

Die Kohlensäureentwicklung war sehr lebhaft; man konnte bis 50 Bläschen pro Minute in der Waschflasche beobachten. Nach Verlauf von $2\frac{1}{2}$ Tagen wurde der gebildete Alkohol abdestillirt; dieser gab nun eine deutliche Essigätherreaction. Das Destillat hatte keinen Geruch nach Furfurol mehr, aber einen eigenthümlichen, empyreumatischen Geruch, ganz denselben wie der aus Sulfitcellulose erhaltene Alkohol. Die Flüssigkeit war milchig, aber durch Filtration über Beinkohle klärte sie sich und blieb zugleich grösstentheils von dem empyreumatischen Geruch befreit. Eine quantitative Bestimmung konnte bei diesem Versuche nicht ausgeführt werden, da ein zufälliger Fehler bei dem Destillationsapparat einen nicht unbedeutenden Verlust verursachte. Die erhaltene Menge zeigte doch, dass ungefähr 60 Proc. des erhaltenen Zuckers vergohren waren. Es wurde nun ein neuer Versuch gemacht, um die Menge des gebildeten Alkohols genau zu bestimmen.

Aus 450 g Sägespänen war die Ausbeute 1 l Spiritus von 2,8 Proc. Stärke, mit dem Alkoholometer bestimmt. Nach wiederholter Destillation zeigte der stärkere Spiritus einen Gehalt, welcher die Richtigkeit der früher gefundenen Stärke von 2,8 Proc. bestätigte. Das Product war kaum ganz rein; es enthielt gewiss einen Theil ätherischer Öle. Diese ätherischen Öle haben im Allgemeinen ein grösseres specifisches Gewicht als der Alkohol und auch einen höheren Siedepunkt als derselbe. Wenn sie im Spiritus anwesend sind, werden sie wahrscheinlich bewirken, dass das Aräometer sowohl als auch das Ebulioskop zu niedrig zeigen. Dieser Fehler war wahrscheinlich nur sehr gering, da hier nur ganz kleine Mengen wirksam sein konnten, da ja der Spiritus über Beinkohle filtrirt worden war. Die erhaltene Zahl für die Ausbeute muss man daher unter den angeführten Inversionsverhältnissen als eine Minimumzahl betrachten. Das Ebulioskop gab 1 l mit einer Stärke von 3,3 Proc. Ist die kleinste Zahl, nämlich 2,8 Proc., richtig, so sind 62 Proc. der mit Fehling'scher Flüssigkeit bestimmten Zuckermenge vergohren.

Die Muthmaassung konnte man haben, dass dann, wenn die Gährung in der Flüssigkeit zusammen mit dem ausgewaschenen Residuum vorgenommen wird, auch die Ausbeute möglicherweise steigen konnte. Dies wurde geprüft, ein neuer Versuch wurde ausgeführt, und zwar unter denselben Bedingungen wie früher. Die Ausbeute blieb sodann $1\frac{2}{3}$ Proc., aber zeigte nach 3 stündiger Behandlung mit Beinkohle 2,8 Proc., d. h. genau so viel wie früher. Das Ebulioskop zeigte nun 3,5 Proc. Es ist daher

kein Vortheil, das Residuum während der Gährung in der Zuckerauflösung vertheilt zu haben.

Dass man eine grössere Ausbeute nicht erreichen konnte und dass der Zucker nicht länger als bis ungefähr 60 Proc. vergohren hatte, ist vielleicht durch die Hefe verursacht; dieselbe war nicht controlirt und konnte möglicherweise weniger frisch sein. Ein neuer Versuch mit bester Sorte Hefe wurde gemacht: 1 k Sägespäne gab 1 l Spiritus mit einer Stärke von 6,6 Proc. oder einen Vergährungsgrad von 64 Proc. der gesammten Zuckermenge, mit Fehling'scher Flüssigkeit bestimmt. Nach einer neuen Destillation wurden 640 cc erhalten, die mit dem Aräometer 10,37 Proc. und mit dem Ebulioskop 10,5 Proc. gaben, also eine ganz zufriedenstellende Übereinstimmung. Es scheint daher, als ob 64 Proc. der höchste Vergährungsgrad wäre, den man erreichen kann. Doch ist es nicht unmöglich, dass eine Temperatur, die einem Druck von 9 bis 9,5 Atm. entspricht, schon destruirend gewirkt hat. Ein neuer Versuch wurde bei einem Druck von 8 Atm. und mit einem Quantum von 600 g Sägespänen gemacht. Die Ausbeute war 1 l 4,3 Proc. oder ein Vergährungsgrad von nur 57 Proc. also geringer.

Die verschiedenen gesammelten Destillate wurden weiter concentrirt. Bei einer Stärke von 50 Proc. hatte der erhaltene Spiritus einen ganz angenehmen Geruch und auch keinen üblen Geschmack.

