass er alle Jahre die Haufen grösser machte. Bei Eintritt ganz grosser Fröste hat er Stroh darauf geben lassen und die Rübe hat sich gehalten.

Jarkovsky empfiehlt das Einlagern der Rüben in grossen Haufen.

Schnirch bespricht den Dampfkesselbetrieb in Zuckerfabriken (s. S. 598). H. Jelinek will für billige Kohlen auch billige und einfache Kessel verwenden; theure Kessel machen sich nur bei theuren Kohlen bezahlt. — Jarkovsky empfiehlt die Quirlwäsche.

Deutsche Gesellschaft für angewandte Chemie.

Zum Mitgliederverzeichniss.

Als Mitglieder der Deutsch. Ges. f. ang. Chem. werden vorgeschlagen:

Dr. v. Caustein, Freiherr, Berlin NW. 21, Spenerstr. 47 (durch Dr. v. Gruber).

Oscar Guttmann, 5 Alexandra Terrace, Penzanze (durch Prof. Lunge).

Dr. Max Heeren, techn. Director der Hann. Gummi-Kamm-Comp. in Hannover (durch A. Prinzhorn).

Dr. J. F. Holtz, Director der Chem. Fabrik auf Aetien vorm. E. Schering, Berlin N., Müllerstr. 171 (durch Dr. Schenkel).

Georg Nahnson, Chemiker, Hannover, Nicolaistr. 45 (durch Dr. H. Riemann).

Dr. Johannes Pini, Fabrikdirigout, Schladen a. H. (durch Dr. v. Gruber).

Carl Przibylla, Chemiker der Vienenburger Kalisalzwerke, Vienenburg a. Harz (durch Dr. v. Gruber).

Ed. Saarburger, Director der Aluminium- und Magnesiumfabrik in Hemelingen bei Bremen (durch Grevenberg).

F. Strohmer, Vorstand des Laboratoriums für Rübenzuckerindustrie, Wien V, Hungelbrunnengasse (durch Dr. Ad. Jolles).

Dr. G. Topf, Vorstand der Mitteldeutschen Versuchsanstalt für Brauerei- und Heizwesen, Erfurt (durch F. Fischer).

Florian Wallenstein, 1. Assistent am chemischen mikrosk. Laboratorium von Dr. M. u. Dr. Ad. Jolles, Wien IX, Türkenstr. 9 (durch Dr. Ad. Jolles).

Dr. Th. Wetzke, Chemiker, Herzberg a./Elster, Markt (durch Dr. v. Gruber).

Der Vorstand.

Vorsitzender: **J. Schenkel**.

Schriftführer: **F. Fischer**.