

einiger Tage zum großen Teil in Lösung. Nach 14 Tagen wurde unterbrochen. Das Rohacetat, etwa die Hälfte der angewandten Menge, war fast reines Zellobioseacetat. Die aus der wässerigen Fällungslauge gewonnenen Stoffe schienen, nach vorläufiger Untersuchung, ebenfalls Schwefelsäure-Essigsäureester zu sein.

Schluß.

Die von W. Schliemann ausgesprochene Vermutung, bei der Acetolyse der Cellulose entstehen „Acetate anderer Bioten“, hat sich nicht bestätigt; Stoffe, wie die von ihm beschriebenen Acetate 5a und 5b (Tabelle I) wurden nicht beobachtet. Auch Glucosepentacetat, dessen Entstehen bei seiner allerdings nicht näher beschriebenen Arbeitsweise Franchimont erwähnt, konnte bei vorstehenden Versuchen nicht erhalten werden, trotzdem danach gefahndet wurde. Im übrigen aber bestehen keine erheblichen Widersprüche zwischen den Ergebnissen vorliegender Untersuchung und denen der Arbeiten früherer Forscher. Namentlich konnten die grundlegenden Beobachtungen von W. Schliemann bestätigt und durch Anwendung verbesserter Methoden wesentlich erweitert werden.

Es ist als erwiesen zu betrachten, daß mindestens ein Drittel der Monosen der Cellulose paarweise nach Art der Cellobiose verknüpft ist. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, daß die übrigen Monosen nicht in dieser Weise verbunden sein können, noch weniger, daß sie etwas anderes sein müssen als d-Glucose. Die aus der alkoholischen Mutterlauge erhaltenen Acetate mit der spezifischen Drehung von etwa $+11^\circ$ bis zu etwa $+34^\circ$ sind zweifellos Zwischenprodukte des Abbaues der Cellulose auf dem Wege zur Cellobiose, bei denen die Hydrolyse aus zunächst unbekannten Gründen zum Stillstand kam. Das regelmäßige Ansteigen der Drehung und des Essigsäuregehaltes vom Celluloseacetat bis zum Cellobioseoktacetat machen es beinahe zur Gewißheit, daß die beobachteten Dextrinacetate die alleinigen Zwischenglieder des Abbaues sind, dann kann man aber aus ihren Eigenschaften auf die Art der Gesetzmäßigkeit der Verknüpfung von d-Glucose zu Cellobiose und endlich zu Cellulose schließen. Derartige Schlüsse sollen an anderer Stelle gezogen werden.

Über die Natur der in den wässerigen Mutterlauen enthaltenen Stoffe ist noch nichts sicheres bekannt, doch ist es sehr wahrscheinlich, daß sie Schwefelsäure-Essigsäureester der Cellobiose, d-Glucose oder vielleicht auch anderer Bausteine der Cellulose sind. Es spricht ja manches für das Vorhandensein von Ketosegruppen in der ursprünglichen Cellulose; der regelmäßige Verlauf der Abbaureihe der Dextrinacetate könnte allerdings dagegen sprechen.

Es entstehen also bei dem vorzugsweise angewandten Prozeß der Acetolyse mit 20% Schwefelsäure in der Hauptsache drei Gruppen von Produkten. Diese ungleichmäßige Veränderung der Cellulose kann verursacht werden:

1. durch lokale Verschiedenheiten im Reaktionsverlauf;

2. durch die verschiedene Geschwindigkeit von Hydrolyse und Acetylierung;

3. durch die an sich ungleichmäßige Hydrolyse der Cellulose.