Resultat: 100 kg geben 6,5 l abs. Alkohol.

Nachschrift. Diese Arbeit ist zum Theil im Jahre 1889 angefangen im Laboratorium der hiesigen Universität unter Leitung des Herrn Prof. Waage. Später ist die Arbeit weitergeführt im Laboratorium der techn. Schule. Die Herren Michael Clauson und O. W. Dahl waren hier meine Assistenten. Den oben genannten Herren bringe ich hierdurch meinen besten Dank. Die Resultate der später angestellten fabrikmässigen Versuche werden in der nächsten Zukunft publicirt.

Der 32. und 33. Jahresbericht des Oberinspectors der Chemischen Fabriken Englands.

Von

Konrad W. Jurisch.

Der 32. und 33. Jahresbericht¹⁾ von R. Forbes Carpenter enthält die Ergebnisse

¹⁾ Thirty-second Annual Report on Alkali etc. Works by the Chief-Inspector for the year 1895. London 1896, Eyre & Spottiswoode, 8 $\frac{1}{2}$ d. Thirty-

der englischen Fabrikaufsicht, und im Zusammenhange damit eine Schilderung der Entwicklung der chemischen Industrie Englands während der Jahre 1895 und 1896.

Die Zahl der Betriebe, auf welche die Fabrikaufsicht während der letzten Jahre sich erstreckte, ist in folgender Tabelle angegeben:

Betriebe in England, Wales und Irland	1893	1894	1895	1896
Alkali (Soda u. Potasche)	58	59	61	55
Schwefelsäure	192	186	185	178
Chlor u. Chlorkalk	50	51	51	40
Schwefelregeneration	19	25	24	20
Sodarückstände	16	15	16	18
Salpetersäure	85	89	88	88
Dünger	209	206	198	200
Gaswasser	35	36	38	42
Ammonsulfat u. Salmiak	368	378	379	380
Theer	118	120	121	123
Cement	95	93	92	90
Salz	51	53	52	58
Salzsäure aus Cylindern	25	24	24	26
Salzsäure-Rückgewinnung	3	3	3	2
Trennung v. Gewebsfasern	30	33	43	48
Kupferextraction	16	16	14	14
Schwefelkohlenstoff	5	5	6	7
Schwefelantimon	3	3	3	3
Baryum- u. Strontiumsalze	2	2	2	2
Eisennitrat u. Eisenchlorid	48	52	48	47
Venetianisches Roth	15	16	17	15
Bleikammerschlamm	2	2	2	3
Arsenik	41	44	44	37
Zinkhütten	9	9	9	9

Im Ganzen 1495 1520 1520 1505

Ausserdem auf folgende Betriebe in Schottland:

Betriebe in Schottland	1893	1894	1895	1896
Alkali (Soda u. Potasche)	12	12	11	10
Schwefelsäure	27	26	23	23
Chlor u. Chlorkalk	8	9	8	5
Salpetersäure	9	7	6	6
Dünger	44	45	45	42
Ammoniaksalze	59	61	64	69
Theer	35	39	43	43
Salzsäure	4	1	1	1
Kupferextraction	2	2	1	1
Schwefelkohlenstoff	1	1	1	1
Eisennitrat	5	3	4	4
Venetianisches Roth	2	2	1	—

Im Ganzen 208 208 208 205

In Grossbritannien standen also im Jahre 1895 im Ganzen 1728 einzelne Betriebe in 1191 Fabriken unter Aufsicht; im Jahre 1896 im Ganzen nur 1710 einzelne

third Annual Report etc. for the year 1896, London 1897, ib. 8 d. Über die letzt vorhergehenden Berichte siehe Chem. Ind. 1895 No. 5 und 1896 No. 3.

Betriebe in 1199 Fabriken. Demnach scheinen sich die Fabriken immer mehr auf einzelne Betriebe zu beschränken. In den Jahren 1894, 1895 und 1896 kamen auf je eine Fabrik der Reihe nach 1,46, 1,45 und 1,43 einzelne Betriebe. Indessen dürfte sich diese Neigung bald wieder ändern.

Die Fabrikinspectoren nahmen vor:

	während der Jahre	
	1895	1896
Besichtigungen	5294	5588
Gasproben	5117	5037

In den folgenden Tabellen sind die Beobachtungsergebnisse zusammengestellt, und zwar sind darin die Angaben von Grains im Cubikfuss auf Gramm im Cubikmeter umgerechnet worden (1 grain im Cubikfuss = 2,2885 g im cbm).

Gase in England, Wales und Irland.

