

substanz berechnet sich auf 6,69 Proc., und ihr Reductionsvermögen zu dem des Zuckers wäre 0,37. Der Durchschnitts-Quotient nach Creydt's Formel berechnet sich auf 71,35, der Gehalt an Raffinose in der Trockensubstanz auf 6,69 Proc., und ihr Reductionsvermögen im Verhältniss zu dem des Zuckers wäre 0,37.

#### Elutionszucker II. Prod. ergaben:

Directe Polarisation	Wasser	SO <sub>3</sub> Asche	Organ. Nicht-zucker	Zucker nach Clerget	Zucker durch Titration	Zucker nach Creydt
88,9	6,45	2,91	1,74	87,1	85,7	86,0
88,3	6,62	2,98	2,10	86,5	85,4	85,4
89,7	5,12	2,99	2,19	88,2	87,1	87,3
88,9	5,50	3,15	2,45	87,2	86,4	86,2
90,4	5,10	2,74	1,76	89,3	87,8	88,6
89,5	5,42	3,03	2,05	87,9	86,7	87,0
89,28	5,70	2,97	2,05	87,70	86,52	86,75

Die Differenz zwischen dem Zuckergehalt nach Clerget und dem durch Titration gefundenen ist 1,18, jene zwischen Titration und Creydt'schem Werth 0,23. Der Gehalt an Raffinose wäre 1,61 Proc. und deren Reductionsvermögen nach der Inversion, das des Zuckers = 1 gesetzt, wäre - 0,14.

#### Elutionsfüllmassen III. Prod. lieferten:

Directe Polarisation	Wasser	SO <sub>3</sub> Asche	Organ. Nicht-zucker	Zucker nach Clerget	Zucker durch Titration
62,8	20,16	9,96	7,08	56,7	55,5
63,0	19,01	10,26	7,73	57,0	56,3
62,7	17,47	11,17	8,66	56,6	56,0
60,9	20,27	10,23	8,60	54,8	53,8
62,35	19,23	10,40	8,02	56,28	55,40

Nach Creydt wäre der Quotient 65,22, nach Clerget 69,68. Der Gehalt an Raffinose in Trockensubstanz wäre 7,63 Proc. und das Reductionsvermögen der invertirten Raffinose gegenüber dem des Zuckers 0,44. Die durch die Titration gewonnenen Zahlen erscheinen hier zu hoch.

Der Unterschied zwischen directer Polarisation und den mittels der anderen Bestimmungsmethoden erhaltenen Werthen in den verschiedenen Producten wird umso grösser, je geringwerthiger die Producte werden; wir entfernen uns daher, wenn wir die directe Polarisation als den Ausdruck für den Zuckergehalt annehmen, umso mehr von der Wahrheit, je unreiner das Product ist.

Die Differenz zwischen directer Polarisation und Clerget'schem Werth beträgt, alles auf Trockensubstanz gerechnet, bei den Füllmassen I., II. und III. Producten der Reihe nach 5,24, 6,59, 7,52, jene zwischen directer Polarisation und Titration 5,53, 8,01, 8,61. Bei den Elutionszuckern I. und II. Producten ist erstere 0,87, 1,58, letztere 2,05, 2,76. Seien nun diese Differenzen

hervorgerufen durch die Gegenwart von Raffinose oder von anderen optisch activen Stoffen, so ist doch sicher, dass, obwohl ein Theil derselben auch in die Zucker übergeht, das Meiste davon in der Melasse enthalten sein wird.

Die Untersuchung der Restmelassen (Elutionsfüllmasse IV. Prod.) erstreckte sich nur auf die directe Polarisation, Inversion und Titration. Zur letzteren wurden 40 cc der zur Polarisation bestimmten invertirten Lösung neutralisiert und auf 500 cc verdünnt. Der Titre der Kupferlösung wurde in der Weise gestellt, dass 6,512 g Raffinade mit 5 cc Salzsäure bei 68° invertirt und von der auf 100 cc gebrachten Lösung ebenfalls 40 cc auf 500 cc verdünnt wurden.

#### Elutionsfüllmasse IV. Prod.:

Directe Polarisation	Zucker nach Clerget	Zucker durch Titration	Zucker nach Creydt	Raffinose	Reductionsverhältniss T-Z <sub>1</sub> /R
58,4	52,7	51,0	49,3	5,80	0,29
59,9	55,1	54,9	52,3	4,84	0,54
61,1	54,9	53,3	51,2	6,31	0,33
58,6	53,3	53,9	50,2	5,35	0,69

Das durchschnittliche Reductionsvermögen der invertirten Raffinose, das des Zuckers = 1 gesetzt, wäre hier 0,46. —

Die Frage, ob die grosse Menge der in den Elutionsproducten neben Zucker vorkommenden polarisirenden Stoffe schon in der zur Verarbeitung gelangenden Melasse vorhanden sind oder erst im Verlauf der Fabrikation gebildet werden, verdient eine eingehende Prüfung.

#### Brennstoffe und Beleuchtung.

Die Feuerung für zerstäubte flüssige Brennstoffe der Aerated Fuel Company in Springfield (D.R.P. No. 42690) ist für einen Röhrendampfkessel bestimmt. Das Öl wird durch Pressluft zwischen die Rohre gespritzt. (Die Einrichtung erscheint wenig empfehlenswerth.)

**Erdölbrenner.** Bei dem Cyclon-Brenner von L. Schutte & Co. in Philadelphia (Industries 1888 S. 491) wird der flüssige Brennstoff aus einem Behälter durch eine kleine Dampfpumpe durch den Ansatz A, Fig. 166, und Trichter F in die Röhre C getrieben und tritt durch ein daran angebrachtes Mundstück aus. Dieses enthält eine Schraube, welche, durch das Öl in Drehung versetzt, dieses in äusserst feine Tropfen zertheilt.

Die Luft tritt bei *B* ein, erhält durch eine zweite, grössere Schraube ebenfalls eine drehende Bewegung und vermischt sich bei

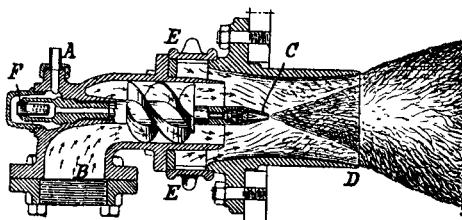


Fig. 166.

*D* mit dem Ölnebel. Das Gemisch brennt mit leuchtender Flamme. Durch Ventil *E* wird die Luftpumpe geregelt, welche durch einen zweiten Einlass in den Brenner gelangt.

Zum Destilliren bituminöser Schiefer (Shale) verwenden M. R. Fraser & J. Snodgrass, Pumpherston, Midlothian (Engl. P. 1887 No. 7867) zwei Retorten *A* *B* und *C* *D*, Fig. 167; der obere Theil *A* und *C* ist aus Gusseisen hergestellt und von dem Heizraum *G* umgeben, während der untere Theil *B* *D* aus feuerfesten Steinen aufgemauert und durch die Scheidewand *E* getrennt ist. Die Er-

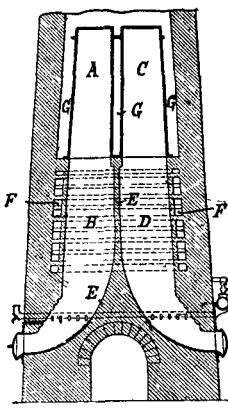


Fig. 167.

hitzung geschieht durch Heizgas, welches durch Züge *F* aufsteigt und den mittleren Theil der Retorten am stärksten, dagegen den oberen schwächer erhitzt. Die Schiefer werden oben in die Retorten eingefüllt und verlieren dort den Haupttheil des Öles, während das Ammoniak in den stärker erhitzten Schichten verflüchtigt wird. Die erschöpften Reste werden unten aus den Retorten entfernt.

Ein Überhitzen soll bei dieser Anordnung vermieden und eine gleichmässige Wärmevertheilung erreicht werden. — e.

### Hüttenwesen.

**Flusseisen.** Die häufigen Brüche beim Verarbeiten von Flusseisenplatten sind nach H. Eccles (Industries 1888 S. 494) nicht immer die Folge von Ungeschicklichkeit und Unkenntniß der Arbeiter, sondern haben ihre Ursache oft in der ungleichen chemischen

Zusammensetzung des Eisens, bez. der ungleichen Vertheilung von Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel. An den Bruchstellen machen sich solche schlechten Schichten durch einen weissen, körnigen Bruch bemerkbar, welcher besonders nach dem Poliren genau erkannt werden kann. Bei dem Zerreissen leisten diese Stellen weniger Widerstand; während gutes Flusseisen mit seidenartigem Bruch, bei einer Dehnung von 25 Proc. 41 k Bruchfestigkeit besitzt, ergibt Flusseisen mit schlechtem Bruch, bei 17 Proc. Dehnung, 37 k Bruchfestigkeit.

Liegen Proben von fehlerhaften Stücken längere Zeit in verdünnter Säure, so werden die körnigen Schichten stärker angefressen, als die mit seidenartigem Bruch, und zwar in der Mitte stärker als an den Enden; letzteres ist übrigens auch bei vollständig normalen Proben der Fall. Fig. 168 u. 169



Fig. 168.



Fig. 169.

sind Abbildungen solcher angefressener Stücke. Die Analyse derselben ergab:

Bruch	Mitten	Aussen	Mitten	Aussen
	körnig	seidenartig	körnig	seidenartig
Kohlenstoff . . . . .	0,160	0,115	0,155	0,105
Schwefel . . . . .	0,073	0,030	0,239	0,105
Silicium . . . . .	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphor . . . . .	0,112	0,038	0,106	0,057
Mangan . . . . .	0,59	0,576	0,655	0,576

Der sehr hohe Schwefelgehalt in den mittleren wie äusseren Schichten der durch Abbildung 169 dargestellten Probe erklärt das ungleichmässige Zerfressen derselben.

