

eine Controlprüfung in der Mathematik erforderlich. Abiturienten von classischen Gymnasien, welche die Prüfung in der Projectionslehre nicht machen können, müssen dieses Fach am Polytechnicum hören und absolviren, dürfen aber, bevor sie es absolvirt haben, kein Fach belegen, welches die Kenntniss der Projectionslehre voraussetzt. Im Linearzeichnen muss die erforderliche Fertigkeit bereits mitgebracht werden, dagegen kann das im Freihandzeichnen Fehlende am Polytechnicum nachgeholt werden.

Nach den Erfahrungen, welche ich während einer 6jährigen Docententhätigkeit an den Universitäten Würzburg und Leipzig gemacht habe, scheint es mir im Interesse der späteren Beschäftigung der Chemiker in der Industrie allerdings dringend nothwendig, dass denselben Gelegenheit geboten wird, ihre Ausbildung nach der Ingenieurrichtung hin zu vervollkommen, andererseits aber darf der grosse Nutzen, welchen das Hören allgemeinbildender Fächer bringt, nicht so gering angeschlagen werden, dass dieselben so zurückgedrängt erscheinen, wie dies hier unter Berücksichtigung der practischen Forderungen der russischen Industrie im Hinblick auf die ohnedies bedeutende Anspannung der Studirenden seither hat geschehen müssen. Insbesondere würde mir für die deutschen Verhältnisse die hier bestehende Forderung, im Schlussexamen einen Fabrikentwurf mit constructiven und maschinellen Einzelheiten zu liefern, als zu weitgehend erscheinen. Denn in letzter Linie leidet immer die Ausbildung der Chemiker im Laboratorium, welche die Hauptsache bleiben muss, unter der Zersplitterung der Kräfte für die grosse Zahl der aus obiger Forderung sich nothwendigerweise ergebenden Hilfsfächer.

Die vorstehenden Zeilen glaubte ich veröffentlicht zu sollen, um die Aufmerksamkeit der bei den Reformbestrebungen beteiligten Fachgenossen auf die grosse Summe von Erfahrungen zu lenken, welche an der hiesigen Hochschule auf Grund des entwickelten Programms seit einer längeren Reihe von Jahren hat gesammelt werden können.

Polytechnicum zu Riga, August 1888.

### Bemerkungen zu obiger Abhandlung.

Von  
G. Lunge.

Die Redaction dieser Zeitschrift hat die Güte gehabt, mir vorstehenden Aufsatz des Herrn Prof. C. A. Bischoff im Bürstenabzuge

zuzusenden. Ich freue mich, daraus zu entnehmen, dass meine Ansichten über den Lehrgang der technischen Chemiker mit denen des Herrn Prof. Bischoff durchaus übereinzustimmen scheinen. Wenn ich gleich in mehrfachen Kundgebungen dafür eingetreten bin, dass an den deutschen technischen Hochschulen die Ausbildung der Chemiker in den Ingenieurfächern mehr als bisher betont werden solle, so habe ich doch ebenso entschieden dagegen gewarnt (vgl. Chem. Ind. 1888 S. 122 u. diese Zeitschrift S. 339), den Fehler der Ecole centrale zu Paris nachzuahmen, wo die Chemiker zu viel Ingenieurwesen treiben. Die in Riga dafür gewidmete Zeit, nämlich 28 obligatorische und 6 Stunden facultative Vortragstunden und 46 Übungsstunden, schiesst nach meiner Ansicht ebensoweit über das für den technischen Chemiker passende Ziel hinaus, wie man anderwärts darunter bleibt. Ebenso bin ich genau derselben Meinung wie Herr Prof. Bischoff, dass die in Riga für das Schlussexamen geforderte Leistung eines Fabrikentwurfes mit allen constructiven und maschinellen Einzelheiten viel zu weit geht. Es ist unausbleiblich, dass bei solcher Beanspruchung an anderer Seite der chemische Theil der Ausbildung nicht zu seinem vollen Rechte kommen kann: dass ich aber in dem technischen Chemiker in allererster Linie doch immer einen Chemiker ausbilden will, habe ich deutlich genug gesagt.

Zürich, 3. September 1888.

### Wasser und Eis.

Destillirapparat für Schiffe. Zum Destilliren von Meerwasser verwendet A. L. Normandy (Engl. P. 1886 No. 12 419) die Fig. 196 abgebildete Einrichtung.

Das zu destillirende Wasser wird in der Abtheilung *A* durch Dampf erwärmt, welcher durch Rohr *D* und Regler *E* in das Röhrensystem *C* eintritt und dasselbe durch das Dampfventil *F* verlässt, um durch *G* weitergeführt oder vermittels der Röhre *H* nach Behälter *J* geleitet und dort verdichtet zu werden. Das Kühlwasser für die Kühlröhren *B* tritt durch Rohr *K* ein und geht durch *M* wieder fort. Die von *A* aufsteigenden Wasserdämpfe werden in den Röhren *B* verdichtet, das Wasser sammelt sich ebenfalls in Abtheilung *J* und wird durch Rohr *L* fortgeleitet. Ein Theil des durch *K* eingeführten kalten Wassers gelangt durch Rohr *N*, Regler *O* und Rohr *P* in den Theil *A*, wodurch hier das zu destillirende Wasser in

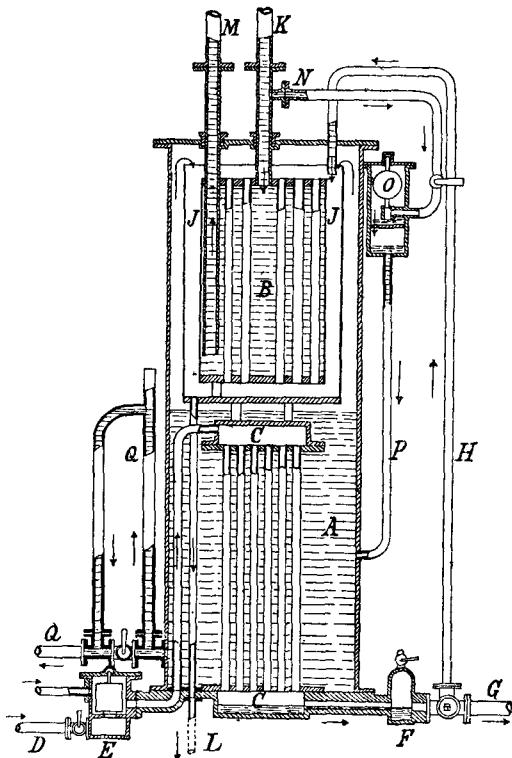


Fig. 196.

passender Höhe erhalten wird. Durch die Überlauföhre Q wird das spec. schwerste Wasser fortwährend abgeführt. — e.

### Brennstoffe.

Verbrennung unter constantem Volumen bezeichnet C. Otto<sup>1)</sup> als neuesten Fortschritt der Feuerungstechnik. Er erinnert an die Vorschläge von St. Claire Deville (C. r. 67 S. 1089) und Bessemer (Dingl. 193 S. 367; 194 S. 307), die Verbrennung unter Druck stattfinden zu lassen und bespricht dann einen Verdampfungsversuch:

Der Kessel verdampfte mit 1 k Kohle, deren Brennwerth zu 6600 W. E. ermittelt war, 9,097 k Wasser bei 4,6 Atm. Dabei waren der Feuerung 13,66 k Luft zugeführt.

„Die Temperatur der Essengase betrug 200°. Von der in der Feuerung entwickelten Wärme wurden zur Dampfbildung verwendet = W. E. 5349,5, wogegen die Verluste betragen:

- |  |       |
|--|-------|
| a) durch die heiss abziehenden Essengase . . . . .     | 639,4 |
| b) durch unverbrannt gebliebene Kohlentheile . . . . . | 110,7 |
| c) durch übergerissenes Wasser . . . . .               | 11,5  |
| d) durch Leitung und Strahlung . . . . .               | 488,9 |

	1250,5
	6600,0

<sup>1)</sup> C. Otto: Verbesserung der Gasfeuerungen durch Einführung einer Verbrennung unter constantem Volumen. (Berlin, C. Heymann.) D.R.P. Nr. 41 059.

Bei dieser Aufstellung ist der Verlust, welcher durch die Zugerzeugung, d. h. durch die Überwindung des auf der Feuerung lastenden Luftdruckes herbeigeführt wird, unberücksichtigt geblieben. Da 1 k Luft zur Erwärmung um 1° = bei constantem Druck 0,23751 W. E. und bei constantem Volumen 0,16847 „ gebraucht, so werden = 0,06904 W. E. zur Arbeitsleistung verwendet.

Bei 13,66 k Luft verschwinden daher bei jeder Temperaturerhöhung um 1° in der offenen Feuerung 0,9430864 W. E. Da die Feuerteremperatur bei dem geringen Luftüberschuss auf mindestens 1800° angenommen werden muss, so beträgt der Verlust durch die Arbeit, welche die Überwindung des Atmosphärendruckes erfordert — von der geringen, durch die Kohlensäureentwicklung herbeigeführten Veränderung der Wärmecapazität abgesehen — 1700 W. E. Da die in den Essengasen zurückbleibende Wärme bei constantem Druck berechnet worden ist, so kommen — nach dem obigen Verhältniss — als bereits berücksichtigt etwa 188 W. E. in Abzug. Werden die verbleibenden 1512 W. E. den Wärmeverlusten von 1250,5 W. E. und der calorimetrisch bestimmten Gesamtwärme von 6600 W. E. hinzugerechnet, so ergibt sich auf 8112 W. E. ein Verlust von 2763 W. E.

Bei der Bestimmung des Brennwerthes ist der durch die Zugerzeugung herbeigeführte Wärmeverlust von jeher unbeachtet geblieben. Die benutzten Calorimeter sind offene Feuerungen im Kleinen.“

Otto beruft sich auf frühere Arbeiten des Ref. (Dingl. 234 S. 390; 258 S. 330), so dass zunächst seine irrtümlichen Angaben richtig gestellt werden mögen.

Von einer „Zugerzeugung“ im Calorimeter ist doch keine Rede (vgl. S. 352 d. Z.). Die Gase entweichen mit fast genau derselben Temperatur, mit welcher sie eintreten; bei der Verbrennung von Kohlenstoff entweicht für jedes Liter eingeführten Sauerstoff auch 1 l Sauerstoff + Kohlensäure, d. h. hier entspricht die Wärmeentwicklung tatsächlich der Verbrennung bei constantem Volum (und Druck), da die während der Verbrennung in Arbeit umgesetzte Wärme bei der Abkühlung innerhalb des Apparates doch wieder als Wärme auftreten muss. Dass dieses der Fall ist, ergibt übrigens auch der Vergleich mit dem Berthelot'schen Apparate (vgl. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 404).

Ebenso hat Otto übersehen, dass die Gase aus der von ihm erwähnten Dampfkesselfeuerung nicht mit 1800° entweichen, sondern mit nur 200°, dass somit der Verlust nur  $\frac{1}{9}$  ist; 1700:9 sind aber 188. Die bisherige Art der Berechnung von Feuerungen sind somit doch richtig. (Vgl. Fischer: Handbuch der chemischen Technologie 13. Aufl. S. 71.)

Otto empfiehlt einen Dampfkessel, in dessen sehr weiten Flammrohren eine Druck-

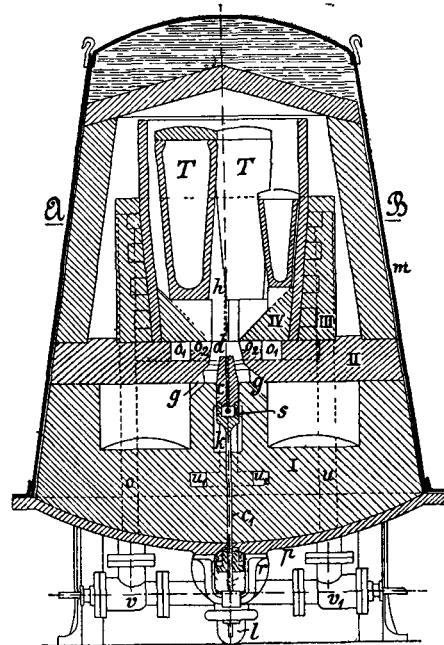
pumpe angebracht ist, welche die atmosphärische Luft unter 4 Atm. Überdruck in den, in demselben Flammrohre befindlichen Feuerraum bläst, welcher mit Koks gefüllt ist. Die Verbrennungsgase gehen durch sehr kurze enge Rohre, dann durch ein kleines Wassergefäß, um nun sammt dem mitgeführten Wasserdampf in den Treibcylinder einer Maschine zu treten.

Der Vorschlag erscheint wenig vortheilhaft. Zunächst ist zu berücksichtigen, dass hier die Verbrennung keineswegs unter constantem Volum stattfindet — das ist nur bei dem Berthelot'schen Stahlcylinder der Fall — sondern nur unter constantem Druck, nur ist dieser hier fünfmal so hoch, als in gewöhnlichen Feuerungen. Berücksichtigt man, dass durch eine gewöhnliche Dampfkesselfeuerung schon 84 Proc. der Gesamtwärme ausgenutzt werden (Jahresb. 1885 S. 1298), so wird diese Druckfeuerung doch wohl nicht vortheilhaft sein können.

Beachtenswerth ist dagegen der Vorschlag, eine Gasfeuerung unter Druck für Tiegelöfen zur Erzeugung besonders hoher Temperaturen anzuwenden. Der Ofen (Fig. 197 u. 198) ist aus Formsteinen von höchster Feuerbeständigkeit hergestellt und von einem auf der Grundplatte *p* durch Verschraubung befestigten eisernen Mantel umgeben. Aus dem Generator und dessen Seitenkammern führen die Gasabzugschanäle *g* zu dem Brenner *d*, in welchen weiter oberhalb auch der in die vier Düsen *o*<sup>2</sup> endende Oberwindcanal *o* mündet. Der durchbohrte kegelförmige Körper *c*, welcher in einer mit *o* in Verbindung stehenden Luftkammer *k* steckt, lässt sich mit Hülfe der durch eine Stopfbüchse gehenden Stange *c*<sup>1</sup> zur Herstellung der nöthigen Zuggeschwindigkeit bei zunehmendem Druck in den Brenncanal *d* schieben. Die aus letzterem aufsteigende Flamme entwickelt sich unter den Tiegeln *TT*. Das Rohr *r* führt die gepressten Feuergase dem Kessel zu, welcher für die die Luftpumpe treibende Maschine den Dampf liefert. Aus dem geschlossenen Heizraum des Dampfkessels strömen die an den Wänden des letzteren abgekühlten Gase der Warmluftmaschine zu, in welcher sie zur Ausnutzung der ihnen noch innewohnenden Energie wieder auf atmosphärische Spannung und Temperatur zurückgeführt werden.