Gramm im Cubikmeter	1894	1895	1896
HCl in Schornsteingasen	0,204	0,190	0,208
Hiernach entgehen d. Condensat.			
Proc. d. erzeugten Menge HCl	1,736	1,714	1,411
Freie Säure in d. Austrittsgasen der Schwefelsäuresysteme, gerechnet als SO ₃	2,897	2,650	2,769
Freie Säure in Kamingasen überhaupt, gerechnet als SO ₃	1,716	1,623	1,838
Freie Säure in den Gasen aus Düngfabriken, ger. als SO ₃	0,854	0,844	0,723

Gase in Schottland.

Gramm im Cubikmeter	1894	1895	1896
HCl in Schornsteingasen	0,211	0,201	0,192
Hiernach entgingen d. Condensat.			
Proc. d. erzeugten Menge HCl	2,81	2,82	2,72.
Freie Säure in d. Austrittsgasen der Schwefelsäurefabriken, gerechnet als SO ₃	4,096	3,982	3,890
Freie Säure in Kamingasen überhaupt, gerechnet als SO ₃	1,602	1,396	1,465
Freie Säure in den Gasen aus Düngfabriken, ger. als SO ₃	0,435	0,549	0,412
Hiernach sind von d. in Düngfabriken erzeugten Säure condensirt Procent:	90,2	91,9	91,89

Alle aus diesen Tabellen ersichtlichen Beträge bleiben weit unter denen, welche die Gesetze von 1881 und 1892 zulassen. Aber sie enthalten nur die quantitativ messbaren Mengen saurer Gase, welche durch die Schornsteine in die Atmosphäre gelangen. Alle jene Gasverluste an den Öfen oder infolge von Undichtigkeiten der Behälter und Röhren, Zugbehinderungen oder zu raschem Arbeiten entziehen sich der zahlenmässigen Feststellung. Aber die Aufforderungen der Fabrikinspectoren, diese letzteren Gasverluste zu vermindern, begegnen sich in glücklicher

Weise mit den Bemühungen der Fabrikanten selbst, welche die grössten Anstrengungen machen, durch Verbesserungen der Apparate und der Arbeitsweisen Gasverluste zu verhüten, um möglichst gute Ausbeuten zu erzielen.

Die erfolgreiche Durchführung der Gesetze von 1881 und 1892 zeigt sich am besten dadurch, dass im Jahre 1895 kein einziger Fabrikant wegen übermässiger Verunreinigung der Luft verklagt zu werden brauchte; nur 9 Firmen in kleinen, abgelegenen Orten wurden entdeckt, die sich aus Unkenntniss der Gesetze nicht hatten einschreiben lassen. Im Jahre 1896 wurde nur ein einziger Fabrikant wegen Behinderung des Fabrikinspectors (§ 17 des Gesetzes von 1881) rechtlich belangt. Die Klage wurde indessen, nachdem die Fabrik stillgestellt war, zurückgezogen. Fünf Fabriken wurden nachträglich eingeschrieben.

Über die Fortschritte in den einzelnen Fabrikationszweigen geben die Berichte folgende Auskunft:

Alkali. In der Concurrenz zwischen dem hundertjährigen Leblanc-Verfahren und dem Ammoniak-sodaprocess, welche 1873 begann, ist endlich auch in England zwischen 1894 und 1895 der Punkt erreicht worden, in welchem der letztere das Übergewicht über das ältere Verfahren erlangte. Folgende Tabelle gibt die Salzmengen an, welche in den letzten Jahren in Grossbritannien auf Soda verarbeitet worden sind, in englischen Tonnen²⁾:

Jahr	Im Leblanc-Process t	Im Ammoniak- Process t	Salz im Ganzen t
1894	434 298	361 603	795 901
1895	408 173	428 614	836 787
1896	360 929	431 577	792 506

Beiden Processen erwächst jetzt eine neue Concurrenz durch die elektrolytischen Verfahrungsweisen. Es werden deren drei erwähnt:

1. Die Electro-Chemical Co. in St. Helens, welche nach den Patenten von Holland & Richardson arbeiten will, hatte mit allerhand mechanischen und chemischen Schwierigkeiten zu kämpfen und war 1896 noch im Stadium des Experimentirens.

2. Die Castner-Keller Alkali Co. in Weston-Point bei Runcorn hofft hier ihre in Oldbury gesammelten Erfahrungen in grossem Maassstabe auszunutzen und die Fabrikation 1897 zu beginnen.

²⁾ Wegen der früheren Jahre siehe Chem. Ind. 1895, S. 97 und 1896, S. 49.

3. Das Verfahren von Hargreaves & Bird, welches in Farnworth bei Widnes ausgearbeitet worden ist, soll zuerst durch die St. Gobain Co. in Chauny in grossem Maassstabe zur Anwendung gelangen.

