

Offenbar waren die Arbeiter durch die erste kleine Explosion erschreckt worden und haben dann irgendeine Unvorsichtigkeit begangen, welche ein Entleeren des Tiegs oder ein Hineinfallen desselben samt dem Aluminium unmittelbar in das Granulierwasser verursachte.

Um ein Bild über die Vorgänge beim Granulieren von geschmolzenem Aluminium zu gewinnen, wurden einige Versuche angestellt. Letztere konnten wegen der etwa auftretenden Explosionen natürlich nur mit geringen Quantitäten von Aluminium vorgenommen werden.

Zuerst wurden Mengen von ca. 200 bis 250 g Aluminium im Graphittiegel geschmolzen und das flüssige Metall in ein mit Wasser gefülltes Holzgefäß von ca. 5,25 l Inhalt gegossen. Die Granulierung ging anstandslos vorstatten, und es ergab sich auch kein Unterschied, wenn stark überhitztes, geschmolzenes Metall in Wasser gegossen wurde⁴⁾.

Da die Annahme nicht von der Hand zu weisen ist, daß sich in dem Granulierfasse nur sehr wenig Wasser befand, — es konnte vergessen worden sein, neues Wassereinzufüllen, es konnte aber auch das Faß undicht sein — oder man hatte unterlassen, den unteren Wasserhahn zu schließen — wurden zahlreiche Versuche angestellt, um die Einwirkung von geschmolzenem Aluminium auf sehr wenig Wasser zu studieren.

Beim Eingießen von ca. 200 g geschmolzenem Aluminium in einen kleinen Tontiegel, der einige Kubikzentimeter Wasser enthielt, konnten bei drei Versuchen überaus heftige Explosionen beobachtet werden. Das geschmolzene Metall wurde aus dem Tiegel herausgeschleudert und sammelte sich am Fußboden in ganz dünnen Platten an. Die Explosion war so heftig, daß Aluminiumpartikel bis an das Gesims des Hörsaales für Chemie, das ca. 7 m vom Boden entfernt ist, geschleudert wurden.

Um nun die Versuche genauer verfolgen zu können, insbesondere aber, um die Einwirkung des überhitzten geschmolzenen Aluminiums auf sehr wenig Wasser zu studieren, wurde mit Hilfe eines Thermoelementes die Temperatur des geschmolzenen und überhitzten Aluminiums festgestellt, und eben geschmolzenes Aluminium, sowie überhitztes Aluminium von den Temperaturen 750, 800, 900, 950, 1000, 1050° auf sehr wenig Wasser (zwischen 1—10 ccm) einwirken gelassen. Es gelang aber nicht mehr, eine auch nur annähernd so heftige Explosion zu erhalten, wie früher erwähnt wurde.

Es müssen bei den eingangs erwähnten Experimenten Einflüsse mitgewirkt haben, die bei den späteren Versuchen fehlten.

Beim Granulieren des Aluminiums wurde mit einem Hammer an das Sieb geschlagen, offenbar deswegen, damit das Aluminium leichter durch die Löcher des Siebes durchgehe. Das letztere bestand, wie den Sachverständigen beim Lokalaugenschein mitgeteilt wurde, aus einem abgeschnittenen, unten perforierten Graphittiegel. Durch das wiederholte Anschlagen an dieses Sieb konnte dasselbe einen Sprung bekommen, und der ganzen Masse des Aluminiums war dann Gelegenheit geboten, auf einmal in den Bottich mit Wasser zu fließen. Aber auch die Möglichkeit ist vorhanden, daß das in Rede stehende Sieb durch irgendwelche Unvorsichtigkeiten beim vorletzten Granulieren etwas feucht wurde — beim Hineingießen des flüssigen Metalles in dasselbe konnte die heftige Reaktion eintreten, die bei den früher geschilderten Laboratoriumsversuchen beobachtet wurde. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß die Arbeiter das ganze Sieb samt Inhalt in den Bottich fallen ließen. Vielleicht ließen dann die Arbeiter, welche den Tiegel mit flüssigem Metall hielten, aus Schreck über die erste Explosion den ganzen Tiegel in das Faß mit Wasser fallen.

Den Sachverständigen wurde gelegentlich des Lokalaugenscheines ein Graphittiegel vorgewiesen, der vermutlich vor dem Unfall beim Schmelzen des Aluminiums verwendet wurde. Bei genauer Besichtigung des Tiegs ergab sich, daß es nicht unwahrscheinlich ist, daß derselbe beim Ausgießen des flüssigen Metalles zerbrochen ist, denn es ließ sich der Austritt von Schlacke über die zerbrochene Wandung des Tiegs nachweisen.

⁴⁾ Das zu den Versuchen verwendete Aluminium enthielt 99,395% Aluminium.

Aber auch die Möglichkeit ist nicht abzuweisen, daß in dem mit Wasser gefüllten Bottich von der letzten Granulierung her etwas Metall zurückgeblieben wäre, das sich im Fasse etwa in der aus Zeichnung⁵⁾ Fig. 1 ersichtlichen Weise angeordnet hätte. Beim weiteren Aufgießen von Aluminium wären so die Bedingungen geschaffen, daß etwas Wasser von dem flüssigen Metall eingeschlossen wurde, und das letztere konnte nach dem Erstarren durch die hohe Spannung des entstandenen Wasserdampfes zerrissen werden.

Die Aluminiumschmelzprobe nach Fig. 2 wurde in der Weise hergestellt, daß geschmolzenes Aluminium in einen kleinen mit wenig Wasser gefüllten Tontiegel gegossen wurde. Es fand nach sehr kurzer Zeit ein Steigen des Metalls im Tiegel statt, und in der Abbildung Fig. 2 ist der auf die beschriebene Weise gewonnene Aluminiumregulus von eiförmiger Gestalt ersichtlich. Nach dem Durchschneiden des letzteren treten die in demselben befindlichen Hohlräume deutlich hervor. (Siehe Fig. 3.)

Infolge des Leidensfrischen Phänomens findet die Dampfentwicklung des Wassers sehr langsam statt, so daß das Aluminium, während der entwickelte Wasserdampf durch kleine Spalten und Öffnungen ohne wesentlichen Überdruck entweichen kann, Zeit findet, zu erstarren. Kühl sich das Metall so weit ab, daß das Leidensfrische Phänomen nicht mehr andauert, so findet plötzliche überaus heftige Dampfentwicklung statt.

Die aus Fig. 1 und 2 ersichtliche Anordnung ließe sich mit einer Mine vergleichen, die aus einer Aluminiumhülse mit Wasserdampf als Sprengladung besteht. Im Innern dieser Hohlräume können außerordentlich hohe Spannungen herrschen.

Vorauszusehen war der Unfall um so weniger, als das Verfahren schon seit Monaten in Anwendung stand, und der Obermeister in einem der größten Eisenwerke Österreichs Gelegenheit hatte, sehr große Mengen von Stahl (7000 bis 8000 kg) durch direktes Eingießen in Wasser granulieren zu sehen⁶⁾. Da der Schmelzpunkt von Stahl zwischen 1200 und 1500°, jener des Aluminiums aber etwa bei 650° liegt, mußte das Granulieren des Aluminiums natürlich als eine viel harmloses Operation angesehen werden. Überdies war der Betriebsleiter bei der Einführung des Granulierverfahrens sehr vorsichtig vorgegangen und hatte sich dabei von der Ungefährlichkeit desselben zu überzeugen geglaubt.

Herrn Hofrat Dr. J. M. Eder, der die große Güte hatte, die schwierigen photographischen Aufnahmen der Gußproben auszuführen, sagen wir den verbindlichsten Dank.

Ebenso sind wir Herrn Privatdozenten Dr. F. Böck, sowie Herrn Assistenten Dr. G. Weissenberger für die Mithilfe bei Ausführung der Experimente zu Danke verpflichtet.

[A. 109.]

Leuchtgas, Kokerei, Generatorgas im Jahre 1912.

Von Dr. ARTHUR FÜRTH.

(Schluß von Seite 351.)

H. Rehmann¹⁷⁸⁾ erreicht die gleichmäßige Beschickung durch einen in der Höhe verstellbaren, durch Kugelgelenk nach allen Seiten schwingbar gelagerten Verteiler- und Abschlußkegel. Eine eingehende Beschreibung des Heller-generators, sowie der mit ihm erreichten Betriebsergebnisse bringt Krönig¹⁷⁹⁾. Heller¹⁸⁰⁾ hat sich ein neues Vergasungsverfahren für seinen Generator schützen lassen: Die Zufuhr des Dampfes und der Luft erfolgt in zwei unmittelbar übereinander liegenden Zonen, so zwar, daß in der unteren Zone, wo ein stark exothermischer Prozeß (Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlensäure) vor sich geht,

⁵⁾ Fig. 1 zeigt den Durchschnitt durch eine Gußprobe.

⁶⁾ Im Eisenwerk Aktiebolaget Bofors-Gullspang in Bofors, Schweden, entstand, indem Wasser mit geschmolzenem Eisen in Berührung kam, eine Explosion, bei der ein Arbeiter schwer verletzt wurde. (Chem.-Ztg. 36, 825 [1912].)

¹⁷⁸⁾ D. R. P.-Anm. R. 33 379; Angew. Chem. 25, 1590.

¹⁷⁹⁾ Österr. Z. f. Berg- u. Hüttentw. 60, 614—617; Angew. Chem. 26, II, 93.

¹⁸⁰⁾ Österr. Pat. 56 386.

ein regelbares Dampflluftgemisch, in der oberen Zone hingegen, wo endothermische Prozesse (Reduktion der Kohlensäure und Spaltung von Wasserdampf) stattfinden, trockene Luft ebenfalls in regelbarer Menge eingeblasen wird. Dadurch wird einerseits die Gefahr der Schlackenbildung, andererseits die der Abkühlung des Generators vermieden. — W. F r a n z e n¹⁸¹) hat einen Gaserzeuger mit Wanderrost und doppelter Luftpzführung gebaut; die erste Luftpzführung ruft im Vergasungsschachte die Vergasung hervor, während durch den Wanderrost der Brennstoff der zweiten Luftpzführung behufs vollständiger Verbrennung zugeführt wird. Über dem vom Wanderrost weggeführten Brennstoff ist ein freier Raum, durch den die Verbrennungsgase streichen und dabei in Berührung mit dem glühenden Brennstoff bleiben, der ihre Reduktion bewirkt. C. F r a n k e hat sich¹⁸²) einen Gaserzeuger schützen lassen, bei dem die Luft durch einen den Fülltrichter umgebenden Hohlmantel dem Brennstoff zugeführt wird. Der Hohlmantel ist bis an die Kohlenböschung geführt, wodurch der Luftpzutritt derart gedrosselt wird, daß nur ein Teil zum Schachtrand strömen kann, während der Rest unterhalb des Mantels direkt ins Feuer eintreten muß. — Der Ringgenerator von J a h n s¹⁸³) ist die Vereinigung von 4 kammerartigen Schächten zu

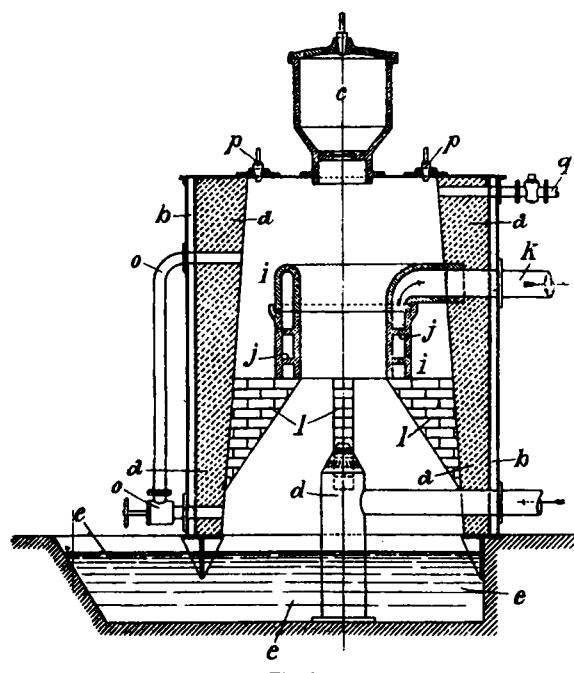


Fig. 8.

einem Ring; im mittleren Kreuzungspunkt der Kammern ist ein gemeinsamer senkrechter Kanal, der oben und unten mit den Kammern abschließbar verbunden ist. Zweck: Die teerreichen Gase einer frischbeschickten Kammer werden in die heißer gehenden Kammern übergeleitet und hier die Teerbestandteile in permanente Gase umgewandelt. Eine andere Einrichtung zur Zersetzung teriger Bestandteile im Generatorgas hat A. J. R i c k i e¹⁸⁴) bei seinem Generator getroffen (Abb. 8). Im Gaserzeuger ist, vom Brennstoff vollkommen umgeben, eine ringförmige Retorte angeordnet, durch welche der Brennstoff nach dem Vergasungsraum fallen kann, während die Öffnung der Retorte zum Einlassen des Gases in der heißesten Brennstoffzone liegt. Eine ähnliche Konstruktion ist die von Matt¹⁸⁵), nur dient hier die von der Kohlenmasse umgebene Glocke zum vollständigen Verbrennen des Kohlenstaubes, der mittels eigenen Gebläses oder durch die Saugwirkung des Motors beim Beschicken des Generators angesaugt wird. — A. S. C a m b r i d g e¹⁸⁶) hat sich einen Gaser-

zeuger mit umgekehrter Zugrichtung schützen lassen, bei dem der Feuerraum von einem Wassermantel umgeben ist, und die Vergasungsluft vor ihrem Eintreten in die mittlere Höhe des Schachtes sich mit dem im Dampfraum ansammelnden Wasserdampf sättigt. Der Rost dieses Generators ist bemerkenswert. E. F l e i s c h e r¹⁸⁷) hat ein Verfahren erfunden, welches es ermöglicht, aus der Brennzone des Generators dauernd über 1000° heißes Generatorgas zu entnehmen, das bei der Verwendung zu Reduktionszwecken zugleich auch die Heizung ersetzen soll. Um eine Abkühlung der heißesten Zone hintanzuhalten, wird ein Teil des heißen Gases (etwa 10%) durch die über der Austrittsstelle liegenden Brennstoffsichten durchgeleitet. Als Brennstoff darf nur n i c h t b i t u m i n ö s e s Material verwendet werden, das bei seiner Erwärmung keine Wärme bindet. — T r o s s i n und H e d e m a n n¹⁸⁸) sind die Erfinder einer bei Generatoren seltenen Rostkonstruktion: Der Vergasungsraum ihres Gaserzeugers wird durch zwei konzentrisch ineinander angeordnete zylindrische Stehroste gebildet, deren jeder in zwei halbzylindrische Schüttelroste zerfällt, die an Stäben hängen. Diese sind mit Zapfen verbunden, die derart verstellbar an Scheiben befestigt sind, daß der Hub verändert werden kann. — Einen Gaserzeuger mit selbsttätigem Regler, System Pernot, beschreibt Maillon¹⁸⁹). Um die Schwierigkeiten, die sich beim Gaserzeugerbetrieb mit Kohlen durch das Backen derselben ergeben, zu umgehen, nimmt M a l l e t¹⁹⁰) der Kohle durch vorhergehendes Erhitzen auf eine 350° nicht überschreitende Temperatur die Backfähigkeit, was entweder innerhalb oder auch außerhalb des Generators erfolgen kann. — Ein anderes Verfahren, das ähnlich, aber entschiedener die Ent- und Vergasung in sich vereinigt, ist das von W a n g e m a n n, wie es H. L.¹⁹¹) beschreibt. Es dient zur wechselweisen Verarbeitung von bituminösen Brennstoffen auf Gas und Koks. Diese Vorrichtung dient hauptsächlich zur Gaserzeugung für Gasmaschinen, deren Leistung zeitlich starken Schwankungen unterworfen ist. Wird wenig Gas benötigt, arbeitet die Anlage auf Koks.

Daß der Verwendung von Torf zur Kraftzeugung durch Vergasung nicht nur in Deutschland großen Interesse entgegengebracht wird, bezeugt ein Bericht der kanadischen Versuchsstation für Brennstoffe in Ottawa. Haanel, der Leiter derselben¹⁹²) beschreibt die Anlage, die zum Zwecke der Torfvergasung und Kraftzeugung daselbst aufgestellt ist, und teilt die gewonnenen Erfahrungen mit. — B a e r¹⁹³) befaßt sich mit den Versuchen, die mit einer Torfgasanlage der Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengießerei A.-G. auf der Posener Ausstellung angestellt worden sind. Eine solche Anlage wird auch an anderer Stelle¹⁹⁴) besprochen.

Es ist oft beobachtet worden, daß Wassergasanlagen im Laufe der Zeit weniger ökonomisch arbeiten, was entschieden auf die weniger genaue Aufsicht zurückzuführen ist. Meade¹⁹⁵) zeigt, wie er durch intensive Aufsicht und häufige Kontrolle eine Anlage zu wirtschaftlichem Arbeiten gebracht hat. Wie die chemische Kontrolle gehandhabt werden muß, dafür gibt G. W. Wallace¹⁹⁶) eine Reihe von Anhaltspunkten. Der beste Weg zur Kontrolle ist nach seiner Ansicht die Berechnung des Blaugasgehaltes im Endgase, der sich aus dem Kohlenoxydgehalt ergibt, da das Ölgas diesen Bestandteil nicht enthält. — Thumann¹⁹⁷) hat eine Einrichtung für Ölwasergasanlagen, die ihr Generatorgas zur Herstellung des nötigen Wasserdampfes benutzen, erfunden, welche die Rauchentwicklung bei der Dampferzeugung verhindern soll. Dies wird dadurch erreicht, daß für das Genera-

¹⁸¹) D. R. P. 246 217; Angew. Chem. 25, 1305.