Eine Probe mit normalem seidenartigen Bruch und einer Bruchfestigkeit von 41 k bei einer Dehnung von 31 Proc., welche, in der Mitte nur wenig stärker als an den Seiten, von verdünnter Säure angegriffen wurde, ergab:

Bruch	Mitten	Aussen
	körnig	seidenartig
Kohlenstoff	0,135	0,115
Schwefel	0,072	0,041
Silicium	Spur	Spur
Phosphor	0,051	0,044
Mangan	0,518	0,518

Aus diesen Analysen geht hervor, dass inmitten der Platten sich mehr oder weniger

durch Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor verunreinigte Schichten befinden, welche den Bruch der Platten leicht beim Verarbeiten verursachen können.

Nach Eccles liegt der Grund in der bekannten ungleichmässigen Vertheilung der eben genannten Elemente in den Stahlblöcken, durch die Kohlenstoffansammlung in Lungertrichtern u. dgl. Man findet die Schichten am häufigsten und stärksten in Platten, deren Material aus der Mitte grosser Blöcke stammt, so z. B. Fig. 170, bei der

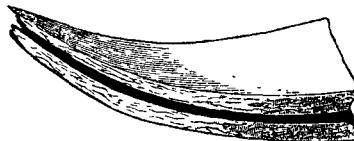


Fig. 170.

die Spitze von einander gesplittet ist nach Behandlung mit verdünnter Säure. Die Analyse desselben ergab:

	Mitten	Aussen
Bruch	körnig	seidenartig
Kohlenstoff	0,24	0,15
Schwefel	0,155	0,054
Silicium	0,01	0,01
Phosphor	0,127	0,060
Mangan	0,614	0,648

—e.

Bei dem elektrischen Schmelzofen von J. E. Rogerson, J. G. Statter und J. S. Stevenson (D.R.P. No. 43470) reichen die Elektroden *B* und *C* (Fig. 171) durch

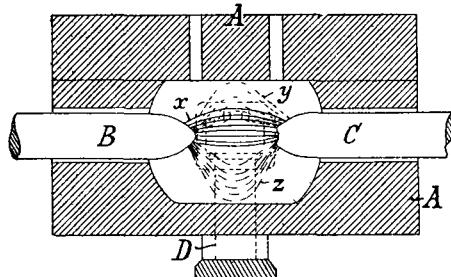


Fig. 171.

das Ofengehäuse *A*. Auf jeder Seite des Ofens befinden sich Pole *D* eines Magneten, um den Lichtbogen nach Bedarf auseinanderzuziehen und zu verbreitern. Die Linien *x* zeigen die normale Richtung des Lichtbogens, zwischen den Elektroden liegend, während *y* und *z* den durch die Elektromagnete nach der Seite abgelenkten Lichtbogen andeuten.

**Aluminiumgewinnung.** A. C. Henderson (Engl. P. 1887 No. 7426) will Thonerde zur Gewinnung von Aluminium durch den elektrischen Strom zersetzen, unter Ver-

wendung von Kryolith als Schmelz- und Flussmittel. Der aus dichter gut leitender Kohle hergestellte Tiegel *A* (Fig. 172) dient

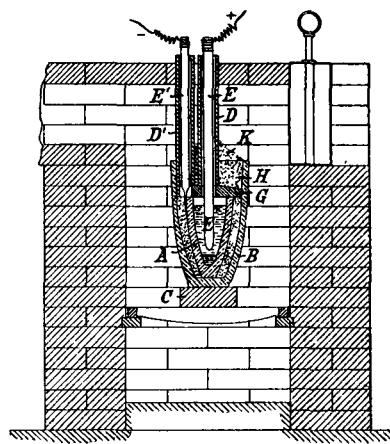


Fig. 172.

zugleich als negative Elektrode; derselbe ist durch den Kohlenstab *E'* mit der Leitung verbunden und steckt in einem zweiten, aus Graphit bestehenden Tiegel *B*. Die positive Elektrode *E* taucht in die geschmolzene Kryolithmasse ein. Tiegel *A* wird durch den aus widerstandsfähigem Material hergestellten Deckel *G* geschlossen, auf dem sich zunächst eine Schicht Thon *H* und dann eine Lehmschicht *K* befindet.

Sobald nun der mit einer gewissen Menge Thonerde vermischt Kryolith durch den Einfluss der äusseren Feuerung geschmolzen ist, wird der Strom von 3 Volt hindurch geleitet. Nur die Thonerde soll zersetzt werden, während der Kryolith unverändert bleiben soll. Der Sauerstoff sammelt sich an der positiven Elektrode, soll diesen Kohlenstab verbrennen und als Kohlensäure durch Rohr *D* entweichen; das Aluminium sammelt sich unten im Tiegel an. Die Röhre *D'* wird verschlossen gehalten, um den Eintritt der Luft zu verhindern. Der Zersetzung entsprechend wird Thonerde nachgefügt.

Soll eine Aluminiumlegirung hergestellt werden, z. B. mit Kupfer, so wird die negative Elektrode aus diesem Metall fertiggestellt und soll dann durch den Strom mit dem Aluminium zu gleicher Zeit zusammengeschmolzen werden. (Vgl. Jahressb. 1886 S. 160; 1887 S. 379.)

C. A. Burghardt & W. J. Twining (Engl. P. 1887 No. 9389) fällen eine Aluminiumsulfatlösung mit Ammoniak und behandeln den Niederschlag nach dem Auswaschen mit einer zur Bildung des Aluminates hinreichenden Menge Alkali. Nachdem zu der Lösung Cyankalium und Kalium-

bicarbonat gefügt sind, wird Cyanwasserstoff zugefügt und die Lösung nun durch den elektrischen Strom zersetzt (zweifelhaft).

**Aluminiumfabrikation.** The Alliance Aluminium Co., welche das Netto'sche Aluminiumgewinnungsverfahren im Grossen ausbeutet, will 1 k Aluminium zu etwa 18 M. herstellen können, jedoch vorerst zu etwa 44 M. in den Handel bringen.

Zur Gewinnung des bei dem Verfahren nothwendigen Natriums wird reines Ätznatron in Pfannen geschmolzen und mit zerkleinerten Koksstücken gemischt. 50 k der Mischung werden auf einmal in eine lange, schmale Retorte gebracht, welche sich in einer Feuerung befindet. Ein Theil des Natriumoxydes wird durch die Kohle reducirt, das Natrium wird aufgefangen, während der Rest als Natriumcarbonat zurückbleibt.

Zur Aluminiumgewinnung wird gepulverter Kryolith mit Chlornatrium gemischt, die Mischung geschmolzen. Man lässt nun die Schmelze in ein Gefäss fliessen und bringt Natriumstücke hinein, welche bis zur vollständigen Verflüchtigung — es genügen hierzu einige Minuten — auf dem Boden festgehalten werden. Der Natriumdampf reducirt einen Theil des geschmolzenen Kryoliths. Man nimmt die Schlacke ab und lässt die Schmelze in einem Tiegel erkalten. Auf dem Boden findet sich ein Aluminiumregulus vor.

Zur Reduction von 1 Th. Aluminium sind 5,5 Th. Natrium erforderlich. Das Metall soll sehr rein und von der Gesellschaft in grossen Barren liefert werden. — e.

Über Aluminium und seine Legirungen, namentlich deren Festigkeit, macht R. van Langenhove Bemerkungen (*Annuaire de l'association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège 1887 S. 22; Bergh. J. 1888 S. 172*).

(Langenhove geht von der Annahme aus, 1 k Aluminium wäre jetzt zu 4,5 Mark käuflich, während bekanntlich der Preis noch immer über 70 Mark beträgt.

Es ist besonders beachtenswerth, dass elektrolytisch hergestelltes Aluminium thatsächlich noch immer nicht im Handel ist<sup>1)</sup>, weil anscheinend die elektrolytische Herstellung dieses Metalles wegen praktischer Schwierigkeiten überhaupt nicht vortheilhaft ist. That-sächlich sind die, welche sich anhaltend und eingehend mit dieser Frage beschäftigt haben,

zum Natriumverfahren zurückgekehrt, nur dass statt des Chloraluminums jetzt Fluor-aluminium vorgezogen wird. (Vergl. Jahresb. 1886 S. 163; 1887 S. 378.) F.

### Glas, Thon, Cement.

Die pyrometrische Untersuchung feuerfester Rohstoffe und Producte besprach H. Seger auf der Generalversammlung des Vereins deutscher Fabrikanten feuerfester Producte.