Hargreaves & Bird zersetzten Kochsalzlösung in einer mittleren Anodenzelle durch einen Strom von 3,2 bis 3,5 Volt. Die beiden seitlichen Kathodenzellen sind anfänglich leer; die Kathoden in Form von Drahtgeflecht liegen dem Diaphragma dicht an. Wenn man Sodälösung gewinnen will, so leitet man in die Kathodenzellen Wasserdampf und Kohlensäure ein. Will man aber Ätznatronlösung herstellen, so leitet man nur Wasserdampf ein, wobei jedoch eine höhere elektrische Spannung erforderlich ist. Aus der Anodenzelle erhält man Chlorgas von 97,5 bis 98,5 Vol.-Proc. Chlor³⁾.

Es ist merkwürdig, dass die Engländer sich immer noch mit complicirten Apparaten und Versuchen abmühen, während die Frage der Elektrolyse von Chlorkalium und Chlornatrium in Griesheim und in Charlottenburg längst auf die einfachste Weise gelöst ist.

Die wirthschaftliche Lage der grossen alten und stolzen Leblanc-Sodafabriken wird nicht bloss durch das Anwachsen der Ammoniak-soda, sondern namentlich auch durch das Aufblühen der amerikanischen Industrie, immer trauriger. Widnes, einst das materielle und geistige Centrum der Sodaindustrie, ist in den Schatten gedrängt. Wie der Districtsinspector Dr. J. Affleck mittheilt, ist die Zahl der Fabriken in Widnes schon seit 1894 auf 25 gesunken und hat seitdem keine Vermehrung erfahren. Was aber schlimmer ist: auch diese Fabriken arbeiten nicht mehr voll. Die Dauer der Stillstände im Jahr nimmt zu. Drei Fabriken liessen ihre Schwefelsäure-, Sulfat- und Chlorkalkanlagen 1896 ganz stillstehen; eine andere Fabrik hat ihre Schwefelsäure- und Sulfatanlage abgebrochen. Auch die United Alkali Co. hat ihre Production so einschränken müssen, dass sie sich seit 1895 weigert, die Mengen des Schwefelkieses und des Kochsalzes anzugeben, welche sie verarbeitet. Sie hat sich bereits 1896 der Fabrikation kleinerer Artikel zugewendet, die bisher der Grossindustrie von Widnes fremd waren.

Schwefelsäure. Aus 1895 ist nur die Einführung des Apparates von Kessler in Clermont-Ferrand zur Concentration von Schwefelsäure in Schottland zu erwähnen, von welchem eine Abbildung beigelegt ist. Im Jahre 1896 gaben A. Hope jun. & Co.

³⁾ Hurter & Zahorski haben eingehende Untersuchungen über das Verfahren veröffentlicht, J. Soc. Chem. Industry, Januar 1897.

folgende Analyse der darin concentrirten Schwefelsäure an, die vorher von Arsen befreit worden war: Dichte = 1,840

H_2SO_4	=	97,1100 Proc.
PbO	=	0
As	=	0
Fe_2O_3	=	0,0018
Al_2O_3	=	0,0003
CaO	=	0,0010
Na_2O	=	0,0028
H_2O	=	2,8841

100,0000 Proc.

Das andere Verfahren von Webb hat noch keine zufriedenstellende Resultate geliefert.

Im Jahre 1896 verunglückten zwei Arbeiter im District 4a, welche einen Gay-Lussac ausgeräumt hatten, infolge Einathmens giftiger Gase. Diese beiden und andere Todesfälle veranlassten die United Alkali Co., folgende Unfallverhütungsregeln aufzustellen:

§ 1. Jede Fabrik muss versehen sein mit:

- a) Einem Luftschlauch mit Mundstück.
- b) Einem Respirator, dessen absorbirende Masse aus Holzkohle besteht, die mit Ätznatronlösung getränkt ist.
- c) Einem Feuerwehrgürtel mit daran befestigtem Seil.
- d) Spritzflaschen zum Ausspülen der Augen an gefährlichen Orten.

§ 2. In allen Chance-Anlagen muss vorhanden sein:

- a) Mindestens ein Luftschlauch und ein Respirator.
- b) Ein Respirator an den Claus-Öfen.
- c) Ein Cylinder mit comprimирtem Sauerstoff mit Reduktionsventil.

§ 3. Alle diese Hilfsapparate müssen in besonderen, zweckmässig gelegenen Behältern aufbewahrt werden.

§ 4. Die Hilfsapparate müssen in jeder Fabrik monatlich einmal durch einen Beamten der Fabrik besichtigt werden. Das Resultat ist in ein besonderes Buch einzutragen.

§ 5. Die Hilfsapparate müssen jedes Vierteljahr durch einen Beamten der United Alkali Co. besichtigt werden, der das Resultat in das oben genannte Buch einträgt.

Chlor und Chlorkalk. Die Versuche, Chlor mit Hilfe von Salpetersäure darzustellen, haben noch keinen wesentlichen Erfolg aufzuweisen, doch ist in Middlesborough eine grosse Anlage nach den Patenten von Sadler & Wilson in Betrieb gekommen.