¹⁸²) D. R. P. 246 838; Angew. Chem. 25, 1305.

¹⁸³) Z. f. Dampfk. Betr. 35, 385—388; Angew. Chem. 26, II, 169.

¹⁸⁴) D. R. P. 253 764; Angew. Chem. 26, II, 92.

¹⁸⁵) D. R. P. 251 238; Angew. Chem. 25, 2333.

¹⁸⁶) D. R. P. 253 809; Angew. Chem. 26, II, 92.

¹⁸⁷) D. R. P. 251 592; Angew. Chem. 25, 2333.

¹⁸⁸) D. R. P. 247 199; Angew. Chem. 25, 1590.

¹⁸⁹) Technique Moderne 1912, 137.

¹⁹⁰) J. of Gaslight 117, 593.

¹⁹¹) Braunkohle 11, 17—20.

¹⁹²) J. of. Gaslight 120, 903—905 u. 964—965; Angew. Chem.

26, II, 259.

¹⁹³) Z. Ver. d. Ing. 56, 558—562; Angew. Chem. 25, 1592.

¹⁹⁴) Wasser u. Gas 1912, 77—79, 93—97, u. 110—113.

¹⁹⁵) J. of. Gaslight 117, 211—212; Angew. Chem. 25, 1306.

¹⁹⁶) J. of Gaslight 119, 503—505; Angew. Chem. 26, II, 94.

¹⁹⁷) Engl. Pat. 3024 v. 6./2. 1911.

torgas und für das carburierte Wassergas getrennte Durchgänge durch die Kessel geschaffen werden. A. G. Glasgow¹⁹⁸⁾ hat sich ein Verfahren zur Erzeugung von carburiertem Wassergas schützen lassen, bei dem das Carburieröl während der Dauer der Gaserzeugung durch das carburierte Wassergas vorerhitzt wird. Einen Wassergasgenerator, der in weitgehendem Maße automatisch arbeitet, hat Stephenson¹⁹⁹⁾ konstruiert. Von einer einzigen Kraftquelle wird durch Übertragung mittels Wellen, Zahnrädern, Schnecken und Schneckenrädern die automatische Beschickung, Umschaltung der Blase- und Gaseperioden ferner auch die Abschaltung des Rostes bewirkt. Die Funktionen aller dieser Kraftübertragungen sind zeitlich so einreguliert, daß die normalen Blase- und Gasezeiten eingehalten werden können. Doch ist Vorsorge getroffen, daß diese Zeiten nach Bedarf auch sich variieren lassen. Roysto²⁰⁰⁾ erzeugt in einem kontinuierlichen Verfahren aus kohlenstoffhaltigen Materialien Leuchtgas und Wassergas. Das Material wird in großen, rotierenden, innen mit Rippen und Fächern versehenen Zylindern getrocknet und erhitzt. Die Beheizung der letzteren erfolgt von außen durch einen Teil des Wassergases, das aus dem anfallenden Koks erzeugt wird.

Bekanntlich wird Wassergas zur technischen Darstellung des Wasserstoffs viel verwendet. Ein diesbezügliches Verfahren ist u. a. auch der Maschinenbauanstalt Humboldt²⁰¹⁾ patentiert worden.

Eine Zusammenstellung der neueren Generatoren zur Vergasung flüssiger Brennstoffe gibt Gwodsz²⁰²⁾. K. Spiel²⁰³⁾ will durch Anordnung der den Wärmespeicher bei Ölgeneratoren bildenden Steinen und Platten auf einem gemeinsamen Träger die Erneuerung des Gitterwerks vereinfachen. Es kann durch diese Anordnung der Wärmespeicher als Ganzes herausgenommen werden.

A. C.²⁰⁴⁾ beschreibt die Erzeugung und Verteilung des Ölgases auf den Berliner Hauptbahnhöfen.

Naturgas.

J. N. Knapp²⁰⁵⁾ gibt einen historischen Überblick über die Entdeckung der verschiedenen Naturgassvorkommen, behandelt ferner die geologischen Verhältnisse der Schichten, die Öle und Naturgas führen, und bespricht schließlich die Technik der Naturgasindustrie: die Erbohrung, Verteilung und Verwendung des Naturgases. Auch Barrows²⁰⁶⁾ erörtert in ähnlicher Weise die Herkunft, Zusammensetzung und das Anwendungsgebiet des Naturgases. Da y²⁰⁷⁾ beschäftigt sich mit der Verschwendungen des natürlichen Gases, die nicht nur am Orte der Erbohrung, sondern auch infolge der Billigkeit am Verbrauchsseite zu verzeichnen ist, und macht Vorschläge zur Verminderung bzw. Hintanhaltung solcher Verschwendungen. Gigli²⁰⁸⁾ berichtet über das Naturgassvorkommen in der Ebene von Pisa. Petersen²⁰⁹⁾ behandelt die in den letzten 2½ Jahren gemachten Fortschritte in der Erzeugung von Gasolin aus dem Naturgas und betont die Wichtigkeit der Forderung, die Abscheidung unter solchen physikalischen Bedingungen vorzunehmen, die das Gleichgewicht zwischen dem flüssigen und dem gasförmigen Zustand erhalten.

Kondensation, Waschung und Reinigung des Gases.

E. Ott²¹⁰⁾ hat Versuche darüber angestellt, wie groß der Verlust des Gases an Benzol und Homologen wird, wenn behufs guter Naphthalinausscheidung rasch gekühlt wird.

- ¹⁹⁸⁾ D. R. P. 247 156; Angew. Chem. 25, 1591.
- ¹⁹⁹⁾ Engl. Pat. 6849 v. 18/3. 1911 u. 17 220 v. 27/7. 1911.
- ²⁰⁰⁾ Engl. Pat. 15 964 v. 10/7. 1911.
- ²⁰¹⁾ D. R. P. 253 708; Angew. Chem. 25, 2606.
- ²⁰²⁾ Braunkohle 11, 357—366; Angew. Chem. 26, II, 92.
- ²⁰³⁾ D. R. P. 250 166; Angew. Chem. 25, 2042.
- ²⁰⁴⁾ Génie civ. 62, 29—31; Angew. Chem. 26, II, 225.
- ²⁰⁵⁾ J. Franklin Inst. 174, 477—498 u. 639—662; Angew. Chem. 26, II, 260.
- ²⁰⁶⁾ Natural Gas J. 1912, 532—534.
- ²⁰⁷⁾ Petrol. Rev. 1912, 391—392.
- ²⁰⁸⁾ Chem.-Ztg. 36, 511; Angew. Chem. 25, 1586.
- ²⁰⁹⁾ Power 1912, 679.
- ²¹⁰⁾ J. f. Gasbel. 55, 560—561; Angew. Chem. 25, 2335.

Er fand, daß der Verlust an Volumen ca. 0,1%, an Heizwert ungefähr 34 WE. (bei 5400 WE. also 0,63%) beträgt, was angesichts der großen Vorteile, die die rasche Kühlung bringt, gern in Kauf genommen werden kann. — Eines der wichtigsten Probleme der Gasreinigung ist die gründliche Teerscheidung, daher haben viele Erfinder sich daran versucht. Man muß unterscheiden zwischen den ruhenden Teerscheidern und solchen, die ihren Zweck durch heftige Bewegung, zumeist Rotation zu erreichen suchen.

A. v. Kerpely²¹¹⁾ glaubt, der vollständigen Teerscheidung durch Filtration des Gases durch feinkörniges Material nahezukommen. Der hierbei naheliegenden Gefahr der Verstopfung des Filters begegnet er durch ununterbrochene selbsttätige Erneuerung des Filtermaterials. Mesche²¹²⁾ will die Ausscheidung durch Entgegenstellung von Beschlagflächen erreichen, so zwar, daß die abgeschiedenen Bestandteile nicht von der Beschlagfläche abspringen müssen, sondern an ihnen entlanggleitend in einen Ablaufraum gelangen. Brunner & Co.²¹³⁾ haben sich Stabelemente für einen Stabeinbauschützen lassen, die sich in ihrem Querschnitt als drei in einem Punkt sich schneidende Strecken darstellen; dadurch entsteht auf kleinem Raum eine sehr große Abscheidefläche. Eine Teerscheidevorrichtung von S. Carter²¹⁴⁾ besteht aus einer in die Betriebsrohre eingebauten Kombination von Kegeln und Ringen, die derartig angeordnet sind, daß das Gas gezwungen ist, durch die Zwischenräume zwischen zwei Ringen sich durchzudrücken, worauf es auf eine Kegelfläche aufstößt usw. W. Müller²¹⁵⁾ hat einen Teerscheideapparat (Abb. 9) mit Doppelmantel konstruiert, bei dem das Gas aus den ersten ¾ der Gasungszeit durch den äußeren Ringraum durchgehen soll, um daselbst die größten Verunreinigungen zu verlieren und auf ca. 100° herabgekühlt zu werden, bevor es in den inneren eigentlichen, mit Horden versehenen Waschraum tritt. Das Gas aus dem letzten Viertel der Gasungszeit gelangt ungefähr in mittlerer Höhe direkt in den inneren Raum. Dieser Apparat ist hauptsächlich für die Verwendung bei einem der direkten Ammoniakgewinnungsverfahren gedacht.

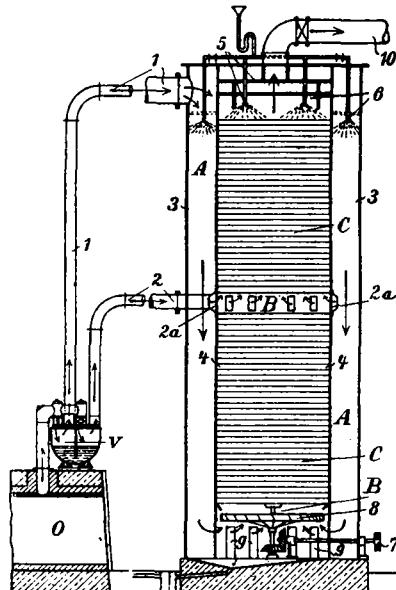


Fig. 9

Ein Verfahren zur Teerscheidung in einem beweglichen Apparat ist z. B. das der Maschinenfabrik Buckau A.-G.²¹⁶⁾, eine Zentrifuge, die am Umfang ein durchbrochenes Laufrad besitzt, das von dem zu reinigenden Gase durchströmt wird. Die zwei neuerdings erworbenen Zusatzpatente betreffen eine Drosselvorrichtung zur Regelung der Gasspannung und die Unterteilung der auf der rotierenden Trommel angeordneten ringförmigen Kanäle. — Die Firma Dr. C. Otto & Co.²¹⁷⁾ hat ein neuerliches Zusatzpatent zu ihrem ursprünglichen D.R.P. 203 254 erhalten: Die Menge des Waschmittels (= Teewassers) wird der Temperatur und dem Dampfgehalt des zuströmenden heißen Gases so angepaßt, daß die Temperatur des Gases und des Waschmittels beim Verlassen des Apparates sich zwischen 80—60° hält. — Über die bisher üblichen Teerscheideverfahren und die ihnen zugrunde lie-

- ²¹¹⁾ D. R. P. 249 133; Angew. Chem. 25, 1698.
- ²¹²⁾ D. R. P.-Anm. M. 42 752, Kl. 12e; Angew. Chem. 25, 2188.
- ²¹³⁾ D. R. P. 252 992; Angew. Chem. 25, 2550.
- ²¹⁴⁾ Engl. Pat. 20 757 v. 20/9. 1911.
- ²¹⁵⁾ D. R. P.-Anm. M. 45 417, Kl. 26. Angew. Chem. 26, II, 96.
- ²¹⁶⁾ D. R. P. 249 221; Angew. Chem. 25, 1697. D. R. P. 247 264; Angew. Chem. 25, 1698.
- ²¹⁷⁾ D. R. P. 248 829; Angew. Chem. 25, 2046.

genden Prinzipien berichtet Krüger²¹⁸⁾. Beard sley²¹⁹⁾ veröffentlicht die Resultate von Studien über die Rolle der einzelnen Apparate einer Wassergasanlage bei der Entfernung des Wassergases. — Eine neue Art der Teerscheidung ist die noch im Versuchsstadium befindliche elektrische Methode (Cottrell). White, Hacker und Steere²²⁰⁾ teilen die von ihnen in dieser Richtung unternommenen Versuche und die Ergebnisse mit. Pünig²²¹⁾ setzt zur Erhaltung eines stets gleichen Abstandes zwischen den Elektroden bei diesem Verfahren alle flächenartigen Bestandteile der Elektroden aus kettenartig verbundenen Teilen zusammen, die keine innere Steifheit besitzen und sich deshalb immer in der Richtung der Schwerkraft einstellen. — Ebenso wie die Kondensation und Teerscheidung wird die Gaswaschung entweder in unbeweglichen oder in beweglichen Apparaten durchgeführt. Die ersten werden infolge ihres geringeren Wirkungsgrades immer mehr durch letztere ersetzt. Immerhin sucht man, etwa durch Vergrößerung der Oberfläche, ihren Wirkungsgrad zu verbessern; so z. B. Lelarge²²²⁾, der einen Verteilungskörper konstruiert hat, der jeden auffallenden Flüssigkeitstropfen in zwei teilt, und gleichzeitig das Gleiten der Tropfen an den Verteilungskörpern verhindert. Davidson und Liveredg²²³⁾ verwenden Spiralen aus Metall oder sonst einem passenden Material als Einsatzkörper für Skrubber. Im allgemeinen sucht man aber auch die sonst unbeweglichen Turmskrubber durch Einbau beweglicher Teile, Rührer, Flügel u. dgl. wirksamer zu machen, so z. B. Lymm²²⁴⁾, der die Bewegung des Gases benutzt, um die Waschflüssigkeit von den an einer Mittelwelle angebrachten Sammel-tassen hinunterzuwerfen und zu zerstäuben. Oder Sunner²²⁵⁾, der ein Rührwerk mit Rührarmen aus gebogenen Blättern in seinen Skrubber einbaut; die Blätter bewegen sich mit ihrem unteren Rande in der Flüssigkeit und bringen dieselbe so zum Überfließen und damit zu guter Verteilung. Als Neuerung bei einem horizontalen rotierenden Wäscher wäre eine Konstruktion von R. und J. Dempster und Beard²²⁶⁾ zu erwähnen, darin bestehend, daß die Welle durch den Wäscher nicht durchgeht, sondern im Innern der Trommel noch eine rotierende Trommel trägt, an deren Mantel die üblichen Elemente zur Vergrößerung der Oberfläche angebracht sind. Die Trommel taucht zur Hälfte in die Waschflüssigkeit, die bei der Drehung mitgenommen wird und mit dem durchströmenden Gas in Berührung kommt. Ferner ist ein Wäscher von L. Smulders & Co.²²⁷⁾ bemerkenswert, dessen in der rotierenden Trommel befindliche Füllkörper durch Schöpfemer benetzt werden, die die Waschflüssigkeit im unteren Teile der Trommel aufnehmen und am oberen Teile ausgießen, wobei durch geeignet eingebaute Wände die Flüssigkeit auf die Füllkörper geleitet wird. Allmählich bekommen neben den langsam rotierenden Wäschen auch die schnellrotierenden Wäscher: Zentrifugalwäscher, Desintegratoren, Ventilatoren Bedeutung. Eine große Anzahl von Neuerungen an diesen Apparaten sind im Berichtsjahre bekannt geworden. Stolt²²⁸⁾ hat sich einen rotierenden Gaswascher mit einem zwischen zwei Waschtrommeln wirkenden Ventilator schützen lassen, wobei die durch Mantel und Trommeln gebildeten ringförmigen Leitungen, welche dem Gase wie der Waschflüssigkeit eine zur Achse parallele Bewegung gestatten, in die Flügelzwischenräume des Ventilators münden. Dadurch wird eine gründliche Durchmischung von Gas und Flüssigkeit erzielt. Louis Schwarz & Co.²²⁹⁾ vermeiden bei ihrem Desintegrator durch an den rotierenden Scheiben angebrachte Ringe, daß zwischen den Enden der Stäbe der einen

Scheibe und der anderen Scheibe ein Raum entsteht, der der Wirkung des Apparates weniger ausgesetzt ist. Ein anderes Patent²³⁰⁾ derselben Firma bestigt die bei Desintegratoren häufig auftretende mangelhafte Zentrierung der freifliegenden Ringscheibe des inneren Korbes durch Einbauen von Verbindungsstangen. Diese sind mit Schneiden ausgerüstet, um den durchtretenden Wasserstrahl zu zerschneiden und so eine weitergehende Ablenkung durch die Stangen zu verhüten. C. Baye²³¹⁾ läßt bei seinem Desintegrator das Gas im Gegenstrom zum Einspritzwasser durchsaugen und erreicht so alle Vorteile der Gegenstromwaschung. L. Hönigmann²³²⁾ versieht seine desintegratorartige Waschvorrichtung mit Reihen radial angeordneter Schaufeln, wodurch die von den Rieselplatten ablaufende Waschflüssigkeit zerstäubt, nach außen geschleudert und an der Gefäßwand in eine umlaufende Bewegung versetzt wird. H. E. Theisen²³³⁾ hat verschiedene Patente auf eine Reihe von Konstruktionen erworben, die sich alle auf diese Art der Gaswaschung beziehen; so besteht z. B. eine Waschvorrichtung aus mehreren konzentrisch ineinander angeordneten Zylindern, die so durchbrochen sind, daß ihre Öffnungen aufwärtsstehende Leisten besitzen. Diese Leisten sollen erst das Hindurchtreten von Gas befördern. Bei einer anderen Vorrichtung sind die Zylinder durch Kegeflächen ersetzt. Mehrere der Patente haben Gaswaschventilatoren zum Gegenstande, bei denen das Gas zuerst auf einer seitlichen Waschfläche von flüssigen und festen Beimengungen abgetrennt wird, bevor es zur Waschung mit der eigentlichen Absorptionsflüssigkeit im selben Apparate zentrifugiert wird. —

Die Frage, ob die direkten Ammoniakgewinnungsverfahren von Gaswerken eingeführt werden können, wird von A. Douglass²³⁵⁾ in zwei Aufsätzen ausführlich erörtert. Er befaßt sich besonders mit den Verfahren zugeschriebenen Vermehrung der Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffes im Gase, sowie mit der Qualitätsverschlechterung, kommt aber zu dem Schlusse, daß diese Verfahren trotz allem sehr geeignet sind, und daß es nur einer kräftigen Initiative bedarf, daß die Vorurteile gegen dieselben verschwinden. H. Krüger²³⁵⁾ will auf Grund theoretischer Überlegungen den Nachweis führen, daß das in den Sättiger (bei direkten Verfahren) gelangende Chlorammonium sich nicht so zersetzt, daß gasförmiger HCl entweicht. C. Still²³⁶⁾ läßt bei seinem direkten Verfahren die gekühlten ammoniakhaltigen Gase und die durch Destillation aus den Kondensaten gewonnenen Ammoniakwasser dampfe jede für sich in getrennte Sättiger eintreten, wobei die frische Säure zuerst in den für die Dämpfe bestimmten Sättiger gelangt, von wo die aus freier Säure und Ammoniaksalz bestehende Lösung erst durch ein Rohr in den Gassättiger abgegeben wird.