Bei dem von ihm verwendeten Deville'schen Ofen (Fig. 173) ist unter einen, mit

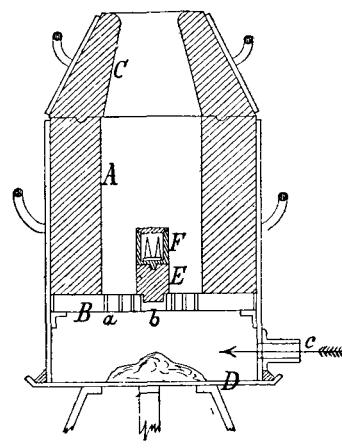


Fig. 173.

einem Eisenblechmantel umgebenen hohlen Scharmottecyylinder *A* eine dicke schmiedeeiserne Platte *B* gelegt. Der 11 cm weite und 20 cm hohe Scharmottecyylinder findet einen Fortsatz in einem gleichfalls in Eisen eingeschlossenen Scharmotteehut *C*. Die Eisenplatte *B* ist in drei concentrischen Ringen mit 5 bis 6 mm weiten Löchern *a* durchbohrt; in der Mitte befindet sich ein grösseres Loch *b* von 30 mm Weite. Der untere Theil des Scharmottecyinders umschliessenden und unten darüber etwas hinausragenden Eisenmantels ist unten durch eine auf einem Dreifuss ruhende Eisenplatte *D* abgeschlossen, welche durch einen Lehmbeschlag gedichtet werden kann. Die durch Rohr *c* eingeblasene Luft tritt durch die kleinen Löcher *a* in den Ofen ein; die Öffnung *b* dient zum Einsetzen des Tiegeluntersatzes, welcher zu diesem Zwecke unten mit einer zapfenartigen Verlängerung versehen ist, sowie auch dazu, den Ofen nach Ausführung eines Brandes zu reinigen. Auf dem Untersatze steht ein Tiegel von 40 mm äusserem Durchmesser und 45 mm Höhe, welcher gleichfalls durch einen kleinen Zapfen centriert ist, in den die zu prüfenden Thone sammt den damit zu vergleichenden

<sup>1)</sup> Die Cowles'sche Bronze kann dabei nicht in Frage kommen (Jahresb. 1886 S. 161).

Normalthonen in Form kleiner Tetraeder oder prismatischer Stücke, wie es Bischof bisher gethan hat, auf einer kleinen Scharmottescheibe aufgekittet, eingesetzt werden. Tiegel, Untersatz und Scharmottehülle sind aus einem Gemenge gleicher Theile Zettlitzer Kaolins und Neuroder Schieferthons, der erst im Porzellanfeuer gebrannt und ausgesucht ist. Zu den Kegeln wird immer ein Stückchen Platindraht mit in den Tiegel eingesetzt. Man füllt nun einige glühende Holzkohlen in den Ofen, dann als eigentlichen Brennstoff Retortengraphit der Gasanstalten, welcher wegen seines geringen Aschengehaltes besser ist als Koks. Nun wird durch Einblasen von Luft bis auf Platin-Schmelzhitze gebracht, dann die Schmelzungsserscheinungen der Thone mit einander verglichen und die Stellung derselben innerhalb der Reihe der Normalthone festgestellt. Um die Versuche sicher zu stellen, namentlich die richtigen Scalenthöne und die richtige Temperatur herauszufinden, sind natürlich immer mehrere Brände erforderlich; in der Regel genügen 3 bis 4 derselben.

Als Scale benutzte Bischof bisher eine Reihe von natürlich vorkommenden Thonen: den Schieferthon von Saarau, den Zettlitzer Kaolin, die Thone von Stroud - Maiseroul, Mülheim, Grünstadt, Oberkaufungen und Niederpleis.

Als zweites Kennzeichen für die Erreichung einer bestimmten Temperatur verwendet dann Bischof das Niederschmelzen eines Stückchen Platindrahtes zu einer Kugel. Es scheint, als ob das letztere Merkzeichen doch keinen sicheren Anhalt darbietet, dass der Schwerpunkt für das Erkennen des Standes eines Thones in die als Scala immer mit einzusetzenden Normalthon zu verlegen sei. Das Platin hat nämlich, wie das Eisen, die Eigenschaft, unter Umständen aus den Feuergasen im glühenden Zustande Kohlenstoff aufzunehmen und dadurch seinen Schmelzpunkt zu verändern. Seger setzt gleichfalls immer Platinstückchen zur Controle mit ein, hat jedoch bemerkt, dass häufig die Proben und Normalthon einen höheren Grad von Schmelzung zeigten, das Platin aber nicht zu einer Kugel zusammengegangen war, ein anderes Mal dieselben Proben eine augenscheinlich geringere Schmelzung aufwiesen, das Platin aber in Fluss gekommen war.

Als vor einiger Zeit der Vorrath an einigen Nummern der Bischof'schen Normalthon anfing auszugehen, wandte sich Seger durch die Direction der Königlichen Porzellan-Manufaktur an Bischof. Dieser erklärte, dass er mit seinem Vorrath haushalten müsse,

und dass er bei einzelnen Nummern die Originalthone bereits durch andere gleichartige ersetzt habe. Seger veranlasste deshalb Cramer, sich mit der Beschaffung einer neuen Scale für die Prüfung der Feuerfestigkeit zu befassen. Dieser schlug vor, durch Mischung des Zettlitzer Kaolins mit verschiedenen Mengen gemahlenen Marmors Körper von einem verschiedenen Schmelzpunkt herzustellen. Eine so schöne Reihe verschieden schmelzbarer Mischungen dies auch ergibt, so glaubt Seger heute diese Methode doch nicht als sehr empfehlenswerth bezeichnen zu können. Die Proben enthalten kohlensauren Kalk, welcher etwas andere Schmelzungsscheinungen hervorruft, als sie bei den feuerfesten Thonen, die ja frei von kohlensaurem Kalk sein müssen, eintreten. Die Proben zeigen ein sehr plötzliches Zusammengehen zu einem dünnen Fluss, während die feuerfesten Thone ein viel allmählicheres Schmelzen zeigen, und eignen sich deshalb auch weniger gut zur Prüfung, als die früheren Normalthonen. (Vgl. Jahresh. 1887 S. 805.)

Bischof hat nun eine neue Scale mitgetheilt, welche sich gründet auf Mischungen des feuerfestesten Thones seiner alten Scale, des Saarauer Schieferthones, mit dem wenigst feuerfesten, dem Thon von Niederpleis.

Seger ist aber der Meinung, dass eine Feuerfestigkeitsscale nur zur Prüfung der feuerfesten Thone kein richtiges Princip enthält, dass eine solche überhaupt für den Gebrauch aller Industrien gemacht werden muss; denn wenn jede Industrie einen eigenen Massstab für die Temperaturmessungen sich zulegen will, werden auch andere naturgemäß dazu geführt werden, feuerfeste Thone mit ihren Mitteln zu messen, und es würde daraus eine unglaubliche Unzuverlässigkeit und Irrungen entstehen. Zudem sind die von Bischof vorgeschlagenen Thone nicht Jedermann zugänglich. Bischof legt Werth darauf, dass die Prozentigkeit der Feuerfestigkeit der Thone beibehalten werde. Abgesehen davon, dass er die Übereinstimmung der berechneten Prozentzahlen mit den alten, aus dem Versuch abgeleiteten nicht nachgewiesen hat, so ist diese Bezeichnung doch eine sehr unklare und schon deshalb nicht zu empfehlen.

Seger hat nun eine Scale für die Messung der Temperaturen in den Öfen der Thonwaaren-Indnstriie aufgestellt mittels bestimmter Mischungen von möglichst reiner Thonsubstanz (Zettlitzer Kaolin), Quarz, Feldspath und Marmor, welche allerdings für viel niedrigere Temperaturen bestimmt ist, als sie hier gebraucht werden. (Jahresb.

1886 S. 545.) Dieselben sind so zusammengesetzt, dass der Gehalt derselben an Flussmitteln in einem fortlaufenden Falle begriffen ist, während das äquivalente Verhältniss von Thonerde zu Kieselsäure bei allen dasselbe bleibt. Nur in den unteren, am leichtesten schmelzbaren Nummern tritt als Ersatz das leichter flüssige Eisenoxyd für die Thonerde ein. Die Zusammensetzung der letzten 10 Nummern ist (alte Formeln):

Nr. 11	0,3 KO	0,7 CaO	1,2 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12 SiO <sub>2</sub>	Differenz: 0,2 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 2 SiO <sub>2</sub>
" 12	0,3 KO	0,7 CaO	1,4 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14 SiO <sub>2</sub>	
" 13	0,3 KO	0,7 CaO	1,6 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16 SiO <sub>2</sub>	
" 14	0,3 KO	0,7 CaO	1,8 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18 SiO <sub>2</sub>	Differenz: 0,3 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 3 SiO <sub>2</sub>
" 15	0,3 KO	0,7 CaO	2,1 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21 SiO <sub>2</sub>	
" 16	0,3 KO	0,7 CaO	2,4 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	24 SiO <sub>2</sub>	
" 17	0,3 KO	0,7 CaO	2,7 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	27 SiO <sub>2</sub>	
" 18	0,3 KO	0,7 CaO	3,1 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	31 SiO <sub>2</sub>	
" 19	0,3 KO	0,7 CaO	3,5 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	35 SiO <sub>2</sub>	
" 20	0,3 KO	0,7 CaO	3,9 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	39 SiO <sub>2</sub>	0,4 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 4 SiO <sub>2</sub>

Wenn auch hiermit den Ansprüchen der Thonwarenindustrie, nicht was die Prüfung der Thone, wohl aber die Messung der Brenntemperaturen grösserer Ofenräume anbetrifft, Genüge geleistet wird, so zeigte sich doch sehr bald, dass andere Industrien ein viel höheres Feuer beanspruchen und doch von derartigen Kegeln Gebrauch machen wollten. Es war dies namentlich die Eisenindustrie und in Verbindung mit dieser die Wassergasindustrie, welche für viel höhere Temperaturen die Messung beanspruchten. Seger stellte deshalb noch weitere Kegel her:

Nr. 21	0,3 KO	0,7 CaO	4,4 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	44 SiO <sub>2</sub>	Differenz: 0,5 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5 SiO <sub>2</sub>
" 22	0,3 KO	0,7 CaO	4,9 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	49 SiO <sub>2</sub>	
" 23	0,3 KO	0,7 CaO	5,4 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	54 SiO <sub>2</sub>	
" 24	0,3 KO	0,7 CaO	6,0 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	60 SiO <sub>2</sub>	
" 25	0,3 KO	0,7 CaO	6,6 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	66 SiO <sub>7</sub>	
" 26	0,3 KO	0,7 CaO	7,2 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	72 SiO <sub>2</sub>	0,6 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 6 SiO <sub>2</sub> (VII)

Es zeigte sich jedoch, dass auch diese Schmelzkegel einerseits bei Weitem noch nicht dem Bedürfniss genügten, dann aber die Schmelztemperaturen derselben so nahe bei einander lagen, dass es schwierig wurde, die Unterschiede der neben einander liegenden Nummern noch mit Genauigkeit festzustellen. Er ging deshalb noch weiter in der Herabminderung der Flussmittel und liess sie schliesslich ganz fort. Es entstanden dadurch zwei weitere Nummern von der Zusammensetzung:

Nr. 27	0,3 KO	0,7 CaO	20 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	200 SiO <sub>2</sub>	(VII)
" 28	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		10 SiO <sub>2</sub>		

Um nun noch weiter mit denselben in der Schwerschmelzbarkeit heraufzurücken, blieb nur ein Mittel, den Gehalt an Kieselsäure allmählich sinken zu lassen. Es entstanden dadurch die Mischungen:

Nr. 29	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9	SiO <sub>2</sub>
" 30	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8	SiO <sub>2</sub>
" 31	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7	SiO <sub>2</sub>
" 32	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6	SiO <sub>2</sub>
" 33	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5	SiO <sub>2</sub>
" 34	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4	SiO <sub>2</sub>
" 35	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	SiO <sub>2</sub>
" 36	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2	SiO <sub>2</sub>
			(I)

Die römischen Ziffern bezeichnen etwa die Stelle, welche die Bischof'schen Normalthone zu der vorgeschlagenen Scale einnehmen. Die zwischen den Kegeln No. 28 und 29 und 29 und 30 liegenden Mischungen sind später aus der Reihe fortgelassen, weil die Unterschiede zu den benachbarten Kegeln sich als nur wenig bemerkbar in der Schmelzbarkeit herausstellten, dagegen ist zwischen (0) und (1) noch eine Nummer mit 2,5 Äquivalent Kieselsäure eingefügt, weil sich hier der Abstand von einem ganzen Äquivalent Kieselsäure als sehr erheblich erwies.

Wir sind also mit dieser Scale bis bei der Feuerfestigkeit des Zettlitzer Kaolins angekommen, einer Temperatur, welche wohl der höchst erreichbaren für technische Zwecke gleichkommen dürfte. Es ist wenigstens nie gelungen, im Deville'schen Ofen den Zettlitzer Kaolin ganz niederzuschmelzen. Die angewendeten Tiegel, aus Zettlitzer Kaolin und im schärfsten Porzellanfeuer gebrannten und dann ausgesuchten Neuroder Schiefer versagten dabei stets den Dienst. Hat man derartige Thone, die bei dieser höchsten Temperatur nicht mehr so dicht und porzelanartig sintern, wie der Zettlitzer Kaolin, sondern dabei noch etwas porös bleiben, so mag man deren Feuerfestigkeit durch die Zahl 36 ausdrücken.

Es ist nun nicht einzusehen, warum man diese, ursprünglich für andere Zwecke aufgestellte Scale nicht auch zur Ermittlung der Feuerfestigkeit der Thone benutzen sollte. Der hauptsächlichste Vortheil liegt aber in dem Umstände, dass sie jederzeit wieder mittels eines im Handel vorkommenden Thones herstellbar sind, was bei der Bischof'schen Scale nicht zutrifft.

Zur Herstellung der jetzt angefertigten Kegel wird ein einheimischer Kaolin von derselben Zusammensetzung und derselben Feuerfestigkeit verwendet, der gleichfalls nahezu chemisch reine Thonsubstanz (1 Proc. Quarz) darstellt, ein Kaolin von Grünstadt i. Pf. Aber noch einen anderen Vortheil bietet diese Scale vor der Bischof'schen. Sie würde nämlich Jedem zugänglich sein, und jeder Fabrikant könnte auf Grund derselben in der Lage sein, sich seine Feuerfestigkeitsprüfungen selbst auszuführen. Seger wird Vorsorge treffen, dass bei ihm im Laboratorium, wie es mit den früher benutzten Pyroskopkegeln geschieht, stets auch für die Prüfung der Feuerfestigkeit der Thone hergerichtete Kegel vorrätig sind, so dass dieselben von ihm bezogen und dadurch eine Einheitlichkeit der Prüfung gewährleistet wird.

C. Otto verwendet zur Prüfung feuerfester Stoffe den Sefströmfen. Steinchen in den erforderlichen Größen werden mit dem Hammer zurechtgehauen oder geformt. Von den Probesteinchen werden 4 Stück, und zwar von jeder der zu probirenden Sorten 2 Stück, im Sefströmfen auf eine feuerfeste Unterlage so gestellt, dass die zwei gleichen Stücke sich jedesmal kreuzweise gegenüberstehen. In der Wand des Sefströmfens sind ringsum etwa in halber Höhe der zu prüfenden Stücke 8 Düsen von 1 cm Durchmesser angebracht, durch welche der Wind eingeblasen wird. Die Hitze kann leicht so gesteigert werden, dass nach  $\frac{3}{4}$  Stunden auch das feuerfesteste Material zerstört und gänzlich zerflossen sein würde. Bei den Prüfungen wird natürlich so lange nicht gefeuert, sondern nur bis zu einer Zeit, in der eine der beiden Steinsorten voraussichtlich schon merklich angegriffen ist. Man kann demnach immer nur den Vergleich zwischen den Proben unter sich machen, und gilt die Feuerfestigkeit einer derselben, der bekannteren, als Massstab. Die Einfachheit der Prüfung gestattet aber unschwer, beliebig viel Versuche anzustellen und hierdurch einen Überblick über beliebig viele Sorten zu gewinnen.

A. Heintz gibt den Probesteinchen quadratischen Querschnitt, so dass also die vier Steinchen zusammen im Grundriss ebenfalls ein Quadrat bilden. Damit sie während des Feuerns nicht so leicht vom Untersatz sich verschieben, ist ihre Standfläche in die Unterlage etwas versenkt, so dass sie hierin vertieft um so fester stehen.

Die eigentliche chemische, quantitative Analyse der Rohstoffe und feuerfesten Producte hat ihren bestimmten, aber ebenso auch nur ihren begrenzten Werth. Die summarische analytische Angabe über gesammten Kieselsäure- und Thonerdegehalt hat nur beschränkten vergleichbaren Werth. Wäre die Substanz durch und durch gleichartig, so würde diese summarische analytische Gehaltszahl in weitergehendem Sinne vergleichbar sein. Daher haben auch die zuweilen beanspruchten garantirten Gehalte an Kieselsäure und Thonerde nicht ausschlaggebende Bedeutung. Die specifische Brauchbarkeit feuerfester Producte für bestimmte Zwecke ist die Function vieler verschiedener Factoren. Mit der genauen Bestimmung der chemischen Beschaffenheit treffen wir immer nur einen oder einen Theil dieser Factoren, nie das ganze Product, den Gesamtcharakter des betreffenden Materials.

Ungarische Porzellanerde unter-

suchte L. Petrik<sup>1)</sup>). Da die ungarischen Rholithone wesentlich den plastischen Stein-gutthonen entsprechen, so stellte Petrik zunächst Versuche mit englischem Knochenporzellan an.

Eine Probe englisches Porzellan hatte nach Entfernung der Glasur folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure . . . . .	34,83
Thonerde . . . . .	19,36
Phosphorsäure . . . . .	18,65
Kalk . . . . .	25,45
Magnesia . . . . .	0,66
Kali . . . . .	1,34
	100,04

Um auf Grundlage dieser Analyse auf die Zusammensetzung der Masse schliessen zu können, ging er von der Voraussetzung aus, dass das Porzellan aus China clay, Cornish stone und Knochenasche erzeugt wurde, welche Stoffe man in England allgemein benützt. Er nahm an, dass der grösste Theil der Alkalien von dem verwendeten Pegmatit stammt, dass ferner die Phosphorsäure und die alkalischen Erden der angewendeten Knochenasche entsprechen, und die übrige Kieselsäure und Thonerde das Maass für den Kaolin geben. Cornish stone enthält nach Malaguti:

Kieselsäure . . . . .	74,34
Thonerde . . . . .	18,40
Kalk und Magnesia . . . . .	0,24
Kali . . . . .	6,00
Hygr. Wasser . . . . .	0,96
	99,94

Wenn man demnach annimmt, dass zur Porzellanmasse 20 Proc. Cornish stone verwendet wurden, so erhält man:

Zusammensetzung	20 Proc. stone:	Kaolin u. des Porzellans:	Knochen- asche
Kieselsäure . . . . .	34,83 weniger	14,86 = 19,97	
Thonerde . . . . .	19,36 -	3,68 = 15,68	
Phosphorsäure . . . . .	18,65 -	- = 18,65	
Kalk . . . . .	25,45	- 0,04 = 25,41	
Magnesia . . . . .	0,66	- 0,04 = 0,66	
Kali . . . . .	1,34	- 1,20 = 0,14	
		100,04	

Die wahrscheinliche Zusammensetzung der Masse war demnach:

42,4 Kaolin (China clay),  
22,0 Cornish stone und  
44,0 Knochenasche.