Da die englischen Fabriken mit ihren vorhandenen Chlorkalkanlagen jetzt nur noch etwa halb so viel Chlorkalk erzeugen, als während der Jahre 1870 bis 1885, so nähert sich die englische Arbeitsweise mehr und mehr derjenigen, die in Deutschland von

Anfang an befolgt worden ist. Man hat jetzt Zeit genug, um alle Apparate im besten Zustande zu erhalten; man arbeitet langsamer und sorgfältiger und ist durch die niedrigen Chlorkalkpreise gezwungen, jeden Chlorverlust zu vermeiden. Die früheren Klagen über Verunreinigung der Luft durch Chlorgas sind verstummt.

Die Vorschrift des vorigen Oberinspectors, Herrn Alfred E. Fletcher, dass die Kammern vor dem Öffnen der Kammern von 1894 ab nicht mehr freies Chlorgas enthalten dürfen, als höchstens 2,5 grains im Cubikfuss (5,721 g im cbm), konnte mit Leichtigkeit befolgt werden. Der Durchschnitt der beobachteten Gehalte betrug ungefähr 1,5 grains im Cubikfuss (3,433 g im cbm).

Schwefelregeneration. Im Chance-Claus-Process, für welchen 12 Anlagen vorhanden sind, davon allein 7 in Widnes, entgehen noch immer 10 bis 15 Proc. des anwesenden Schwefels der Wiedergewinnung. Der grössere Theil davon entweicht nach vollständiger Verbrennung in Form von SO_2 mit den Schornsteingasen, deren Acidität sich innerhalb der gesetzlich zulässigen Maximalmenge hält.

Die Claus-Öfen haben sich so gut bewährt, dass sie auch zur Schwefelgewinnung aus den Endgasen der Ammoniumsulfatfabriken benutzt werden, indem sie gleichzeitig diese Endgase in unschädliche Form überführen.

In Newcastle und in St. Helens wurden Klagen laut über Belästigung durch Schwefelwasserstoffgas. In Widnes verunglückte 1896 ein Mann durch Einathmung dieses Gases. Über den guten Erfolg der Anwendung comprimирten Sauerstoffs in ähnlichen Fällen macht Windus von der Netham Chemical Co. Seite 78 eine werthvolle Mittheilung.

In Oldburg setzt Chance seine Versuche fort, um seine Rückstände auf Cement zu verarbeiten.

Sodarückstände. Die alten Rückstände haufen geben immer noch zu Klagen Veranlassung; trotzdem werden bei Ditton, unterhalb Widnes, noch wieder neue Ablagerungen gestattet. Denn die 7 Chance-Claus-Anlagen in Widnes können nicht voll arbeiten, da sie ganz vom Rohsodabetrieb abhängen, dieser aber so unregelmässig geworden ist, dass auch jene nur zeitweise die gerade vorhandenen Rückstände aufarbeiten. Die in der Zwischenzeit entstehenden Rückstände müssen aber aus den Fabriken entfernt und wohl oder übel bei Ditton abgelagert werden,

Während des Jahres 1895 wurden 201 500 t Rückstände im Chance-Claus-Process ver-

arbeitet und ergaben 16 754 t Schwefel, während 30 000 t Rückstände nach Ditton geschafft wurden. In Runcorn wurden etwa 12 500 t Rückstände abgelagert. Im Jahr 1896 wurden in Widnes-Runcorn 172 000 t Rückstände verarbeitet, so dass nur 10 000 t unbehandelt blieben.

Auf diese Weise werden die Klagen über die alten Rückstandshaufen wahrscheinlich noch den Leblanc-Process überdauern.

Salpetersäure. Das Verfahren von F. Valentiner in Plagwitz war 1896 in zwei Fabriken in Betrieb, in einer dritten in Vorbereitung. Rohe Salpetersäure wird mit Schwefelsäure von 1,4 spec. Gew. unter vermindertem Druck bei einer Temperatur von höchstens 100° destillirt, wobei reine Salpetersäure von 94 bis 95 Proc. Monohydrat übergeht. Die durch Nitrosylchlorid verursachte Schwierigkeit hofft Valentiner zu überwinden.

Ein anderes Verfahren der Destillation unter vermindertem Druck, von Dreyfus, wird in der Clayton Aniline Co. versucht.

Der aus Glasröhren und Steinzeug zusammengesetzte neue Condensator von E. Hart wird in verschiedenen Fabriken versucht und hat sehr gute Resultate ergeben.

Dünger. Nach Angaben von A. Cross, Vorsitzendem der Chemical Manure Manufacturers' Association, erzeugten im Jahre 1895 folgende Länder folgende Mengen Superphosphat: Grossbritannien nahezu 1 Million t, Deutschland 800 000 t, Frankreich 750 000 t, Belgien 300 000 t, Dänemark und Holland je 200 000 t, Italien 50 000 t, die Vereinigten Staaten von Nordamerika 1 Million t, oder zusammen 4 Millionen t im Werthe von 10 Millionen Pfund Sterling.