H. Koppers²³⁷⁾ hat sein Verfahren in dem Sinne verbessert, daß durch Anordnung der Trockenschleuder über dem Sättiger die abfließende Lauge in das den Ejektor enthaltende zentrale Rohr eingeführt wird. Durch diese zentrale Zuführung der Lauge soll eine gute Regelmäßigkeit in der Zusammensetzung der Badflüssigkeit erzielt werden. Eine andere Verbesserung²³⁸⁾ befaßt sich mit der Herstellung eines möglichst neutralen Salzes unter Vermeidung von Ammoniakverlusten. Dies wird dadurch ausgeführt, daß ein Teil der zum Sättigungsbad strömenden Gase (Abb. 10), die mit Rücksicht auf die Salzherstellung schon überhitzt sind, durch eine als Tellertrockner ausgebildete Entwässerungsvorrichtung geleitet und dann wieder in das Gas eingeführt wird. Burkhardt²³⁹⁾ vereinfacht sein be-

²¹⁸⁾ Glückauf 48, 1317—1321; Angew. Chem. 26, II, 96.

²¹⁹⁾ J. of Gaslight 118, 165—166; Angew. Chem. 25, 2046.

²²⁰⁾ J. of Gaslight 119, 825—826; Angew. Chem. 26, II, 169.

²²¹⁾ D. R. P. 252 430; Angew. Chem. 25, 2550.

²²²⁾ D. R. P. 253 078; Angew. Chem. 25, 2550.

²²³⁾ Engl. Pat. 26 979 v. 2/12. 1911.

²²⁴⁾ Engl. Pat. 11 452 v. 14./5. 1912.

²²⁵⁾ Engl. Pat. 27 072 v. 4/12. 1911.

²²⁶⁾ Engl. Pat. 15 856 v. 8/7. 1911.

²²⁷⁾ D. R. P. 253 810; Angew. Chem. 26, II, 97.

²²⁸⁾ D. R. P. 250 442; Angew. Chem. 25, 2188.

²²⁹⁾ D. R. P. 253 415; Angew. Chem. 25, 2557.

²³⁰⁾ D. R. P. 253 932; Angew. Chem. 26, II, 19.

²³¹⁾ D. R. P. 248 242; Angew. Chem. 25, 1697.

²³²⁾ D. R. P. Anm. H. 54 493. Kl. 12e. Angew. Chem. 25, 2550.

²³³⁾ D. R. P. 249 240; Angew. Chem. 25, 1697. D. R. P. 249 763; Angew. Chem. 25, 1973. D. R. P. 250 297; Angew. Chem. 25, 2188. D. R. P. 250 298; Angew. Chem. 25, 2188. D. R. P. 254 619; Angew. Chem. 26, II, 18.

²³⁴⁾ J. of Gaslight 118, 156—157; Angew. Chem. 25, 2046. J. of Gaslight 118, 974—975; Angew. Chem. 26, II, 98.

²³⁵⁾ Glückauf 48, 1579—1581. Angew. Chem. 26, II, 98.

²³⁶⁾ D. R. P. 255 432; Angew. Chem. 26, II, 97.

²³⁷⁾ D. R. P. 249 640; Angew. Chem. 25, 2046.

²³⁸⁾ D. R. P. 254 014; Angew. Chem. 26, II, 25.

²³⁹⁾ D. R. P. 254 351; Angew. Chem. 26, II, 98.

kanntes Verfahren zur Darstellung von schwefligsaurem bzw. schwefelsaurem Ammoniak dadurch, daß das ammoniakhaltige Gas und die schwefeldioxydhaltige Luft mit einer Waschflüssigkeit in Berührung gebracht werden, welche aus einem Gemisch von primärem und normalem Ammoniumsulfit besteht und somit stets in der Lage ist, sowohl SO_2 wie NH_3 aufzunehmen. Es wird daher nur ein Hoch- und ein Tiefbehälter, sowie eine Pumpe zur Ausübung des Verfahrens notwendig.

Pannertz²⁴⁰⁾ hat auf Grund von Laboratoriumsversuchen gefunden, daß die Lösung des Naphthalins bei der Waschung mit Anthracenöl in der Kälte besser vor sich geht als in der Wärme, ja, daß bei 50° überhaupt keine Einwirkung des Öles auf den Naphthalingehalt des Gases beobachtet werden konnte, während man früher die Naphthalinwaschung überhaupt in der Wärme vornahm. — Die Verteuerung des zur Naphthalinwaschung benutzten Anthracenöls läßt vielfach den Wunsch nach billigen Ersatzmitteln laut werden. Es werden auch schon an vielen Werken andere Öle und sogar Teer verwendet. Volland²⁴¹⁾ zeigt als Ergebnis von Betriebsversuchen, daß nicht jeder Olgassteer zu dem gedachten Zwecke geeignet ist. Geeignet ist Teer aus einem Öl, das möglichst hohes spez. Gewicht hat, und der selbst einen hohen Gehalt an Anthracenöl besitzt. Bernauer²⁴²⁾ teilt mit, daß in den Budapester Gaswerken das zur Carburierung des Wassergases dienende Gasöl erst zur Naphthalinwäsche verwendet wird, bevor es seinem eigentlichen Zwecke zugeführt wird.

Pannertz²⁴³⁾ empfiehlt zur Fraktionierung des Waschöles, die zur Kontrolle des Wäscherbetriebes vorgenommen werden muß, eine einfache Apparatur ohne Dephlegmator und Wasserkühlung. Fürth²⁴⁴⁾ beschreibt einen einfachen Apparat zur Beobachtung der Wirkungsweise von Naphthalinlösungsmittern, die zur Verhinderung von Naphthalinverstopfungen im Rohrnetz dem Gase zugesetzt oder bei Verstopfungen ins Rohrnetz eingegossen werden sollen.

Die auf dem Gebiete der trockenen Gasreinigung gemachten Erfindungen tun das Bestreben kund, auch diesen Teil des Betriebes möglichst kontinuierlich zu gestalten. C. Francke²⁴⁵⁾ baut einen Reiniger mit etagenweise übereinander liegenden Rosten, die als ganzer Einbau aus dem Reiniger entfernt werden können. Zum Aufhängen der Roste dienen endlose Zugorgane, die das Hochführen der Leerträume innerhalb des Reinigungsraumes gestatten. Die Füllung des Reinigers geschieht von oben, indem die einzelnen Roste mit Masse beschickt und in die Kammern von oben eingesenkt werden. Ist dieses Verfahren nur der erste Schritt zum ununterbrochenen Reinigerbetrieb, so ist durch die Vorrichtung von Runkel²⁴⁶⁾ ein kontinuierlicher Betrieb gewährleistet. Sie besteht aus mehreren drehbar übereinander angeordneten, die einzelnen Rasenerzschichten tragenden Platten, die mit verschließbaren, bei der Drehung sich öffnenden Löchern oder Schlitzten versehen sind. Durch radiale, über den Platten feststehende Scheidewände wird die

Mitbewegung der Masse bei der Drehung verhindert. — Desgleichen ist der Reinigungsapparat von Lessing und Gibbons Brotherrs²⁴⁷⁾ kontinuierlich zu betreiben. Die Reinigungsmasse tritt durch einen gasdicht arbeitenden, an die Retortenbeschickung bei den Woodall-Duckhamöfen gemahnenden Trichtertrommelverschluß ein. Die Bewegung der Masse geschieht durch ein Rührwerk mit unterem Antrieb. —

Über Erfahrungen im Reinigerbetrieb berichtet J. Bridgeman²⁴⁸⁾: Er wie auch Bernauer²⁴⁹⁾ stimmen überein in der günstigen Beurteilung der von Alln er angegebenen Reinigerschaltung bei Luftzusatz. Förtsch²⁵⁰⁾ plädiert für die Aufstellung der Reinigeranlagen im Freien. A. E. Broadberry²⁵¹⁾ beschreibt ein von Williams erfundenes, einfaches Verfahren zur Cyangewinnung, das auf der Verwendung von gebrauchter Gasreinigungsmasse beruht. Der in letzterer enthaltene elementare Schwefel, der bei der Berieselung mit Gaswasser Polysulfide bildet, absorbiert den Cyanwasserstoff unter Bildung von Rhodansalzen. Diese werden mit Kalk destilliert, wobei das Ammoniak zurückgewonnen und als Rückstand Rhodancalcium lauge erhalten wird, die zur Weiterverarbeitung abgegeben wird. — Burkhardt²⁵²⁾ hat sein Verfahren zur Wieder-

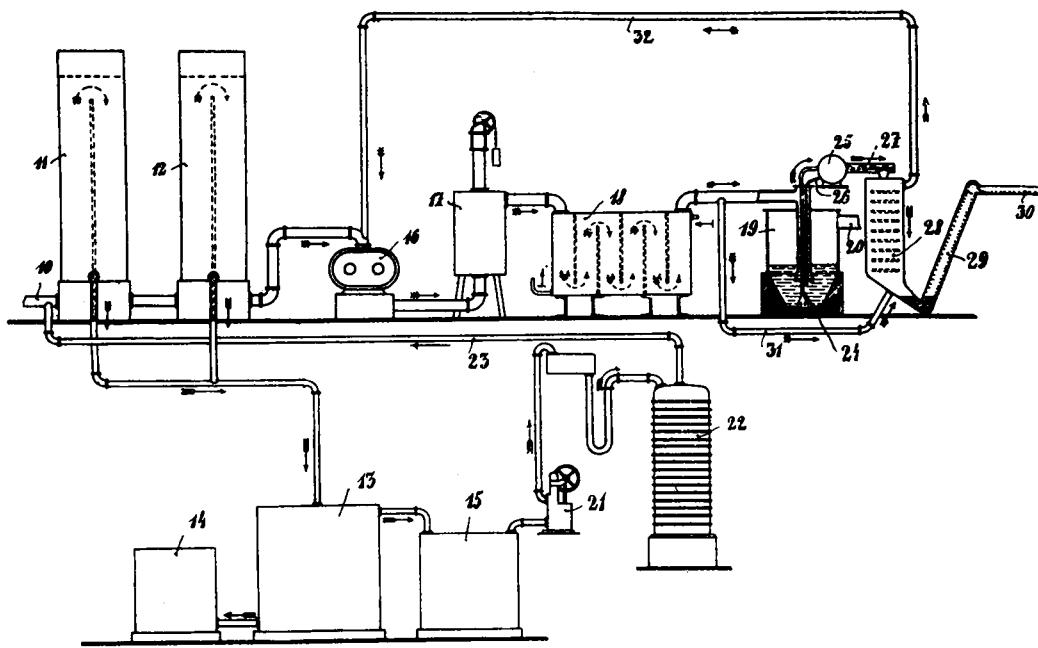


Fig. 10.

gewinnung reaktionsfähigen Eisenoxyhydrates aus der aus, gebrauchten Gasreinigungsmaße in dem Sinne modifiziert, daß er den Röstprozeß so weit führt, bis die hierbei auftretenden Dämpfe von Schwefelsäureanhydrid verschwinden. Er erhält so einen von sauren Bestandteilen freien Rückstand.

Die vor einigen Jahren von F. C. Hills vorgeschlagene Reinigung des Leuchtgases von Schwefelwasserstoff durch Gaswasser hat inzwischen Verbesserungen erfahren. Holmes ersetzt hierbei die Turmskrubber durch rotierende Wascher. Im allgemeinen besteht das Verfahren in der Absorption des Schwefelwasserstoffes durch das Ammoniak des Gaswassers, in der Abtreibung des Schwefelwasserstoffes in Kolonnen mit Dampf, Zurücknahme des Gaswassers in den Waschprozeß, während die schwefelwasserstoffhaltigen Gase verbrannt bzw. im Clausofen auf Schwefel verarbeitet werden. Genaue Beschreibungen dieser Verfahren sind von Howell²⁵³⁾ und J. G.

²⁴⁰⁾ J. f. Gasbel. 55, 148—150; Angew. Chem. 25, 1592.

²⁴¹⁾ J. f. Gasbel. 55, 815—817; Angew. Chem. 26, II, 96.

²⁴²⁾ Z. d. Ver. Gas- u. Wasserfach. Ost.-Ung. 52, 296—299; Angew. Chem. 25, 2335.

²⁴³⁾ J. f. Gasbel. 55, 305—307; Angew. Chem. 25, 90.

²⁴⁴⁾ Wasser u. Gas 1, 159—160; Angew. Chem. 25, 1308.

²⁴⁵⁾ D. R. P. 250 762; Angew. Chem. 25, 2334.

²⁴⁶⁾ D. R. P. Anm. R. 34 746; Angew. Chem. 25, 2334; D. R. P. 255 033.

²⁴⁷⁾ Engl. Pat. 3109 v. 7/2. 1911.

²⁴⁸⁾ J. of Gaslight 117, 362—364; Angew. Chem. 25, 1592.

²⁴⁹⁾ Z. d. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Ost.-Ung. 52, 296—299; Angew. Chem. 25, 2335.

²⁵⁰⁾ J. f. Gasbel. 55, 99—101; Angew. Chem. 25, 1307.

²⁵¹⁾ J. of Gaslight 120, 31—34; Angew. Chem. 26, II, 99.

²⁵²⁾ D. R. P. 249 001; Angew. Chem. 25, 2047.

²⁵³⁾ J. of Gaslight 120, 428—430; Angew. Chem. 26, II, 211.

O'Neill²⁵⁴⁾ veröffentlicht worden. Davidson²⁵⁵⁾ hat sich zu einem derartigen Verfahren die Regelung des Druckes und der Temperatur innerhalb der Destillierkolonnen schützen lassen. — Das Verfahren zur Schwefelstoffreinigung von Fritzsch^e²⁵⁶⁾ ist ebenfalls zu den nassen zu rechnen. Die Reaktion zwischen Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd, die elementaren Schwefel ergibt, wird innerhalb einer Flüssigkeit, die Aluminiumhydroxyd oder ein Aluminiumsalz ähnlicher Wirkung in Lösung oder Suspension enthält, durchgeführt, indem zuerst eigens hergestelltes Schwefeldioxyd im Bade Aluminiumsulfit bildet, das mit Schwefelwasserstoff unter Bildung von Aluminiumpentathionat reagiert. Letzteres wird durch Erhitzen zerstellt, wobei sich elementarer Schwefel abscheidet. —

Eine Reinigungsmasse, die aus einer Mischung von Schwefelwasserstoff bindenden Oxyden mit Salzen, die Ammoniak binden, wie z. B. Erdalkalisulfaten oder -chloriden will L. Bergfeld²⁵⁷⁾ zur gleichzeitigen Absorption von Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Cyan verwenden. Diese Masse soll vor der Benutzung mit Ammoniakgas behandelt und nach der Erschöpfung derartig erhitzt werden, daß unter Regeneration der Masse ein Sublimat von Ammoniumsulfit erhalten wird.

J. G. Tappy²⁵⁸⁾ und M. Guillet²⁵⁹⁾ beobachteten übereinstimmend das Auftreten von Schwefelwasserstoff im Leuchtgas, das vorher nachweislich vollständig gereinigt war. Diese Tatsache, die auch von Fürth²⁶⁰⁾ bestätigt wird, erklären sie als Zersetzung des im Gase enthaltenen Schwefelkohlenstoffes unter Einfluß von Feuchtigkeit und Eisen bei Erwärmung. Guillet hat auch versucht, die organischen Schwefelverbindungen, besonders Schwefelkohlenstoff, in erhitzten Reinigern in Schwefelwasserstoff umzusetzen und den letzteren gleich vom Rasenerz absorbieren zu lassen. — Knövenagel, Reis und Kuckuk²⁶¹⁾ hingegen wollen den Schwefelkohlenstoff durch Absorption mit Alkalicellulose, wobei sich, wie bekannt, Viscose bildet, aus dem Gase entfernen.

Messung und Verteilung des Gases.