Petrik nahm die den 15,68 Proc. Thon-erde entsprechende Menge Thon und anstatt der 20 Proc. Pegmatit 8,3 Proc. Feldspath, während er die noch fehlende Kieselsäure und Thonerde in der Masse durch gebrannten Thon und Quarz ersetzte. In dieser Art rechnete er die folgenden Verhältnisse aus:

<sup>1)</sup> Publicat. d. Kgl. Ung. geolog. Anstalt, gef. einges. Sonderabdr.

Zettlitzer Kaolin . . .	43,6
Knochenasche . . .	44,0
Feldspath . . .	8,3
Kaolin . . .	5,5
Quarz . . .	7,4
Kovászóer Erde . . .	45,0
Knochenasche . . .	44,0
Feldspath . . .	8,3
Kovászóer Erde . . .	5,7
Quarz . . .	5,4

für Corn-stone.

Aus diesen Massen erzeugte Schalen ergaben genügend weisses, durchscheinendes Porzellan, welches im Feuer auch gut steht.

Um zu prüfen, ob Knochenporzellan mit geringerem Thonerdegehalt noch verwendbar ist, machte er noch folgendes Gemisch:

Kovászóer Erde . . .	45,0
Knochenasche . . .	44,0
Feldspath . . .	8,3
Quarz . . .	11,1

Diese Masse gab ebenfalls gutes Porzellan, und lässt sich demnach der Quarzgehalt auf Kosten der Thonerde im Knochenporzellan steigern.

In einer ferneren Versuchsreihe ersetzte er den Pegmatit durch gleiche Mengen Feldspath, wodurch in der Masse der Alkalidegehalt erhöht wird. Diese Massen ergeben auch gutes Porzellan, trotzdem man annehmen sollte, dass die Massen in Folge des grösseren Flussmittelgehaltes weniger gut im Feuer stehen werden. Die Erklärung dafür liegt übrigens darin, dass das Knochenporzellan bei einer Temperatur gebrannt wird, bei welcher Feldspatpulver wohl zusammenschmilzt, aber nicht vollständig in Fluss kommt. Aus Feldspath gefertigte Kegel schmelzen zwar zu emailartiger Masse zusammen, behalten aber ihre Form im Feuer. Die Alkalien der Masse kommen demnach im Knochenporzellan nicht vollständig zur Wirkung; derartige Massen dürften aber schlechter im Feuer stehen, wenn dieselben absichtlich oder zufällig einer höheren Temperatur ausgesetzt werden.

Mehr Schwierigkeiten verursachte das Glasiren des Knochenporzellans. Die in der Literatur veröffentlichten Vorschriften scheinen zu leicht schmelzbar und halten auch nicht ohne Haarrisse auf dem Porzellan. Wenn dergleichen Glasuren wirklich im Gebrauch sind, so wäre nur anzunehmen, dass die ohnehin sehr dünn liegende Glasursschichte während des langen Brandes so viel vom Scherben löst, als sie zu lösen im Stande ist, und nur hiervon haltbar wird. Petrik hat gefunden, dass die folgende Glasur ohne Haarrisse auf dem Porzellan von obiger Zusammensetzung haltbar ist:

Zettlitzer Kaolin . . .	26,0
Quarz . . .	35,2
Minium . . .	35,0
Entwässerter Borax . .	8,0

200 Th. dieser Fritte werden vermahlen mit:  
55,0 Th. Feldspath  
10,8 - Quarz  
35,0 - Minium

Ein Dietzscher Kalkofen, welcher für die Zuckerfabrik Dinklar für eine tägliche Leistung von etwa 220 hk gebrannten Kalk gebaut ist, erfordert nach Hecht (D. Zucker. 1887 S. 1556) für je 100 k gebr. Kalk nur 13,5 k Koks. Die Gase sollen 30 bis 34 Proc. Kohlensäure enthalten.

Der Schachtofen zum Brennen von Cement von B. H. Thwaite, D. L. Collins und D. Wilson (Engl. P. 1887 No. 6701) Fig. 174, wird durch Gas geheizt. Die

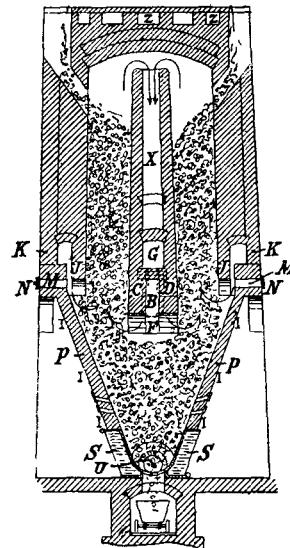


Fig. 174.

Rohmischung wird in kleinen Stücken seitlich eingefüllt. Das Heizgas tritt durch Kanal *K* ein und trifft mit der aus Kanal *M* und *G* kommenden Luft zusammen. Guss-eiserne Platten bilden die Wandungen des Feuerraumes, welcher nach unten zu enger wird und hier eine archimedische Schraube *U* trägt, welche mit der Wasserkühlung *S* für selbstthätige Ausleerung des gebrannten Cementes sorgt. Die durch Wandung *P* eintretende Luft kühlte die heißen Steine. Die Gase ziehen durch den Kanal *X* nach unten und durch seitliche Züge und *Z* ab, um zum Trocknen des Rohmaterials verwendet zu werden.

— e.

### Apparate.

Bei dem Apparate für fractionirte Destillation von T. H. Norton und A. H. Otten (Am. Chem. J. 1888 S. 62) haben die Rohrabsätze *c* (Fig. 175) nur 2 mm Durch-

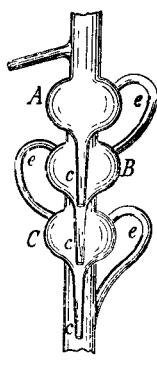


Fig. 175.

messer, so dass die Dämpfe durch die Rohre *e* aufsteigen, während die in den Kugeln *A B C* verflüssigten Dämpfe durch *c* zurücktropfen.

Der Apparat zur Untersuchung von Leuchtgas und Generatorgasen von J. Coquillon (Journ. usin. à gaz 1888 S. 19) ist eine Erweiterung der Salleron'schen Abänderung des Orsat'schen Apparates; er ist ganz unbrauchbar (Vgl. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 245).

### Unorganische Verbindungen.

Herstellung von Chlor. Das bisherige Verfahren zur Darstellung von Chlor aus Chlorwasserstoff oder Chlorammonium mit Magnesia besteht darin, dass man zunächst in der Wärme (bis gegen 400°) Chlorwasserstoffgas oder Chlorammoniumdampf und Magnesia auf einander wirken lässt, wobei sich einerseits Magnesiumchlorid bez. Magnesioxychlorid bildet, und andererseits im ersten Falle Wasserdampf und im zweiten Falle Wasserdampf und Ammoniakgas entsteht. Das erhaltene Magnesiumchlorid bez. Magnesioxychlorid wird sodann in trockenem Luftstrom auf noch höhere Temperatur (450 bis 550°) erhitzt, wobei das Chlor vom Magnesium abgespalten und dieses zu Magnesia oxydiert wird. Bei dieser Behandlung wird zwar das Chlor vollständig in Freiheit gesetzt, es enthält aber nach L. Mond und G. Eschelmann in Northwich (D.R.P. No. 44109) noch stets 20 bis 40 Proc. Chlorwasserstoff, weil das vom Magnesiumchlorid bez. Magnesioxychlorid zurückgehaltene Wasser bei der Behandlung mit Luft die Rückbildung von Chlorwasserstoff veranlasst. Dieser Übelstand soll durch Zusatz von 5 bis 10 Proc. Chlorkalium oder Chlornatrium vermieden werden.

Man mischt die feingemahlene Magnesia mit dem Alkalichlorid trocken zusammen und verarbeitet dann das Gemisch mit Hilfe von Wasser zu einer teigartigen Masse, oder man löst das Alkalichlorid zuvor in der entsprechenden Menge Wasser und verarbeitet nun diese Lösung mit der Magnesia zu einem Teig. Aus letzterem formt man Ziegel, Brocken oder Kugeln und lässt dieselben gut trocknen. Um die Formbarkeit des etwas kurzen Magnesiaalkalichloridteiges zu erhöhen, ist der Zusatz eines Bindemittels, wie Pfeifenthon zu empfehlen, von dem 5 bis

10 Proc. genügen, um der Masse hinreichende Bindung zu geben.

Die trockenen Ziegel, Brocken oder Kugeln werden in Retorten eingefüllt und bei einer Temperatur bis gegen 400° der Einwirkung eines Stromes von Chlorwasserstoffgas bez. von Chlorammoniumdampf unterworfen. Ist die Reaction beendet, was man daran erkennt, dass geringe Mengen des Gases oder Dampfes unzersetzt hindurchgehen, so unterbricht man die Zuleitung, steigert die Temperatur auf 450 bis 550° und leitet nun trockene Luft durch, wobei das Magnesiumchlorid unter Abspaltung des Chlors Oxydation zu Magnesia erfährt, während das Alkalichlorid sich chemisch vollständig unverändert erhält und nichts von seiner Wirksamkeit verliert. Das Ergebniss des Prozesses ist von Chlorwasserstoff nahezu freies Chlorgas und ein Rückstand, der wie die anfänglich angewendete Masse zu einer neuen Behandlung mit Chlorwasserstoff bez. Chlorammonium vollkommen verwendbar ist.

Um die Darstellung des Chlors aus Chlorwasserstoff ununterbrochen zu gestalten, leitet man über das beschriebene Gemisch von Magnesia und Alkalichlorid bei einer Temperatur von 450 bis 550° ein Gemenge von Salzsäuregas und Luft in denselben Verhältnissen und unter Anwendung derselben Apparate, wie sie in dem bekannten Chlorprozesse von Deacon angewendet werden.