Die Inbetriebsetzung des Ofens geschieht in folgender Weise: Nachdem der Mantel *m* mittels eines Kranes zur Freilegung des inneren Ofenbaues abgehoben ist, bewirkt man nach Entfernung eines Einsatzstückes unter Benutzung des Rostes *i* die Anfeuerung in gewöhnlicher Weise. Ist inzwischen auch

in dem Hilfsfeuerraum des Kessels Feuer gemacht, so wird der Mantel *m* herabgelassen und mit der Grundplatte luftdicht verschraubt, ferner nach Öffnung der Ventile *v* und *v*<sup>1</sup> die Dampfmaschine und damit die Luftpumpe angelassen, wobei das zu der



Schnitt A-B.

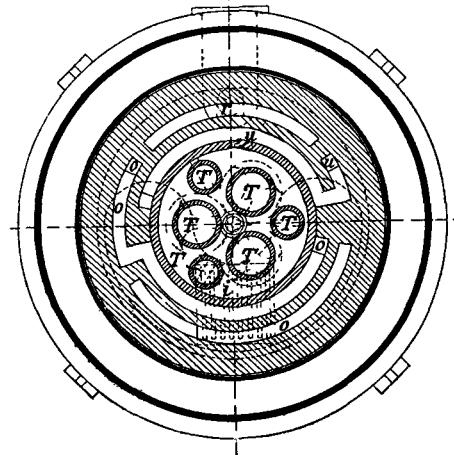


Fig. 197 u. 198.

Warmluftmaschine führende Rohr so lange geschlossen bleibt, bis ein Druck von mehreren Atmosphären vorhanden ist. Die von der Pumpe geförderte Pressluft tritt, in Unter- und Oberwind getheilt, unten in den Ofen ein. Ersterer steigt durch das Rohr *u* in den oberen Canal und gelangt, fünfmal in Halbkreise um das untere Schachtstück sich bewegend, bei *u*<sup>1</sup> *u*<sup>2</sup> austretend, erheblich angewärmt, von unten in den Generator, während der Oberwind, der in ähn-

licher Weise geführt wird, zunächst in den den Brenner umgebenden Ringcanal *o* tritt, um demnächst durch die vier Öffnungen *o*<sup>2</sup> und durch die Bohrung des Kegels *c* — mit den aus *g* ausströmenden Generatorgasen gemischt — in den Brenner *d* zu gelangen. Der Gang der Feuerung kann durch eine in der Grundplatte angebrachte Glimmerlinse mit Hilfe eines Spiegels beobachtet werden, so dass es leicht ist, dem Kegel *c* die gewünschte Stellung zu geben. — Ob übrigens gerade diese Form des Ofens praktisch brauchbar ist, muss sich erst zeigen.

F.

Zur Bestimmung des Brennwerthes macht F. J. Rowan (J. Ch. Ind. 1888 S. 195) den — keineswegs neuen — Vorschlag, feste Brennstoffe zu entgasen und aus der Analyse des festen Rückstandes und des gebildeten Gases den Brennwerth zu berechnen, flüssige Brennstoffe aber, erforderlichenfalls unter Mitwirkung von Wasserdampf, zu vergasen und nun das Gas zu untersuchen.

Er übersieht dabei, dass bei der Entgasung und Vergasung zweifellos Wärme gebunden wird, dass daher die Untersuchung, in obiger Weise ausgeführt, viel zu hohe Werthe liefert, also falsch ist.

F.

Kohlendestillation. Um den Einfluss der Destillationstemperatur auf die Beschaffenheit des Theeres festzustellen, verwendete L. T. Wright (J. Ch. Ind. 1888 S. 59) eine gute Gaskohle, welche 2,26 Proc. Wasser enthielt und folgende Zusammensetzung hatte:

Kohlenstoff	81,92 Proc.
Wasserstoff	5,39
Stickstoff	1,28
Schwefel	1,97
Sauerstoff	6,88
Asche	2,56

Die Temperatur der Kohlen während der Entgasung stieg von 600° auf höchstens 800°. Je höher die angewendete Hitze war, um so grösser war die Gasausbeute (für 1000 k Kohle 190 bis 330 cbm Gas), um so höher auch das specifische Gewicht des Theeres (von 1,086 bis 1,206).

Fünf Proben Theer aus einer eisernen Destillirblase gleichmässig destillirt ergaben:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Spec. Gew. des Theeres	1,086	1,102	1,140	1,154	1,206
Ammoniakwasser, Proc.	1,20	1,03	1,04	1,05	0,383
Rohnaphta	9,17	9,05	3,73	3,45	0,995
Leichte Öle	10,50	7,46	4,47	2,59	0,567
Kreosot	26,45	25,83	27,29	27,33	19,440
Anthracenöl	20,32	15,57	18,13	13,77	12,280
Pech	28,89	36,80	41,80	47,67	64,080

Die Rohnaphta wurde aus Glasretorten mit in die Flüssigkeit eingesenktem Thermometer destillirt und in 4 Fractionen zerlegt:

Spec. Gew. der Rohnaphta	Flüchtig bis			
	100°	120°	140°	170°
I 0,909	7,75	7,5	30,5	58,75
II 0,929	10,75	9	27,75	53,25
III 0,925	21,75	27	43,5	65,75
IV 0,932	17,5	18,5	39,5	59,75
V 0,915	29	41	61,5	79,5

Auf den ursprünglichen Theer berechnet:

Vol.-Procente Rohnaphta	Vol.-Procente der Destillate			
	bis 100°	bis 120°	120° bis 140°	140° bis 170°
I 10,96	0,85	0,82	2,52	3,10
II 10,73	1,15	0,97	2,01	2,74
III 4,59	1,00	1,10	0,89	1,02
IV 4,27	0,75	0,79	0,90	0,86
V 1,31	0,38	0,54	0,27	0,24

Zur Bestimmung der Paraffine in den 5 Proben Rohnaphta wurden diese in Salpeterschwefelsäure gelöst und die Paraffine von den Nitroverbindungen durch Destillation getrennt. Die Rohnaphta enthielt (I) 5, (II) 4, (III) 1,5 und (IV, V) 1 Proc. Paraffin.

Die Untersuchung der Leichtöle gab:

	Vol.-Proc. an Leichtöl	Spec. Gew. d. Leichtöle	Vol.-Procente d. Destillate	
			bis 160°	160° b. 180°
I	11,70	0,975	0,41	1,76
II	8,41	0,978	0,21	1,74
III	5,23	0,974	0,34	1,36
IV	3,01	0,992	0,11	0,55
V	0,69	0,992	0,14	0,15

Der Gehalt an Theersäuren (Phenole) betrug Vol.-Proc. im:

	Rohnaphta	Leichtöl	Kreosot
I	13	34	35
II	9	34	29
III	8	29	28
IV	9	31	27
V	6	22	20

Die Menge der Rohnaphta, der Leichtöle und der Phenole nimmt also mit wachsender Ofentemperatur bedeutend ab.

Die Leichtöle enthalten Kohlenwasserstoffe, welche nicht Paraffine sind, durch rauchende Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur nicht angegriffen werden, sehr schwach durch kalte concentrirte Salpetersäure, leichter durch warme Salpeterschwefelsäure nitriert werden. Diese indifferenten Kohlenwasserstoffe oder die erwähnten Paraffine sind die Veranlassung, dass Kohlenwasserstoffgas nach der Behandlung mit rauchender

Schwefelsäure noch 8 Kerzen Leuchtkraft hat, während das vorhandene Methan nur 2 Kerzen geben würde (ein Umstand, der

auch für die Analyse des Leuchtgases zu beobachten ist. F.).

Zur Prüfung des Einflusses der Destillationstemperatur auf die Schwefelverbindungen des Leuchtgases wurden Versuche mit der bereits erwähnten Kohle, mit Kohle aus Silkstone Seam (I) und mit Cannelkohle (II) ausgeführt; letztere hatte folgende Zusammensetzung:

	I	II
Kohlenstoff	78,81	72,50
Wasserstoff	6,07	6,02
Stickstoff	1,78	1,32
Schwefel	2,42	1,16
Sauerstoff	7,81	11,92
Asche	3,11	7,08

Die Versuche ergaben:

	Gasansbeute aus 100 k Kohle	Schwefel in 100 cbm Gas nicht als Schwefelwasserstoff	Schwefel auf 100 Th Kohle, welcher im Gas nicht als Schwefelwasserstoff enthalten ist.
I	32,39 cbm	101,1 g	0,033
	30,02	84,5	0,025
	26,28	61,2	0,016
	23,33	43,8	0,010
	19,33	31,8	0,006
II	31,19	92,7	0,029
	21,08	61,8	0,013
III	28,00	72,6	0,020
	27,46	54,9	0,015
	21,89	46,5	0,010
	19,86	47,5	0,009

Die Schwefelverbindungen, welche nicht Schwefelwasserstoff sind, nehmen also mit steigender Temperatur zu.

Die Ammoniakansbeute steigt anfangs mit der Temperatur, fällt dann aber wieder bei den höchsten Hitzegraden; 100 k Kohle gaben:

Leuchtgas	Ammoniak
32,6 cbm	0,33 k
28,3	0,35
26,3	0,34
20,9	0,29

Zur Herstellung von Leuchtgas aus Theer mischt W. Bäcker (D.R.P. No. 43 096) den Theer mit gleichen Mengen fein gepulverten Koksabfällen und bringt die Mischung in Gasretorten. Zurück bleibt fester Koks, das gebildete Leuchtgas scheidet in den Kühlern noch erhebliche Mengen Theer ab, welcher abermals zur Vergasung in die Retorten kommt.

Nach fernerer Mittheilungen desselben (Gastechn. 10 S. 27) werden zu dieser Theervergasung innen gut glasierte Scharmottretorten genommen. Es ist vortheilhaft, die Retorten an jedem Ende mit einem Kopfe zu versehen; die vordere Öffnung dient dann zum Füllen und Reinigen der Retorte, die hintere zur Ableitung des Gases und zum Reinigen des Abfallrohres. Es ist wesentlich, dass der Koks feingemahlen wird, was am besten auf einem Kollergange geschieht.

Bäcker verwendet neuerdings ein Gemisch aus gleichen Theilen Theer, Koksmehl und Sägespänen; diese Stoffe sollen gut getrocknet sein.

Die Retortenkopfdichtung besteht aus einer Asbestschnur und einem Kitt, welcher besteht aus:

2 Th. trockenen Lehm	} trocken verrieben und in mit Wasser aufgelöstem Eisenvitriol angerührt.
2 „ weissen Thon	
2 „ rostfreie Feilspäne	
1 „ Braunstein	
0,5 „ Kochsalz	
0,5 „ Borax	

Dieser Kitt widersteht den Einwirkungen des Theeröles, des Wasserdampfes und der Hitze.

Die möglichst grosse Theervorlage liegt hinter dem Ofen auf dem Fussboden. Dieselbe ist durch die Abfallröhren mit den Retorten verbunden, und hat an einem Ende eine mit Verschlussdeckel versehene Öffnung zum Reinigen. Auch befindet sich daran in entsprechender Höhe ein 3 cm weites schmiedeisernes Knierohr, um den überschüssigen Theer abzuleiten. Der senkrechte Schenkel dieses Rohres taucht in einen Theertopf, wodurch ein syphonartiger Abschluss hergestellt wird. Die Tauchung der Abfallröhren in der Theervorlage soll mindestens 3 cm betragen. Auf der Vorlage befindet sich ferner ein Rohr mit Fülltrichter zum Nachfüllen, ebenfalls bis unter den Theerstand reichend. Der Theercylinder darf nie mit Wasser an- oder nachgefüllt werden, weil derselbe weit über 80° erhitzt ist. Das Wasser würde verdampfen und in Folge dessen Störungen eintreten. Es ist aber auch zu verhüten, dass der Theer im Cylinder so stark erhitzt wird, dass ein Aufsteigen stattfindet, wodurch Explosionen hervorgeufen werden können. Um diese zu vermeiden, lässt man entweder ununterbrochen kalten Theer in den Cylinder fließen oder kühlt denselben durch einen kleinen Strahl Wasser. Die Rohrverbindung zwischen Theergasofen und der allgemeinen Betriebsleitung ist mit einer Abschlussvorrichtung zu versehen, da beim Reinigen der Theervorlage eine Sperrung stattfinden muss. Während dieser Zeit sind auch die Öffnungen der Abfallröhren von den Retorten aus mit einem in Lehm gelegten Ziegel zu bedecken, damit keine Explosionen vorkommen können.

Beim Bunsen'schen Brenner für Gasglühlicht ist von J. Pintsch (D.R.P. No. 43 991) in oder oberhalb der Brennermündung *A* ein kegelförmiger Körper *a* (Fig. 199) befestigt, um Explosionen in der Flamme und damit das Geräusch derselben zu vermeiden. Ferner sitzt auf *A* centrisch zu *a*

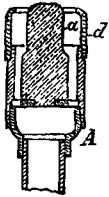


Fig. 199.

Mehrflammiger wage-rechter Regenerativ-Gasflachbrenner. Fr. Siemens (D.R.P. No. 43992) hat die drei Schnittbrenner *a* (Fig. 200) unter 120° gegen-

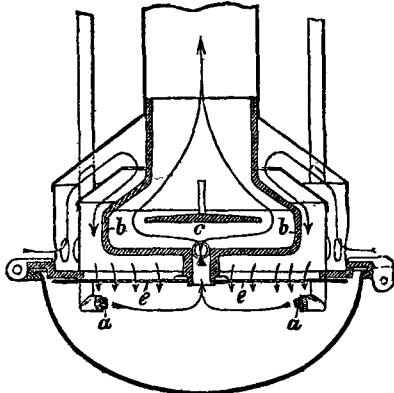


Fig. 200.

einander versetzt, ferner den Reflector *e* an der Stelle über den Flammen siebartig durchlöchert. Die abziehenden Verbrennungsproducte geben ihre Wärme an die Regeneratorplatte *c* und den Körper *b* ab, welche die zugeführte frische Luft vorwärmen. (Vgl. Jahresb. 1887 S. 141.)