Daß die erste Ursache eine bedeutende Rolle spielen kann, lehrt der Augenschein; der zuerst in Lösung gehende Teil der Cellulose findet ein anderes, insbesondere schwefelsäurereicheres Acetylierungsgemisch vor, als die später zur Lösung kommenden Teile; erstere werden daher schneller und ausgiebiger hydrolysiert, aber vermutlich auch in verstärktem Maße in die beschriebenen wasserlöslichen Ester übergeführt als letztere, bei denen umgekehrt die Acetylierung der Hydrolyse vorausseilen dürfte. Ob ganz allgemein Hydrolyse der Acetylierung vorausgeht, oder ob das Umgekehrte der Fall ist, muß dahingestellt bleiben, das Ergebnis von Versuch I, Tabelle 5, lehrt jedenfalls, daß bei der Acetylierung nach dem D. R. P. 159 524 die Hydrolyse, die an sich verhältnismäßig gering sein muß, mit weit geringerer Geschwindigkeit erfolgt, als die Acetylierung. Wie dem auch sei, sicher ist, daß die eingetretene völlige Acetylierung eine weitere Hydrolyse bedeutend erschwert. Bei den Acetaten fehlt zunächst jede Möglichkeit der Einwirkung der Schwefelsäure auf das Kohlenhydrat, vermutlich kann erst nach Entfernung der in der Nähe der Sauerstoffbrücken befindlichen Acetylgruppen (durch Verseifung mit Schwefelsäure) weitere Hydrolyse stattfinden, sie erfolgt aber langsam und nur bei Anwendung starker Mittel. Wie die Versuche zeigen, bilden sich dabei mit Vorliebe die erwähnten wasserlöslichen Ester, so daß aus acetylierten Spaltungsprodukten der Cellulose auf dem beschriebenen Wege nennenswerte Mengen von gesättigten Acetaten der Cellobiose oder der letzten Bausteine der Cellulose nicht erhalten werden können.

Bei der Bildung von Cellobioseacetat muß also die Hydrolyse oder ein einleitender, sie auch nach teilweiser Acetylierung noch leicht und glatt ermöglichender Prozeß der völligen Acetylierung vorausgegangen sein. Genannter Prozeß ist vermutlich die esterartige Bindung von Schwefelsäure in unmittelbarer Nähe von Sauerstoffbrücken, wodurch diese in großer Zahl für die weitere Hydrolyse „offengehalten“ werden. [A. 72.]

Leuchtgas, Kokerei, Generatorgas im Jahre 1911.

Von Dr. ARTHUR FÜRTH, Leipzig.

(Schluß von S. 1371.)

Verwendung des Leuchtgases zur Beleuchtung und Beheizung.

Das Gas hat in seiner Verwendung einen großen Konkurrenten gefunden, der ihm sowohl, was die Beleuchtung als auch — in schwächerem Maße — was die Beheizung anlangt, das Feld streitig macht: den elektrischen Strom. Es würde zu weit führen, wollte man alle die polemischen Schriften, die auf beiden Seiten zur Propaganda dienen sollen, hier registrieren. Es sei hier nur der Aufsatz von F. Schäfer¹⁶⁶⁾, dem temperamentvollen Vor-

¹⁶⁶⁾ J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 54, 422 bis 425; diese Z. 24, 1541 (1911).

kämpfer der Gassache, erwähnt, der sich mit den Schwächen der zentralen Verteilung des elektrischen Stromes befaßt. Er weist auf den geringen Wirkungsgrad der elektrischen Maschinen, auf die Unmöglichkeit, Wechselstrom aufzuspeichern, und schließlich auf die Notwendigkeit, die Produktion nach der Netzbelastung einzurichten, hin. Aus diesem letzteren Nachteil ergibt sich dann das Bedürfnis eines überaus differenzierten Tarifs. Schäfer stellt diesen Übelständen die guten Seiten des Leucht- und Heizgases entgegen. Die hygienische Seite der Gasverwendung behandelt Othmer¹⁶⁷⁾ in einem längeren Artikel, in dem er den Vorwurf, die Verbrennungsprodukte des Leuchtgases trügen zur Luftverschlechterung bei, zurückweist.

Voegel¹⁶⁸⁾ hat Untersuchungen über die Licht- und Wärmestrahlung verschiedener Lichtquellen angestellt und insbesondere auch die modernen Beleuchtungsarten auf die Rubnersche Forderung hin untersucht, daß eine Lichtquelle bei der notwendigen Beleuchtungsstärke nicht mehr als 0,035 g cal/min. pro 1 qcm bestrahlter Fläche ausstrahlen darf. Er fand, daß die modernen Lichtquellen allesamt dieser Forderung entsprechen, daß es aber zwischen den einzelnen Lampen wieder Unterschiede gibt, so zwar daß die elektrischen Bogen- und Quecksilberdampflampen die günstigsten, die hängenden Gasglühlampen die ungünstigsten Verhältnisse aufweisen. — Die für Arbeitsräume notwendigen Beleuchtungsstärken präzisiert Bertelsmann¹⁶⁹⁾. Nach ihm sind zur Beleuchtung von Fabrikräumen 15—30 Lux (1 Lux = Beleuchtung einer weißen Fläche, die auf 1 m Entfernung unter 90° von 1 Hefnerkerze beleuchtet wird), von Büros 25—50 Lux, für Weberei und feinmechanische Arbeit 30—50 Lux, Druckerei und Setzerei 40—60 Lux, für Zeichensäle endlich 50—100 Lux nötig.