Die Konsumgasmesser sind Apparate, die stetig Verbesserungen unterworfen werden, da man darauf sinnen muß, sie erstmals vor unberufenen Eingriffen zu schützen, zweitens wenn es sich um nasse Messer handelt, in ihnen den gleichen Wasserstand zu halten. Trockene Messer müssen sich bezüglich ihrer Bälge, deren Erzeugung aus Leder sich zu kostspielig gestaltet, Änderungen gefallen lassen, Automatengasmesser hinsichtlich ihrer Zählwerke usw. Einige dieser Verbesserungen sollen hier erwähnt werden. Beim Gasmesser von Cowan²⁶²⁾ wird die automatische Regelung des Wasserstandes mittels eines im Überlaufwasserbehälter vorgesehenen Kontrollschwimmers bewerkstelligt. Ein Gasmesser, der nicht Wasser, sondern Mineralöl als Sperrflüssigkeit verwendet, ist der von Aron²⁶³⁾. Obzwar diese Sperrflüssigkeit nicht verdunstet, ist ihr Volumen doch Schwankungen unterworfen; es wächst im Anfang, da das frische Öl aus dem Gase gewisse Bestandteile aufnimmt, sodann, wenn das Öl gesättigt ist, erreicht der Flüssigkeitsstand eine gewisse maximale Höhe, um später wieder etwas abzunehmen. Um diese Schwankungen, die die Messungsgenauigkeit beeinflussen, auszuschalten, ist der erwähnte Messer mit einer an sich bekannten Doppeltrommel und mit einem Gaszu- und -abgangsrohr versehen, die beide weit über den normalen Flüssigkeitsspiegel herausragen. — Gow und die Gas-Meters Co. Ltd.²⁶⁴⁾ haben sich einen trockenen Messer für Preßgas patentieren lassen. Derselbe besitzt ein doppeltes

Zählwerk. Das eine zeigt, wie gewöhnlich, die Zahl der Volumeneinheiten an, während das zweite, vom ersten durch ein Wechselrad angetrieben, die Ablesungen so vergrößert, daß es die durch die Pressung erzeugte Volumerverminderung aufhebt. Einen neuen Gasmometer hat L. Haas²⁶⁵⁾ konstruiert; derselbe kann ohne Auswechslung von Rädern auf den jeweiligen Gaspreis eingestellt werden. Auch der Münzeneinwurf bzw. die Führung war Gegenstand zahlreicher Neuerungen, von denen bloß die von Simon²⁶⁶⁾ erwähnt sei. F. Hughe^s²⁶⁷⁾ hat eine Einrichtung erfunden, um die Richtigkeit von Gasmessern an Ort und Stelle zu prüfen; und zwar kann man damit nicht nur Unräufigkeiten in der Leitung erkennen, wenn kein Gas gebrannt wird, sondern es wird auch (durch auffällig langsamem Gang) der Verdacht des Prüfers bezüglich der Richtigkeit des Messers erweckt, wenn das Gas brennt. Dieser Prüfapparat ist daher besonders zur Aufdeckung betrügerischer Manipulationen an Messern geeignet. — A. Simon²⁶⁸⁾ berichtet über vergleichende Versuche, die mit einem Thomasmesser und einem Pitotrohr ausgeführt worden sind, bei denen sich die Genauigkeit und Zuverlässigkeit des ersten erwiesen hat. Dadurch, daß er in der Durchgangsmenge pro Zeiteinheit so wenig beschränkt ist, eignet er sich besonders für Naturgaswerke. Über das Pitotrohr und über damit erzielte Meßresultate macht auch Griggs²⁶⁹⁾ interessante Mitteilungen. — Einen neuen Stundenkonsummesser, den sie „Capomesser“ nennen, haben L. Ubbole und M. Hofstädt²⁷⁰⁾ konstruiert. Derselbe beruht auf dem Poiseuille'schen Gesetz über den Durchfluß eines Gases durch eine Capillare und besteht in seiner Ausführung aus fünf Capillaren von verschiedener Weite, die einzeln für sich in den Gasstrom eingeschaltet werden können, während ein Manometer das Druckgefälle zwischen den beiden Enden der angewandten Capillare anzeigt. Zur Messung wird die Kenntnis der Zähigkeit des betreffenden Gases benötigt, die mittels Gasviscosimeters bestimmt wird. — W. V. Palmer²⁷¹⁾ hat sich die Konstruktion eines Volumreglers schützen lassen, d. i. eines Reglers, der den Austritt eines regelmäßigen Gasvolumens ohne Rücksicht auf den Gasdruck in der Leitung gewährleisten soll. Derselbe besteht in der Hauptsache aus einem zylindrischen Raum, der durch eine Membran in zwei Teile geteilt ist. Auf der Membran, die belastet ist, ist ein konischer Stopfen angebracht, der den Gasauslaßstutzen der oberen Kammer öffnen, schließen oder drosseln kann. — Leymanns²⁷²⁾ macht Mitteilungen über Rohrbrüche im Bergbaugebiet und zeigt, daß diese Brüche, da sie durch Pressungen oder Spannungen entstehen, die eine Folge der im Bergbaugebieten vorkommenden Erdbewegungen sind, ganz charakteristische Erscheinungen darbieten, die nicht gut mit Brüchen aus anderen Ursachen verwechselt werden können. Er empfiehlt die Auswechslung gußeiserner Rohre durch schmiedeeiserne.

Ganz anders sind die durch Elektrolyse mittels vagabundierender Ströme entstandenen Schäden. A. F. Gans²⁷³⁾ beschäftigt sich mit diesen Zerstörungen und bespricht die bisher angewandten Gegenmaßnahmen. Auch E. B. Rosa und Burton M' Collum²⁷⁴⁾ behandeln in einem längeren Aufsatz diese Erscheinungen und erstatten Bericht über die vom nordamerikanischen Bureau of Standards angestellten Versuche, welche die wirksamsten Gegenmaßnahmen zum Gegenstande haben, so z. B. die isolierenden Anstriche, die Entwicklung der Rohre mit imprägniertem Papier oder Gewebe, schließlich die Anbringung nicht leitender Rohrverbindungen in gewissen Abständen und damit Unterbrechung der Kontinuität der Rohr-

²⁵⁴⁾ J. of Gaslight 120, 373—374; Angew. Chem. 26, II, 211.
²⁵⁵⁾ Engl. Pat. 23 696 v. 28/10. 1911.

²⁵⁶⁾ D. R. P. 250 243; Angew. Chem. 25, 2046. Engl. Pat 25 454 v. 15/11. 1911.

²⁵⁷⁾ D. R. P. 255 593; Angew. Chem. 26, II, 97.

²⁵⁸⁾ J. of Gaslight 118, 971—973; Angew. Chem. 26, II, 99.

²⁵⁹⁾ J. of Gaslight 118, 986—989; Angew. Chem. 26, II, 99.

²⁶⁰⁾ Wasser u. Gas 1912, 23—25.

²⁶¹⁾ D. R. P. 250 909; Angew. Chem. 25, 2335.

²⁶²⁾ Engl. Pat. 19 816 v. 6/9. 1911.

²⁶³⁾ Engl. Pat. 15 949 v. 8/7. 1912.

²⁶⁴⁾ Engl. Pat. 28 863 v. 21/12. 1911.

²⁶⁵⁾ J. f. Gasbel. 55, 1261—1262.

²⁶⁶⁾ Engl. Pat. 21 721 v. 2/10. 1911.

²⁶⁷⁾ Engl. Pat. 16 075 v. 9/7. 1912.

²⁶⁸⁾ J. f. Gasbel. 55, 121—126; Angew. Chem. 25, 1309.

²⁶⁹⁾ Gas World 1912, 735—738.

²⁷⁰⁾ J. f. Gasbel. 55, 557—560; Angew. Chem. 25, 2187.

²⁷¹⁾ Engl. Pat. 26 615 v. 28/11. 1911.

²⁷²⁾ J. f. Gasbel. 55, 1287—1288.

²⁷³⁾ J. of Gaslight 119, 503—565.

²⁷⁴⁾ J. of Gaslight 117, 217—221, 435—438 u. 511—512; Angew. Chem. 25, 1215.

stränge. Wichtig ist bei dem letzten Mittel, daß die Abstände dieser nichtleitenden Verbindungen nicht zu groß sind.

G e i t m a n n²⁷⁵⁾ will die Wärmeversorgung der Städte ebenso wie die Licht- und Wasserversorgung zentralisieren. Die Fernheizwerke, welche die Heizung mit Warmwasser oder Dampf bewerkstelligen, bezeichnet er als unwirtschaftlich und schlägt vor, Heizgas zentral zu erzeugen, zu verteilen und die Herstellung des Wärmeübertragungsmittels (Dampf, Warmwasser) erst am Verbrauchsorte zu bewirken. Als Heizgas soll Generatorgas verwendet werden. — K o r d t²⁷⁶⁾ rechtfertigt durch eine Berechnung den Ausschluß Düsseldorfs von der Fernversorgung mit Koksofengas und bekennt sich im übrigen als Anhänger der Koksofengasverwertung in den Städten. W. E. S m i t h²⁷⁷⁾ behandelt die physikalischen Grundlagen der Gasfernversorgung unter Anwendung höheren Druckes. A l b r e c h t²⁷⁸⁾ tritt einer in der elektrotechnischen Fachpresse aufgetauchten Behauptung entgegen, daß durch die Gasfernversorgung, besonders wenn sie unter höherem Druck geschieht, der Baumwuchs infolge von Gasausströmungen geschädigt wird.

Verwertung der technischen Gasarten.

Über die Verwendung von Leuchtgas für Heiz- und Kraftzwecke hielt E. B. R o s a²⁷⁹⁾ zur Gasjahrhundertfeier in Philadelphia einen Vortrag, der gleichzeitig einen Überblick über die Verwertung der technischen Gasarten überhaupt gestattete. Wie die einzelnen Gasarten untereinander an gewissen Orten einen heißen Konkurrenzkampf auszufechten haben, bei dem Zehntelpfennige im Gaspreis die Entscheidung herbeiführen, ist einem Aufsatz in der „Feuerungstechnik“²⁸⁰⁾ zu entnehmen. Es handelt sich in dem vorliegenden Falle um die Versorgung eines Stahlwerkes mit Koksofengas oder mit Generatorgas. Letzteres trug, da es sich für den konkreten Fall um 0,4 Pf. billiger stellte, den Sieg davon. M e a d e²⁸¹⁾ bespricht die technische Verwendung von Blauwassergas, das nicht nur dem Leuchtgas beigemischt, sondern auch für sich allein für verschiedene technische Zwecke (Metall- und Glasbearbeitung) verbrannt wird. Über einige, weniger bekannte Eigentümlichkeiten des Bunsenbrenners, besonders der Gasdüse, handelt ein Aufsatz von H. O' C o n n o r²⁸²⁾, während H. P f o t e n h a u e r²⁸³⁾ Strömungsvorgänge an Gasdüsen untersucht, so z. B. die Gasgeschwindigkeiten und Energieverluste in den Düsen u. a. Vf. gewinnt aus seinen Studien Anhaltspunkte für die Beurteilung von Gasdüsen. Einen Gasbrenner mit Luftzufuhr durch den Fuß beschrieben H o d e s und G o e b e l²⁸⁴⁾. Bunsenbrenner, die vermöge ihres besonders gestalteten Fußes in größerer Anzahl mit kleinen Zwischenräumen zu Reihen geschaltet werden können, bringt M i c h e l²⁸⁵⁾. F i n k²⁸⁶⁾ zeigte, daß Leuchtgas mit einem von ihm konstruierten Gasregulator („Fink-Auté“) die am besten regelbare Wärmequelle für die verschiedensten Zwecke ist. Das städtische Gaswerk Stockholm²⁸⁷⁾ teilt einige Versuche mit, die sich auf Ersatz von Kohle oder Koks beim Glühen und Härteln von Eisenwaren durch Gas beziehen. In vielen Fällen wurden Ersparnisse erzielt. — Es finden sich ferner zahlreiche Mitteilungen in der Literatur über die Verwendung von Gas zur Kesselheizung²⁸⁸⁾, zum Betreiben von Sterilisierapparaten²⁸⁹⁾, zum Zuckerkochen in Konditoreien²⁹⁰⁾ u. dgl.

²⁷⁵⁾ J. f. Gasbel. 55, 209—214 u. 231—239; Angew. Chem. 25, 1586.

²⁷⁶⁾ J. f. Gasbel. 55, 1021—1023; Angew. Chem. 26, II, 100.

²⁷⁷⁾ J. f. Gasbel. 55, 356—360.

²⁷⁸⁾ J. f. Gasbel. 55, 536—541.

²⁷⁹⁾ J. Franklin Inst. 174, 157—185; Angew. Chem. 26, II, 170.

²⁸⁰⁾ Feuerungstechnik 1, 130.

²⁸¹⁾ J. of Gaslight 117, 83—84; Angew. Chem. 25, 1306.

²⁸²⁾ J. of Gaslight 120, 290—292; Angew. Chem. 26, II, 170.

²⁸³⁾ J. f. Gasbel. 55, 997ff.

²⁸⁴⁾ Angew. Chem. 25, 1954.

²⁸⁵⁾ Angew. Chem. 25, 1845.

²⁸⁶⁾ J. f. Gasbel. 55, 332—337; Angew. Chem. 25, 1587.

²⁸⁷⁾ J. f. Gasbel. 55, 1052ff.

²⁸⁸⁾ Power 1912, 597—598.

²⁸⁹⁾ Natural Gas J. 1912, 541—515.

²⁹⁰⁾ J. of Gaslight 120, 1041.

N e e f f²⁹¹⁾ beschreibt eine mit Gas betriebene Dampfüberhitzungsanlage für eine italienische Olfabrik. Mit Gas zu beheizende Tiegelöfen haben sich F l e t c h e r, R u s s e l l & Co.²⁹²⁾, L. F. T o o t h²⁹³⁾ und H. J. Y a t e s²⁹⁴⁾ patentieren lassen. Der erste ist ein Ofen, bei dem der Tiegel in einem Gehäuse aus feuerfestem Material steht und von der Flamme rundherum umspült wird, was die Erfinder durch eine eingebaute Zunge erreichen; beim zweiten befinden sich zur gleichmäßigen Beheizung des Tiegels außer der den Tiegel umgebenden Verbrennungskammer im Ofenkörper noch zwei ringförmige Züge, einer oben und der andere unten, durch die die Verbrennungsgase erst streichen, bevor sie den Ofen verlassen. — Bei dem dritten Ofen ist hauptsächlich eine unter dem Tiegel tragenden Rost vorgesehene Öffnung, die mit einer ausbalanzierten Klappe verschließbar ist, geschützt. Falls der Tiegel zerbricht, und das Schmelzgut ausfließt, öffnet sich durch das Gewicht die Klappe, und das Schmelzgut fließt in ein untergestelltes Gefäß aus feuerfestem Material. Diese Konstruktion hat besonders für das Schmelzen edler Metalle Bedeutung.

D. M. Z u c o²⁹⁵⁾ hat sich eine Vorrichtung zur Regelung der Gas- und Luftzufuhr bei Bunsenbrennern schützen lassen; K. L a n g e, O. M e n g e r s und E. L e u t s c h a t²⁹⁶⁾ und G. S c h n e i d e r²⁹⁷⁾ haben sich je eine Lampe, die eine Kombination von Leucht- und Heizbrenner darstellt, patentieren lassen. Bei ersteren ist der Leuchtbrenner für Hängelicht eingerichtet, während die Heizvorrichtung, die aus einzelnen Kacheln besteht, das Mischrohr umgibt. Durch einen Drehschieber kann das Gasluftgemisch wechselweise zum Leuchtbrenner oder zur Heizvorrichtung geleitet werden. Bei der Lampe von G. S c h n e i d e r ist der Lampenreflektor als Heizkammer ausgebildet. C. H a n s e n²⁹⁸⁾ hat einen Gaskocher konstruiert, dessen Gehäuse aus zwei Schalen gebildet wird, und bei dem sowohl die dem Brennerrohr zufließende Mischluft als auch die der Heizflamme zuströmende äußere Verbrennungsluft vorgewärmt wird. Ferner haben verbesserte Gasbrenner konstruiert O. R e v a l²⁹⁹⁾, H. G u h l³⁰⁰⁾ u. a.

Die Heizung mit Gas beginnt, trotzdem schon die verschiedensten Ofenkonstruktionen im Handel sind, erst langsam sich auszubreiten. Vielfach gilt sie noch als zu teuer, was für eine beständige Raumheizung ja zutreffen dürfte. E. B a u e r³⁰¹⁾ findet auch, daß die Gasheizung noch nicht genügend wirtschaftlich ist, da der Preis für die Wärmeeinheit auch bei bester Ausnutzung zu hoch ist. Jedenfalls spielt die Gasheizung in England eine weit größere Rolle als bei uns, was sich auch in der größeren Zahl von Erfindungen auf diesem Gebiete kundgibt. Auf die verschiedenen verbesserten Gaskaminkonstruktionen soll hier nicht eingegangen werden, doch verdienen zwei Prüfungsverfahren Erwähnung zu finden, deren eines dazu bestimmt ist, Ausströmungen von Verbrennungsprodukten in den zu beheizenden Raum festzustellen, wohingegen das andere die Wärmestrahlung messen soll.

Bei dem ersten³⁰²⁾, dem Shadowgraph von D a v i s, wird geprüft, ob sich auf einer gekühlten Glasplatte, die senkrecht zur Breitseite des Ofens gehalten wird und den Konturen desselben angepaßt ist, Wasser niederschlägt, was auf ein Austreten von Verbrennungsgasen deutet. Der Name Shadowgraph röhrt daher, daß die Platte auf eine weiße Leinwand projiziert wird und im Falle des Beschlagens einen Schatten wirft, der photographiert wird. B u t t e r f i e l d³⁰³⁾ hat mit diesem Apparat Versuche besonders hinsichtlich seiner Empfindlichkeit angestellt und

²⁹¹⁾ J. f. Gasbel. 55, 585—587; Angew. Chem. 25, 2189.

²⁹²⁾ Engl. Pat. 12 402; v. 25.5. 1912.

²⁹³⁾ Engl. Pat. 30 287 v. 30.12. 1910.

²⁹⁴⁾ Engl. Pat. 3640 v. 13.2. 1911.