Ausserdem wurden für Düngzwecke verbraucht: Salpeter im Werthe von 8 Millionen Pf. St., Ammoniak im Werthe von 2,5 Millionen Pf. St. und Kalisalze, Guano, Knochenmehl, Thomasmehl im Werthe von 2 Millionen Pf. St., so dass für Düngzwecke überhaupt 22 bis 23 Millionen Pf. St. aufgewendet wurden.

Die Production Englands nimmt aber ab, denn es wurden an natürlichen Phosphaten eingeführt:

1894:	379 984 t
1895:	359 659
1896:	291 263

Gaswasser und Ammoniaksalze. Im 33. Bericht werden 14 Analysen von Gaswässern aus Leuchtgasanstalten, Verkohlungsanlagen, Koksöfen verschiedener Systeme, Hochofengasen, Schieferdestillationen und Knochenverkohlungen mitgetheilt. Zur Untersuchung wurden die Methoden von S. Dyson

(J. Soc. Chem. Ind. 1883, 229) und von L. T. Wright (J. Soc. Chem. Ind. 1886, 655) benutzt und durch R. F. Carpenter und Linder noch weiter ausgebildet.

In den Eisenoxydreinigern benutzt man Raseneisenstein (Bog Iron Ore) von Flitwick und aus Irland, von dem im 32. Bericht S. 18 zwei Analysen mitgetheilt werden. In den Reinigern mit sehr grossem Querschnitt wird das Eisenoxyd bis über Manneshöhe aufgeschüttet. Als zweckmässigste Arbeitsweise hat sich herausgestellt, die zu reinigenden Gase von unten aufsteigen zu lassen, nach 6 Stunden aber eine Umschaltung vorzunehmen, durch welche die genannten Gase durch einen zweiten Reiniger geben, während im ersteren zur Wiederbelebungs Luft von oben nach unten gesogen wird. Dies letztere Verfahren bietet den Vortheil, dass die Reiniger, wenn sich in ihnen genügend Schwefel angesammelt hat, entleert werden können, ohne dass die Arbeiter dabei durch schädliche Gase zu leiden haben. Es wird eine Analyse gebrauchter Reinigungsmasse mit 73,9 Proc. Schwefel mitgetheilt.

Das Verfahren von Dexter: Reinigung und Wiederbelebungs gleichzeitig zu bewirken, indem die zu reinigenden Gase, mit Luft und Wasserdampf gemischt, durch die Reinigungsmasse getrieben werden, ist durch Delseaux & Renard in einer französischen Gasanstalt und auch in der Luton Gas Company versucht worden. Man erhält durch dieses Verfahren aber nicht so viel durch Schwefelkohlenstoff extrahirbaren Schwefel, wie früher, wie zahlreiche Analysen darthun.

Beide Berichte beschäftigen sich eingehend mit den Umsteuerventilen, welche dazu dienen, die Reiniger aus- und einzuschalten, ohne dass Schwefelwasserstoffgas in die Luft gelangt. Nachdem 1895 in der Tynemouth Gas Comp. in North Shields zwei Arbeiter, während sie einen Reiniger ausräumten, und von 6 Mann, die ihnen zu Hilfe eilten, noch drei, also im Ganzen fünf Mann, durch herbrechendes Schwefelwasserstoffgas getödtet worden waren, werden jetzt die Umschaltungen, um des vollständigen Abschlusses sicher zu sein, unter Wasserabsperrung vorgenommen. Zeichnungen dieser Ventile, auch aus den Richmond Gas Works, sind beigelegt.

Es ist erfreulich, dass die Ammoniakproduction in beständiger Zunahme begriffen ist. Auf das handelsgängige schwefelsaure Ammoniak berechnet, wurden in Grossbritannien folgende Mengen in englischen Tonnen erzeugt⁴⁾:

⁴⁾ Wegen der früheren Jahre vergl. Chem. Ind. 1895, 98 u. 1896, 52.

Engl. Tonnen Ammonsulfat aus:	1894	1895	1896
Gasanstalten	113 634	119 645	127 498
Eisenhütten	10 075	14 588	16 511
Schieferwerken	32 891	38 335	37 822
Gaserzeugern, Kokereien und Carbonisiranstalten	3 448	7 083	9 078
Im Ganzen	160 048	179 651	190 909

Der Werth der Production von 1895 war etwas über 1,5 Millionen Pf. St.

Nicht alles Ammoniak kommt in Form von Ammoniaksalzen in den Handel. Ein Theil wird z. B. sofort in den Ammoniaksodafabriken verbraucht. Diese verbrauchten 1896 für je 1 t Soda von 99 Proc. 0,5 bis 2 t Ammonsulfat. Nimmt man davon das Mittel: 1,25 Proc., so würde der Ammoniaksodaproduction von 1896 in England ein Verbrauch von 5395 t Ammonsulfat entsprechen.