Das Berichtsjahr brachte eine große Zahl von Neuerungen an Gaslampen und zwar sowohl an stehenden wie an Hängelichtlampen. Da das von den Glühkörpern ausgestrahlte Licht eine Funktion der Flammentemperatur ist, so gehen die meisten Verbesserungen an den Lampen dahin, die Flammentemperatur zu erhöhen. Dies wird nun entweder so durchgeführt, daß die Verbrennungsluft vorgewärmt wird, oder daß eine bessere Durchmischung des Gases mit der Luft stattfindet, oder daß die Luftzufuhr sich genau dem Bedarf des jeweilig zur Verbrennung gelangenden Gases anpaßt.

Eine Vorrichtung der ersten Art ist die der Deutschen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft¹⁷⁰⁾ patentierte. Sie betrifft einen Stehlichtbrenner mit einem in den unteren Düsenrohrstutzen eingeschobenen Brennerkopfrohr. Zwischen Düsenrohrstutzen und Einschubrohr ist eine Isolierschicht gelagert, um die vom Brennerkopf an das Einschubrohr übertragene Wärme in dem letzteren aufzuspeichern und zur Vorwärmung des Gasluftgemisches zu benutzen.

Einen ähnlichen Zweck — Vorwärmung — hat

¹⁶⁷⁾ Ebendas. 54, 1126—1132; diese Z. 25, 440 (1912).

¹⁶⁸⁾ Ebendas. 54, 295—299; diese Z. 24, 1101 (1911).

¹⁶⁹⁾ Chem. Industr. 34, 10 (1911).

¹⁷⁰⁾ D. R. P. 230 079 u. 230 080.

auch die Einrichtung an einem Invertbrenner der Isaria-Zählerwerke A.-G.¹⁷¹⁾, die in einem in der Brennerkopfmündung gelagerten Verteiler zur Erzeugung einer ringförmigen Flamme besteht. Die Verbrennungsgase werden aus dem Glühkörper durch den Innenraum eines in der Brennermündung gelagerten Hohlkegels und mehrere an diesen Raum angeschlossene, den Brennerkopf durchsetzende Rohre nach außen abgeleitet. — Krauze¹⁷²⁾ stellt eine Invertlampe her, deren Hauptteile, das Mischrohr, das Gehäuse und der Trichter zum Ableiten der Verbrennungsgase aus feuerfestem Material, das auch eine größere spezifische Wärme hat, bestehen.

Die bessere Durchmischung bezweckt ein Mischrohrsersatz von Schmidt¹⁷³⁾. Der Einsatz ist im Mischrohr gelagert, hat einen kleineren Querschnitt als der Brenner und besteht aus einer zusammenschiebbaren Hülse, die aus einem schraubenförmig zusammengerollten Blechstreifen hergestellt ist.

Eberle¹⁷⁴⁾ hat einen Gasbrenner mit Preßluftbetrieb konstruiert, bei dem die Gas- und Preßluftströme sich kreuzend ins Brennerrohr einströmen. Diese Mischung wird durch einen im Mischrohr angebrachten Hohlkörper hervorgebracht. Etwas komplizierter geht die Mischung bei einem anderen Preßluftbrenner desselben Erfinders¹⁷⁵⁾ vor sich. Mehrere in die Gaskammer des Brenners ragende Düsen für die Preßluftzufuhr blasen die Luft in Gasdüsen, welche in der Decke der Gaskammer angebracht sind, so daß die in die Gasdüsen eingeblasenen Preßluftstrahlen aus der Gaskammer das Gas injektorartig ansaugen, wobei gleichzeitig das Gemisch mittels geeigneter Leitflächen in Bewegung gebracht wird. — Bachner¹⁷⁶⁾ bringt die Durchmischung mittels eines in den Brenner gelegten Schleudergebläses hervor, dessen Flügelräder eventuell mittels Elektromotors betrieben werden sollen.

Eine Vorrichtung der dritten Art ist ein Bunsenbrenner der Gesellschaft zur Verwertung chemischer Produkte m. b. H.¹⁷⁷⁾, bei dem die Luftzufuhr in die Saugkammer des Mischrohrs selbsttätig mittels eines oder mehrerer Wärmeausdehnungskörper geregelt wird.