Amylacetlampe. Aus umfassenden Versuchen von E. Liebenthal (Elektrot. Z. 1888 S. 96) ergibt sich, dass die Handhabung der Amylacetatlampe, im Vergleich zu der englischen Kerze, eine sehr bequeme ist, da die Lampe auf längere Zeit hinaus äusserst gleichmässig brennt. Im Verlaufe von ungefähr 3 Stunden, und zwar 45 Minuten nach dem Anzünden gemessen, beträgt die mittlere Schwankung in der Flammenhöhe nur 0,16 mm, welchem Werth eine mittlere Schwankung der Intensität von 0,4 Proc. entspricht. Die Lampe hat mit der Kerze allerdings die grosse Empfindlichkeit gemein; die gute Übereinstimmung der auch unter ungünstigeren Verhältnissen ausgeführten Beobachtungen untereinander zeigt aber, dass man sich von den störenden Einflüssen frei machen kann, wenn man neben möglichst vielen Einstellungen des Photometers auch genaue Messungen der Flammenhöhe ausführt und sodann die Correctionsgleichungen in Rechnung zieht. Es kann nämlich

stets, die Helligkeit der Flammen von 40 mm als normale angenommen, nach der Formel

$$i = 1 + 0,025 (h-40) \text{ oder} \\ i = 1 + 0,030 (40-h)$$

berechnet werden, je nachdem die Flammenhöhe *h* grösser oder kleiner als 40 mm ist. Diese Übereinstimmung zeigt ferner, dass man in der Flammenhöhe ein wichtiges Kriterium für die Helligkeit besitzt. Vorausgesetzt wird hierbei eine gleichmässige Zusammensetzung des Leuchtmaterials, und es dürfte sich empfehlen, dasselbe stets derselben Fabrik zu entnehmen und vor jeder Beobachtungsreihe zu destilliren, bis es den richtigen Siedepunkt von 138° besitzt. Doch scheint sich die Helligkeit der Lampe bei der normalen Flammenhöhe auch unter abnormeren Verhältnissen constant zu erhalten. Während die englische Kerze um etwa 3 Proc. ihrer Helligkeit schwankt, beobachtete Liebenthal für die Helligkeit zweier Amylacetatlampen bei normaler Flammenhöhe eine mittlere Schwankung von nur 0,9 Proc. Es ist damit eine weitere Hauptanforderung, die man an eine Lichteinheit zu stellen hat, erfüllt.

Als Vergleichslichtquelle für photometrische Zwecke sind nach F. Uppenborn (Bayer. Ind. 1888 S. 109) Kerzen nicht zu verwenden, man ist vielmehr lediglich auf die Amylacetatlampe angewiesen. Wegen der Empfindlichkeit derselben gegen Luftzug ist aber eine Zwischenlichtquelle erforderlich. Der hierfür allgemein angewendete Einlochbrenner von Giroud<sup>1)</sup> ist hierfür keineswegs zu empfehlen, da die Leuchtkraft desselben allmählich ansteigt, bis eben die ganze Zuleitung mit frischem Leuchtgas gefüllt ist, wozu unter Umständen mehrere Stunden erforderlich sind. Die Leuchtkraft dieses Einlochbrenners ist demnach nicht nur von der Flammenhöhe, sondern auch von der Beschaffenheit des Leuchtgases abhängig. Aber selbst nach längerem Brennen schwankt die Leuchtkraft im Mittel noch um 0,84 Proc. Die Leuchtkraft steht auch nicht in einfacher Beziehung zur Flammenlänge, wie nachfolgende Versuche zeigen:

Flammenlänge	Leuchtkraft	Leuchtkraft für 1 mm Flammenlänge
81 mm	1,369 Ampl.	
71	1,143	0,0226
61	0,965	0,0178
51	0,838	0,0127

Viel besser sind dagegen die Benzolampfen.

Ofen. Die Prüfungscommission des

<sup>1)</sup> Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 95 u. 342.

Franklin Institutes zu Philadelphia (J. Frankl. 126 S. 143) empfiehlt den Sicherheitsofen von R. Meade Bache (Fig. 201 und 202) zum Heizen von Eisenbahnwagen. Der Heizraum ist von einem Mantel umgeben und steht durch Röhren mit dem Wasserbehälter *B* in Verbindung, welcher durch den Luftraum *C* von dem Mantel getrennt ist. Abgesehen von passendem Mate-

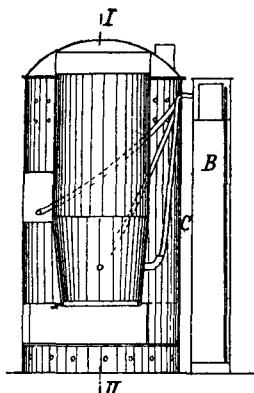


Fig. 201.

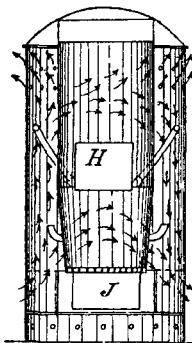


Fig. 202.

rial, guter Arbeit u. dgl. liegt der Hauptvorteil des Ofens in der Sicherheit gegen Feuersgefahr, da die brennenden Kohlen durch das Wasser des Behälters *B* sofort ausgelöscht werden, falls der Ofen umfällt oder zerstört wird. *H* und *J* sind Thüren.

—e.

### Hüttenwesen.

Bei dem Herdschmelzofen von H. Burrows, Plumstedd, Kent (Engl. P. 7. Juni 1887 No. 8207) treten die Heizgase aus dem Generator *A* (Fig. 203) durch den

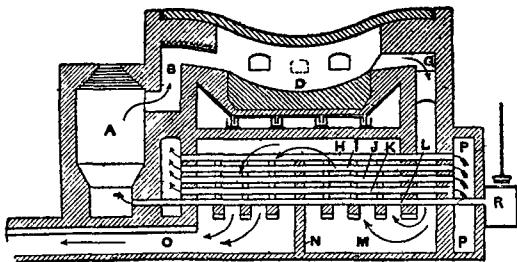


Fig. 203.

Kanal *B* in den Schmelzraum *D*. Die Verbrennungsproducte gelangen durch den Kanal *G* in den Regenerator *M*, welcher sich unter dem Herde *D* befindet und durch die Scheidewand *N* in 2 Hälften getheilt ist, geben ihre Wärme an die Wandungen der Rohre *H* bis *K* ab und entweichen bei *O* in den Schornstein. Die Luft tritt von aussen in die Kammer *P*, durchzieht die

Röhren *H* bis *K*, und tritt, stark vorgewärmt, im Kanale *B* mit dem Generatorgase zusammen. Die zur Vergasung bestimmte Luft tritt durch den Regler *R* und Rohr *L* in den Generator *A*.

Bei der Bestimmung von Mangan in Stahl vermeidet Fr. Julian (J. Anal. Ch. 1888 S. 249) das Filtriren des Mangansuperoxydes, indem er dasselbe in der Flüssigkeit durch Titration bestimmt.

Die Stahlprobe wird in einer Porzellanschale durch 20 cc Salpetersäure von 1,2 spec. G. gelöst, die Lösung auf ein geringes Volumen gebracht und mit 30 cc farbloser Salpetersäure versetzt. Beim Fällen des Mangans durch Kaliumchlorat vermeidet man jeden unnützen Überschuss und bedeckt die Schale bei dem Fortkochen des Chlors. Nach dem Erkalten bringt man die Lösung mit dem Niederschlag in ein Becherglas, welches 400 cc Wasser enthält und 25 cc Eisenammoniumsulfatlösung (28 g des krystallisirten Salzes im Liter). Man titrirt nun mit Permanganatlösung (1,5 g im Liter).

Zur Bestimmung von Phosphor in Eisen und Stahl löst P. W. Shimer (J. Anal. Ch. 1888 S. 283) 1 g der Probe in 20 cc Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. und fügt der Lösung 10 cc einer 2 proc. Permanganatlösung in 4 Theilen von je 2,5 cc hinzu. Nach einigen Minuten, wenn das Permanganat zersetzt und ein starker Brauneinniederschlag zu sehen ist, gibt man 5 cc Salzsäure von 1,12 spec. Gew. zu der Mischung und weiter 5 cc concentrirter Schwefelsäure und 5 cc Wasser, sobald die Chlorentwicklung aufgehört hat. Man dampft die Mischung ein, bis Schwefelsäuredämpfe entweichen, lässt abkühlen, vermischt mit 5 cc Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. und mit so viel Wasser, als zur Lösung des Niederschlages nothwendig ist, kocht, filtrirt und wäscht nun mit Wasser nach. Die weitere Behandlung, das Fällen mit Molybdänlösung u. s. w. ist bekannt. Sobald die ammoniakalische Lösung des gelben Niederschlages nicht vollkommen klar ist, filtrirt sie Shimer, löst den Rückstand in Salzsäure und lässt die Lösung in die ammoniakalische Flüssigkeit tropfen, bis der gelbe Niederschlag wieder ausfällt. Man fügt nun einen geringen Überschuss an Ammoniak hinzu, kocht einige Minuten, filtrirt, löst den Niederschlag auf dem Filter durch einige Tropfen Salpetersäure, fällt diese Lösung durch molybdänsaures Ammonium, löst den Niederschlag durch Ammoniak auf und fügt die Lösung dem ersten Filtrat hinzu.

—e.

Eisenbestimmung. Um bei Eisenoxydtitrationen mit Zinnchlorürlösung die häufige Gehaltsprüfung der letzteren zu vermeiden, stellt A. C. Campbell (J. Anal. Chem. 1888 S. 287) dieselbe bei dem Gebrauch frisch her, indem er von met. Zinn ausgeht, dessen Verhältniss gegen reines Eisen bekannt ist.

Ein grösserer Posten reiner glänzender Zinnfolie wird in Stücke geschnitten, welche von 0,1 bis 0,5 g wiegen. Das Gewicht ist auf jedem Stücke vermerkt. Nach der Gleichung  $\text{Sn Cl}_2 + \text{Fe}_2 \text{Cl}_6 = \text{Sn Cl}_4 + 2 \text{Fe Cl}_2$  entsprechen 118 Th. Zinn 112 Th. Eisen oder 1 Zinn = 0,95 Eisen. Man löst nun ein Zinnstück, ferner eine diesem Verhältniss nicht ganz entsprechende Menge von reinem Eisendraht, oxydirt letztere Lösung mit Kaliumchlorat und vermindert das Volumen der Flüssigkeit. Man löst nun das Zinnstückchen, fügt der Lösung einige Tropfen Kobaltchlorür hinzu und dann allmählich die kochende Eisenchloridlösung, indem man mit kleinen Wassermengen nachwäscht. In beiden Fällen dienen zum Lösen 50 cc-Kolben. Aus einer Bürette wird der Mischung noch so viel titrirte Eisenchloridlösung hinzugesetzt, bis die Farbenveränderung erfolgt. Campbell fand, dass 1 Th. Zinn 0,924 Th. Eisen entsprechen.

Vor Ausführung des Verfahrens ist es wichtig, annähernd den Eisengehalt der zu untersuchenden Proben zu wissen. Man bestimmt denselben colorimetrisch durch Vergleichen der salzsauren oxydirten Lösung mit sauren Eisenchloridflüssigkeiten, deren Gehalt bekannt ist.

Es wurden z. B. 2 g Eisenerz gelöst, die Lösung oxydirt. Andererseits 0,460 g Zinn. Man setzte einige Tropfen Kobaltchlorür hinzu und vermischte die kochenden Flüssigkeiten. Bis zur Farbenveränderung waren noch 7,2 cc Eisenchloridlösung erforderlich, welche in 1 cc 0,01 g Eisen enthielt.

$$0,46 \cdot 0,924 = 0,425 - 0,072 = 0,353 \text{ g Fe} \\ = 17,65 \text{ Proc.}$$

Als weitere Verbesserung bei Eisenoxydtitrationen schlägt Campbell (das. S. 289) die Verwendung von borsaurem Zinnoxidul als reducirenden Stoff vor und empfiehlt, dasselbe in fester Form anzuwenden. Zinnchlorürkrystalle werden in einem Kolben mit etwas Salzsäure und einigen Stückchen metallischen Zinns gekocht. Zu der Lösung setzt man Natriumcarbonat, bis ein geringer bleibender Niederschlag entsteht und dann so viel entwässerten Borax, dass alles Zinnoxidul als borsaures Salz ausfällt. Man sammelt den Niederschlag und trocknet ihn bei mässiger Wärme.

Die eisenhaltige Probe wird in einer 50 cc-Flasche gelöst, der Lösung einige Tropfen Kobaltchlorür und dann das Zinnsalz in folgender Weise zugesetzt: von einem Uhrglase, welches mit einer grösseren Menge des Salzes gewogen ist, nimmt man etwas mit einem ausgeplatteten und hakenförmig gebogenen Glasstabe, hält diesen über den Flaschenhals und lässt die Salztheilchen mit Hilfe eines zweiten ausgezogenen Glasstabes in die Flasche hineinfallen, bis die blaue Farbe entsteht. Ist ein Überschuss des Salzes zugesetzt, so hilft man diesem Übelstande durch titrirte Eisenchloridlösung ab. Durch Zurückwiegen des Uhrglases bestimmt man die verbrauchte Salzmenge und berechnet den Eisengehalt der Probe in einfacher Weise, da das Verhältniss des borsauren Zinnoxiduls zu reiner Eisenchloridlösung festgestellt sein muss.

Das Verfahren soll sehr genaue Resultate liefern. Da die Eisenchloridlösung nur ein geringes Volumen, 5 bis 10 cc, zu haben braucht, so tritt die Farbenveränderung des Kobaltsalzes schnell und sicher zu Tage. Die Reduction geht in kalter wie in heisser Lösung gleich gut und vollständig vor sich.