Gewinnung von Chlor und Salzsäure. Zur Gewinnung von Chlor und Salzsäure aus rohem Chlorcalcium mischt W. Bramley (Engl. P. 1887 No. 8289) dasselbe mit calcinirten Eisenerzen, erhitzt die Mischung und leitet erwärmte Luft darüber. Es entwickelt sich Chlor oder, falls Feuchtigkeit vorhanden ist, Salzsäure. Der Rückstand wird zur Eisengewinnung benutzt.

—e.

Zur Herstellung von flüssiger Schwefligsäure aus Röstgasen u. dergl. lässt man das Gasgemenge durch Rohr *a* (Fig. 176) in den Thurm *b* treten, der mit Koksstücken gefüllt ist, und in welchem beständig ein Sprühregen kalten Wassers herabrieselt, wodurch die Schwefligsäure vollkommen gelöst wird. Die nicht gelösten Gase (Stickstoff und Sauerstoff) treten durch das Rohr *c* aus. Die wässrige Lösung von Schwefligsäure fliesst beständig durch das Rohr *d* in eine Reihe geschlossener Bleipfannen *e*, in welchen sie bis zum Siedepunkt erhitzt wird. Die dabei entweichenden Dämpfe von Schwefligsäure gelangen durch das Rohr *f* in die Kühlslange *g*, welche von kaltem

Wasser umgeben ist, und von hier durch das Rohr *h* in den Kessel *i*, welcher mit Stücken von Chlorcalcium gefüllt ist oder in welchen Schwefelsäure eingespritzt wird, um die Schwefigsäure eingespritzt wird, um die Schwefigsäure

1884 S. 271) angegeben und auf der Zinkhütte zu Hamborn bei Oberhausen ausgeführt wird (Jahresb. 1886 S. 267). Die Schwefigsäure wird von hieraus in Kesselwagen von

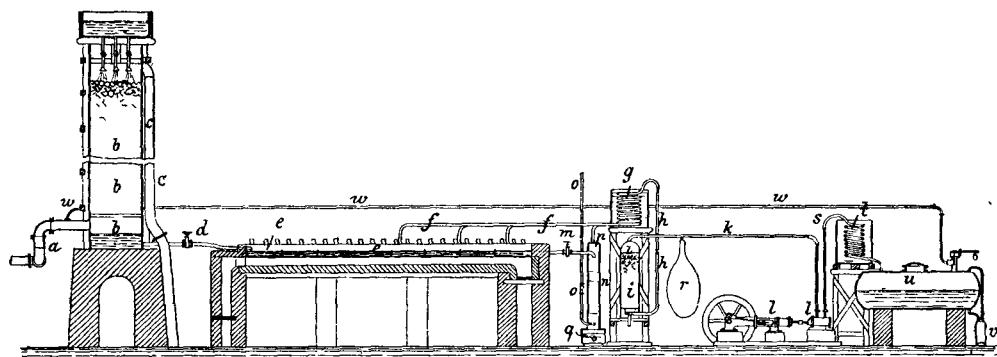


Fig. 176.

säure vollkommen von Wasser zu befreien. Von dem Kessel *i* kommen die Gase durch das Rohr *k* in die Pumpe *l*.

Die Flüssigkeit in den Bleipfannen *e*, welche noch geringe Mengen Schwefigsäure in Lösung enthält, gelangt behufs weiterer Behandlung durch das Rohr *m* in den Behälter *n*, in welchem Bleidrahtnetze angebracht sind, und fliesst hier in Form eines Sprühregens einem Dampfstrahl entgegen, welcher durch das Rohr *o* eingeführt wird. Die dadurch freiwerdenden Dämpfe von Schwefigsäure werden durch das in das Rohr *f* mündende Rohr *p* abgeführt, durchziehen ebenfalls die Kühlslange *g* und den Kessel *i* und vereinigen sich in der Pumpe *l* mit den übrigen Schwefigsäuredämpfen.

Das in der Schlange *g* verflüssigte Wasser fliesst durch Rohr *p* in den Behälter *n* zurück und wird mit dem übrigen Inhalt des Behälters *n* bei Bedarf durch das Rohr *q* abgelassen.

Um den Druck in der Einrichtung zu regeln, ist der Taffetsack *r* in das Rohr *k* eingeschaltet, wobei die Bewegung der Pumpe *l* nach der Grösse dieses Sackes geregelt wird.

Die in der Pumpe *l* gepressten Gase treten durch das Rohr *s* in die Kühlslange *t* und werden dort verflüssigt. Aus der Kühlslange fliesst die Säure in den Kessel *u*, aus welchem sie in starke, zur Versendung geeignete Flaschen *v* abgelassen wird.

Um die mitgeführten Gase (Sauerstoff und Stickstoff) gelegentlich abführen zu können, ist an den Kessel *u* ein mit Ventil versehenes Rohr *w* angeschlossen, durch welches dieselben in den Absorptionsturm *b* geleitet werden.

(*Paper Trade Journal*)

Obiges Verfahren ist wesentlich dasselbe, wie es von Häniisch und Schröder (Jahresb.

100 hk Inhalt oder sogenannten Bomben von 5 hk Inhalt verschickt und vortheilhaft in Zuckerfabriken zur Saturation, sowie nach A. Frank (Papierzg. 1887 S. 1782) in Papierfabriken zur Herstellung von sog. Sulfitstoff verwendet.

F.

Natriumcarbonatherstellung. Um die Fabrikation des einfach- und zweifach kohlensauren Natrons nach dem Ammoniakverfahren mit einer grossen Flüssigkeitsmenge ausführen zu können, während die Kohlensäure nur auf eine spec. schwere, kleine Flüssigkeitsmenge zu wirken braucht, will M. R. Wood (Engl. P. 1888 No. 4284), wie Fig. 177 u. 178 zeigt, die Behälter *A*, *B* und *C*

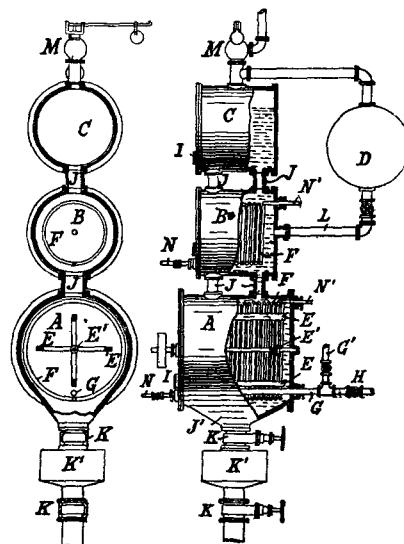


Fig. 177.

Fig. 178.

mit dem Salzlösungsbehälter *D* verbinden. *A*, *B* und *C* sind durch die Röhren *J* verbunden, während *D* durch Rohr *L* mit *B* und *C* in

Verbindung steht. Auf Behälter *C* befindet sich das Sicherheitsventil *M*. In den Gefässen *A*, *B*, *C* und *D* herrscht demnach gleicher Druck. Die Rührvorrichtung im Behälter *A* besteht aus der Welle *E<sup>1</sup>* mit den Armen *E*. Durch Schlaufe *F<sup>1</sup>* fliesst von *N* bis *N<sup>1</sup>* Kühlflüssigkeit, z. B. abgekühlte Kochsalzlösung. Eine entsprechende Schlaufe zu dem gleichen Zweck enthält auch der Behälter *B*. Zum Einleiten und Vertheilen der Gase dient die Röhre *G*, welche durch *H* mit dem Kohlensäuregasometer und durch *H<sup>1</sup>* und *G<sup>1</sup>* mit dem Ammoniakbehälter in Verbindung steht.

Die in *A* befindliche Kochsalzlösung wird zunächst mit Ammoniak gesättigt, worauf Kohlensäure hindurchgeleitet wird. Das sich ausscheidende Natriumcarbonat und Chlorammonium wird durch *K* und *K<sup>1</sup>* entfernt.

—e.

**Natriumcarbonatherstellung.** Wird nach L. A. Staub (Engl. P. 1887 No. 7859) Ammoniak oder eine seiner Verbindungen mit Kohlensäure oder Schwefelwasserstoff in Lösung mit Natriumbicarbonat bis fast zum Siedepunkt der Lösung erhitzt, so bildet sich Ammoniumcarbonat, welches wieder in Kohlensäure und Ammoniak zerlegt wird. Die Kohlensäure entweicht, während ein Theil des Ammoniaks in der Lösung bleibt, mit der Kohlensäure von noch unzersetzt Bicarbonat wiederum kohlensaures Salz bildet, welches dann ebenfalls in der angegebenen Weise zerlegt wird. Der Vorgang wiederholt sich angeblich, bis die Lösung nur Ammoniak und Natriumcarbonat enthält. Das erstere wird nun durch Kochen entfernt, während die Carbonatlösung weiter verarbeitet werden kann. Man soll das gleiche Ergebniss erreichen, wenn Ammoniak oder seine Verbindungen in Gasform durch die bis fast zum Sieden erhitzte Bicarbonatlösung geleitet werden.