Eine automatische Öffnung der Luftzufuhr hat auch der Invertbrenner der Firma Ehrlich & Grätz¹⁷⁸⁾. Bei diesem sind die Luftzuflußöffnungen in der Wandung der Saugkammer durch einen Schieber geschlossen, der mit einer aus zwei Metallen mit verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten bestehenden Feder gekuppelt ist. Die Luftöffnungen werden erst freigegeben, wenn die Lampe und damit die Feder erwärmt ist.

Eine Gasregeldüse mit Nadelventil, das durch eine im Düsengehäuse gelagerte Blattfeder betrieben wird, haben sich Brückner und

¹⁷¹⁾ D. R. P. 230 822.

¹⁷²⁾ D. R. P. 231 771.

¹⁷³⁾ D. R. P. 230 776.

¹⁷⁴⁾ D. R. P. 234 332.

¹⁷⁵⁾ D. R. P. 241 312.

¹⁷⁶⁾ D. R. P. 235 729.

¹⁷⁷⁾ D. R. P. 230 775.

¹⁷⁸⁾ D. R. P. 229 775.

Lange¹⁷⁹⁾ schützen lassen. — Bei einer Regulungsdüse von Ehrich & Grätz¹⁸⁰⁾ wird das Heben und Senken des Regulationsdornes mit Hilfe eines Winkelhebels bewirkt.

Kirsch & Mauser¹⁸¹⁾ kuppeln den Schieber, der zum Regeln der dem Brenner zuzuführenden Luft dienen soll, durch ein Zahngetriebe mit dem Kücken des Gashahnes.

Zwei Verfahren zur Erzeugung von Preßluft oder Preßgas hat sich die „Olso“-Lichtgesellschaft Halbmayer & Co.¹⁸²⁾ patentieren lassen. Das erste beruht darauf, daß ein in der Beleuchtungs- oder Heizvorrichtung erzeugter Dampfstrahl (etwa Quecksilberdampf) das Ansaugen oder Verdichten der Luft bewirkt, während bei dem zweiten ein verdampfbarer Stoff in einem kommunizierenden oder unter Druck stehenden Gefäßsystem durch Erhitzung und spätere Kondensation einem Kreisprozeß unterworfen wird.

Von Ferndruckzündern sind im Berichtsjahre wieder einige neue Konstruktionen bekannt geworden, so die von Rosie und McKelvie¹⁸³⁾, die auf dem Spiel eines aus zwei gleichachsigen gelagerten Tauchglocken bestehenden Abschlußventils beruht, die von Schlömilch¹⁸⁴⁾, bei der durch eine Druckwelle eine kleine Gasmenge in einen Sammelraum eingeführt und zur Explosion gebracht wird, worauf der durch die Explosion erzeugte Überdruck zum Verstellen des Absperrorgans benutzt wird, die von Robbach-Roussel¹⁸⁵⁾, die eine Abart der Membranzündern ist u. a.

An den Lochbirnen der Hängelichtlampen treten oft rote Punkte und Flecken auf. Killing¹⁸⁶⁾ hat gefunden, daß diese Flecken von Kupferoxydsilicat herrühren, das sich durch Auflösen des von den Metallteilen des Brenners herabfallenden Kupfersulfats im Glase bildet.

Der Wert jeder Lampenkonstruktion ist durch die mit ihr erzielbare Lichtstärke bei einem gewissen Gaskonsum gegeben. Infolgedessen soll die Bestimmung der Lichtstärke, die Photometrie, gleich anschließend behandelt werden. Die Lichtstärke einer Lichtquelle wird bestimmt, indem man vergleicht, wie vielmal die fragliche Lichtquelle heller ist als eine Normal- oder Einheitslichtquelle. Als solche dient eine Kerze oder Lampe, deren Licht ohne Mühe nach leicht ausführbaren Vorschriften auf eine gewisse stets gleiche Stärke gebracht werden kann. So ist bei der „Vereinskerze“ die Dicke des Dochtes, der Durchmesser des Paraffinkörpers und die Länge des herausragenden Dochstisches und schließlich die Zusammensetzung des Paraffins leicht zu reproduzieren, d. h. nach den Normalmaßen herzustellen. Ebenso ist dies bei der Hefnerlampe, der in Deutschland üblichen Vergleichslichtquelle der Fall, da die Maße der Lampe,