Das borsaure Zinnoxidul soll sein Gewicht selbst nach 12 stündigem Liegen an der Luft durchaus nicht verändern.

-e.

### Glas, Thon, Cement.

Die Biegefestigkeit des Glases bestimmte F. Connert (Civiling. 1888 S. 109). Darnach sind für Glasbedachungen die Presshartglastafeln sehr zu empfehlen.

Kieselguhr ist nach J. R. (Sprechs. 1888 S. 582) zur Herstellung von Glas im Hafeno-fen nicht geeignet, weil es den vier- bis neunfachen Raum einnimmt, als die gleiche Menge Quarzsand, daher die Mischung erschwert und ein wiederholtes Nachfüllen der Häfen erfordert.

Das Verfahren zur Herstellung dünner Glastafeln durch Guss von J. Trassl und H. Lindner (D.R.P. No. 44 517) besteht darin, dass die flüssige Glasmasse direct aus der Wanne oder aus Häfen innerhalb des Schmelz- oder eines damit verbundenen erwärmten Raumes mittels Abstichhähne oder durch Schöpfen mit Löffeln in Formen läuft oder gegossen wird, so dass also das geschmolzene Glas bei dem Ausgusse nicht mit kalter Luft in Berührung kommt, da nur durch letzteren Umstand ein dünner Guss bei entsprechender Haltbarkeit und Verede-

lungsfähigkeit des Fabrikats erzielt werden kann.

Nur auf ganz gleiche Weise ist es auch möglich, Platten, Ziegel und verschiedene andere Gegenstände aus Basalt zu giessen, die eine vorzügliche Haltbarkeit, Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit bekommen.

Zur Feuerfestigkeitsbestimmung der Thone versuchte E. Cramer (Thonzg. 1888 S. 405) Thongemische von bestimmtem Schmelzpunkt herzustellen (vgl. S. 444 d. Z.). H. Hecht mischte dagegen Grünstädter Kaolin mit Sand und Feldspath und kam so zu nachstehender Reihe:

Nr.	Zusammensetzung.
1	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 2 SiO <sub>2</sub>
2	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 2,5 SiO <sub>2</sub>
3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 3 SiO <sub>2</sub>
4	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 4 SiO <sub>2</sub>
5	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5 SiO <sub>2</sub>
6	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 6 SiO <sub>2</sub>
7	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 8 SiO <sub>2</sub>
8	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 10 SiO <sub>2</sub>
9	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 10 SiO <sub>2</sub> 0,015 K <sub>2</sub> O 0,035 CaO
10	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 10 SiO <sub>2</sub> 0,042 K <sub>2</sub> O 0,097 CaO

Die daraus hergestellten Normalkegel wurden nun mit dem Bischoff'schen Normalthon VII (von Niederpleiss) und V (von Grünstadt) verglichen. Von den ausgeführten Versuchen seien folgende angeführt; dabei sind für die Normalkegel die Zahlen genommen, unter welchen letztere in die Seger'sche Skale eingeordnet sind, und zwar No. 1 mit 35, No. 2 mit 34, No. 3 mit 33 u. s. f.

Versuch 1.

- VII. Kanten scharf. Oberfläche aufgetrieben, pockig.
- 26. Kanten scharf, durchsichtig. Oberfläche stark glasirt.
- 27. Kanten scharf. Oberfläche wenig glänzend.
- 28. Kanten scharf. Oberfläche matt.

Versuch 2.

- VII. Kegelförmig, makronenartig.
- 26. Porzellanartig. Kanten gerundet. Spitze etwas gekrümmt.
- 27. Porzellanartig. Kanten scharf.
- 28. Kanten scharf. Oberfläche schwach glänzend.

Versuch 3.

- V. Kanten abgeschmolzen, kegelförmig.
- 31. Geschmolzen zu einem weissen Fleck.
- 32. Zum Tropfen geschmolzen.
- 33. Kanten scharf. Oberfläche matt, nicht saugend, beulig.

Versuch 4.

- V. Breitgeflossen.
- 31. Glasartig.
- 32. Emailartig.
- 33. Kanten gerundet.
- 34. Kanten scharf.

Darnach erscheint der Schmelzpunkt der einzelnen Kegel wohl geeignet, als Anzeichen

für die Erreichung einer bestimmten Temperatur zu dienen.

Kaga-Roth. In der japanischen Provinz Kaga oder Kashiü, mit der Hauptstadt Kanazawa, steht die Fabrikation des Kutani-yaki, des Kagaporzellans, in hoher Blüthe. Die Kagaporzellane zeichnen sich vor anderen japanischen Fabrikaten besonders durch ihre Bemalung mit Gold und einer ausgezeichnet lebhaft gefärbten rothen Schmelzfarbe, von den Japanern Beni genannt, aus. H. Stein (Sprechs. 1888 S. 488) hatte Gelegenheit, das Email zu untersuchen:

Kieselsäure	28,01
Thonerde	1,91
Eisenoxyd	10,56
Bleioxyd	46,12
Kali	4,27
Natron	1,97
Glühverlust	7,38

Das Email ist also eine reine Eisenfarbe, wie die rothen Emails Japans überhaupt. Die Analyse eines anderen rothen Emails von Arita, Provinz Hizen, ergab eine ähnliche Zusammensetzung mit ebenfalls 10 Proc. Eisenoxyd. Hauptbedingung für die Erzielung der schönen Färbung ist feinste Mahlung.

Zur Herstellung solch rothen Emails werden 10 bis 15 Th. rothes Eisenoxyd mit 90 bis 85 Th. fein gemahlener Fluss auf das Feinste durch mehrtägiges Mahlen vereinigt. Der Fluss wird erhalten durch Zusammenschmelzen von

Mennige	574
Quarz	334
calcinirter Soda	92

Die durch die Analyse gefundene geringe Menge Thonerde ist wohl nur als Verunreinigung oder unabsichtliche Beimischung zu betrachten und daher hier als belanglos fortgelassen worden.

Eine andere Probe, welche nach der Analyse des rothen Emails von Arita, welches einen gleichen Eisenoxydgehalt, aber einen höheren Schmelzpunkt als das Kagaroth aufweist, hergestellt wurde, gab nach sehr feiner Mahlung das gleiche Resultat wie das Beni.

Zur Herstellung hellfarbiger Untergrasurfonds für Porzellan liefert die Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt in Frankfurt a. M. sog. Untergrasurfarblösungen, welche durch Lösen eines Oxydes in trocknenden Ölen hergestellt sind und sich durchaus bewähren. Diese harzigen Lösungen bedingen aber, dass man den damit getünchten Scherben, bevor er glasirt wird, in der Muffel ausglüht, damit er die mit Wasser angemachte farblose Glasur,

welche die Lösung bedecken muss, aufsaugen kann. Um dieses zu vermeiden, löst nun H. Hecht (Thonzg. 1888 S. 418) die bezüglichen Nitrate in einem Gemisch von 75 Th. reinem Glycerin und 25 Th. Weingeist und zwar in 100 g der Mischung für:

Hellblau . . . . .	4 g	Kobaltnitrat
Dunkelblau . . . . .	8 -	-
Hellbraun . . . . .	6 -	Nickelnitrat,
Dunkelbraun . . . . .	12 -	-
Gelb . . . . .	13 -	Urannitrat,
Rosa . . . . .	55 -	Mangannitrat,
Graublau . . . . .	7 -	Urannitrat und
	3 -	Kobaltnitrat.

Für feine durchscheinende Waare sind harzige Lösungen vorzuziehen. Zur Herstellung derselben werden gleiche Theile Colophonium und Anilin in einem Glaskolben auf dem Sandbade gelöst. Nach dem Absetzen mischt man 75 Th. dieser Anilinslösung mit 25 Th. Alkohol, in welchem vorher die betreffenden Nitrate gelöst sind.

Raschbindender Cement ist nach C. Heintzel (D.R.P. No. 42344) in langsam bindenden zu verwandeln durch Zusatz von 0,5 bis 2 Proc. Chlorcalcium oder Chlormagnesium, worauf das Gemenge gemahlen wird.

### Apparate.

Der einfache Gasentwicklungsapparat von P. Chantemille (Bull. chim. 50 S. 170) hat den Vorzug, dass seine einzelnen Bestandtheile, ein Waschcylinder *A* (Fig. 204) und ein Kolben *B*, in jedem Laboratorium zur Hand sind. Das zu zersetzende Schwefeleisen wird durch die siebförmig durchlöchernte Bleiplatte *D* gehalten. Wird der Kolben, welcher eine entsprechende Grösse haben muss, durch Drehen des Rohres *C* in die punctirte Lage gebracht, so fliesst die Säure zurück; das-

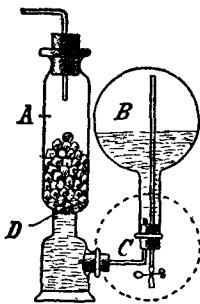


Fig. 204.

selbe lässt sich aber auch durch Druck erreichen, wie z. B. bei dem Kipp'schen Apparat, man lässt dann den Kolben in seiner Lage.

— e.

### Unorganische Stoffe.

Ofen zur Wiedergewinnung der Salze aus Laugen der Zellstofffabrikation. C. F. Dahl in Danzig (D.R.P. No. 44 284) beseitigt die beim Abdampfen

der Kochlaugen entstehenden übelriechenden Schwefelgase dadurch, dass er die Verdampfung in drei verschiedenen Abtheilungen ausführt.

Die Lauge gelangt in die beiden Dampfkessel *A* (Fig. 205 bis 211). Dieselben sind in drei Abtheilungen *a b c* getrennt, und zwar durch je zwei Querscheidewände *d d'*, welche so hoch geführt sind, dass der in den beiden ersten Abtheilungen *a* und *b* entwickelte Dampf ungedrosselt in die dritte Abtheilung *c* und von hier in den Dom treten kann. In die Abtheilung *c* wird die rohe dünne Lauge eingepumpt. Da die von der Wanne und dem Hilfsfeuer kommenden Verbrennungsgase diese Abtheilungen der Kessel zuerst treffen, so sind, um ein Festbrennen der Salze an den Kesselböden zu verhindern, in diese eine Abtheilung die Platten *e* (Fig. 205 und 211) eingehängt, wodurch ein äusserst lebhafter Umlauf der dünnen Lauge längs der heissesten Stelle der Kesselwandung herbeigeführt wird.

Die Kessel liegen nach vorn geneigt, so dass die Lauge in Abtheilung *c*, je mehr Wasser sie verliert, sich ihrer grösseren specifischen Schwere wegen desto mehr an der Scheidewand nach Abtheilung *b* hin und am Boden ansammelt. Durch ein in die Scheidewand *d* eingesetztes Übersteigrohr *f* steigt diese schwerere Lauge in die Abtheilung *b* über, und nachdem hier die Verdampfung des Wassers weiter fortgeschritten, tritt die sich am Boden ansammelnde noch schwerere Lauge durch Rohr *f*<sup>1</sup> in die Abtheilung *a* über, in welcher die Lauge verbleibt, bis sie eine bestimmte Dichte erhalten hat. Die Verschiedenheit dieser Dichte ist durch die Zusammensetzung der Laugen bedingt, und es wird der Grad, bis zu welchem man die Lauge in den Kesseln abdampft, durch vorherige Untersuchung derselben bestimmt.

Um bei einer Reinigung gleich alle drei Abtheilungen eines Kessels von Lauge entleeren zu können, sind ausser in *a* auch in die Abtheilungen *b* und *c* nahe den Scheidewänden *d d'* Abblaserohre eingesetzt. Der Druck im Kessel wird niedrig gehalten; 1 k Überdruck genügt zum Abblasen. Der in den Kesseln entwickelte Dampf wird in den Domen dadurch von etwa anhaftender Lauge befreit, dass in jedem Dom zwei Siebböden über einander angeordnet sind, welche beide mit einer Schicht Drehspäne bedeckt werden, welche alle fremden Bestandtheile zurückhalten, sobald der Dampf dieselben durchstreicht. Der reine Wasserdampf wird entweder zum Causticiren der frischen Laugen oder für Trockenzwecke und

zum Weiterabdampfen der aus den Kesseln abgezogenen Laugen verwendet.

Die in den Kesseln verdickte Lauge wird in bestimmten Zeitabschnitten aus Abtheilung *a* mittels der Ausblaseröhre *g* in Mengen von etwa 250 *l* abgedrückt und durch Rohrleitung *h* in den Kocher *B* befördert. Dieser Kocher ist ein schmiedeisernes Gefäß mit kegelförmigem Hals und aufgesetztem Brüdenrohr, durch welches der beim weiteren Abdampfen der Lauge ent-

über einander und gegen einander versetzt, so eingemauert sind, dass die Feuergase, welche den Kessel in der Richtung der Pfeile bestrichen haben, nunmehr in der Pfeilrichtung über die oberste Pfanne hinwegziehen und weiter auf ihrem Wege zum Schornstein zugleich stets mit der Oberfläche der tiefer stehenden Pfanne den Boden der darüber liegenden Pfanne bestreichen. Bei ihrem Weg an den Kesseln entlang sind die Gase durch geeignete Zugregelungsvor-

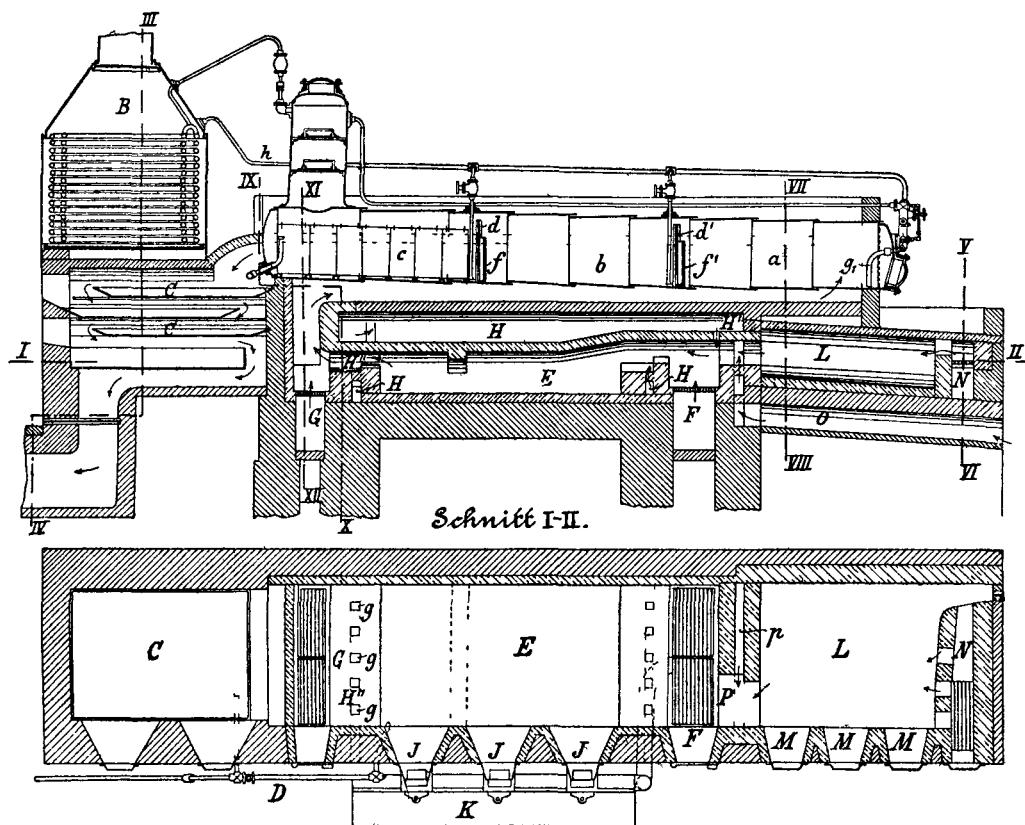


Fig. 205 u. 206.

wickelte Brüden durch das Dach ins Freie geführt wird.