Mit Hilfe von mit Retorten combinirten Gaserzeugern gewinnt Beilby aus 1 t Kohle (2240 lbs) und 2500 bis 3500 lbs Wasserdampf 90 bis 100 lbs Ammonsulfat. Young & Beilby hoffen, diese Ausbeute auf 110 lbs zu steigern.

Im 32. Bericht ist der Colson'sche Saturator abgebildet.

Die nicht absorbirten, H_2S -haltigen Gase der Ammonsulfatfabriken werden auf vier verschiedene Weisen behandelt:

1. Wo es angeht, werden die Gase verbrannt und in Schwefelsäurekammern auf Schwefelsäure verarbeitet.

2. Kann eine Schwefelsäurefabrik nicht benutzt werden, so werden die Gase durch theilweise Verbrennung im Claus-Ofen auf Schwefel verarbeitet.

3. Nur in kleineren Fabriken, die weniger als 300 t Ammonsulfat im Jahre fabriciren, werden die Gase in Eisenoxydreinigern gereinigt und dann in einer beliebigen Feuerung vollständig verbrannt.

4. Noch kleineren Fabriken ist es bisher gestattet, die Gase einfach zu verbrennen und als schweflige Säure in die Luft zu schicken, obgleich man auch diese wenigstens zur Benutzung von Reinigern zu veranlassen sucht.

Im 32. Bericht wird vorgeschlagen, bei der Destillation von Steinkohle nicht bloss Theer und Ammoniak, sondern auch Benzol zu gewinnen, wie man es in Deutschland und Belgien thut. Ferner empfiehlt Carpenter den Anbau von Zuckerrüben und Kartoffeln, die viel Ammonsulfat als Dünger verbrauchen.

Theer. Die Lennard-Retorte für continuirliche Arbeit hat noch nicht die Ver-

breitung gefunden, die sie verdient. In der Fabrik von Forbes, Abbott & Lennard in East Greenwich sind zwei solcher Retortenanlagen vorhanden. In der älteren werden in 24 Stunden 16 000, in der neueren 24 000 Gallonen Theer destillirt. Ausserdem ist nur noch auf dem Continent eine Anlage vorhanden; eine andere wird in Schottland gebaut.

Cement. Bei dem Preise von 20 sh für die Tonne Portlandement geht man mehr und mehr zu geschlossenen Kammeröfen über. Die übelriechenden Gase werden durch eine Feuerung geschickt, ehe sie in die Atmosphäre entweichen.

Venetianisches Roth. Um bestimmte Färbungen des Eisenoxyds zu erzielen, hat man den Luftzutritt zu den Muffeln genau zu controliren. Die entweichenden Gase enthalten SO_3 und SO_2 . Diese werden in zwei hintereinander geschalteten Thürmen aufgefangen, die mit Schmiedeisenabfällen gefüllt sind. Der Hauptthurm muss einen inneren Raum von mindestens 500 Cubikfuss für je 1 t Eisenvitriol, die in 24 Stunden calcinirt wird, enthalten. Die Eisenfüllung muss mit mindestens 0,22 bis 0,25 Gallonen Wasser für jeden Quadratfuss Querschnitt in der Minute berieselt werden. Statt des Wassers kann man auch die eisenoxydsulfathaltige Waschlauge des fertig calcinirten Eisenoxyds anwenden. Das Eisenoxydsalz wird durch die SO_2 bei etwa 66° zu Eisenoxydsulfat reducirt; ja, etwa ein Drittel davon wird in Thiosulfat übergeführt, welches sich später unter Abscheidung von Schwefel wieder zersetzt.

Nachdem die Thurmlauge genügende Concentration erlangt hat, wird sie eingedampft, bis sie beim Erkalten erstarrt. Die auf diese Weise erhaltene Masse:

$FeSO_4$	55,50 Proc.
FeS_2	0,10
Fe_2O_3	0,35
Sulfit und Thiosulfat	0,00
Freier Schwefel	6,00
Sand, Thon, Kohle u. s. w.	0,10
Wasser, durch Diff.	37,95
	100,00 Proc.

geht wieder in die Fabrikation zurück, nachdem man den freien Schwefel durch Abschöpfen entfernt hat.

In der Anordnung und Füllung der Thürme versucht man noch mancherlei Änderungen.

Zinkhütten. In der hüttenmännischen Verarbeitung der Zinkerze gehen immer noch 20 Proc. des Zinks verloren, zum Theil als Zinkrauch. Statt der belgischen Zinköfen führt man jetzt solche mit nur drei Retorten

und Gasfeuerung ein, bei deren Bedienung die Arbeiter weniger belästigt werden.