des Dochtes, die Zusammensetzung des Amylacetats leicht festzuhalten sind. Weniger ist dies, wie E. B. Rosa und E. C. Crittenden¹⁸⁷⁾ zugeben, bei der Zehnkerzenpentanlampe, die in England und Amerika üblich ist, der Fall. Diese Lampe ist zu groß und in ihrer Konstruktion zu kompliziert, so daß sich zwischen den Lampen verschiedener Erzeuger Differenzen ergeben. Außerdem finden die Vff., daß es zu lange dauert, bevor die Lampe ihre normale Lichtstärke aufweist. Da sind die Fehler der Hefnerlampe, die rötliche Farbe, leichte Beweglichkeit und ihre geringe Lichtintensität eher in Kauf zu nehmen. Trotzdem ist heute noch wenig Aussicht vorhanden, daß sich die letztere allgemeine Geltung verschafft. — Zur Bestimmung der Korrekturen, die sich zur Ausschaltung atmosphärischer Einflüsse — Druck, Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Sauerstoffmangel bzw. Kohlensäureüberschuß derselben — auf die Leuchtkraft offenbrennender Einheitslampen nötig machen, verwendeten Butterfield, Haldane und Trotter¹⁸⁸⁾ eine Stahlkammer, in der alle Bedingungen unbeeinflusst durch die natürlichen atmosphärischen Verhältnisse hergestellt werden konnten. Die Vff. gelangten auf diese Weise zu verschiedenen Formeln, die aus dem Druck, dem Feuchtigkeits-, Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt der Luft des Photometerzimmers die entsprechenden Korrekturen berechnen lassen.

Durch Modifikation des Photometers von Ritchie (Vergleichung zweier beleuchteten, gegen die Lichtquellen unter dem gleichen Winkel geneigte Prismenflächen) hat Krüß¹⁸⁹⁾ ein neues Photometer konstruiert und dessen Empfindlichkeit und Genauigkeit durch Einführung des Kontrastprinzips erhöht.

Strache¹⁹⁰⁾ hat durch Änderung der graphischen Methode von Roussau eine Vereinfachung der Bestimmung der mittleren sphärischen und hemisphärischen Lichtstärke geschaffen.

Bertelsmann¹⁹¹⁾ vergleicht sowohl in photometrischer als auch in wirtschaftlicher Beziehung das hängende Preßgaslicht mit dem elektrischen Flammenbogenlicht.

Eitner¹⁹²⁾ bringt als Referat für die Internationale Lichtmeßkommission eine Beschreibung der in Deutschland gebräuchlichen photometrischen Methoden. —

Die Verwendung zum Kochen und Heizen ist des Gases eigentliche Domäne, wo es bisher noch wenig Konkurrenz von Seiten der Elektrizität findet. Die Kosten des elektrischen Stromes sind für diese Zwecke zu teuer, wie Meunor¹⁹³⁾ und Al-

¹⁷⁹⁾ D. R. P. 231 639.

¹⁸⁰⁾ D. R. P. 238 355.

¹⁸¹⁾ D. R. P. 234 904.

¹⁸²⁾ D. R. P. 240 109 u. 240 110.

¹⁸³⁾ D. R. P. 231 723.

¹⁸⁴⁾ D. R. P. 231 269.

¹⁸⁵⁾ D. R. P. 232 083.

¹⁸⁶⁾ J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 54, 160 bis 161 (1911); diese Z. 24, 617 (1911).

¹⁸⁷⁾ J. of Gaslight & Water Supply 113, 32—37 (1911); diese Z. 24, 910 (1911).

¹⁸⁸⁾ J. of Gaslight & Water Supply 114, 288 bis 290 (1911); diese Z. 25, 90—91 (1912).

¹⁸⁹⁾ J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 54, 121 bis 122 (1911); diese Z. 24, 753 (1911).

¹⁹⁰⁾ Z. d. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Österr.-Ungarn 51, 489—495 (1911); diese Z. 25, 231—232 (1912).

¹⁹¹⁾ Wasser u. Gas 2, 5—12 (1911).

¹⁹²⁾ J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 54, 1049 (1911).