Die Heizung im Kocher erfolgt durch den beim Abdampfen der Laugen im Kessel entstandenen Dampf, welcher durch eine Heizschlange streicht (Fig. 205 und 208). Unter normalen Verhältnissen sind der rohen Lauge im Kessel 30 Proc. Wasser entzogen worden; in dem Kocher verliert dieselbe davon etwa weitere 23 Proc. des ursprünglichen Gewichtes.

Aus dem Kocher *B* wird die Lauge in die oberste der vier offenen Abdampfpfannen *C* abgelassen. Diese sind offene, flache, schmiedeiserne Gefäße mit schaufelförmig aufgebogenen Enden, welche hinter den Kesseln, unter dem Kocher liegend und

richtungen infolge des Gegenstromprinzips und weil bei den rauchlosen Gasen die Kesselwände stets von Flugasche frei und daher besonders wärmeaufnahmefähig bleiben, so weit abgekühlt worden, wie dies beim Betrieb überhaupt nur möglich ist, nämlich bis auf etwa 150°. Bei dieser Temperatur können die Feuergase unmittelbar mit der Lauge in Berührung treten, ohne dass Schwelgase aus derselben entwickelt würden. Der Einbau dieser Pfannen hat aber den grossen Vortheil, dass die vom Kessel kommenden, sonst unbenutzt in den Schornstein entweichenden Gase der schon verdickten Lauge bei der directen Berührung noch 15 Proc. ihres ursprünglichen Wassergehaltes entziehen. Den Vorgang der Verdickung der Lauge in

den Pfannen kann man von der Hinterfront des Ofens aus durch Arbeitsöffnungen verfolgen, die gewöhnlich mit Thüren verschlossen sind, und durch welche man zum Reinigen leicht an die Pfannen gelangen kann. Durch die eigenthümliche Anordnung der vier Pfannen gegen einander läuft die Lauge von einer Pfanne immer der darunter eingemauerten zu, bis sie aus der letzten durch die mittels

Stoffen ausgelegter und überwölbter flacher Raum, in welchem die Lauge bis dicht an den oberen Rand der Feuerbrücke steht. Die Planrostfeuerung *F* dient zur Erzeugung der Flamme, welche durch den natürlichen Zug in die Wanne hineinschlägt und durch das Deckgewölbe gezwungen wird, dicht über der Lauge hinzustreichen, wodurch zunächst das Wasser weiter verdampft wird. Aber

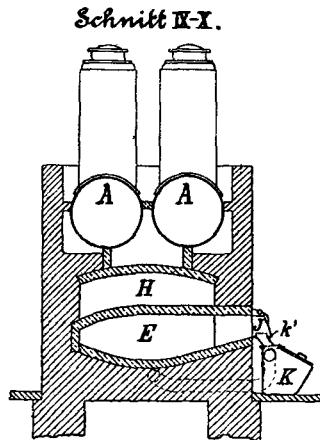


Fig. 207.

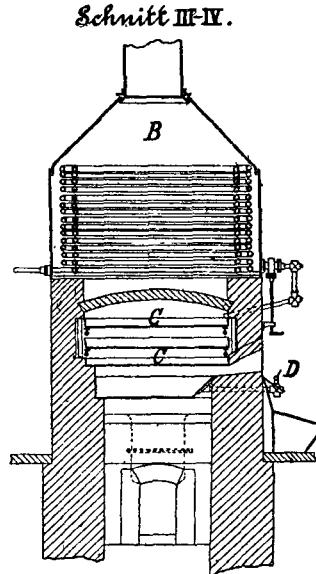


Fig. 208.

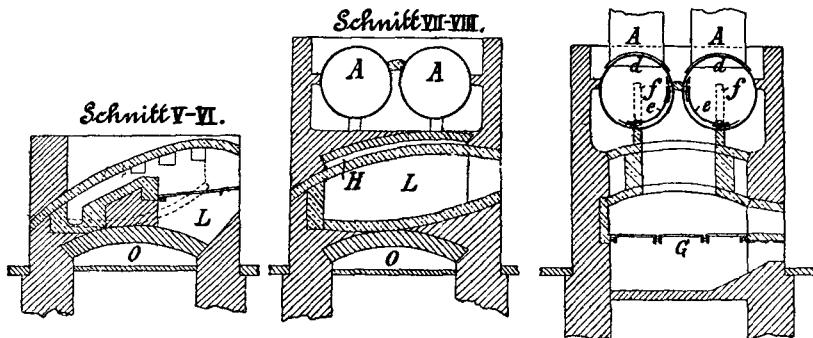


Fig. 210.

Fig. 209.

Fig. 211.

eines Hahnes verschliessbare Rohrleitung *D* (Fig. 208) in die Eindickwanne *E* abgelassen wird, welche also noch so viel tiefer unter der letzten Pfanne liegen muss, dass die schon dickflüssige Lauge bequem aus derselben ablaufen kann. Die flache Form der Pfanne ist nothwendig, da in tieferen Pfannen die Salze sich leicht festsetzen und dann keine Wärme mehr durchlassen würden, während die an den Enden aufgebogene Form für das Reinigen der Pfannen von aussen her und für den Überlauf der Laugen besonders vortheilhaft ist.

Die Eindickwanne *E* ist ein mit feuerfesten

auch die in der Lauge enthaltenen Inkrusten beginnen sich unter der freien Flamme zu zersetzen und entwickeln starke Mengen der Schweißgase. Um diese übelriechenden Gase zu vernichten und sie zugleich nutzbar zu machen, ist eine zweite Planrostfeuerung *G* an der der Feuerung *F* gegenüberliegenden Wand der Eindickwanne angeordnet.

Um bei der starken Hitze die Wandungen der Eindickwanne möglichst lange zu erhalten, werden in die feuerfesten Wände Luftkanäle *H* gelegt, welche einerseits mit der freien Luft in Verbindung stehen und andererseits aus der Decke bei *H*<sup>1</sup> in den

Feuerraum über  $F$  und bei  $H''$  in der Scheidewand zwischen Wanne und Hilfsfeuer durch  $g$  ausmünden. Da die Luft in diesen Zwischenräumen stark vorgewärmt wird, so wird die kalte Luft von aussen nachdringen, in der Wanne also ein Überschuss an heisser Luft vorhanden sein, sodass beim Einstossen in die Flamme der Feuerung  $G$  eine vollständige Verbrennung der Schweißgase eintreten wird, wodurch nicht nur alle übelriechenden Stoffe vernichtet, sondern auch die ganze in den Schweißgasen enthaltene Wärme für die Abdampfung in den Dampfkesseln nutzbar gemacht wird. Bedingung ist dabei nur, dass in dem Gasgemisch nicht viel Wasserdampf enthalten ist.

Durch die Öffnungen  $J$  in der Längswand der Wanne wird die Lauge während des Eindickens fortwährend umgerührt, wodurch die Entwässerung derselben und die Entwicklung der Schweißgase befördert wird.

Ist die Lauge zu einem zähen Schlamm geworden, so wird das Feuer in  $F$  gedämpft und die Lauge in den vor der Wanne stehenden fest verschlossenen Kasten  $K$  gekrückt. Damit beim Umrühren der Lauge und beim Auskrücken derselben die schädlichen Gase nicht aus dem Ofen in das Gebäude treten, wird die Thür nur beim Einsetzen und Herausnehmen der Krücken augenblicklich geöffnet. Während der Arbeit ist die Thür geschlossen und der Stiel der Krücke bewegt sich in einem kleinen Ausschnitt der Thür, während der Arbeiter durch ein Schauloch Einblick in die Wanne hat. Der Boden des Verschlusses  $J$  steht durch Rohr  $k'$  mit dem Kasten  $K$  in Verbindung, sodass der Schlamm in den Kasten gezogen werden kann, ohne dass die Thüren des Verschlusses geöffnet werden brauchen.

Der heisse eingedickte Laugenschlamm im Kasten  $K$  entwickelt zunächst noch fortwährend Schweißgase, welche durch ein Rohr aus dem Kasten unter den Rost der Feuerung  $F$  geführt und hier von der zuströmenden Luft mit in das Feuer gerissen werden. Ist der Schlamm abgekühlt, so öffnet man die bisher fest verschlossenen Deckel des Kastens, sticht die Masse mit Spaten aus und wirft sie durch die Arbeitsöffnungen  $M$  in den Schmelzofen  $L$ , welcher neben der Eindickwanne, von derselben durch Feuerung  $F$  getrennt, angeordnet ist.

Dieser ebenfalls aus feuerfestem Material hergestellte Ofen  $L$  ist retortenähnlich geformt, der Boden derart angelegt, dass derselbe von allen Punkten nach der Ausflussöffnung für die wiedergewonnenen Salze hin abfällt. Die Decke ist so über dem Ofen gewölbt, dass derselbe möglichst niedrig gehalten ist.

An der der Eindickwanne gegenüberliegenden Schmalwand der Retorte, an der Vorderfront des Ofens, liegt neben und über der Abflussöffnung für die Salze die Feuerung  $N$  des Schmelzofens, deren Flamme durch den Bau der Feuerung gezwungen ist, vom Abfluss her den ganzen Ofen zu bestreichen. Der Betrieb ist ununterbrochen, weil die niederschmelzende, auf dem schiefen Boden abrutschende Masse durch nachgeworfene Schlammklumpen immer aufs Neue ersetzt wird. Beim Niederschmelzen dieser Klumpen wird von der Flamme das letzte überschüssige Wasser (12 Proc.) verdampft, und zugleich werden die von dem schmelzenden Salz sich ablösenden Incrustationen vollständig vergast, da die Schlammmasse von allen Punkten des Ofens her der schmalen Ausflussöffnung zusinkt, an welcher Stelle die stärkste Hitze im Ofen herrscht. Das von Incrustationen befreite Salz fliesst ununterbrochen ab. Um die grossen Mengen der hier entwickelten Schweißgase mit Sicherheit zu vernichten und die in ihnen enthaltene bedeutende Menge gebundener Wärme im Ofen selber nutzbar zu machen, werden die Gase aus dem Schmelzofen in die Feuerung  $F$  der Eindickwanne geleitet. Die Wand zwischen Feuerung  $F$  und dem Schmelzofen umschliesst einen Luftkanal, welcher durch einen Luftschacht unter dem Ofen mit der Atmosphäre verbunden ist. Der Luftkanal  $O$  mündet seitlich und von unten in einzelnen Löchern in die Öffnung  $p$  aus, welche Schmelzofen und Feuerung  $F$  verbindet. Die diesen Kanal durchstreichende, durch das heisse Mauerwerk stark erwärmte Luft stösst bei ihrem Austritt aus dem Luftkanal auf die Schweißgase und dieses heisse Gemisch strömt nun in die Feuerung. Die sämtlichen Feuergase streichen durch die Eindickwanne, entnehmen der darin befindlichen Lauge viel Schweißgase, mischen sich mit zugeführter vorgewärmter Luft und treten aus der Eindickwanne heraus in die Flamme der Hilfsfeuerung  $G$  ein. Die heissen, rauchlosen Feuergase ziehen gleichzeitig unter beiden Kesseln entlang, von hinten nach vorn, theilen sich dort, indem sie an den äusseren Kesselseiten zurückkehren und ziehen jetzt wieder gemeinschaftlich über die Pfannen  $C$ .

Bei dem normalen Verfahren vertheilt sich die Wasserverdampfung aus der Lauge bez. dem Schlamm auf die verschiedenen Stationen etwa folgendermassen: Dampfkessel 30 Proc., Kocher 23 Proc., Pfanne 15 Proc., Eindickwanne 20 Proc., Schmelzofen 12 Proc.

Bei Laugen, welche von vornherein be-

sonders stark sind oder grössere Mengen von Terpentin oder Schwefelnatrium enthalten, muss von diesem Verfahren abgewichen werden und die Eindampfung in den Dampfkesseln unterbleiben. Denn solche Laugen würden im Dampfkessel starke Mengen Schweelgase entwickeln, die dann beim Abdrücken in den Kocher durch dessen Brüdenrohr ins Freie gelangen und schädlich wirken würden. Letztere Laugen werden derart verarbeitet, dass der Eindampfungsprocess im Kocher beginnt, indem man die Dampfkessel mit reinem Wasser füllt und den vielen überschüssigen Dampf, welcher hierbei entsteht, in der Fabrik selbst anderweitig verbraucht. Oder man speist auch die Kessel mit den schwachen Waschlaugen, die nur etwa 3° B. haben und auf diese Weise gehörig concentrirt werden, ohne dass die Eindampfung besondere Kosten verursacht.