Man hofft, das Hoepfner'sche elektrolytische Verfahren der Zinkgewinnung mit der Chlorgewinnung aus den Chlorcalciumlaugen der Ammoniaksodafabriken combinieren zu können.

Berlin, im Februar 1898.

Elektrochemie.

Masse für elektrische Widerstände, welche bei geringem Volumen grossen elektrischen Widerstand besitzt, wird nach L. Parvillée (D.R.P. No. 94 293) durch Mischen eines Metallpulvers (z. B. Nickel) mit Quarz, Kaolin, Thon, Feldspath o. dgl., Schmelzen, Mahlen der Schmelze, Pressen und Brennen hergestellt.

Darstellung labiler unsymmetrischer Alkamine der cyclischen Acetonbasen nach Chemische Fabrik auf Actien (vorm. E. Schering) (D.R.P. No. 96 362). In dem Pat. 95 623 war gezeigt, dass man

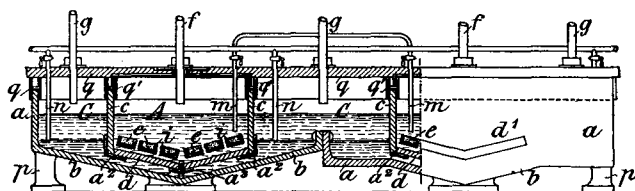


Fig. 74.

aus dem Triacetonamin, bez. dessen analogen Derivaten, wie Vinylacetonamin, Valerdiacetonamin u. dgl., durch elektrolytische Reduction zu den entsprechenden Alkaminen gelangen kann. Ferner ist erwähnt, dass diejenigen cyclischen Ketonbasen, die zu unsymmetrischen Alkaminen führen, durch elektrolytische Reduction ausschliesslich in die labilen Alkamine übergeführt werden, und dass sich bei dieser Reduktionsmethode gar nichts von den stabilen Modificationen bildet. Es hat sich nun gezeigt, dass auch das von Willstätter entdeckte Tropinon bei der elektrolytischen Reduction ausschliesslich in Tropin übergeht, und dass hierbei nicht, wie bei der Reduction mit Natriumamalgam, ψ -Tropin erhalten wird. Die Elektrolyse erfolgt in schwach alkalischer Lösung.

10 g absolut reines, mittels des salzsauren Salzes von jeder Spur Tropin befreites Tropinon wird in 100 cc einer etwa

15proc. Ammoniumsulfatlösung gelöst, mit Ammoniak alkalisch gemacht und in die Wasserstoffzelle eines Elektrolysirapparates gebracht. In die Sauerstoffzelle bringt man 10proc. Schwefelsäure. Die Spannung betrug beispielsweise 5 Volt bei 4 Ampère. Nach beendeter Reduction versetzt man den Inhalt der Wasserstoffzelle mit Natronlauge und schüttelt wiederholt mit Äther aus. Die Base geht bei etwa 228° über, wenn man den ätherischen Rückstand destillirt, und bildet ein bereits in der Kälte in Alkohol sehr leicht lösliches Salz zum Unterschied von salzsaurem Tropinon. Sie krystallisirt genau wie Tropin in flachen Spiessen. Behufs Identificirung wurde die Base ausserdem nach der Ladenburg'schen Methode in das Mandelsäurederivat übergeführt. Das hierbei erhaltene Alkaloid ruft, genau wie das Homatropin, starke Mydriasis hervor zum Unterschied von dem Mandelsäurederivat des ψ -Tropins, dem keine mydriatischen Wirkungen zukommen.

Elektrolysirapparat mit Quecksilberkathode von H. P. M. Brunel (D.R.P. No. 96 020) besteht aus einer äusseren Kufe C (Fig. 74) aus Gusseisen

oder dergl., deren Boden *b* zweiseitig geneigt ist. Im Innern dieser Kufe, bez. in der Mitte von ihr, ist die innere Kufe *A* vorgesehen, deren Seitenwände *c* aus einem Stoff bestehen, welcher von Chlor nicht angegriffen wird, und deren Böden *d* von derselben Neigung wie die Böden *b* der äusseren Kufe aus Asbestgewebe oder porösen Platten, z. B. aus unglasirtem bez. verglüh-tem Porzellan, bestehen. Diese porösen Böden *d* ruhen einerseits auf Tragestücken *a*¹ der Wände *a* oder auf Winkelstücken *a*², die an den Wänden *c* der Kufe *A* befestigt sind, andererseits auf einer starren Schiene *a*³, die in dem mittleren unteren Theil der äusseren Kufe gelagert ist; sie sind in geringer Entfernung von dem doppelt geneigten Boden *b* der Kathodenkufe *C* angeordnet und diesem parallel.

Die Anoden *e*, welche z. B. aus reinem verdichteten Graphit bestehen, sind parallel zu einander und in geringer Entfernung von