¹⁹³⁾ J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 54, 1145 (1911).

brecht¹⁹⁴) übereinstimmend gefunden haben. Aber selbst, wenn die Kosten des Stromes derart sinken würden, daß sie mit denen des Gases auf gleiche Höhe kämen, so würden doch die Kostspieligkeit und Empfindlichkeit der elektrischen Koch- und Heizapparate, sowie die unvermeidlichen Reparaturkosten einer allgemeinen Einführung im Wege stehen. — Welchen Einfluß die Einführung der Gasfeuerung auf die Beseitigung oder Milderung der Rauchplage ausübt, darüber gibt ein Aufsatz von Ridell¹⁹⁵) Aufschluß; dieser wie auch Yates¹⁹⁶) befassen sich mit der Verwendung des Gases zur Raumheizung. Sie besprechen den Unterschied zwischen strahlender und geleiteter Wärme und das Anwendungsgebiet beider.

Spaleck¹⁹⁷) betont die Notwendigkeit, bei Aufstellung von Gasheizöfen den tatsächlichen Wärmebedarf der zu beheizenden Räume, der sich nicht bloß aus dem Rauminhalt, sondern auch aus der Lage, d. h. ob geschützt oder ungeschützt, der Außentemperatur, der verlangten Innentemperatur und der Art der Beheizung, d. h. ob dauernd oder nur zeitweise, ergibt, zu berücksichtigen.

Eine überaus erschöpfende Abhandlung über die Gasverwendung im Gewerbe hat Schilling¹⁹⁸) geschrieben; dieselbe kann füglich als Leitfaden auf diesem Gebiete dienen. — Einen Fall, wo die Gasfeuerung auch in Großfeuerungen mit dem festen Brennstoff in Konkurrenz treten kann, zeigt Förster¹⁹⁹) an dem Schlachthof in Mülheim-Ruhr.

Wenn auch für die Bewertung der Gaskocher so exakte Methoden nicht zur Verfügung stehen, wie es die Photometrie für die Lampen ist, so hat doch Wobbe²⁰⁰) einen Weg gefunden, den Wirkungsgrad eines Kochers festzustellen, indem er die Wärmeverluste, die sich aus Form und Material des Erhitzungsgefäßes, durch Verdampfung und Strahlung ergeben, experimentell bestimmte und dann durch Abzug der theoretisch notwendigen Wärmemenge, sowie der durch Strahlung und Verdampfung ermittelten Verluste von der tatsächlich verbrauchten Wärmemenge die durch die Brennerkonstruktion bedingten Verluste fand. — Vf. beschreibt einen Brenner für Gaskocher, bei dem die sekundäre Verbrennungsluft nur zentral der Flamme zugeführt werden kann. Die Luft wird dadurch vorgewärmt und ein Wirkungsgrad des Kochers bis 94% erreicht. — Einen Heizbrenner, der mit einer Vorrichtung versehen ist, die den zu beheizenden Gegenstand in die der Flammenform entsprechende günstigste Lage bringt, hat Paul²⁰¹) konstruiert.

Interessant ist die Verwendung des Gases zum Betrieb der neuartigen Gaspumpen, von denen es jetzt zwei Systeme gibt, die von Humphrey²⁰²) und die von Babcocock²⁰³). Bei diesen Pumpen wirkt der Explosionsdruck eines Gasluftgemisches direkt auf die Flüssigkeit. Die Humphrey'sche Pumpe arbeitet hierbei im Viertakt, während die Babcocock'sche Pumpe im Zweitakt arbeitet.

Eine besondere Art der Gasverwendung, die aber bisher über das Versuchsstadium wenig herausgekommen ist, ist die flammenlose oder Oberflächenverbrennung. W. A. Bone²⁰⁴) hat sich mit dem von Davy entdeckten Phänomen, daß Gase auch unter ihrer Entflammungstemperatur verbrennen können, eingehend befaßt und ist jetzt eifrig dabei, die industrielle Verwertung dieser Erscheinung möglich zu machen. Seine bisherigen Erfolge lassen es nicht unwahrscheinlich erscheinen, daß diese Art der Gasverbrennung gerade in der Industrie dem Gase eine Zukunft schaffen wird.

Verwertung und Behandlung der Nebenprodukte.

Das Berichtsjahr brachte mehrere Publikationen über die Verwertung von undestilliertem Teer zum Betriebe von Dieselmotoren. Die Versuche liegen naturgemäß länger zurück. So berichtet Allner²⁰⁵) über die versuchsweise Verwendung von Vertikalofenteer bei Gebr. Körting A.-G., Hannover. Wegen der schwierigen Zündung von Teer wurde ein Hilfsbrennstoff — Paraffinöl — gleichsam als Initialzündler benutzt, der dem Explosionszylinder durch eine besondere kleine Pumpe zugeführt wurde. — Durch diese Mitteilung angeregt, bemerken Kutzbach und Schmidt²⁰⁶), daß auch die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg mit derartigen Versuchen seit längerer Zeit beschäftigt ist.