**Fluorbestimmung.** Um Fluor in den natürlichen Phosphaten und in den Stoffen zu bestimmen, welche durch Schwefelsäure zersetzbar sind, entwickelt H. Lasne (Bull. chim. 50 S. 167) dasselbe als Fluorsilicium, fängt es aber nicht, wie Fresenius, durch mit Wasser getränkte Bimsteinstücke auf, sondern leitet das Gas in Natronlauge und trennt es in seine Bestandtheile durch Kochen der Lösung.

Eine Kochflasche mit plattem Boden, welche auf einem Sandbade steht, wird mit 50 cc concentrirter Schwefelsäure, 10 g reinem Sand und so viel von der Probe beschickt, dass diese etwa 0,2 g Fluorcalcium enthält, darauf mit 2 Waschflaschen verbunden, welche jede mit 25 cc Flüssigkeit, mit 2,5 g und 0,5 Natriumhydrat in Lösung gefüllt ist. Das Zuleitungsrohr der ersten Flasche ist innerhalb derselben glockenförmig erweitert, der Durchmesser beträgt 1,5 cm.

Durch ein Glasrohr, welches in die Schwefelsäure der Zersetzungsflasche hineinragt, leitet man einen schwachen Luftstrom ein und erhitzt die Mischung 1 Stunde lang auf 180 bis 200°. Man lässt erkalten, saugt während dieser Zeit weiter Luft durch und vereinigt schliesslich die Waschflüssigkeiten, welche noch alkalisch reagiren müssen, in einer Kochflasche mit einem Theilstrich bei 125 cc Inhalt. Die Flüssigkeiten und Schmelzwasser dürfen jedoch diesen Theilstrich nicht erreichen. Man kocht  $\frac{1}{4}$  Stunde lang, fügt 2 Tropfen Phenolphthaleinlösung hinzu und leitet Kohlensäure ein, bis die Färbung des Gemisches verschwindet, hält dann  $\frac{1}{2}$  Stunde auf 50° und fällt die Kieselsäure durch

Ammoniumcarbonat. Nach dem Erkalten wird bis zur Marke (125 cc) aufgefüllt und nun 100 cc abfiltrirt. Man vermeidet so das Auswaschen der Kieselsäure.

Nachdem darauf dem Filtrate einige Tropfen Tropäolin 00-Lösung hinzugesetzt sind, wird mit Salzsäure neutralisirt, wobei man ein Überschreiten dieses Punktes sorgfältig vermeidet; man fügt 0,5 g wasserfreies Salz enthaltene Natriumcarbonatlösung hinzu, vertreibt die überschüssige Kohlensäure durch Kochen und fällt endlich mit Chlorcalcium aus. Man filtrirt, sammelt den aus Fluorcalcium und Calciumcarbonat bestehenden Niederschlag, trocknet denselben und dampft ihn mit Essigsäure ab. Der Rückstand wird mit Essigsäure aufgenommen. Fluorcalcium bleibt zurück und wird gewogen. Die Resultate sollen genau sein. — e.

Bei Anwendung des Mikroskopes bei chemischen Untersuchungen werden nach K. Haushofer (Bayer. Ind. 1888 S. 89) die Reactionen zur Herstellung der Krystalle einer bestimmten, nachzuweisenden Verbindung in der Regel auf dem Objectgläschen selbst ausgeführt. Soll z. B. in einer Lösung Silber nachgewiesen werden, so setzt man einen Tropfen derselben auf ein Objectglas, fügt eine geringe Menge Salzsäure und unmittelbar darauf einen grösseren Tropfen Ammoniakflüssigkeit hinzu und überlässt das Ganze dann an der Luft der Verdunstung so lange, bis der Tropfen nicht mehr nach Ammoniak riecht. In manchen Fällen wird die Bildung der Krystalle durch Erwärmung begünstigt, was auf einem Wasserbad oder auf einer durch eine Gasflamme mässig erwärmten Metalltafel geschehen kann. Einzelne Reactionen verlangen ein vollständiges Verdunsten zur Trockniss, welches weit besser durch Anwendung eines Exsiccators als durch Erhitzung zu beschleunigen ist. — Bei dem Zusatz eines Fällungsmittels zu einem Tropfen der zu prüfenden Lösung ist ein Umrühren zu vermeiden, weil dasselbe in der Regel zwar die Fällung beschleunigt, deshalb aber auch die Bildung normaler Krystalle erschwert. Sehr oft wird man bessere Krystalle erhalten, wenn man die Einwirkung der Reagentien verzögert. Dies kann dadurch geschehen, dass man einen Tropfen der zu prüfenden Lösung unmittelbar neben den Tropfen des Reagens auf das Objectglas setzt und beide dann vermittels eines zugespitzten Glasstabes an einer Stelle in schmale Verbindung bringt.

Bei diesem Verfahren können Trennungen im Sinne der analytischen Chemie nicht vorgenommen werden, so dass man durch eine

Reihe zweckmässig gewählter Reactionen die Stoffe zu bestimmen suchen muss. Folgende Beispiele mögen das Verfahren erläutern.

Der Verfasser erhielt von befreundeter Hand eine geringe Menge des Pulvers, welches ein arabischer Charlatan in Genua seinen Patienten gegen hohe Summen als Augenheilmittel verabfolgte. Die Menge des verfügbaren Pulvers war so gering, dass man mit den gewöhnlichen Methoden der qualitativen Analyse nicht zum Ziel gekommen wäre. Es wurde ein wenig davon — etwa 5 bis 6 mg — in einem Tropfen Wasser behandelt. Ein grosser Theil schien sich zu lösen. Mit Hilfe eines Glasstabes wurden möglichst klare Tröpfchen der Lösung auf andere Objectgläser übertragen. Ein zur Trockne verdunsteter Tropfen liess ziemlich grosse farblose Krystalle erkennen, welche unzweifelhaft die Formen des salpetersauren Kaliums zeigten. Ein zweites Tröpfchen gab mit Platinchlorid zahlreiche gelbe Octaeder von Kaliumplatinchlorid. Nun wurde der Rest der Lösung in einem kleinen Platintiegelchen zur Trockne verdunstet und mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure soweit erwärmt, dass letztere noch nicht zum Rauchen kam; über das Platintiegelchen wurde ein Platindeckel gelegt, an dessen Unterseite ein Tropfen Wasser hing, dessen Oberseite aber durch aufgegossenes Wasser kühl gehalten war. Der Wassertropfen absorbirte die sich entwickelnde Salpetersäure; er wurde nach einiger Zeit auf ein Objectglas übertragen, mit wenig klarem Barytwasser versetzt und in kohlenstoffreiem Exsiccator zur Trockne gebracht. Nach dem Verdunsten fanden sich auf dem Objectglase zahlreiche scharf ausgebildete Würfel von salpetersaurem Baryt. Der in Wasser unlösliche Rückstand zeigte unter dem Mikroskop einzelne Körnchen von Quarz mit viel verwesenen, humösen Pflanzentheilen. Das Pulver war demnach Kehralspeter.

An einzelnen Stellen der Freskenbilder in den Hofgartenarkaden zu München erschien bei trockener Witterung ein weisser, schimmelartiger Anflug, welcher bei sorgfältiger Entfernung nur sehr geringe Substanzmengen lieferte. Dieses Witterungsproduct war — abgesehen von geringen Spuren von Mauertheilchen — ebenfalls in Wasser vollständig löslich. Die Lösung gab beim Verdunsten nur eine undeutliche faserige Krystallisation. Ein Tropfen von der Lösung wurde mit Platinchlorid zur Trockne verdunstet und zeigte die Abwesenheit von Alkalien. Ein anderer Tropfen, mit Schwefelsäure versetzt, gab weder Gypskrystalle noch Fällungen: Abwesenheit von Calcium, Baryum, Strontium, Blei. Ein dritter Tropfen, mit Salmiak und phosphorsaurem Natron versetzt, gab die Krystalle der phosphorsauren Ammoniakmagnesia in grosser Menge. Zum Nachweis der Säure wurde ein Tröpfchen der Lösung mit Silbernitrat versetzt; die Lösung blieb klar und enthielt folglich weder Chlor noch Kohlensäure. Ein weiteres Tröpfchen wurde mit Calciumchlorid versetzt; es bildeten sich in kurzer Zeit am Rande des Tropfens, später allenthalben zahlreiche deutliche Krystalle von Gyps. Damit war die Natur der Efflorescenz als Bittersalz nachgewiesen.

Kohlensäure. Auf einem Rheinschiffe ist eine mit flüssiger Kohlensäure gefüllte eiserne Flasche explodirt, obgleich sie vorher auf 250 Atm. geprüft war. Unvorsichtiger Weise war die Flasche auf dem Deck des Schiffes der Sonnenhitze ausgesetzt. (Z. deutsch. Jng. 1888 S. 830).

Der 24. Jahresbericht des englischen Hauptinspectors der Alkaliwerke für 1887 ist in London bei Eyre & Spottiswoode erschienen. — Die hierhin gehörenden chemischen Werke haben um 17 zugenommen. In England und Irland waren 927 und in Schottland 139, zusammen 1066 in Thätigkeit. Die Alkaliwerke allein haben der Zahl nach abgenommen, obwohl die einzelnen vergrössert sind und in vielen verschiedene Verfahren ausgeführt werden. Die Zusammenstellung ergibt: 66 Alkaliwerke, 28 Fabriken für Salzsäure mit dem Cylinderverfahren, 21 Kupferwerke mit dem nassen Verfahren, 324 Schwefelsäurefabriken, 26 Gaswasserwerke, 96 Salpetersäurefabriken, 311 Werke zur Gewinnung von Ammoniumsulfat und -Chlorid, 58 Chlor- und Bleichpulverfabriken, 78 Salz- und 94 Cementfabriken.

Die Rauchgase enthielten im cbm 0,25 g Salzsäuregas, während im Verhältniss zu der verdichteten Säure i. J. 1885 2,39, i. J. 1886 noch 2,13 und 1887 nur 1,99 Proc. entwichen. Die aus den Bleikammern abziehenden Gase enthielten im cbm i. J. 1885 3,7 g, i. J. 1886 nur 3,5 g und 1887 wieder 3,7 g Schwefelsäureanhydrid. Die Gase der Düngerefabriken zeigen eine fortwährende Abnahme des Säuregehaltes; 1885 hielt 1 cbm 1,6 g, i. J. 1887 jedoch nur 1,1 g. Alle diese Zahlen überschreiten die im Alkali-Gesetz von 1881 angegebenen Grenzwerte nicht. Darnach können die Rauchgase der Salzsäurefabriken im cbm 0,45 g Säure enthalten und 5 Proc. der verdichteten Säure dürfen entweichen. (Jahresb. 1880 S. 243 u. 327.)

Zu dem Kampf zwischen den Leblanc- und den Ammoniaksodafabriken wird bemerkt, dass etwa 60 000 000 M. in der Leblancindustrie stecken, welche bei einem Siege des Ammoniakverfahrens grösstentheils verloren gehen. Ausschlaggebend sind die Nebenproducte. Gelingt es den Ammoniakfabriken, Chlorkalk und Kaliumchlorat ebenso billig mit ihrem Chlor herzustellen wie die Gegner, so müssen diese ihre Fabriken schliessen. Sind diese dagegen im Stande, mehr wirksames Chlor aus dem Salz, und den Schwefel der Rückstände billig zu gewinnen, so ist ihre Zukunft gesichert. Zu erwähnen ist hier das Verfahren Chance (S. 187 d. Z.), nach welchem fast der ganze, etwa 15 Proc. betragende Schwefel aus den Rückständen gewonnen werden soll. In der Nähe von Widnes lagern über 8 000 000 t Rückstände, zu denen täglich 1000 t hinzukommen. Die Gesammtherstellung soll jährlich nicht unter 1 500 000 t betragen.

Im Jahre 1887 wurden 736 017 t Salz in den Alkaliwerken zersetzt und zwar 577 381 t in den Leblancfabriken.

## Organische Verbindungen.

Herstellung eines blauen Farbstoffes. Nach Angabe der Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Cp. in Elberfeld (D.R.P. No. 44650) erzeugt ähnlich wie die  $\beta$ -Naphthol- $\delta$ -monosulfosäure (Ber. deutsch. G. 20 S. 1426) auch diejenige Naphtolsulfosäure, welche aus der von Armstrong durch Einwirkung von rauchender Schwefelsäure auf Naphtalin erhaltenen Naphtalindisulfosäure durch Schmelzen mit Alkali entsteht, mit Tetrazodiphenoläthern brauchbare blaue Farbstoffe, welche ungebeizte Baumwolle im alkalischen Bade färben und dem unter dem Namen Benzozurin (Patent No. 38802) in den Handel gebrachten blauen Farbstoff sehr ähnlich sind.

Auch lässt sich durch Einwirkung von 1 Mol. Tetrazodiphenoläther auf 1 Mol. dieser Armstrong'schen  $\alpha$ -Naphtholsulfosäure ein Zwischenproduct erhalten, welches, wie die im Patent No. 40247 beschriebenen Producte, bei seiner weiteren Einwirkung auf Phenole, Amine und deren Sulfosäuren eine Reihe neuer Farbstoffe erzeugt, welche ebenfalls ungebeizte Baumwolle im alkalischen Bade färben. Das Verfahren zur Herstellung dieser Producte ist dem im Hauptpatent No. 38802 beschriebenen gleich.

Eine das Salz eines Diamidodiphenoläthers enthaltende wässrige Lösung von bestimmtem Gehalt wird z. B. mit Salzsäure und Natriumnitrit in bekannter Weise diazotirt und die so erhaltene Tetrazodiphenolätherlösung darauf langsam in eine kalte, bis zum Schluss durch Soda alkalisch gehaltene Lösung von naphtholsulfosaurem Natron einlaufen gelassen. Letztere wird erhalten durch Verschmelzen von Armstrong's Naphthalindisulfosäure mit Alkali, unter Vermeidung des durch Patent No. 41934 geschützten Verfahrens. Der blaue Farbstoff scheidet sich als Niederschlag aus.