²⁹⁵⁾ D. R. P. 254 825.

²⁹⁶⁾ D. R. P. 243 848.

²⁹⁷⁾ D. R. P. 245 830.

²⁹⁸⁾ D. R. P. 246 919.

²⁹⁹⁾ D. R. P. 244 917.

³⁰⁰⁾ D. R. P. 250 422.

³⁰¹⁾ Z. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Öst.-Ung. 52, 65—74 u. 92—96; Angew. Chem. 25, 2232.

³⁰²⁾ J. of Gaslight 119, 318—321; Angew. Chem. 26, II, 100.

³⁰³⁾ J. of Gaslight 120, 495—499; Angew. Chem. 26, II, 224.

kann die Richtigkeit seiner Anzeigen in allen Fällen bestätigen. Der zweite Apparat, das Strahlungscalorimeter von Serrill³⁰⁴⁾, besteht aus einem von wasserdurchströmten flachen halbkreisförmig gebogenen Band. Dieses wird um den zu prüfenden Ofen um eine horizontal liegende Achse herumgeschwenkt und die Erwärmung des gemessenen durchströmenden Wassers gemessen. — Die im vorjährigen Berichte ausgesprochene Vermutung, daß die von Bone erfundene oder, besser gesagt, ausgebildete Oberflächenverbrennung dem Steinkohlengase in der Industrie großen Absatz verschaffen wird, hat sich ja bis jetzt noch nicht erfüllt. Doch ist das allgemeine Interesse wachgerufen, und es ist anzunehmen, daß die von Bone, Wilsohn und M'Court³⁰⁵⁾ ausgebildeten Verfahren zur Kesselheizung³⁰⁶⁾, Metallschmelzung³⁰⁷⁾ Tiegelerhitzung usw., falls sich genügend Kapital findet, in die allgemeine Praxis werden einführen lassen. Die auf dem gleichen Phänomen fußende Erfindung von Schenabell³⁰⁸⁾ wurde ungefähr zur gleichen Zeit in Deutschland gemacht. Die beiden Erfindergruppen haben ihre Patentstreitigkeiten beigelegt und die Ausnutzung der Erfindung betreffende Vereinbarungen getroffen³⁰⁹⁾.

Studien über die in Gasmaschinen erfolgenden Gasexpllosionen hat D avid³¹⁰⁾ veröffentlicht; es werden die Faktoren der Wärmeströmung dasselbst besprochen: 1. der Zustand der Zylinderwandungen, 2. die Strahlung des Gases, 3. der Einfluß der Zylindergröße, 4. der Dichte und 5. der Wirbelbildung. R. Wardell³¹¹⁾ gibt verschiedene Winke betreffend das Arbeiten von Gasmaschinen. A. M eade³¹²⁾ läßt sich ausführlich über die Aussichten der Gasturbinen aus, wobei er besonders auf die Schwierigkeiten des Problems hinweist. Holzwart³¹³⁾ entkräftet verschiedene gegen sein Turbinensystem erhobene Einwände. Auch D. Clerk³¹⁴⁾ beschäftigt sich in einem Überblick über die bisherigen Fortschritte im Gasturbinenbau hauptsächlich mit der Holzwartschen Maschine.

Eine interessante „chemische“ Verwertungsart des Koks ofengases ist das von Häuber³¹⁵⁾ erfundene Verfahren zur Gewinnung von Salpetersäure aus dem Stickstoff der Luft bei der Explosion des Gases in geschlossenen Bomben. Der Erfinder hat durch Erhöhung von Kompression und durch Zusatz von Sauerstoff das Verfahren so weit vervollkommen, daß die erhaltenen Salpetersäureausbeuten bereits jetzt eine Rentabilität dieser Verwertungsart gewährleisten. Ohne Zweifel wird der nächstjährige Bericht bereits Betriebsresultate verzeichnen können. — Ebenfalls zur chemischen Verwertung industrieller Gase ist das Verfahren von Bedford und Williams³¹⁶⁾ zu zählen, das in der Reduktion organischer Substanzen durch wasserstoffhaltige Gasgemische besteht.

Analyse, Calorimetrie und Photometrie des Gases.

In sehr vielen Gaswerken und Kokereien wird der Heizwert des Produktions- und Abgabegases regelmäßig bestimmt, zumeist auch fortlaufend registriert, während der Bestimmung des spez. Gewichts nicht die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt wird. J. A b a d y³¹⁷⁾ zeigt, daß beide Bestimmungen parallel gehen müssen, damit die Schwankungen des Heizwertes auch ihre Erklärung finden. Wiewohl der Heizwert mit dem spez. Gewicht im allgemeinen in die Höhe gehen soll, tritt es doch zuweilen ein, daß das spez. Gewicht wächst, während der Heizwert fällt. Man wird

daraus erkennen, daß entweder Kohlensäure- oder Stickstoffgehalt oder beide im Wachsen begriffen sind, und entsprechende Maßnahmen treffen, während man mit der bloßen Calorimeteranzeige nichts anfangen kann. Die Apparate zur Ermittlung des spez. Gewichts sind entweder Modifikationen des alten Bunsen'schen Apparates oder gründen sich auf das Prinzip der Gaswage. Die erstere Art der Apparate hat seit der Änderung durch Schilling wenig Neuerungen erfahren. Hingegen sind bei der letzteren Art verschiedene Neukonstruktionen bekannt geworden, und es werden wohl noch viele Erfinder sich daran versuchen, da diese Bestimmungsart die fortlaufende Kontrolle und Aufzeichnung ermöglicht. So beschreibt Chandler³¹⁸⁾ einen Apparat, der im wesentlichen eine Lux'sche Gaswage ist. Auf der Zunge der Wage ist ein leichtes Metallschild mit einem schmalen horizontalen Schlitz angebracht. Letzteres läßt das Licht einer vor dem Apparat stehenden Gaslampe auf einen vertikalen Schlitz einer Metallglocke fallen, in der eine mit lichtempfindlichem Papier bespannte Trommel mittels Uhrwerkes gedreht wird. Bei dieser Gaswage strömt das Gas durch den Ballon der Wage, der bei höherer Dichte fällt, bei niederer steigt. Bei anderen Gaswagen schwiebt der mit Luft gefüllte Ballon in der Gasatmosphäre, so zwar, daß die Wage in einem gasdichten Kasten steht, der von dem zu prüfenden Gas durchströmt wird. Die Schwankungen der Gasdichte äußern sich hier natürlich gerade umgekehrt. W. Kollo³¹⁹⁾ hat sich für Wagen dieser Art eine Vorrichtung zum Ausschalten von Temperatureinflüssen schützen lassen, einen am Wagebalken angebrachten Regler, der aus zwei durch eine Capillare verbundenen Gefäßern besteht, von denen das eine geschlossen und ebenso wie die Capillare ganz mit Quecksilber angefüllt ist, während das andere offen und nur teilweise mit Quecksilber beschickt ist.

Ein anderes Instrument, das auf der Gewichtsmessung des Gases beruht, ist das von Simmance und Abdady³²⁰⁾. Das Gas gelangt in einen Zylinder, der unten durch einen reibungslos beweglichen Kolben abgeschlossen ist, während sich in der oberen Abschlußwand ein Luftloch befindet, durch welches das eintretende Gas wieder abzieht. Der Kolben steht in Verbindung mit einem ausbalanzierten Zeiger. Dieser Apparat wähgt direkt das in den Zylinder eintretende Gas.

Auf einem anderen Prinzip, dem dynamischen, beruht der Apparat von A. Dorsch³²¹⁾: In einem mit dem Gas gefüllten, ganz oder bis auf die Zu- und Ableitungen geschlossenen Gehäuse (Abb. 11) sind ein rotierendes Flügelräddchen, sowie in verschiedener Entfernung von der Achse des Räddchens zwei zu einem oder mehreren Differentialmanometern führende Leitungen angeordnet, so daß der statische Druck oder der Geschwindigkeitsdruck ein Maß abgibt für die Größe des spez. Gewichts des Gases, dem er bei unveränderter Tourenzahl proportional ist.

Eine Vorrichtung zur Bestimmung von Teer im Generatorgas beschreibt Gwiggen³²²⁾. Der Teer wird in einem Filter von Schlackenwolle zurückgehalten, und es können durch Hinterschaltung eines graduierten Rohres und mehrerer U-Rohre gleichzeitig Teer, Ruß, Feuchtigkeit und etwa kondensiertes leichtes Teeröl bestimmt werden. — H. Göckel³²³⁾ hat den Rüdorff'schen Kohlensäurebestimmungsapparat dadurch modifiziert, daß er die am ursprünglichen Apparat vorhandenen 6 Schlitte auf 3 herabsetzte. —

B oßhard und Horst³²⁴⁾ haben die von Dikert³²⁵⁾ angegebene Methode zur Bestimmung des Schwefels im Leuchtgase mittels alkalischer Perhydrollösung nachgeprüft und ihre Unrichtigkeit und Unbrauchbarkeit festgestellt. M. Abder-Halden³²⁶⁾ bestimmt das Naph-

³⁰⁴⁾ Progressive Age **30**, 1059.

³⁰⁵⁾ J. of Gaslight **117**, 27; Angew. Chem. **25**, 987 u. a.

³⁰⁶⁾ Engl. Pat. 2404 v. 31.1. 1911.

³⁰⁷⁾ Engl. Pat. 625 v. 10.1. 1911.

³⁰⁸⁾ Feuerungstechnik **1**, 62—67.

³⁰⁹⁾ Ebendaselbst.

³¹⁰⁾ J. of Gaslight **119**, 689—692.

³¹¹⁾ J. of Gaslight **118**, 289—293; Angew. Chem. **25**, 2087.

³¹²⁾ J. of Gaslight **118**, 25—35; Angew. Chem. **25**, 2047.

³¹³⁾ J. f. Gasbel. **55**, 949—957; Angew. Chem. **26**, II, 91.

³¹⁴⁾ J. of Gaslight **119**, 755—759; Angew. Chem. **26**, II, 91.

³¹⁵⁾ Glückauf **48**, 289—300; Angew. Chem. **25**, 2332. Z. Ver. d.

Ing. **56**, 1157; Angew. Chem. **25**, 2377.

³¹⁶⁾ Österr. Pat. 55 438; Angew. Chem. **25**, 2445.

³¹⁷⁾ J. of Gaslight **120**, 956—960; Angew. Chem. **26**, II, 259.

³¹⁸⁾ J. of Gaslight **117**, 26; Angew. Chem. **25**, 974.

³¹⁹⁾ D. R. P. 247 738; Angew. Chem. **25**, 2318.

³²⁰⁾ Engl. Pat. 27 484 v. 7.12. 1911.

³²¹⁾ D. R. P. 242 704; Angew. Chem. **25**, 425.

³²²⁾ Chem.-Ztg. **36**, 461—462; Angew. Chem. **25**, 1591.

³²³⁾ J. f. Gasbel. **55**, 823; Angew. Chem. **26**, II, 121.

³²⁴⁾ J. f. Gasbel. **55**, 1093—1094; Angew. Chem. **26**, II, 98.

³²⁵⁾ J. f. Gasbel. **54**, 182.

³²⁶⁾ J. of Gaslight **120**, 230; Angew. Chem. **26**, II, 225.

thalin im Rohgas gewichtsanalytisch durch Lösen in siedendem Alkohol, Abdestillieren im Wasserdampfstrom, Filtrieren und Trocknen. E. Schlußmberger³²⁷⁾, der die Dampfdruckkurve des Naphthalins auch auf niedere Temperaturen ergänzt hat, gibt auch eine Bestimmungsmethode für Naphthalin im Leuchtgas. Er titriert die Pikrinsäure mit Thiosulfat, nachdem er sie aus einer Jodid-Jodatlösung die äquivalente Menge Jod hat abscheiden lassen. Sainte-Claire-Deville³²⁸⁾ scheidet das Naphthalin durch Kühlung in einer geeigneten Apparatur aus dem Gase aus und wählt es, während M. Laurain³²⁹⁾ die Temperatur bestimmt (Abb. 12), bei der sich das Naphthalin aus dem Gase in fester Form ausscheidet und dann aus einer Tabelle die Menge des Naphthalins pro Volumeneinheit entnimmt.

Schon Winkler wollte die Reaktion zwischen Kohlenoxyd und Palladiumchlorür zu einer quantitativen gewichtsanalytischen Bestimmungsmethode ausarbeiten, doch waren die Resultate, da Kupferchlorür- und Palladiumlösung zur Absorption verwendet wurde und das abgeschiedene Palladium kupferhaltig war, stets zu hoch.

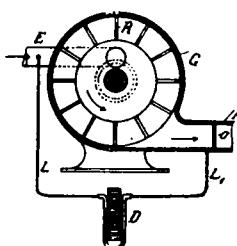


Fig. 11.

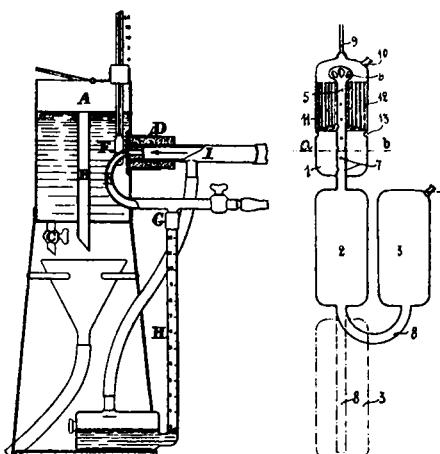


Fig. 12.

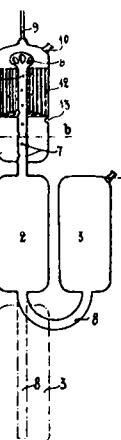


Fig. 13.

Brunck³³⁰⁾ hat gefunden, daß bei Zugabe von Sodiumacetat die störende Wirkung der ausgeschiedenen Chlorwasserstoffsäure auf das ausgeschiedene Palladium beseitigt werden kann, und daß somit Kupferchlorür nicht notwendig ist. Dadurch ist die Methode zur gewichtsanalytischen CO-Bestimmung brauchbar. W. Hemele³³¹⁾ teilt praktische Erfahrungen und Winke zur Bestimmung von Methan und Wasserstoff durch Verbrennung bzw. Absorption mittels der Paal-Hartmannschen Absorptionsflüssigkeit mit. Ferner beschreibt er zwei Absorptionspipetten, deren eine verhindern soll, daß das Gas mit der gesamten Flüssigkeit in Berührung kommt, während die zweite dazu bestimmt ist, Gase mit kleinen Quantitäten Brom zusammenzubringen. L. Levy³³²⁾ hat zwei Analysenapparate zur Untersuchung von Grubenluft konstruiert, deren wesentlicher Bestandteil eine eigenartige Verbrennungscapillare mit eingeschmolzenem Platindraht ist. Die zum ersten Apparate gehörige Meßbürette ist empirisch geeicht, so daß nach der Verbrennung die Methanprozente direkt abgelesen werden können. Auch Burrel³³³⁾ beschreibt einen Apparat zur Grubengasanalyse, bei dem die Verbrennung über einer glühenden Platinspirale erfolgt. Ein-Verfahren zum Nachweis von brennbarem Grubengas durch Entzündung des innerhalb eines Drahtnetzes, z. B. einer Sicherheitslampe befindlichen Gases mittels elektrischen Stromes hat sich S. v. Rosen³³⁴⁾ schützen lassen, doch wird hierbei die entstandene Gasflamme, die neben dem glühenden Draht verschwinden könnte, durch eine Flammenfärbung sichtbar gemacht. A. Lomschakow³³⁵⁾ hat einen Absorptionsapparat (Abb. 13) mit Hilfsgefäß zur

Gasanalyse konstruiert, dessen Absorptionsraum und Hilfsraum in zweifacher Weise, nämlich durch einen im Querschnitt zusammenhängenden Kanal und außerdem durch eine Anzahl von feinen Öffnungen von insgesamt kleinerem Durchschnitt in Verbindung stehen.

Einen Reiseapparat zur Gasanalyse nach Bunte hat Dr. H. Goekel³³⁶⁾ zusammengestellt. J. G. Talla³³⁷⁾ beschreibt seinen neuen Gasanalysenapparat, der auf dem Prinzip der fraktionierten Verbrennung des Gases über Kupferoxyd beruht. Letzteres befindet sich in einer Quarzröhre, die an ein System, das aus Meßbürette, Kalipipette und Quecksilberpipette und den zugehörigen Niveaugefäß bestehen, angeschlossen ist. Zur Verdrängung der Luft ist Kohlensäure, die in einem am Apparat angebrachten Kippsschen Apparat entwickelt wird, vorgesehen. — Sonstige neue Formen von Gasanalysenapparaten bringt Burrell³³⁸⁾; auf die einzelnen kann hier nicht eingegangen werden.

Eine zusammenfassende Darstellung der in Teerkokereien zurzeit gebräuchlichen automatischen Betriebskontrollapparate hat A. Thau³³⁹⁾ veröffentlicht; in diesem Aufsatz sind die bewährten Vorrichtungen zur Messung von Druck, Temperatur, Volumen, Dichte usw. recht anschaulich beschrieben. Derartige

Apparate gibt es schon eine große Anzahl, und alle Jahre sind wieder neue Konstruktionen zu verzeichnen. F. Leonard Cross³⁴⁰⁾ hat sich ein Verfahren zur Ausnutzung des Druckes von ungereinigtem Gas in der Vorlage von Gaserzeugungsöfen zum Betrieb von Registrier- und Kontrollapparaten schützen lassen, das den Hauptfehler derartiger sonstiger Verfahren, Verschmutzung und Verstopfung der Zuleitungsrohre sinnreich umgeht.