Zur Ausführung dieses Verfahrens im Grossen wird eine Mischung von Bicarbonat und Ammoniak zunächst in dem Mischgefäß, welches mit einer Heizschlaufe und einem Rührwerk versehen ist, auf 60° erwärmt und dann durch Rohr *n* in die obere Abtheilung des aufrecht stehenden Cylinders *A* (Fig. 179) gepumpt, welcher mit Zwischenwänden *I* und *J* versehen ist. Zu gleicher Zeit wird durch Rohr *p* Ammoniak und durch Rohr *E* Dampf eingeleitet, welche in dem Cylinder aufsteigen und die Lösung von Ammoniak und Bicarbonat durchdringen, die langsam in den Cylinder herunterfliesst. Bei *X* soll die Vereinigung des Ammoniaks mit der Kohlensäure des Bicarbonats stattfinden,

welche Verbindung unten bei *y* wieder zerstetzt werden soll. Das Ammoniak bleibt in Lösung, die Kohlensäure steigt durch

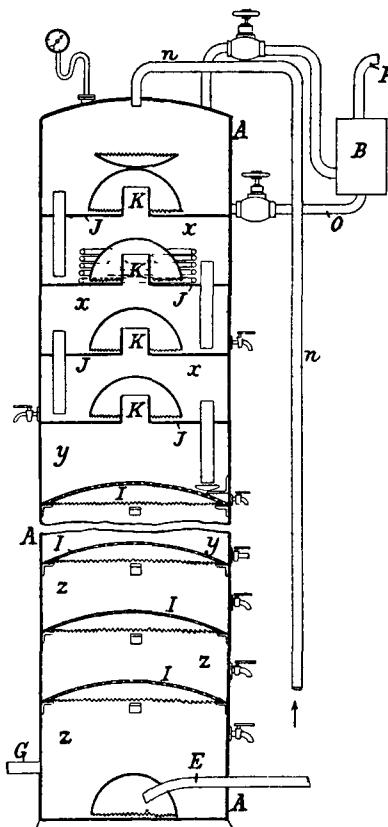


Fig. 179.

Öffnungen *K* auf und wird durch *O* abgeleitet. In den heissten Theilen *Z* wird das Ammoniak ausgekocht, um bei *x* von Neuem seine Wirksamkeit zu beginnen. Die schliesslich nur Natriumcarbonat enthaltende Lösung wird durch Rohr *G* abgezogen. Die Kohlensäure gelangt durch *B* in den Verdichter, wo sie von Dampf und Ammoniak gereinigt wird.

—e.

### Organische Verbindungen.

Zur Herstellung von absolutem Alkohol setzt J. Habermann (Verh. d. naturf. V. Brünn, Sonderabd.) auf den Destillirkolben ein etwa 50 cm langes und 5 cm weites Glasrohr *b* (Fig. 180), in dessen untere Verengerung das eine offene Ende eines Eisendrahtnetzyinders *c* federnd so eingeschoben wird, dass der letztere in seiner ganzen Länge den Raum um die Achse des Cylinders *b* einnimmt. Das obere Ende des Drahtcylinders ist durch Zusammenbiegen geschlossen. Man füllt so viel nussgrosses Stücke von gebranntem Kalk in das Rohr *b*,

dass das obere Ende des Drahtzylinders noch 2 bis 3 cm über die Kalkbeschickung hinausragt. Je 1 g Kalk entwässert 4 cc 95 proc. Alkohol.

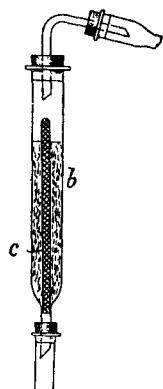


Fig. 180

Man bringt den Alkohol auf dem Wasserbade so zum Sieden, dass in den ersten 2 Stunden nur ein kleiner Theil in die Vorlage überdestillirt. Nach dieser Zeit ist es zweckmässig, wenn auch nicht immer nothwendig, die Vorlage durch eine völlig trockene zu ersetzen, worauf man rascher destilliren kann. Wird der Kalk während der Destillation sehr weich, fast breiig, so muss man die Destillation unterbrechen und die Kalkröhre durch eine frisch beschickte ersetzen.

Reinstes Chloroform soll nach M. C. Traub (Schweiz. Wochenschr. f. Ph. 1888 S. 89) folgenden Anforderungen genügen: 1. Es darf, selbst in grösserer Menge (100 cc) verdunstet, keinen Rückstand hinterlassen. — 2. Das Chloroform soll vollständig säurefrei sein. Um dies festzustellen, werden in einen mit Glasstopfen verschliessbaren Cylinder von 50 cc Inhalt zunächst 25 cc Alkohol gegeben und 10 Tropfen einer neutralen, gereinigten, spirituosen Lackmuslösung zugesetzt, dann wird so viel Chloroform zugefüllt, dass nach dem Aufsetzen des Stopfens das Gefäss keine Luft mehr enthält, tüchtig umgeschüttelt und vor Licht geschützt bei Seite gestellt; nach 24 Stunden darf keine Veränderung der Farbe stattgefunden haben. — 3. Das Chloroform soll indifferent gegen concentrierte Schwefelsäure sein. Diese Probe wird das Chloroform nur dann gut bestehen, wenn es in mit Glasstopfen verschlossenen Flaschen aufbewahrt wird, da nicht unbedeutende Mengen der im Korke enthaltenen organischen Verbindungen mit der Zeit vom Chloroform gelöst werden. — 4. Das Chloroform darf die Jodzinkstärkelösung nicht bläuen. — 5. Dasselbe soll eine wässrige Ausschüttelung liefern, welche beim Schichten mit Silberlösung keine Veränderung erleidet. — 6. Das aus einer Mischung von Chloroform, verdünnter Schwefelsäure und Zink entwickelte Wasserstoffgas darf mit Silbernitratlösung (1 : 2) befeuchtetes Filtrirpapier nicht verändern.

Westafrikanischer Indigo. C. Rawson und E. Knecht (J. Colour 1888 S. 66) untersuchten verschiedene Indigoproben, von

denen die erste aus zusammengeschütteten Massen von 5 bis 10 cm Durchmesser bestand, welche dunkel braun bis dunkel schmutzig blau gefärbt waren. Ehe die Indigotinbestimmung vorgenommen werden konnte, musste erst ein in Wasser löslicher, an Menge ziemlich beträchtlicher, brauner Farbstoff entfernt werden. Die Analyse ergab:

Indigotin	0,51
Feuchtigkeit	14,75
Organische } in $H_2O$ losl.	23,50
Substanz } in $H_2O$ unlosl.	51,13
Asche	10,11

Ausserdem enthielt die Probe eine bemerkenswerthe Menge eines in Wasser unlöslichen, in conc. Schwefelsäure leicht löslichen, grünen Farbstoffes, der auch noch von Natronlauge und Anilin leicht gelöst wurde. Rawson und Knecht halten den grünen und braunen Farbstoff für das Ergebniss einer Nebengährung, welche gleich bei dem Beginne der Herstellung eingetreten sein soll.

Drei andere Proben aus der Gegend von Lagos enthielten ebenfalls nur geringe Mengen Indigotin. Einige andere Proben waren durch einen hohen Indirubingehalt bemerkenswerth; auch war die sonstige Zusammensetzung von der der ersten Proben sehr verschieden. Die Analyse einer solchen Probe ergab:

Wasser	7,50
Indigotin	39,12
Indirubin	4,75
Fremde organische Stoffe	29,17
Asche	19,46

— e

Creolin. Die Theerproductenfabrik von A. Artmann in Braunschweig stellt jetzt ein Präparat her, welches nach Mittheilung von R. Otto in allen wesentlichen Eigenschaften völlig dem Creolin von W. Pearson gleicht.

Wrightin entspricht nach H. Warnecke (Arch. Pharm. 226 S. 281) der Formel  $C_{24}H_{40}N_2$ , das salzaure Wrightin  $C_{24}H_{40}N_2(HCl)_2$ .

Verfahren zur Trennung der sog.  $\beta$ -Naphtylamin- $\delta$ -monosulfosäure von der  $\beta$ -Naphtylamin- $\beta$ -monosulfosäure der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin (D.R.P. No. 44248 u. 44249). Während das  $\beta$ -naphtylamin- $\beta$ -monosulfosaure Kupfer musivgoldglänzende Krystalle bildet, welche in kaltem Wasser kaum, in heissem wenig löslich sind, wird das Kupfersalz der  $\beta$ -Naphtylamin- $\delta$ -monosulfosäure selbst von kaltem Wasser mit Leichtigkeit in Lösung gehalten.

Demnach ist die Trennung dadurch zu erreichen, dass man 20 k des Natronsalzes eines Gemisches der beiden Säuren in 300 l kochendem Wasser auflöst und dann mit einer Auflösung von 10 k Kupfervitriol in 30 l Wasser versetzt. Man lässt hierauf das Gemisch etwas erkalten und filtrirt dann das ausgeschiedene Kupfersalz der  $\beta$ -Naphtylamin- $\beta$ -monosulfosäure ab. Aus der Lösung kann die  $\beta$ -Naphtylamin- $\delta$ -monosulfosäure auf Zusatz von Salzsäure oder Schwefelsäure abgeschieden werden, oder man setzt das Kupfersalz der  $\delta$ -Säure mit Soda in das Natronsalz um. Um die  $\delta$ -Säure in chemisch reinem Zustande zu erhalten, empfiehlt es sich, die aus dem Kupfersalz abgeschiedene Säure noch einmal in das Barytsalz überzuführen und letzteres durch Umkristallisiren zu reinigen.

Eine Vereinfachung des Verfahrens besteht darin, dass man nicht die ganze Menge der  $\beta$ -Naphtylaminmonosulfosäuren in die Kupfersalze überführt, sondern nur die  $\beta$ -Säure, und daher so lange Kupfervitriolösung zusetzt, als noch ein Niederschlag von  $\beta$ -naphtylamin- $\beta$ -monosulfosaurem Kupfer erfolgt.