Sind zum Diazotiren 10 k Natriumnitrit verbraucht worden, so sind 36 k naphtholmonosulfosaures Natron zur Farbstoffbildung erforderlich. Wendet man jedoch nur 18 k naphtholmonosulfosaures Natron und an Stelle von Soda essigsäures Natron an, so bildet sich nach einigem Stehen in der Kälte ein schwarzer Niederschlag, der jenes oben erwähnte Zwischenproduct darstellt, welches an sich noch kein Farbstoff ist, jedoch bei seiner weiteren Einwirkung auf Phenole, Amine oder deren Sulfosäuren eine Reihe verschiedener Farbkörper bildet.

*Patent-Ansprüche:* 1. Verfahren zur Herstellung eines blauen Farbstoffes durch Einwirkung von 1 Mol. Tetrazodiphenoläther (wie Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Butyl- oder Amyläther) mit 2 Mol. der-

jenigen  $\alpha$ -Naphtholsulfosäure, welche durch Verschmelzen der Armstrong'schen Naphtalindisulfosäure mit Alkali entsteht.

2. Verfahren zur Herstellung eines Zwischenproductes, das noch eine freie Diazogruppe enthält und daher befähigt ist, sich mit Phenolen und Aminen zu Farbstoffen zu verbinden, durch Einwirkung von 1 Mol. Tetrazodiphenoläther (wie Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Butyl- oder Amyläther) mit 1 Mol. der im Anspruch 1. charakterisirten Naphtolsulfosäure.

Lävulose. E. Jungfleisch und L. Grimbert (C. r. 107 S. 390) bestimmten das Drehungsvermögen von Lävulose, welche durch 4maliges Umkrystallisiren aus absolutem Alkohol gereinigt war. Die Drehkraft der Lävulose nimmt mit der Zeit ab. Die Abnahme beginnt, wenn die Lösung vollendet ist. Die Erscheinung ist deutlich, aber nicht so stark wie bei Glykose.

Veränderung der Temperatur übt einen doppelten Einfluss auf die Drehkraft aus. Eine Lösung, welche z. B. bei 19° für  $\alpha_D = -88,28^\circ$  ergibt, zeigt bei derselben Temperatur, nachdem sie in einem verschlossenen Gefäss und zwar 21 Stunden lang auf 92° erhitzt wurde, für  $\alpha_D = -85,83^\circ$ , nach 47 Stunden  $\alpha_D = -83,15^\circ$ , nach 82 Stunden  $\alpha_D = -79,89^\circ$ . Andererseits ergibt eine Lösung bei 7°  $\alpha_D = -97,31^\circ$ , bei 17°  $\alpha_D = -91,55^\circ$  und bei 20°  $\alpha_D = -89,90^\circ$ .

Die Temperatur der Lävuloselösung soll nicht über 40° betragen, wenn man die Drehkraft mit einiger Genauigkeit ermitteln will. Ausserdem ist bei der Herstellung des Stoffes jede unnütze Temperaturerhöhung zu vermeiden.

Endlich hat die Stärke der Lösungen Einfluss auf die Drehung; je stärker die Lösung je grösser die Drehung. Aus den Versuchen ergibt sich folgende Formel:

$$\alpha_D = -101,38^\circ - 0,56t + 0,108(p - 10).$$

t ist die Temperatur und p das Gewicht der Lävulose in 100 cc der Lösung, welche nicht über 40 Proc. enthalten soll. t kann von 0° bis 40° gehen.

-e.

Azofarbstoffe wollen A. F. Poirrier und D. A. Rosenstiehl in Paris (D.R.P. No. 44554) aus dem bei 78° schmelzenden Nitrotoluidin und den bei 123° schmelzenden Nitroxylidin herstellen. Das Verfahren besteht darin, das nitrirte Amin in alkalischer Flüssigkeit zu reduciren, das Reducionsproduct der Wirkung der Salpetrigsäure zu unterwerfen und den so erhaltenen Polyazoabkömmling mit Phenolen, Oxyphenolen, Naphtolen, Oxynaphtolen, primären, secundären und tertiären Aminen, Diaminen, so-

wie Alkyl-, Sulfo- und Carboxylabkömmlingen aller dieser Stoffe zu verbinden (vgl. S. 468 d. Z.).

Man lässt z. B. 300 l Wasser mit 15,2 k Nitrotoluidin aufkochen und setzt allmählich 15 k Zinkstaub von 88 Proc. und 100 k Natronlauge von 1,36 sp. G. zu. Man erhitzt 8 bis 10 Stunden, lässt abkühlen und filtrirt; der Niederschlag wird durch Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt. Man löst 12 k desselben in 25 k Salzsäure von 20° B. und 600 l Wasser. Alsdann setzt man der Lösung nach und nach und unter Abkühlen eine Lösung von 6,9 k Natriumnitrit in 20 l Wasser hinzu. Die Flüssigkeit wird mit 22,5 k  $\alpha$ -naphtol- $\alpha$ -monosulfosaurem Natron und 10 k Natriumcarbonat, in 2 000 l Wasser gelöst, vermischt. Man lässt einige Stunden stehen und fällt durch Kochsalz. Man erhält auf diese Art einen rothen, in Wasser löslichen Farbstoff.

Die  $\beta$ -Naphtol- $\alpha$ -disulfosäure gibt in gleicher Weise einen lebhaft rothen Farbstoff, welcher in Wasser löslich ist und leicht durch Kochsalz gefällt wird. Die  $\beta$ -Naphtol- $\beta$ -monosulfosäure gibt einen orangen, leicht löslichen Farbstoff; Resorcin einen gelben, wenig löslichen Farbstoff; Metaphenyldiamin einen gelbbraunen, wenig löslichen Farbstoff;  $\beta$ -Naphtylaminsulfosäure einen orangen, hinreichend löslichen, durch Kochsalz leicht zu fällenden Farbstoff;  $\alpha$ -Oxynaphtoësäure einen braunen, hinreichend löslichen Farbstoff;  $\alpha$ -Naphtylamin einen rothbraunen Farbstoff.

Einer kochenden Lösung von 16,6 k Nitroxylidin in ungefähr 1300 l Wasser und 144 k Ätznatronlauge von 36° B. setzt man nach und nach 19 k Zinkstaub hinzu. Es bildet sich ein gelber Niederschlag, welchen man durch Krystallisation aus Alkohol reinigt. 13,5 k dieses Reductionsproductes werden in 25 k Salzsäure und 600 l Wasser gelöst. Man kühlt die Lösung ab und giesst in dieselbe nach und nach eine Lösung von 6,9 k Natriumnitrit in 20 l Wasser hinein. Die Flüssigkeit wird in eine Lösung von 22,5 k  $\alpha$ -naphtol- $\alpha$ -monosulfosaurem Natron und 10 k Natriumcarbonat in 2000 l Wasser hineinfließen gelassen. Nach einigen Stunden ist der rothe Farbstoff gebildet; man fällt ihn leicht durch Kochsalz.

Wenn man die 22,5 k  $\alpha$ -Naphtol- $\alpha$ -monosulfosäure durch die äquivalente Menge eines der folgenden Stoffe ersetzt, so erhält man auf dieselbe Art Farbstoffe, welche die folgenden Eigenschaften haben:  $\beta$ -Naphtol- $\beta$ -monosulfosäure: orange Farbstoff, leicht löslich und durch Kochsalz leicht fällbar.  $\beta$ -Naphtol- $\alpha$ -disulfosäure: lebhaft rother Farbstoff, leicht löslich und durch Kochsalz leicht

zu fällen. Resorcin: gelber Farbstoff, wenig löslich.  $\alpha$ -Naphtylamin: brauner Farbstoff, sehr wenig löslich.

Die sämtlichen genannten Farbstoffe besitzen die Eigenschaft, Baumwolle im alkalischen Bade, Wolle und Seide im neutralen, alkalischen oder sauren Bade zu färben und mit den verschiedenen, in der Färberei allgemein gebräuchlichen Beizen oder Salzen lebhafter zu werden.

*Patent-Ansprüche:* 1. Die Anwendung des im Anspruch 1. des Haupt-Patentes No. 44045 geschützten Verfahrens auf die Darstellung der Azoxyderivate des bei 78° schmelzenden Nitrotoluidins und des bei 123° schmelzenden Nitroxylidins in alkalischer Flüssigkeit.

2. Die Anwendung der nach Anspruch 1. erhaltenen Azoxyverbindungen zur Darstellung von Azofarbstoffen, indem man:

- das Azoxytoluidin mit  $\beta$ -Naphtol- $\beta$ -monosulfosäure,  $\beta$ -Naphtol- $\alpha$ -disulfosäure,  $\alpha$ -Naphtol- $\alpha$ -monosulfosäure, Resorcin, Metaphenyldiamin,  $\beta$ -Naphtylaminmonosulfosäure,  $\alpha$ -Oxynaphtoësäure oder  $\alpha$ -Naphtylamin combinirt;
- das Azoxyylidin mit  $\beta$ -Naphtol- $\beta$ -monosulfosäure,  $\beta$ -Naphtol- $\alpha$ -disulfosäure,  $\alpha$ -Naphtol- $\alpha$ -monosulfosäure, Resorcin oder  $\alpha$ -Naphtylamin combinirt.

### Gährungsgewerbe.

**Branntweinuntersuchung.** Zur Unterscheidung der natürlichen Branntweine von Kunstgemischen destillirt X. Rocques (Bull. chim. 50 S. 157) 0,5 l der betreffenden Proben aus einem Kolben, welcher einen Lebel und Henninger'schen Aufsatz trägt. Der Vorgang dauert 1 1/2 Stunden; die Destillate sollen Tropfen um Tropfen überfließen. Man fing 9 mal je 50 cc auf, vermerkte die Temperaturen und prüfte jeden dieser Antheile mit Rosanilinbisulfit, Anilinaacetat, concentrirter Schwefelsäure, Kaliumpermanganat und ammoniakalischem Silbernitrat. Die Ergebnisse sind durch Curven dargestellt, welche in allen Fällen bei den Kunstgemischen einen schwächeren Verlauf zeigen, als bei den Naturbranntweinen; die gleichen Curven verschiedener Proben der letzteren stimmen genau mit einander überein.

Rocques bestimmte ausserdem den Gehalt an Alkohol, Extract, Säure (berechnet als H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) und Furfurol der Proben.

Cognac. 3 Natur- und 1 Kunstproduct enthielten im Liter:

	Natürl. Cognac v. Château des Andreaux (Charente)			Künstl. Cognac
	1836	1848	1875	
Alkohol, Vol.-Proc.	47,5	51,5	60	50
Extract g	4,90	3,30	1,30	1,02
Säure g	0,73	0,78	0,54	0,12
Furfurol mg	56	45	40	Spur.

Das 3., 4., 5. und 6. Destillat des natürlichen Cognacs gibt, mit Schwefelsäure vermischt, eine rosa Färbung, welche bei dem Erhitzen roth und dann gelbbraun wird. Die beiden ersten Antheile riechen nach Aldehyd, die 3 folgenden nur nach Alkohol. Das Bouquet befindet sich in dem 6. und 7. Theil, der 8. und letzte ist trübe mit brenzlichem Geruche. Der Aldehyd- und Furfurolgehalt ist ziemlich gross.

Das Kunstproduct war aus Reisalkohol, käuflicher Cognacessenz, Karamel und einer Spur Vanillin hergestellt und hat die mittlere Zusammensetzung des grössten Theils der Handelswaare, wie durch Analyse von 25 Proben festgestellt wurde (vgl. S. 380 d. Z.).

#### Weinträberbranntwein.

	Natürl. Branntwein von			Künstl. Branntwein
	Beaune (Côte-d'Or)	Bourgogne		
		frisch	alt	
Alkohol, Vol.-Proc.	52	49	49,4	50,1
Extract g	0,30	0,30	0,30	0,08
Säure g	0,18	0,29	0,29	Spur
Furfurol mg	Spur	14,5	1,6	Spur

Mit den im Handel vorkommenden Stoffen und Essenzen kann keine den natürlichen Träberbranntweinen ähnliche Mischung hergestellt werden. Man begnügt sich damit, dieselben zu verschneiden und nennt sie dann „esprits marés“.

Den geringen Furfurolgehalt setzt Rocques auf Rechnung der in Bourgogne üblichen Destillation mit Hilfe von Dampf.

Ciderbranntwein. Ein Naturproduct ergab:

	Branntwein v. Saint-Quen-du-Mesnil-Oge v. 1875
Alkohol, Vol.-Proc. . . . .	64
Extract . . . . .	1,10 g
Säure . . . . .	0,44 g
Furfurol . . . . .	6 mg

Künstlich wird derselbe nicht hergestellt; man begnügt sich auch hier mit dem Verschneiden. Der erste Antheil enthält das Aldehyd, die drei folgenden haben reinen Alkoholgeruch, das Bouquet befindet sich hauptsächlich bei dem 6. Destillat. Die beiden letzten sind trübe und brenzlich.

Kirschwasser. Die künstliche Herstellung ist so allgemein, dass von 100 Handelssorten nur 5 wirklich Kirschbranntwein enthalten (J. 1887 S. 1069).

#### Rum:

	Natürl. Rum	Künstl. Rum
Alkohol, Vol.-Proc.	50,6	49,3
Extract g	3,30	1,60
Säure g	1,02	0,05
Furfurol mg	20	Spuren

Der allergrösste Theil der Handelswaare ist künstlich aus Weingeist, käuflichen Auszügen u. dgl. hergestellt. Die analysirte künstliche Probe hatte einen ausgezeichneten Geschmack.

#### Wiskey:

	Natürl.	Künstl.
Alkohol, Vol.-Proc.	61,9	50
Extract g	0,36	0,20
Säure g	0,27	—
Furfurol mg	1,8	Spur

-e.

#### Verschiedenes.

Über die in den europäischen Culturstaaten für den farbentechnologischen Unterricht vorhandenen Hilfsmittel. Diese Besprechung (Chem. Ind. 1888, S. 275) hat den Zweck, die Nothwendigkeit der Errichtung eines Lehrstuhles für organische Technologie an der Berliner Hochschule zu begründen<sup>1)</sup>.