J. C. Eckardt³⁴¹⁾ hat einen gasanalytischen Apparat (Abb. 14) konstruiert, bei dem die zu untersuchenden Gase auf hydraulischem Wege aus dem Meßraum durch eine Absorptionsvorrichtung in die Meßglocke hinübergedrückt werden, und zwar durch eine durch den Zufluß bzw. einen Heber abwechselnd steigende und sinkende Betriebsflüssigkeit. Da der Meßraum oben und unten in zwei gleichweite Rohre ausläuft, kann sich die obere und untere Meßgrenze gleichmäßig so verschieben, daß bei Änderungen des Widerstandsdruckes stets der gleiche Inhalt des Meßraumes erhalten wird. — Der Apparat von C. A. Hartung³⁴²⁾ charakterisiert sich dadurch, daß durch eine einfache Anordnung (Abb. 15) das überschüssige Gas nach der Abmessung nicht durch einen besonderen Auslaß ins Freie gelangt, sondern durch den Auslaß, durch den das Gas nach der Analyse und Registrierung ins Freie gelangt. Es wird dies dadurch erreicht, daß das Rohr des genannten Auslasses durch die Pumpe später verschlossen wird als das Gas-

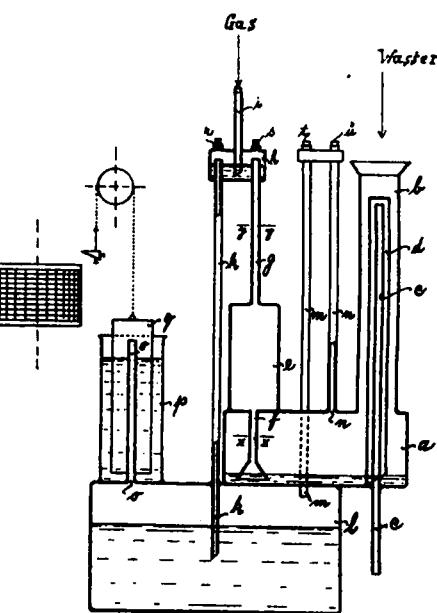


Fig. 14.

³²⁷⁾ J. f. Gasbel. 55, 1257—1260; Angew. Chem. 26, II, 212.
³²⁸⁾ J. of Gaslight 118, 984—986; Angew. Chem. 26, II, 96.
³²⁹⁾ Ebendaselbst.

³³⁰⁾ Angew. Chem. 25, 2479—2481.

³³¹⁾ Angew. Chem. 25, 1841ff.

³³²⁾ J. Soc. Chem. Ind. 31, 1153—1155.

³³³⁾ J. Ind. Eng. Chem. 4, 96—100.

³³⁴⁾ D. R. P. 245 367; Angew. Chem. 25, 915.

³³⁵⁾ D. R. P. 251 734; Angew. Chem. 25, 2319.

³³⁶⁾ J. f. Gasbel. 55, 1057; Angew. Chem. 26, II, 122.

³³⁷⁾ J. of Gaslight 118, 217—219 u. 285—288; Angew. Chem. 25, 2319.

³³⁸⁾ J. Ind. Eng. Chem. 4, 297ff, 1445.

³³⁹⁾ Glückauf 48, 1706—1719, 1758—1764 u. 1796—1804; Angew. Chem. 26, II, 90.

³⁴⁰⁾ D. R. P. 243 603; Angew. Chem. 25, 552.

³⁴¹⁾ D. R. P. 242 315; Angew. Chem. 25, 424.

³⁴²⁾ D. R. P. 244 859; Angew. Chem. 25, 1445.

ansaugerohr des Meßraumes — W. K n o l l²⁴³⁾ hat zu seinem mit D. R. P. 238 503 geschützten Analysenapparat eine Druckregelung erfunden, die darin besteht, daß mittels eines an sich bekannten elektrischen Flüssigkeitsmanometers, auf das der Druck des zu prüfenden Gases einwirkt, ein Elektromagnet ein- und ausgeschaltet wird, mit dessen Anker eine Verschlußvorrichtung für die das Gas fördernde Wasserluftpumpe verbunden ist.

O. H ü f n e r²⁴⁴⁾ verwendet zum Entweichenlassen des Gasrestes aus der Tauchglocke seines Gasanalysenapparates ein Flüssigkeitssperrenventil (Abb. 16), das aus einem U-Rohr besteht, dessen erster Schenkel mit der Verbindungsleitung zwischen der hydraulischen Pumpe und dem Absorptionsgefäß verbunden ist, während der zweite Schenkel wieder in zwei Röhren unterteilt ist, von denen die eine in die Verbindungsleitung Tauchglocke-Absorptionsgefäß, die zweite frei in die äußere Atmosphäre mündet. L. A. L e v y²⁴⁵⁾ verbindet in einem registrierenden Analysenapparat die Bestimmung von Kohlensäure und Kohlenoxyd. Letzteres wird hierbei mit Jodpentoxyd zu Kohlensäure oxydiert. W. H e c k -

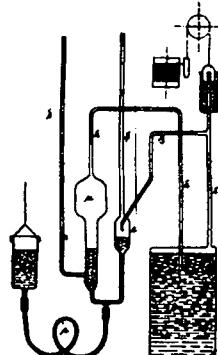


Fig. 15.

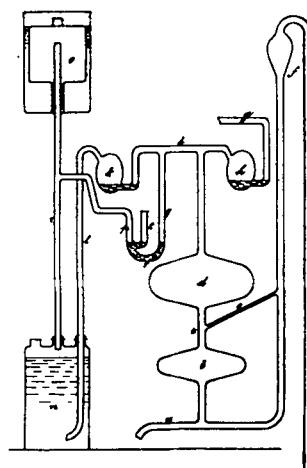


Fig. 16.

m a n n²⁴⁶⁾ bedient sich zur Messung der in einem Reagens absorbierbaren Gasbestandteile bei fortlaufender Bestimmung des Unterdruckes, der in einem von dem Gasgemisch durchströmten Drosselraum entsteht, wenn das Reagens hineingespritzt wird. Die Uehling Instrument Co.²⁴⁷⁾ baut, von der Ansicht ausgehend, daß alle Störungen automatisch arbeitender Analysenapparate aus der Verwendung einer Absorptionsflüssigkeit herrühren, einen Kohlensäurebestimmungsapparat, bei dem nicht Gasvolumina, sondern Druckverluste nach der Absorption, die auf trockenem Wege erfolgt, gemessen werden. Zu den Analysenapparaten, die automatisch betrieben werden, gehören auch noch die von M. A r n d t²⁴⁸⁾, auf die hier nur hingewiesen sei.

Eine Gasuntersuchungsmethode, die sich bisher noch im Versuchsstadium befindet, ist die mittels des Interferometers²⁴⁹⁾. Versuchsweise ist es schon zur Rauchgas- und Grubenwetteranalyse benutzt worden.

W. H a s s e n s t e i n²⁵⁰⁾ teilt ein Verfahren mit, das zur Prüfung der Generatorgasanalysen bestimmt ist. M o h r²⁵¹⁾ versucht, die Größe des Luftüberschusses in Feuerungsanlagen auf theoretischem Wege aus der Zusammensetzung des Brennstoffes zu ermitteln.

²⁴³⁾ D. R. P. 248 318; Angew. Chem. 25, 2318.
²⁴⁴⁾ D. R. P. 244 335; Angew. Chem. 25, 1445.
²⁴⁵⁾ Engl. Pat. 12 841 v. 29/5. 1911.
²⁴⁶⁾ D. R. P. 252 538; Angew. Chem. 25, 2557.
²⁴⁷⁾ Metallurg. Chem. Eng. 10, 497—498.
²⁴⁸⁾ D. R. P. 242 540; Angew. Chem. 25, 425. D. R. P. 242 630; Angew. Chem. 25, 425. D. R. P. 247 165; Angew. Chem. 25, 1445.
²⁴⁹⁾ Braunkohle 10, 805—811.
²⁵⁰⁾ Chem.-Ztg. 36, 357—368; Angew. Chem. 25, 1591.
²⁵¹⁾ Wochenschr. f. Brauerei 29, 249—251; Angew. Chem. 25, 1973.

Eine neue Form des Gascolorimeters von S t r a c h e beschreibt A. B r e i s i g²⁵²⁾. Während sich früher das als Manometerflüssigkeit dienende Petroleum in dem nach unten verlängerten Luftpantelgefäß befand, und das Manometerrohr unmittelbar an dieses angeschmolzen war, befindet sich das Petroleum jetzt in einer Manometerflasche, mit deren oberem Raum das Luftpantelgefäß verbunden ist; das Manometerrohr mündet in die Flasche unterhalb des Flüssigkeitsspiegels. Durch diese Neuerung ist der Nachteil vermieden, daß entsprechend der Spannung des Petroleumdampfes die Masse der Mantelluft je nach der Temperatur verschieden und die Anzeigen von der Temperatur der Vorrichtung abhängig sind. A b a d y²⁵³⁾ bringt in seinem bereits zitierten Aufsatz die Beschreibung eines Calorimeters von S i m m a n c e - A b a d y, das sich zur Feststellung des Totalheizwertes eignet, d. i. des Heizwertes, der sich bei trockener Verbrennungsluft und vollständiger Kondensation des Wasserdampfes ergibt, und ferner ein registrierendes, Calorograph genanntes Calorimeter. Ein anderes registrierendes Calorimeter ist das von S m i t h²⁵⁴⁾, das auf dem Prinzip beruht, daß der Unterschied der Temperaturen der einströmenden Verbrennungsluft und der ausströmenden Verbrennungsprodukte direkt proportional dem Heizwert des Gases ist, wenn das Verhältnis Gas : Luft konstant bleibt. Dieses Mischungsverhältnis (im konkreten Falle 1 : 29) wird durch die das Calorimeter betätigende Saugpumpe, die eigentlich ein elektrisch angetriebener Messer ist, erhalten. Das Calorimeter von M a c k l o w - S m i t h und P u l l e n²⁵⁵⁾ ist ähnlich dem von J u n k e r s, nur geht das Wasser durch eine um den inneren Mantel gewundene Rohrspirale.

S n y d e r²⁵⁶⁾ machte die Beobachtung, daß Leuchtgas, das zum Zwecke der Naphthalinentfernung mit Wassergase gestrichen wird, an Heizwert verliert, und zwar desto mehr, je höher die Temperatur im Wäscher ist.

A. H. E l l i o t h²⁵⁷⁾ hat Versuche über den Einfluß der sog. verdünnenden Gasbestandteile auf die Wirksamkeit der als Lichtträger dienenden schweren Kohlenwasserstoffe angestellt und gefunden, daß letztere eine je nach der Art der verdünnenden Gase wechselnde Lichtwirkung ausüben.

S t r a c h e und K r o p f²⁵⁸⁾ haben gefunden, daß der Nutzeffekt des Gasglühlites ungünstig wird, wenn durch Kohlensäurezusatz das Flammenvolumen vergrößert und die Flammentemperatur erniedrigt wird.

S t r a c h e²⁵⁹⁾ stellt ferner die Flammenhöhe einer Hefnerlampe mittels Thermoelementes ein, dessen Lötstelle 5 mm oberhalb der Flammenspitze angebracht wird.

K r ü ß²⁶⁰⁾ beschreibt ein von ihm gebautes Spiegelstativ für Lichtquellen von großen Abmessungen, das nur zwei im vollen Umkreis von 360° um die Photometerachse drehbare Spiegel besitzt.

K. B u n t e²⁶¹⁾ berichtet über Beleuchtungsmessungen auf Straßen.

Gewinnung, Behandlung und Verwertung der Nebenprodukte.

Über die Nebenprodukte der Leuchtgasfabrikation hielt Ch. F. M u n r o e²⁶²⁾ einen Vortrag bei der Jahrhundertfeier des Leuchtgases in Philadelphia, worin er besonders zum Ausdruck brachte, daß der Begriff „Nebenprodukt“ ein sehr relatives ist, daß Nebenprodukte infolge des technischen Fortschrittes, Wechsel der industriellen Konjunktur

²⁵²⁾ J. f. Gasbel. 55, 833—840.
²⁵³⁾ J. of Gaslight 120, 956—960; Angew. Chem. 26, II, 259.
²⁵⁴⁾ J. of Gaslight 120, 1051—1052; Angew. Chem. 26, II, 259.
²⁵⁵⁾ Engl. Pat. 19 051 v. 25/8. 1911.
²⁵⁶⁾ Progressive Age 30, 879ff.
²⁵⁷⁾ J. of Gaslight 120, 442—444; Angew. Chem. 26, II, 212.
²⁵⁸⁾ Z. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Öst.-Ung. 52, 125—127; Angew. Chem. 25, 1593.
²⁵⁹⁾ J. f. Gasbel. 55, 356; Angew. Chem. 25, 1594.
²⁶⁰⁾ J. f. Gasbel. 55, 148; Angew. Chem. 26, II, 212.
²⁶¹⁾ J. f. Gasbel. 55, 1197—1201; Angew. Chem. 26, II, 212.
²⁶²⁾ J. Franklin Inst. 174, 1—34; Angew. Chem. 26, II, 95.

u. dgl. in eine Reihe mit den Hauptprodukten rücken können. Ist dies bis jetzt bei den Produkten der Leuchtgasindustrie auch noch nicht der Fall, so spielt dennoch besonders das Ammoniak und seine Verbindungen in der Industrie der Kohlenver- und -entgasung eine große Rolle. Es kommt sogar vor, daß bei der Erzeugung von Generatorgas der Vergasungsprozeß sich den Bedürfnissen der Ammoniakgewinnung anpassen muß, wie dies z. B. beim Verfahren von Moore, Cunningham und Stokes³⁶³⁾ der Fall ist. —

Jenkner³⁶⁴⁾ betont die Wichtigkeit der chemischen Prüfung des Kokereigases hinsichtlich der vorhandenen Menge an Nebenprodukten als Betriebskontrolle, gewiß ein großer Fortschritt gegen die noch nicht weit zurückliegende Zeit, da man die gasförmigen Produkte der Verkokung verbrannte, ohne sie zu nutzen. Erwähnenswert ist hier auch das Verfahren von H. L. Doherty³⁶⁵⁾, das die „Umwandlung eines möglichst großen Teiles des in der Kohle vorhandenen flüchtigen Stickstoffes in Ammoniak“ zum Gegenstande hat. Die Destillation der Kohle geht hierbei eigenartig vor sich: In einem Generator wird zuerst eingetragener Koks zu lebhafter Glut gebracht, dann erst wird Kohle zugegeben, die unter dem Einfluß seitlich oben durch Brenner eintretender Flammen zu destillieren beginnt, so zwar, daß die Destillationsprodukte abwärts durch die glühende Brennstoffsäule gehen. Die Temperatur dieser letzteren beträgt ca. 850° und wird durch Einführung von Rauchgasen mit der Verbrennungsluft auf dieser Temperatur gehalten. Desgleichen wird der beim Kokslöschen entstehende Dampf zur Erhöhung der Ammoniakausbeute zugesetzt. Die Waschtürme dieses Verfahrens sind dadurch charakterisiert, daß das Gas und die Waschflüssigkeit von oben nach unten streichen. Das Gas muß vor dem Austritt einen durch Rohrstutzen und darüber gestülpte Hauben gebildeten Wasserabschluß passieren.

Eine ganz eigenartige Destillationsart für Ammoniakwasser hat W. Wyld³⁶⁶⁾ erfunden: Das Wasser wird, nachdem es in einem getrennten Gefäß mit Kalkmilch behandelt worden ist, durch Rohre in stehende zylindrische, an der gewölbten Decke mit einem Abzug versehene Behälter geleitet und hier durch aufwärts gerichtete Düsen zerstäubt. Die Wärme wird durch Dampfeinführung erzeugt, das Mitreißen von Flüssigkeit durch eine perforierte Scheidewand unter der Decke verhindert. — Unter die Kolonnenapparate ist der Destillationsapparat von P. Schwarz³⁶⁷⁾ zu rechnen; sein Kalkraum ist durch stehende Wände in mehrere schmale Kammern geteilt, die durch Löcher in den Wänden miteinander in Verbindung stehen. In jede Kammer führt ein horizontales gelochtes, Rohr, durch das abwechselnd Dampf oder Preßluft zum Zwecke der Erwärmung und lebhaften Bewegung der Flüssigkeit eingeleitet wird. — H. W. Wright³⁶⁸⁾ hat einen Absorber für einen Gaswasserverdichtungsapparat konstruiert, der aus einer Reihe von rechtwinkligen Segmenten, eines über dem anderen, besteht, die untereinander Durchgänge zum Durchströmen der Kondensate besitzen. G. Hilegstock³⁶⁹⁾ beschreibt moderne Anlagen zur Herstellung von Salmiakgeist, flüssigem Ammoniak, Salmiak und kohlensaurem Ammoniak, während Korten³⁷⁰⁾ einen Apparat zur mechanischen Kalkmilchbereitung beschreibt, der von der Firma E. Mallmann in Niederlahnstein erbaut ist. Für große Ammoniakfabriken bedeutet die Anschaffung dieses Apparates bedeutende Lohnkostenersparnis.

H. M. Wilson³⁷¹⁾ befaßt sich mit der Verunreinigung von Wasserläufen durch die Abwässer der Ammoniakfabriken und erörtert die technische und wirtschaftliche Seite

der bisher zur Unschädlichmachung derselben gebrachten Vorschläge. — Im Gaswasser ist neben anderen Verbindungen des Ammoniaks auch Chlorammonium in wechselnden Mengen vorhanden; Beiman³⁷²⁾ benutzt die Tatsache, daß bei der Kondensation zuerst das den größten Anteil des Chlorides enthaltende Wasser niedergeschlagen wird, zur fraktionierten Kondensation des Steinkohlengases. Um die zur Verarbeitung genügende Konzentration an NH₄Cl zu erhalten, gibt er die ersten Kondensate so lange zur Kohle zurück, bis die in der Volumeinheit enthaltene Menge ein Eindampfen rentabel erscheinen läßt.