Während ferner das Bleisalz der  $\beta$ -Naphtylamin- $\beta$ -monosulfosäure bei dem Zusatz von essigsaurem oder salpetersaurem Blei zu einer Lösung des Natronsalzes der  $\beta$ -Naphtylamin- $\beta$ -monosulfosäure sofort sich abscheidet, wird das Bleisalz der  $\beta$ -Naphtylamin- $\delta$ -monosulfosäure sogar von kaltem Wasser lange Zeit in Lösung gehalten.

Bei der Trennung der beiden Säuren kanu man demnach 20 k des Natronsalzes eines Gemisches der beiden Säuren in 300 l kochendem Wasser auflösen und diese Lösung mit einer Auflösung von 13 k salpetersaurem oder essigsaurem Blei in 30 l Wasser versetzen. Man lässt hierauf erkalten und filtrirt dann das ausgeschiedene Bleisalz der  $\beta$ -Naphtylamin- $\beta$ -monosulfosäure ab. Aus der Lösung kann die  $\beta$ -Naphtylamin- $\delta$ -monosulfosäure auf Zusatz von Salpetersäure abgeschieden werden, oder man setzt das Bleisalz der  $\delta$ -Säure mit Soda in das Natronsalz um.

Bei dieser Trennung kann man das Verfahren in der Weise vereinfachen, dass man nur so viel Bleinitrat oder Bleicetat zusetzt, als noch sofort oder nach kurzer Zeit ein Niederschlag von  $\beta$ -naphtylamin- $\beta$ -monosulfosaurem Blei entsteht. Die von dem letzteren abfiltrirte Lösung enthält sodann das Natronsalz der  $\beta$ -Naphtylamin- $\delta$ -monosulfosäure.

## Zucker, Stärke.

**Zuckerrübenbau.** Die Verwendung von Eisensulfat beim Zuckerrübenbau soll nach P. Marguerite-Delacharlonny (Sucr. ind. 31 S. 577) die Ausbeute um 5 bis 30 Proc. erhöhen, besonders wenn das Sulfat während eines Regens oder auf feuchten Boden gestreut wird. Während für 1 ha 65 k Sulfat in Lösung genügen, sind bei Verwendung von Pulver 100 bis 300 k nothwendig, besonders bei kalkhaltigem Boden.

Die Verbesserung der Rüben, sowie die Zunahme der Trockensubstanz und des Zucker gehaltes gehen Hand in Hand mit der Gesamtgewichtszunahme der Rüben.

Das Eisensulfat ersetzt natürlich nicht die Düngerbestandtheile, sondern vervollkomnet diese nur.

Das Sulfatstreuen ist erst nach dem Bestellen des Bodeus vorzunehmen. Das Pulver muss mit seiner 5 bis 10fachen Menge Erde oder Sand gleichmässig gemischt werden, damit bei dem Streuen eine möglichst regelmässige Vertheilung möglich ist. — e.

Starke Stickstoffdüngung ist für Zuckerrüben zu vermeiden, da nach A. Herzfeld (Z. Zucker 1888 S. 121) die stark gedüngten Rüben etwa dreimal so viel Stickstoff in Form von Melassebildnern enthalten als die ungedüngten.

Den Zucker- und Markgehalt einzelner Theile von Zuckerrüben prüfte eingehend E. v. Proskowetz jun. (Z. Zucker. 1888 S. 269). Er zeigt, dass ebenso wie der Zuckergehalt des Saftes auch jener der Rüben in verschiedenen Theilen der Rübe verschieden ist. Auch der Markgehalt der einzelnen Theile wechselt. Bestimmte Theile der Rübe sind Träger des sog. mittleren Zuckergehaltes; der seitliche Abschnitt — in der oberen Rübenhälfte entnommen — ist für die Zwecke der Samenzucht bez. für die Bestimmung des mittleren Zuckergehaltes in der Rübe vollkommen geeignet.

Vergleichende Zuckerbestimmungen in Rüben von J. Grzesinski (Przegland techniczny 1887 S. 80) ergaben beim Auslaugen der Proben mit Wasser und Alkohol:

	Wasser	Alkohol
Rübenbrei	12,69	12,22
Rübensaft	14,60	14,20
Diffusionssaft	9,64	9,34
Syrup	38,75	38,31
Verd. Füllmasse	28,34	28,08

Wasserbreipolarisation gibt auch nach Versuchen von Chrzaszczewski

(Z. Zucker. 1887 S. 820) durchweg etwas höhere Zahlen als Alkoholbreipolarisation.

Organische Nichtzuckerstoffe sind nach A. Ladureau (Sucrer. 30 No. 17) im französischen Rohzucker in grösserer Menge vorhanden, als im deutschen, weil in Frankreich bei der Diffusion höhere Temperaturen angewendet werden. Das Verhältniss der Asche zum organischen Nichtzucker beträgt jetzt etwa 1 : 1,5.

Das Drehungsvermögen der alkoholischen Zuckerlösungen wird nach J. Weisberg (La sucrer. belge 1888 S. 198) durch Bleisaccharat verringert in Folge Bildung von Bleisaccharat. (Vgl. S. 438.)

Zur Aschenbestimmung im Rohzucker empfiehlt F. Strohmer (Österr. Z. Zucker. 1888 S. 265) den Wiesneg'schen Thonmuffelofen. Derselbe besteht aus einer Muffel aus feuerfestem Thon, deren Wände 3,5 mm dick sind und hinten geschlossen ist. Der Boden derselben ist 12 cm breit und 15,5 cm lang, und ist die Muffel von einem starken Thonmantel umgeben, welcher etwa 2 bis 3 cm von jener absteht und in einem Schornstein ausmündet; die Flamme, welche von 5 Bunsenbrennern, die zu einem sogenannten Processionsbrenner vereinigt sind, geliefert wird, umspült so die ganze Muffel und erhitzt dieselbe auf diese Weise an allen Stellen ganz gleichmässig. In einer solchen Muffel haben ganz gut vier PlatinSchälchen im Durchmesser von 6 cm und 2,5 cm Höhe Platz, und können in jedem der letzteren 5 bis 6 g Zucker bei mittlerer Rothgluth in 1 bis 1½ Stunde vollkommen und ohne jeden Verlust durch Übersteigen verascht werden.

### Nahrungs- und Genussmittel.

Gänsefett untersuchte W. C. Young. (Anal. 1888 S. 87):

	1.	2.	3.	4.
Spec. Gew. b. 37,7°	0,909	0,909	0,909	0,908
LösL. Fettsäuren (Proc.)	2,27	3,46	3,1	0,7
UnlösL. -	93,7	92,7	92,4	95,7
Verseifungszahl	284	283	296	304
Erforderl. Proc. KOH	19,7	19,8	18,9	18,4
Flüchtige Fetts.	0	0	0	0

— e.

Abnutzung von PlatinSchalen, welche nur zum Bestimmen der Trockensubstanz und Asche von Milch benutzt wurden. Nach P. Vieth (Anal. 1888 S. 122) schwankt das Gewicht der Schalen zwischen 10 bis 14 g. Der innere Durchmesser beträgt 4 cm, die grösste Tiefe 1,5 cm. Der Rand ist etwa

0,3 cm umgelegt. Jede Schale wird in einem Jahre 250 bis 300 mal benutzt. Nachdem 5 g Milch hineingebracht sind, wird die Probe 3 Stunden im Dampfbade erhitzt, dann die gleiche Zeit im Luftbade von 100° nachgetrocknet und darauf gewogen. Zum Reinigen bringt man die Schalen in heisses Wasser, dem Soda zugefügt ist, lässt sie ½ Stunde in der Mischung liegen und entfernt nun mit einem Strohwisch mit Leichtigkeit die aufgeweichten Kuchen, bringt die Schalen darauf in frisches Sodawasser und spült sie endlich mit reinem Wasser nach. Diese Art der Reinigung soll sehr zweckmässig sein, das Platin durch dieselbe nur wenig angegriffen werden.

68 Schalen, welche fortwährend 7 Jahre im Gebrauch gewesen waren, verloren in dieser Zeit 14,119 g, für jede im Mittel 0,2076 g. 8 Schalen, welche länger als 5 Jahre benutzt waren, hatten 0,598 g abgenommen, im Mittel für jede 0,0747 g. Endlich hatten 23 Schalen, welche nur 2 Jahre gebraucht waren, im Ganzen 0,227 g, für jede demnach 0,0099 g abgenommen.

— e.

### Verschiedenes.

Der deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege tagt vom 13. bis 16. September d. J. in Frankfurt a. M. Von den Verhandlungen sind beachtenswerth:

Donnerstag, den 13. September.

1. Maasregeln zur Erreichung gesunden Wohnens.  
Ref.: Oberbürgermeister Dr. Miquel (Frankfurt a. M.),  
Oberbaurath Professor Baumeister (Karlsruhe).
2. Örtliche Lage der Fabriken in den Städten. In wie weit hat sich ein Bedürfniss herausgestellt, von der Bestimmung des § 23 Abs. 3 der Deutschen Gewerbeordnung Gebrauch zu machen?  
Ref.: Sanitätsrath Dr. Lent (Köln),  
Stadtrath Hendel (Dresden).

Freitag, den 14. September.

3. Welche Erfahrungen sind mit den in den letzten Jahren errichteten Klärvorrichtungen städtischer Abwässer gemacht worden?  
Ref.: Stadtbaudirektor Lindley (Frankfurt a. M.),  
Gas- und Wasserwerkdirektor Winter (Wiesbaden),  
Stadtbaumeister Wiebe (Essen a. R.),  
Stadtbaudirektor Lohausen (Halle a. S.).

Am Nachmittag:

Besichtigung der Frankfurter Klärbeckenanlage und Grundwasserleitung sowie der neuen Hafen- und Schleusen-Anlagen.