Hierzu sendet nun Herr Prof. Lunge der Red. d. Z. folgende

#### Erklärung.

Nachfolgende „Richtigstellung“ war der Redaction der „Chemischen Industrie“ am 19. Juni d. J., vier Tage nach dem Erscheinen des darin berührten Aufsatzes, zugesendet worden. Unter dem 4. Juli wurde mir von der Redaction mitgetheilt, dass sie meine „Richtigstellung“ geschäftsordnungsmässig der Redactionscommission, (welche aus den Herren Holtz, Martius, Krämer und Rütgers besteht), unterbreitet habe. Diese Commission habe die Aufnahme meiner Mittheilung abgelehnt, weil sie über eine Berichtigung irriger Angaben des bekämpften Artikels hinausgehe. Dieser Artikel sei übrigens [was aus demselben nicht ohne weiteres zu entnehmen ist] ein Promemoria an den Cultusminister von Seiten einer Anzahl Berliner Industriellen; als Verfasser desselben bekenne sich Herr Dr. Martius, welcher sich zu einer Polemik nicht veranlasst sehe.

Hierauf erwiderte ich am 9. Juli, dass ich dagegen protestiren müsse, wenn man jene kurze und durchaus sachliche, Niemanden angreifende „Richtigstellung“ aus einem Grunde zurückweise, der an sich unrichtig und jedenfalls gegenüber einem so langjährigen Vereinsmitgliede und Mitarbeiter an der Vereinszeitschrift durchaus nicht angebracht sei. Ich könne die Berechtigung des Herrn Dr. Martius nicht zugeben, in seiner

<sup>1)</sup> E. v. Cochenhausen (Leipziger Monatsschr. f. Textilind. Heft 7) hebt hervor, dass die Färbereischule in Chemnitz auf derselben Stufe stehe als die in Crefeld.

Die Färberei- und Appreturschule zu Crefeld besteht seit dem Jahre 1883. Sie ist mit der dortigen Webeschule verbunden und hat das Erdgeschoss im östlichen Flügel des Gesamtgebäudes inne. H. Lange (Chem. Ind. 1888 S. 393) berichtet mehrere Angaben des oben erwähnten Aufsatzes. Die Anstalt suche ihre Ziele mehr der Praxis anzupassen, als die in Mühlhausen.

Function als Mitglied der Redactionscommission meine Antwort auf die von ihm mir und der Züricher Chemieschule zu Theil gewordene indirecte Herabsetzung zu unterdrücken, und appellire an den Gesamtvorstand, dessen Antwort ich in 8 Tagen erbitte. Zur Abänderung irgendwie anstössiger Ausdrücke, wenn man solche in meinem Aufsatz auffinden könne, sei ich vor wie nacherbötig.

Hierauf schrieb mir die Redaction am 14. Juli, dass der Vereinsvorsitzende nach meinem Wunsche die Schriftstücke durch Rundschreiben dem Gesamtvorstande unterbreiten werde, aber, weil dieser in ganz Deutschland zerstreut sei, etwas mehr als die von mir angegebene Zeit hierzu erforderlich sei. Da ich dies einsah, wartete ich ab, und bekomme nun, datirt vom 17. August, also fast 6 Wochen nach Einsendung meiner Appellation, die Benachrichtigung, dass meine Berufung nicht von dem Gesamtvorstand, sondern wiederum von der Redactionscommission behandelt und abgelehnt worden sei. Herr Dr. Martius hat also zum zweitenmale als Richter in eigener Sache gesessen, und die vier (sämmtlich in Berlin wohnhaften) Herren haben, trotz meiner Bitte um Eile, fast 6 Wochen dazu gebraucht, um über ihr eigenes Urtheil nochmals zu befinden, obwohl der Vorsitzende meine Berufung an die höhere Instanz zu befördern zugesagt hatte. Dass die Herren nicht gefunden haben, sie wären im Unrecht gewesen, wird Niemanden überraschen; ebensowenig aber, dass ich mich bei dieser Rechtsverweigerung nicht beruhige, und dass ich mir erlaube, meine „Richtigstellung“ dem technisch-chemischen Publicum auf anderem Wege zugänglich zu machen. Dem Urtheile der Unbefangenen darüber, ob es angebracht war, den hiermit folgenden Aufsatz eines der bisher eifrigsten Mitarbeiter an der „Chemischen Industrie“ zurückzuweisen (noch dazu in sehr beleidigender Form), sehe ich mit Ruhe entgegen.

Zürich, 20. August 1888.

#### Zur Richtigstellung.

Von  
G. Lunge.

In dem Artikel „Über die in den europäischen Culturstaaten für den farbentechnologischen Unterricht vorhandenen Hilfsmittel“, ist auch die Schweiz angeführt (S. 279), aber in einer im Vergleich zu der ausführlichen Behandlung der anderen Länder merkwürdig wenig eingehenden Weise, welche kaum im Verhältniss zu den Leistungen der Schweiz auf diesem Gebiete steht. Der Schweiz sind kaum drei Viertel einer Spalte gewidmet, und den grössten Theil dieses Raumes beansprucht nicht etwa eine ähnliche Aufzählung der für obigen Zweck vorhandenen Einrichtungen, wie bei den anderen Ländern, sondern eine begeisterte Lobrede auf den vor 12½ Jahren verstorbenen E. Kopp. So unzweifelhaft berechtigt auch jenes Lob an sich ist, so könnte doch der dabei angeschlagene Ton den Eindruck erwecken, als sei nach Kopp's Tode der Unterricht in der technischen Chemie im allgemeinen, und in der farbentechnologischen Richtung im besonderen, in

Zürich zurückgegangen. In sofern, als hierin eine Herabsetzung meiner eigenen bescheidenen Leistungen als Kopp's Nachfolger liegen würde, ist es natürlich ungemein fern von mir, dem ungenannten Verfasser jenes Artikels gegenüber mein Licht auf den Scheffel stellen zu wollen; wenn ich dies wirklich nöthig haben sollte, worüber mir selbst ja kein unbefangenes Urtheil zusteht, so würde das vielleicht gerade so gedeutet werden können, dass jener Herr einigermaassen Recht habe.

Wohl aber fülle ich mich sachlich, als Vertreter des mir anvertrauten Instituts, dazu berufen, hier zu erklären, dass die Ziele und Methoden unseres technologisch-chemischen Unterrichtes heute noch genau dieselben, wie in den Jahren 1870 bis 1875 unter E. Kopp sind, dass aber, was der Ungenannte nicht erwähnt, jene Ziele seit 1877 viel vollständiger erreicht werden können, weil seitdem der Kurs für technische Chemie in Zürich um ein Jahr ausgedehnt worden ist. Zu Kopp's Zeiten arbeitete man vier, jetzt sechs Semester im Laboratorium; den Vorlesungen über technische Chemie waren programmässig (die sehr wechselnden „Freifächer“ lasse ich in beiden Fällen unberücksichtigt) damals 16 Wochenstunden, vertheilt über 3 Semester, gewidmet, wovon 4 Stunden für Bleicherei, Färberei, Zeugdruck, Farbstoffe; seit 1877 aber 24 Wochenstunden, vertheilt über 4 Semester, darunter 6 Stunden für das genannte Specialgebiet. Dabei ist es neuerdings weit mehr üblich geworden, dass gerade die besseren, diplomirten Schüler noch weiter bei uns studiren, meist um dann zu promoviren. Wenn der Ungenannte sagt, dass „gerade während der fünf Jahre, in denen Kopp am Züricher Polytechnikum gewirkt hat, eine grosse Anzahl tüchtiger Techniker aus der Züricher Schule hervorgegangen sind, welche jetzt hervorragende Stellungen in Fabriken und Schulen anderer Länder einnehmen“, so würde ihm eine unbefangene Betrachtung des Sachverhaltes gezeigt haben, dass dieses Verhältniss auch vor und nach Kopp ein ganz ähnliches gewesen ist. Dass, wie nicht zu bezweifeln, mehr Fabriksleiter und Lehrer aus Kopp's Jahren, als aus den späteren, jetzt thätig sind, erklärt sich nicht allein aus dem natürlichen Vorrang des Alters und der längeren Erfahrung, sondern speciell auch daraus, dass gerade um 1870 herum die Führung auf farbentechnischem Gebiete nach Deutschland und der Schweiz übergang. Dies verursachte in den nächsten Jahren einen sehr starken Bedarf an farbentechnisch geschulten Kräften, welche naturgemäss allmählich in die ersten Stellen vorrückten und heut als Fabriksleiter erscheinen, während ihre viel zahlreicheren Hilfskräfte ebenso naturgemäss jüngere Leute sind, also meist erst später die Hochschule besucht haben. Wir haben seit Kopp's Tode in Zürich eine viel grössere Zahl von Farbentechnikern ausgebildet, als aus seiner Schule hervorgegangen sind, und darunter befinden sich auch recht tüchtige Leute, deren Namen aber natürlich meist hinter denen der Firmen oder Fabriksleiter zurücktreten. Im letzten Jahre von Kopp's Amtsführung hatte unsere chemische Abtheilung 61 Schüler, heut aber 161; sieht das wie ein Rückgang seit seiner Zeit aus?

Unbegründet ist auch der Vorwurf (S. 275), dass die Professoren der chemischen Technologie nur ihre jedesmaligen Specialitäten ausführlich vortragen, alle anderen Theile des Gebietes aber kümmerlich oder gar nicht bedenken. Was mich selbst betrifft (meine Herren Fachgenossen sind sicher in ganz ähnlichem Falle), es kommen von den 24 programmässigen Wochenstunden für chemische Technologie 17 auf mich (8 im Sommersemester, 9 im Wintersemester), wovon aber nur 3 bis 4 von meinen „Specialitäten“ (chemische Grossindustrie, Steinkohlentheer, Ammoniak) beansprucht werden. Dazu kommen zunächst die jedem Technologen bekannten Fächer allgemeiner Natur, wie Wasser, Brennstoffe, Heizung u. s. w.; mit den übrigen Fächern habe ich mich durch Studium, eifrigen Fabriksbesuch und eigene Versuche möglichst vertraut gemacht, namentlich auch mit dem „farbentechnologischen“. Ein „Universaltechnologe“, deren letzter E. Kopp gewesen sein soll, bin ich freilich nicht, wenn dies Jemandem bedeuten soll, dem alle Theile der chemischen Technologie aus eigener Erfahrung vertraut wären; aber das war auch Kopp nicht, und wird nie Jemand sein. Ich rede hier nur darum von mir selbst, weil meine Fach-Collegen es nicht nöthig haben von mir in Schutz genommen zu werden.

Weit wichtiger als alles Persönliche ist mir aber die Sache. Der Ungenannte will (S. 282) an den technischen Hochschulen Specialeinrichtungen für die practische Unterweisung in der Färberei, in Form einer anzugliedernden besonderen Fachschule, getroffen sehen. Ich selbst halte dies für unzweckmässig, wie ich bereits<sup>2)</sup> näher ausgeführt habe; aber es hätte keinen Zweck, über diese Sache, bei der man ja in allen Treuen verschiedener Ansicht sein kann, mit einem Ungenannten eine Erörterung anzufangen. Nur soll dieser nicht, wie er es auf S. 279 that, die ganz irrige und auch durch den nachfolgenden Text in

keiner Weise erhärtete Behauptung aufstellen, dass in Zürich während E. Kopp's Leitung der chemisch-technische Unterricht in dem von ihm (dem Ungenannten) angestrebten Sinne geleitet worden sei. Dies ist durchaus nicht der Fall gewesen, und konnte es nicht sein. Kopp hätte ein unendlich weniger einsichtsvoller Mann sein müssen, als er es wirklich war, wenn er es versucht hätte, in dem damals zwei-jährigen Kurs einem jungen Menschen nicht nur Chemie im Hochschulsinne, Physik, die beschreibenden Naturwissenschaften, Technologie, Maschinenlehre, Zeichnen u. s. f., sondern gar auch noch die practische Handhabung der Färberei beizubringen — abgesehen davon, dass letzteres für die Mehrzahl seiner Schüler ganz weggeworfene Zeit gewesen wäre. Man hat damals, wie heut, im Züricher Laboratorium nur kleine Ausfärbungen in Bechergläsern vorgenommen, um die zur Übung dargestellten Farbstoffe zu probiren. Auch in dem neuen Chemiegebäude in Zürich ist der S. 279 erwähnte Raum für „Färberei und Zeugdruck“ durchaus nicht zur Erlernung dieser Kunstfertigkeiten, sondern nur zum Probefärben und Drucken behufs Prüfung der Farbstoffe, also wesentlich nur als Zweig der technischen Analyse bestimmt, und ist demnach wie ein gutes Probefärbelaboratorium einer Farbenfabrik eingerichtet. Hierbei, wie bei allen anderen entsprechenden Einrichtungen unseres Laboratoriums, ist allerdings auch der Fall ins Auge gefasst, dass Leute, die schon aus der Praxis kommen, bestimmte in ihr Fach schlagende Aufgaben mit allen erforderlichen Hilfsmitteln durcharbeiten können, aber das kann ich mit Bestimmtheit sagen, dass man bei uns „an maassgebender Stelle“ durchaus nicht an die in dem besprochenen Aufsatze des Ungenannten erstrebten Ziele denkt. Man will in Zürich nach wie vor eine technische Hochschule, nicht eine practische Färbeschule haben.

Zürich, 19. Juni 1888.

<sup>2)</sup> Chem. Ind. 1888 S. 125; S. 280 d. Z.

## Angelegenheiten der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie.

Als Mitglieder werden vorgeschlagen:

**Dr. Wilh. Borchers**, Chemische Fabrik List vor Hannover (durch F. Fischer).

**Dr. Lucien L. de Koninck**, Professor an der Universität in Lüttich, Quai de l'Université Nr. 1 (durch Prof. A. Classen).

Änderungen:

**Mieleke**, Chemiker der Fabrik von Güsseldorf in Hamburg, Kl. Grasbrook.

**Dr. E. Prior**, Vorstand der Versuchsstation für Bierbrauerei in Nürnberg.

**H. Rueben**, Bremer Wollkämmerei, Blumenthal, Prov. Hannover.

**Dr. Th. Schnutz**, Vorst. d. städt. Untersuchungsamtes in Hannover.

Der Vorstand.