G. P. Ishman³⁷³⁾ hat, um die Vorgänge im Sättigungsbad bei der Ammonsulfatdarstellung zu studieren, die Badzusammensetzung in gewissen Zeitabständen festgestellt, und die erhaltenen Zahlen in Diagrammform wiedergegeben. Er findet, daß die Badflüssigkeit gegen die Mitte der Sättigungsperiode stärker und gegen Schluß wieder schwächer wird. Er erklärt sich die Zunahme der Dichte dadurch, daß die Zunahme des gebildeten Salzes die Abnahme an freier Säure überwiegt. In schwacher Säure (gegen das Ende der Sättigungsperiode) löst sich weniger Salz, daher die Abnahme der Dichte. Ein ungenannter Vf.³⁷⁴⁾ teilt seine Erfahrungen bei der Ammonsulfatfabrikation mit: Er betont, daß die Herstellung eines guten Salzes durch die Reinheit der Rohmaterialien bedingt sei, und empfiehlt demgemäß verschiedene Kontrollmaßregeln. Besonders ist er dafür, die Stärke des Bades möglichst konstant zu halten, damit das Bad nicht alkalisch wird. — F. W. Burstell³⁷⁵⁾ will die Waschung des Rohgases mit Schwefelsäure in einem stehenden rotierenden Wäscher vornehmen, der (nach seiner Konstruktion) in drei übereinander befindliche Kammern geteilt ist. Diese sind so miteinander verbunden, daß das Gas zwar von unten hinauf alle Kammern passieren kann, die Flüssigkeiten (unten Wasser, in der Mitte Schwefelsäure, oben wieder Wasser) aber nur durch eine Kammer hindurchgehen können. Durch den Wäscher geht eine gemeinsame senkrechte Welle, die mit Rührarmen besetzt ist. In der untersten Kammer wird das Gas von Teer und Staub befreit, in der Mitte von Ammoniak, während oben die Säuredämpfe aus dem Gase herausgewaschen werden. Die gesättigte Säure wird zum Zwecke der Ammonsulfatdarstellung eingedampft.

Zur Herstellung von neutralem Ammonsulfat verwendet Wendorff³⁷⁶⁾ ein der Zuckerfabrikation entliehenes Verfahren, das Decken, in modifizierter Form. Das Auswaschen der freien Säure erfolgt auf der Trockenschleuder durch eine gesättigte Ammonsulfatlösung, in die bis an die Grenze der Aufnahmefähigkeit Ammoniakgas geleitet werden ist. Gesättigte Ammoniaklösung vermag nämlich noch bedeutende Mengen Ammoniakgas aufzunehmen.

Laymann & Co.³⁷⁷⁾ wollen die Erzeugung des schwefelsauren Ammoniaks nach Art der trockenen Gasreinigung durchführen: Das Rohgas soll durch mit Schwefelsäure getränktes aufsaugfähiges Material geleitet werden. Als letzteres soll Braunkohlenstaub Verwendung finden, wobei der — in geringer Menge aufzuwendende — Staub unter der Einwirkung der Reaktionswärme von der Schwefelsäure aufgezehrt werden soll. — Wenn man weiß, welche Temperatur und welche Dauer der Erhitzung zur Zersetzung von Braunkohle beispielsweise bei der Kjeldahlschen Stickstoffbestimmung nötig ist, so wird einem die technische Möglichkeit dieses Verfahrens nicht ohne weiteres einleuchten.

W. Feld³⁷⁸⁾ gibt in einem längeren Aufsatz die Entwicklung seines „Polythionatverfahrens“ zur gegenseitigen Bindung des Schwefels und des Ammoniaks aus dem Steinkohlengase. Ursprünglich bediente er sich³⁷⁹⁾ einer Metallthiosulfatlösung zur Absorption des Ammoniaks und der

³⁶³⁾ D. R. P. 252 274; Angew. Chem. 25, 2559.
³⁶⁴⁾ Stahl u. Eisen 32, 1129—1133; Angew. Chem. 26, II, 96.
³⁶⁵⁾ Engl. Pat. 11 383 v. 11.5. 1911.
³⁶⁶⁾ Engl. Pat. 25 716 v. 5.11. 1910.
³⁶⁷⁾ Engl. Pat. 4880 v. 24.2. 1911.
³⁶⁸⁾ Engl. Pat. 10 063 v. 25.4. 1911.
³⁶⁹⁾ J. f. Gasbel. 55, 908—913; Angew. Chem. 26, II, 98.
³⁷⁰⁾ Glückauf 48, 1042—1044; Angew. Chem. 26, II, 76.
³⁷¹⁾ J. of Gaslight 119, 388—389; Angew. Chem. 26, II, 98.

³⁷²⁾ Engl. Pat. 9358 v. 15.4. 1911.
³⁷³⁾ J. of Gaslight 118, 109—111; Angew. Chem. 25, 2048.
³⁷⁴⁾ J. of Gaslight 119, 449—450; Angew. Chem. 26, II, 98.
³⁷⁵⁾ Engl. Pat. 14 440 v. 19.6. 1911.
³⁷⁶⁾ D. R. P. 247 808; Angew. Chem. 25, 1648.
³⁷⁷⁾ D. R. P. 244 924; Angew. Chem. 25, 921.
³⁷⁸⁾ Angew. Chem. 25, 706—711.
³⁷⁹⁾ Angew. Chem. 24, 97 (1911).

— eigens aus dem im Prozeß ausgeschiedenen Schwefel hergestellten — schwefligen Säure. Da aber im Verlaufe des Verfahrens, bevor an eine Ausscheidung des Ammonsulfats gedacht werden konnte, das Eisen zu beseitigen war, wollte F e l d das Verfahren durch Ausschaltung der Metallthionate verbessern. Beim Studium des Verhaltens der Natrium- und Ammoniumthionate fand er, daß besonders das letztere bei Behandlung mit schwefliger Säure leicht in Polythionat übergeht, ferner daß dieses letztere sowohl Ammoniak als auch Schwefelwasserstoff unter Bildung von Ammonsulfat, Ammonthiosulfat und Schwefel aufnimmt. Die Konzentration an Ammonsulfat wird durch abwechselnde Behandlung der Lösung mit Steinkohlengas und schwefliger Säure so weit gesteigert, bis sich die Eindampfung lohnt.

Die Oxydation der schwefligen Säure bzw. des Ammonsulfits ist ein Problem, dessen Lösung allen denen aufgegeben ist, die den Schwefelwasserstoff, der sich bei der Destillation der Kohle bildet, durch Verbrennung in Schwefeldioxyd verwandeln und mit letzterem das Ammoniak binden wollen. B u r k h e i s e r ³⁸⁰⁾ hat sich zur Oxydation seines Ammonsulfat und -sulfit enthaltenden Salzes durch Luft unter Erhitzen eine Apparatur patentieren lassen, mittels welcher es ermöglicht wird, das bei dieser Behandlung sublimierende Sulfit immer wieder zu kondensieren und dem Prozeß wieder zuzuführen.

Dieses Verfahren ist sehr umständlich. Ob das Verfahren der C h e m i s c h e n I n d u s t r i e A.-G. und Dr. F. W o l f ³⁸¹⁾, das die Oxydation des Sulfits dadurch herbeiführen will, daß das Sulfit noch in feuchtem Zustande und in feiner Verteilung einem Luftstrom von 30—70° entgegengeführt wird, wirkungsvoller ist, läßt sich nicht sagen. M. E. dürfte die Oxydation bei so niedriger Temperatur nicht leichter durchführbar sein als bei der höheren Temperatur, die B u r k h e i s e r anwendet, wenn auch vielleicht die allzu lebhafte Sublimation umgangen wird. — Ein Verfahren, das die Oxydation schon in der Lösung bewerkstelligen will, ist das von E. C o l l e t und M. E c k a r d t ³⁸²⁾. Durch Reaktion von NH₃-haltigem Gas mit Schwefeldioxyd und Sauerstoff in Gegenwart von Wasser in einer Kammer wird eine neutrale Ammonsulfatlösung erzeugt, während in einer zweiten Kammer Ammoniak und Sauerstoff auf die in der ersten Kammer erhältene Lösung einwirkt. Dieses Ammoniak verbindet sich mit der durch Sauerstoff in Freiheit gesetzten Schwefelsäure. P. F r i t z s c h e ³⁸³⁾ gründet sein Verfahren zur Ammonsulfaterzeugung aus schwefliger Säure und Ammoniak auf die leichte Oxydierbarkeit von Aluminiumsulfit: er läßt die schweflige Säure auf Tonerde einwirken, oxydiert das gebildete Sulfit zu Sulfat und läßt dieses mit Ammoniak oder Ammoniak enthaltenden Dämpfen zu Aluminiumsulfat umsetzen. — Das Verfahren der Société Industrielle de Produits Chimiques, C u i s e - L a m o t t e ³⁸⁴⁾ will Ammoncarbonat durch Umsetzung mit Gips in Ammonsulfat verwandeln. Allerdings ist dazu eine konz. Lösung von Ammoniumcarbonat notwendig. Ein besonderer Vorzug des auf diesem Wege erhaltenen Salzes soll seine chemische Reinheit sein. — Eine Würdigung des Ammonsulfats als Düngemittel bringt ein Aufsatz von A l m e a ³⁸⁵⁾. Das Salz hat vor dem Salmeter den Vorzug, daß es nicht so leicht aus dem Boden ausgewaschen wird als dieser. — J. B u e b und die Deutsche K o n t i n e n t a l G a s g e s e l l s c h a f t ³⁸⁶⁾ haben zu ihrem, die Darstellung von Ammoncarbonat betreffenden Patent 237 524 zwei Zusatzpatente erworben. Das erste hat den durch Zuführung von mehr oder weniger Wasserdampf regelbaren Prozentgehalt des Salzes an Ammoniak zum Gegenstande, während nach dem zweiten die zur Reaktion notwendige Temperatur durch Durchleiten einer oder beider der gasförmigen Komponenten durch heißes Wasser erreicht werden soll.

³⁸⁰⁾ D. R. P.-Anm. B. 58 760; Angew. Chem. **25**, 2378.

³⁸¹⁾ D. R. P. 245 873; Angew. Chem. **25**, 1142.

³⁸²⁾ Engl. Pat. 16 629 v. 28./4. 1911.

³⁸³⁾ D. R. P.-Anm. F. 34 478; Angew. Chem. **25**, 2378.

³⁸⁴⁾ D. R. P. 253 553; Angew. Chem. **25**, 2608. Engl. Pat. 9609 v. 20./4. 1911.

³⁸⁵⁾ J. of Gaslight **119**, 502; Angew. Chem. **26**, II, 49.

³⁸⁶⁾ D. R. P. 252 276; Angew. Chem. **25**, 2378. D. R. P. 246 017; Angew. Chem. **25**, 1141.

R u d o l f H e i n z G. m. b. H.³⁸⁷⁾ hat sich zu letzterem Erfindungsgedanken die Modifikation schützen lassen, das heiße Wasser mit fettem Öl zu überschichten, um so einerseits das Mitreißen von feinen Wasserteilchen zu verhindern und andererseits das Empyreuma in der Ölschicht zurückhalten zu lassen. — Da beim getrennten Einleiten von z. B. Ammoniak, Kohlensäure und Wasserdampf in Sublimationskammern die Bildung des Ammoncarbonats anscheinend wegen unvollkommener Mischung der Bestandteile zu langsam vonstatten geht, haben sich K u n h e i m & C o. ³⁸⁸⁾ ein Verfahren zur besseren Durchmischung der Bestandteile schützen lassen: Durchgang durch ein enges Rohr, eventuell mit eingebauter Schnecke oder Mischdüse, genügt für diesen Zweck.

Über die für die technische Verarbeitung wichtige Bestimmung von Pyridin neben Ammoniak wurden im Berichtsjahre zwei Arbeiten veröffentlicht: B a y e r ³⁸⁹⁾ fällt das Ammoniak als phosphorsaure Ammonmagnesia, filtriert und destilliert das Filtrat, worauf er das Destillat mit Ferrirhodanid als Indicator titriert. B a e ß l e r ³⁹⁰⁾ destilliert die Lösung, die beide Bestandteile enthält, mit überschüssiger Natronlauge, zersetzt das Ammoniak im Destillat mittels Natriumhypobromitlösung und destilliert das übrigbleibende Pyridin in titrierte Schwefelsäure.

Auch das zweitwichtigste Nebenprodukt der Kohlendestillation, der Teer, hat durch seine Verwendung zu chemischen, wie zu Energieerzeugungszwecken eine stets steigende Bedeutung. D a h m ³⁹¹⁾ behandelt in einem Vortrag bei der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker speziell die Verwendungsarten zum letztgenannten Zwecke, so die Teerfeuerungen für Dampfkessel und Industrieöfen, dann die Verwendung als Motorentreibmittel und schließlich zur Beleuchtung. — Die Verfahren zur Zerlegung des Teers durch Destillation erfahren fortgesetzte Verbesserungen. So beschreibt L e m m e r ³⁹²⁾ ein Destillationsverfahren (D. R. P. 238 013), das kontinuierlich arbeitet. Der Teer wird in einem Rohrsystem erhitzt und wird in fein verteilter Form in ein evakuiertes Gefäß (die „Spritzeblase“) getrieben, in welchem er infolge der plötzlichen Druckentlastung sofort verdampft. Die Dämpfe werden fraktioniert kondensiert. — Ebenfalls kontinuierlich ist das Destillationsverfahren von H. P. H i n d ³⁹³⁾. Der Apparat besteht aus drei Blasen, von denen zwei mit Heizrohren durchzogen sind. Die Beheizung dieser beiden erfolgt durch Kreosotöl aus der dritten Blase. In allen Blasen sind Scheidewände eingebaut, welche den Teer zwingen, im Zickzack durch die Blasen hindurchzugehen. Der Teer tritt durch den Kühler ein, durch Wärmeaustausch mit den durch die Kühlslange ziehenden Dämpfen wird er vorwärmt und sodann beim Durchgang durch die Blasen auf verschiedene Temperaturen erhitzt, so daß die Destillate jeder Blase durch ihren Kühler abziehen können. — Etwas abenteuerlich mutet der Destillationsprozeß von H e n n e - b u t t e ³⁹⁴⁾ an. Die Erhitzung des Teers geschieht hierbei nicht durch eine äußere Wärmequelle, sondern durch die Wärme, die durch Einblasen von Luft und Oxydation von Teerbestandteilen (Kohlenwasserstoffen) entsteht. Da die Erwärmung keine höhere Temperatur als 100° erzeugen soll, sind pyrogene Zersetzung des Teers ausgeschlossen (?). — Eine Einrichtung zur Entwässerung von Wassergasteer beschreibt J. M. M ü l l e r ³⁹⁵⁾. Benutzt wird hierzu die Teerzentrifuge von B u r m e i s t e r und W a i n , wobei aber zu beachten ist, daß Teer vom spez. Gew. 1 vorher erwärmt werden muß, damit der zur Scheidung nötige Unterschied der Dichte hergestellt wird.

A. R. W a r n e s und W. B. S o u t h e r t o n ³⁹⁶⁾ veröffentlichen die Ergebnisse von Untersuchungen über Stein-

³⁸⁷⁾ D. R. P.-Anm. H. 55 925; Angew. Chem. **25**, 2505.

³⁸⁸⁾ D. R. P. 250 378; Angew. Chem. **25**, 2378.

³⁸⁹⁾ J. f. Gasbel. **55**, 513—514; Angew. Chem. **25**, 2326.

³⁹⁰⁾ J. f. Gasbel. **55**, 905—906; Angew. Chem. **26**, II, 98

³⁹¹⁾ Angew. Chem. **25**, 2049—2058.

³⁹²⁾ J. f. Gasbel. **55**, 321—323; Angew. Chem. **25**, 1654.

³⁹³⁾ Engl. Pat. 11 143 v. 9./5. 1911.

³⁹⁴⁾ J. of Gaslight **119**, 121.

³⁹⁵⁾ J. f. Gasbel. **55**, 229—231; Angew. Chem. **25**, 1591.

³⁹⁶⁾ J. of Gaslight **117**, 577—582; Angew. Chem. **25**, 1655.

kohlenteer und seine Produkte, die sich hauptsächlich auf die Gehaltsbestimmung an Ammoniumchlorid, freiem Kohlenstoff, Naphthalin, ferner auf die Bestimmung der flüchtigen Bestandteile des Pechs beziehen. Interesse erwecken die Vergleichsuntersuchungen von Teer aus Vertikal- und Schrägetorten. Ähnliche Untersuchungen über Koksofenteere, die als Straßenbaumaterial dienen sollen, hat H u b b a r d³⁹⁷⁾ im Auftrage des Amts für die öffentlichen Wege in den Ver. Staaten Nordamerikas unternommen und teilt die Resultate mit. Derselbe Vf.³⁹⁸⁾ behandelt in einem ausführlichen Aufsatz die Zusammensetzung und Herstellung der bituminösen Pflastermaterialien, unter denen der Teer und seine Produkte einen wichtigen Platz einnehmen. — Daß die sonst so hygienischen Straßendecken aus bituminösem Material, besonders Teer, auch unter Umständen Schaden anrichten können, ist Versuchen von B u t t e r f i e l d³⁹⁹⁾ zu entnehmen, der den Einfluß der Teerprodukte auf das Leben der Fische studierte. — R. W a l l b a u m⁴⁰⁰⁾ hat sich ein Verfahren zur Emulgierung von Steinkohlenteerpech unter Verwendung von Naphthensäure, Harz, Fettsäure u. dgl. schützen lassen. — Die Eignung der verschiedenen Teere und Teerprodukte zur Holzimpregnierung unterwirft F. M o l l⁴⁰¹⁾ einer kritischen Betrachtung. Am meisten Verwendung finden wohl die sauren Teerprodukte, Kreosot z. B., das auch beim Rüping-schen Verfahren⁴⁰²⁾ als Impragnans dient.

P r a d e l⁴⁰³⁾ beschreibt eine neuartige Teerfeuerung (M ü l l e r & K o r t e), bei der die konische, die Ansaugung der Luft bewirkende Kammer verlängert ist, damit die Teerverbrennung innerhalb derselben erfolgen kann. — Die industrielle Verfeuerung von Teerölen, besonders in der metallurgischen Industrie bespricht H a u s e n f e l d e r⁴⁰⁴⁾. Er erörtert ferner, wie auch R a t h⁴⁰⁵⁾ und L o e b e l l⁴⁰⁶⁾ es tun, die Verwendung von Teer und Teerölen zur Verbrennung im Dieselmotor.

G r a e f e⁴⁰⁷⁾ erörtert die Gründe, warum im allgemeinen der Schwefel der flüssigen Brennstoffe im Zylinder der Ölmotoren keine Korrosionen hervorruft.

Die Brikettierung von Steinkohle mit Naphthalin behandeln zwei Aufsätze von G r a h a m⁴⁰⁸⁾, von denen der erste das Verfahren von S c h ü r i n g, der zweite das von B u ß - F o h r⁴⁰⁹⁾ betrifft.

G. S. C o o p e r⁴¹⁰⁾ empfiehlt die Gewinnung von Benzol aus Kokereigasen und schildert den Gewinnungsprozeß, wobei er besonders die Wichtigkeit der richtigen Waschölqualität betont. Ein Verfahren zum Abdestillieren der Benzolkohlenwasserstoffe aus dem gesättigten Waschöl hat sich C. S t i l l⁴¹¹⁾ schützen lassen: Auf der Destillierkolonne ist ein Rückflußkühler aufgebaut, in dem durch das von den Wäschern kommende gesättigte Waschöl die Dämpfe so weit gekühlt werden, daß im wesentlichen nur Naphthalin und Waschölbestandteile kondensieren. Das von den Wäschern kommende Waschöl wird dadurch vorwärmst. Durch dieses Dephlegmationsverfahren werden die Benzolrektifizierblasen bedeutend entlastet.

J. G. E l l e r t o n⁴¹²⁾ behandelt die Bestimmung und Entfernung der im Benzol enthaltenen Schwefelverbindungen: zur Bestimmung des Gesamtschwefels empfiehlt Vf. die Verbrennung des Benzols und Absorption des Schwefels in Ammoniumcarbonat, Oxydation und Fällung als BaSO₄, Schwefelkohlenstoff soll in Kaliumxanthogenat verwandelt

und mit Kupfersulfat titriert werden. Von den Verfahren zur Entfernung der Schwefelverbindungen erwähnt er die Beseitigung des Schwefelkohlenstoffs durch Fraktionieren, die des Thiophens durch Behandlung mit starker Schwefelsäure. S. R. I l l i n g w o r t h⁴¹³⁾ hat sich ein Reinigungsverfahren für Benzol schützen lassen, bei dem der Schwefelkohlenstoff als Kaliumxanthogenat abgeschieden und durch Zersetzung des letzteren wieder gewonnen wird.

Das dritte der Gaswerksnebenprodukte, die ausgebrauchte Gasreinigungsmasse, die die Hauptmenge des bei der Destillation der Kohle entstehenden Schwefels, sowie der Cyanverbindungen enthält, verliert von Jahr zu Jahr mehr an Wert, da einerseits die Cyanverbindungen aus billigeren und besser zu behandelnden Rohstoffen erzeugt werden, andererseits der Schwefel infolge seiner Verunreinigung durch teurige Stoffe, sowie infolge der Schwierigkeit seiner Gewinnung mit dem natürlichen Schwefel nicht konkurrieren kann. Was Wunder, daß die Gaswerke sich bemühen, den Schwefel zu eigenen Zwecken in Schwefelsäure zu verwandeln und so sich vom Bezug der Schwefelsäure unabhängig zu machen. Ein Verfahren, das solches zweckt, ist das von W y l d⁴¹⁴⁾: die Masse wird in einem Röstofen, der zur Durchführung eines kontinuierlichen Betriebes mit zwei endlosen, Rührarme tragenden Ketten versehen ist. Die Masse wird mittels Trichters zugebracht, fällt auf einen Herd, wird hier durch die Rührer vorwärts bewegt, bis sie auf den zweiten Herd fällt. Hier wiederholt sich das Spiel, bis schließlich die abgeröstete Masse in eine Grube abgeworfen wird. Auch das Verfahren der Chemischen Industrie A.-G. und Dr. F. W o l f⁴¹⁵⁾ will die ausgebrauchte Masse abrösten und das Schwefeldioxyd im eigenen Betriebe weiter verwenden. Der Röstprozeß wird zu diesem Zwecke an einer Stelle des Betriebsganges der Kohlendestillation derart eingeschaltet, daß die gebildeten Röstgase sich direkt mit den Abgasen der Kohlendestillation, die ja selbst schon beträchtlich schwefligsäurehaltig sind, vereinigen. Durch Anschluß der Röstöfen an die heißen Abgaskanäle wird eine schnellere Einleitung, Unterhaltung und Beendigung des Oxydationsprozesses bewirkt und außerdem die etwa noch in den Abgasen vorhandenen Sauerstoffmengen gebunden. — Auf andere Grundsätze baut sich das Verfahren zur Verwertung der Reinigungsmasse von H. G o u t h i è r e & C o. und P. D u c a n c e l l⁴¹⁶⁾ auf: der Masse wird Schwefelammonium zugesetzt, filtriert, aus dem Filtrat durch Erhitzen das Ammoniumsulfid entfernt und der ausgeschiedene Schwefel von den in Lösung befindlichen Ferro- und Sulfo-cyaniden durch Filtration getrennt. Der feste Rückstand wird zur Gewinnung des Ammoniaks mit Kalk behandelt und die nach der Filtration zurückbleibende Masse durch Oxydation an der Luft zur neuerlichen Verwendung regeneriert. — Die Verarbeitung der Reinigungsmasse wird, wenn sie von chemischen Fabriken nicht mehr gekauft werden sollte, schon aus Gründen der Beseitigung von den Gaswerken unternommen werden müssen, denn für sonstige, etwa landwirtschaftliche Zwecke (zur Vernichtung von Unkraut) eignet sie sich, wie v. F e i l i t z e n⁴¹⁷⁾ gezeigt hat, nicht. In analytischer Beziehung hat sich U h l i g⁴¹⁸⁾ mit der Reinigungsmasse, und zwar, was die Schwefelbestimmung anlangt, beschäftigt, während K u b l a u c h⁴¹⁹⁾ sich mit der Durchführung der neuerlich im Handel mit ausgebrauchter Reinigungsmasse wichtigen Bestimmung des Gesamtstickstoffs befaßt. Er empfiehlt das Glühen mit Natronkalk, eine Methode, welche er der Kjeldahlschen vorzieht. Doch hat er auch mit dieser eingehende Versuche, besonders über die Wirksamkeit der verschiedenen Reagenzien zur Zersetzung der Quecksilberamidverbindung ange stellt. F. W e i ß e r⁴²⁰⁾ gibt Methoden an zur Bestimmung

³⁹⁷⁾ J. of Gaslight **117**, 733; Angew. Chem. **25**, 1589.

³⁹⁸⁾ J. Franklin Inst. **173**, 343—363; Angew. Chem. **26**, II, 261.

³⁹⁹⁾ J. of Gaslight **117**, 427—432; Angew. Chem. **25**, 2233.

⁴⁰⁰⁾ D. R. P. 248 793; Angew. Chem. **25**, 1749.

⁴⁰¹⁾ Braunkohle **11**, 601—606; Angew. Chem. **26**, II, 192.

⁴⁰²⁾ Génie civ. **61**, 420—422; Angew. Chem. **26**, II, 232.

⁴⁰³⁾ Z. f. Dampfk. Betr. **35**, 212—213; Angew. Chem. **26**, II, 91.

⁴⁰⁴⁾ Stahl u. Eisen **32**, 772—783; Angew. Chem. **25**, 2047.

⁴⁰⁵⁾ Glückauf **48**, 996—1004; Angew. Chem. **26**, II, 91.

⁴⁰⁶⁾ Der Ölmotor **1**, 31—36; Angew. Chem. **26**, II, 91.

⁴⁰⁷⁾ Der Ölmotor **1**, 83—85; Angew. Chem. **26**, II, 91.

⁴⁰⁸⁾ Glückauf **48**, 1536—1537; Angew. Chem. **26**, II, 88.

⁴⁰⁹⁾ Glückauf **48**, 1764—1766; Angew. Chem. **26**, II, 88.

⁴¹⁰⁾ J. of Gaslight **120**, 502; Angew. Chem. **26**, II, 223.

⁴¹¹⁾ D. R. P. 251 562; Angew. Chem. **25**, 2445.

⁴¹²⁾ J. of Gaslight **117**, 222; Angew. Chem. **25**, 1659.

⁴¹³⁾ Engl. Pat. 15 777 v. 5./7. 1912.

⁴¹⁴⁾ Engl. Pat. 5751 v. 8./3. 1911.

⁴¹⁵⁾ D. R. P. 248 001; Angew. Chem. **25**, 1650.

⁴¹⁶⁾ Österr. Pat. 56 177; Angew. Chem. **26**, II, 99. Engl. Pat. 13 383 v. 3./6. 1911.

⁴¹⁷⁾ Frühlings Landw. Ztg. **61**, 285; Angew. Chem. **25**, 1495.

⁴¹⁸⁾ J. of Gaslight **120**, 607—609; Angew. Chem. **26**, II, 224.

⁴¹⁹⁾ J. f. Gasbel. **55**, 713—718, 864—868 u. 883—890; Angew. Chem. **26**, II, 123.

⁴²⁰⁾ Chem.-Ztg. **36**, 1285—1287; Angew. Chem. **26**, II, 99.

der Cyanverbindungen im Gaswasser. H. E. William⁴²¹⁾ teilt eine Methode zur Bestimmung von Ferrocyaniden mit: dieselben werden durch Kupferchlorid in Gegenwart von Schwefelsäure zersetzt — der gebildete Cyanwasserstoff in Kalilauge destilliert und mit Silberlösung titriert. Eine volumetrische Schnellmethode zur Bestimmung des freien Schwefels in ausgebrauchten Massen ist von Davis und Foccar⁴²²⁾ angegeben worden: die Masse wird mit einer alkoholischen Lösung von Natriumcyanid so lange gekocht, bis sich der Schwefel mit dem Cyannatrium zu Rhodanatrium verbindet und dieses mit Silberlösung titriert.

J. M. Weiß⁴²³⁾ hat ein Verfahren zur Bestimmung von Phenol in roher Carbolsäure und in Teerölen ausgearbeitet, das sich hauptsächlich auf die Bestimmung des spezifischen Gewichts und des Erstarrungspunktes gründet, durch die der Phenolgehalt der Mischungen am unzweideutigsten charakterisiert wird.

Klemmschraubenstecker.

Von HERMANN J. REIFF, Wetzlar.

(Eingeg. 8./5. 1918.)

In neuerer Zeit pflegt man alle Laboratorien und Hörsäle an öffentliche oder private Stromnetze anzuschließen, und in jedem derartigen Raum möglichst zahlreiche Anschlußvorrichtungen anzubringen. Gewöhnlich verwendet man zu diesem Zweck die als Installationsmaterial verhältnismäßig billigen Steckdosen und schließt die stromverbrauchenden Apparate mit Hilfe sogenannter Stecker an das Netz an. Diese Stecker, welche in alle Anschlußdosen passen, pflegen mit Doppelleitungsschnur oder mit zwei einzelnen Drahtleitungen verbunden zu werden, die man mit Hilfe von Klemmschrauben an die einzelnen Apparate anschließt, denen man den Strom zuführen will. Hat man mehrere solcher Apparate gleichzeitig oder in kurzen Pausen hintereinander zu verwenden, so wird man wiederum besondere Verbindungsklemmen an diesen Drähten anbringen. Bei vielen derartigen Arbeiten ist es nun wünschenswert, die Spannung und die Stärke des verwendeten Stromes während der Arbeit kontrollieren zu können. Mit den entsprechenden Meßinstrumenten läßt sich dies auch ausführen, doch sind dazu besondere Abzweigleitungen von den Apparaten aus zu legen. Beim Apparatewechsel oder beim gleichzeitigen Gebrauch mehrerer Apparate sind diese Anschlüsse jeweils nur in wenig übersichtlicher und oft auch unbequemer Weise möglich.

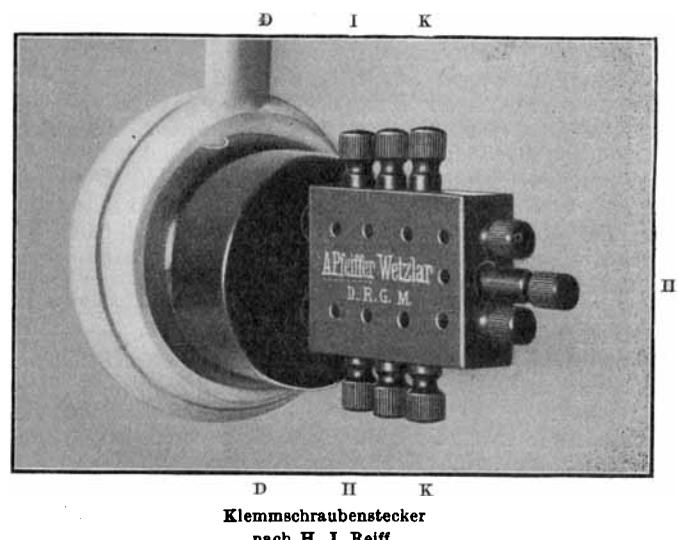
Ich habe nun längere Zeit unter solchen Verhältnissen gearbeitet, wo an eine Steckdose in kurzem Wechsel nacheinander verschiedene Apparate angeschlossen werden mußten, und jedesmal auch die Spannung und die Stromstärke zu kontrollieren war. Hin und wieder waren auch mehrere solcher Apparate parallel zu benutzen. Bei dieser Arbeit habe ich den ursprünglich benutzten gewöhnlichen Stecker dem Verwendungszweck entsprechend allmählich abgeändert und ihm schließlich eine Form gegeben, welche ihn zu einem brauchbaren und bequemen Hilfsmittel für alle derartigen Arbeiten macht.

Ich beschreibe deshalb im folgenden diese Anschlußvorrichtung, da sie für manchen Bequemlichkeiten beim Arbeiten bringen wird. Die Möglichkeit ihrer Verwendung geht aus der Beschreibung unmittelbar hervor. Zu beziehen

ist der kleine Apparat von der Firma Arthur Pfeiffer in Wetzlar, welche auf die verschiedenen Formen desselben Gebrauchsmuster besitzt.

In der Figur ist DD die Anschlußdose, die an der Wand, mit der Starkstromleitung verbunden, befestigt ist. In diese Dose passen zwei Kontaktstücke, wie bei den gewöhnlichen Steckern, die aus einem quaderförmigen Klotz aus Isoliermaterial KK herausragen. Diese beiden stromführenden Kontaktstifte setzen sich im Innern des Klotzes KK fort und sind mit je drei Klemmschraubenanschlüssen I und II versehen. Verbindet man also einen Apparat durch Drähte mit einer der Klemmschrauben I und andererseits mit einer von II, so fließt durch ihn der Strom der Dosenleitung.

Außer diesen beiden Klemmschraubengruppen I und II ist noch eine dritte Gruppe III vorhanden, die sowohl von I wie von II vollkommen isoliert ist. Diese Klemmschraubengruppe III wird in folgender Weise verwendet. Man schaltet



Klemmschraubenstecker
nach H. J. Reiff.

zwischen I und III ein Ampèremeter, zwischen II und III den Apparat, der mit Strom versorgt werden soll, zwischen I und II das Voltmeter. Der im Apparat fließende Strom kann so nach Stärke und Spannung kontrolliert werden. Schaltet man zwischen I und III noch eine weitere Verbindung bekannten Widerstandes, so kann diese als Nebenschluß zu diesem Instrument dienen, und man mißt mit ihm beliebig starke Ströme. Wechselt man die stromverbrauchenden Apparate, so muß man die Änderung nur an den mit II und III verbundenen Drähten vornehmen; alle übrigen Verbindungen bleiben bestehen, und der Apparat wird von dem nach Stärke und Spannung gemessenen Stromen durchflossen.

Ahnlich kann man die verschiedenen Anschlußstellen I, II, III zum Schalten von Apparaten in Serie und in Gruppen verwenden oder damit den Strom verschiedenen Arbeitsplätzen zuführen. Da alle Verbindungen vom Stecker ausgehen, so läßt sich ohne weiteres durch einen Blick die richtige Schaltung der Meßinstrumente und der Apparate übersehen, was beim Abzweigen der Meßinstrumente von den Apparatklemmen nicht immer der Fall ist. Alle Teile der Steckvorrichtung, die von außen berührt werden können, sind isoliert oder mit Isoliermaterial überzogen, so daß eine zufällige Berührung stromführender Teile am Stecker mit ihren unangenehmen Folgen ganz ausgeschlossen ist.

Ich glaube, daß der kleine Apparat auch weiteren Kreisen gute Dienste leisten kann und habe ihn deshalb hier beschrieben.

[A. 103.]

⁴²¹⁾ J. Soc. Chem. Ind. **31**, 468—471; Angew. Chem. **26**, II, 2.
⁴²²⁾ J. of Gaslight **117**, 673; Angew. Chem. **25**, 1592.
⁴²³⁾ J. Franklin Inst. **174**, 683—690; Angew. Chem. **26**, II, 277.