Kutzbach²⁰⁷) befaßt sich eingehender mit der Verwendung von Gaswerksnebenprodukten für Kraftzwecke. Er gibt vorerst eine vergleichende Zusammenstellung der Nebenprodukte nach ihrem Heizwert, sowie ihrem Preis pro Maßeinheit und für 1000 W. E. Aus diesen Daten berechnet er den Wärmearaufwand, ferner die Betriebskosten für 1 PS-Stunde bei Anwendung der verschiedenen Brennstoffe in Dampfmaschine, Gas- und Dieselmotor und findet so, daß die Verwendung der Gaswerksnebenprodukte hervorragend vorteilhaft im Betriebe und wirtschaftlich ist.

Ausführlich wird die Verwendung von Teer als Dieselmotorbetriebsstoff von Allner²⁰⁸) in einem Vortrag in der Hauptversammlung der deutschen Gas- und Wasserfachmänner behandelt. Vf. geht

¹⁹⁴) Ebendas. 54, 1178—1183 (1911); diese Z. 25, 553 (1912).

¹⁹⁵) J. of Gaslight & Water Supply 114, 294 bis 295 (1911); diese Z. 25, 89 (1912).

¹⁹⁶) J. of Gaslight & Water Supply 113, 437 bis 441 (1911); diese Z. 24, 1047 (1911).

¹⁹⁷) J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 54, 1201 bis 1202 (1911).

¹⁹⁸) Ebendas. 54, 219 u. 329 (1911).

¹⁹⁹) Ebendas. 54, 1106—1107 (1911); diese Z. 25, 553 (1912).

²⁰⁰) Ebendas. 54, 256—258 (1911); diese Z. 24, 1100 (1911).

²⁰¹) D. R. P. 240 758.

²⁰²) Eng. Min. J. 91, 373—374 (1911); diese Z. 24, 810 (1911) u. J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 54, 349—353 u. 378—384 (1911); diese Z. 24, 1535 (1911).

²⁰³) Génie civ. 59, 410—411 (1911).

²⁰⁴) J. of Gaslight & Water Supply 114, 914 bis 918 (1911); diese Z. 24, 2223 (1911).

²⁰⁵) J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 54, 321 bis 323 (1911); diese Z. 24, 1100 (1911).

²⁰⁶) Ebendas. 54, 403—405 (1911); diese Z. 24, 1541 (1911).

²⁰⁷) Ebendas. 54, 805—810 (1911); diese Z. 24, 2225 (1911).

²⁰⁸) Ebendas. 54, 1025 u. 1051 (1911); diese Z. 25, 230 (1912).

nicht nur auf die Eigenschaften der verschiedenen Teere ein und auf ihre Eignung für den oben erwähnten Zweck, sondern er bringt auch eine Menge von konstruktiven Details, die sich beim Dieselmotor als notwendig herausgestellt haben, wenn Teer verwendet wird, wie z. B. die Einspritzvorrichtungen u. a. mehr.

Von anderen Verwendungsarten des Teers sei noch die als Antisepticum, speziell bei Holzimprägnierung erwähnt. J. M. Weiß²⁰⁹) hat als Ergebnis gründlicher Untersuchungen gefunden, daß die Produkte des Steinkohlenteers viel stärker antiseptisch wirken als die des Wassergasteers. Vf.²¹⁰) hat seine Versuche mit besonderer Berücksichtigung der Holzkonservierung fortgesetzt. Er arbeitete mit Reinkulturen von *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces glutinis* und einem *Penicillium*, auf die er die verschiedensten Teerprodukte einwirken ließ. Auf diesem Wege gelang es ihm auch, die Unterschiede in den konservierenden Wirkungen dieser Substanzen zu erkennen und festzulegen.

Die Verwendung des Generatorteers zum Brennen von Schamottesteinen, ferner als Heizungs-material zum Tempern in Glashütten befürwortet Eiscit²¹¹).

Untersuchungsmethoden für Teer und Teeröle beschreibt S. R. Church²¹²). Von den Prüfungsverfahren für Rohteer werden behandelt die Bestimmungen des Wassers (durch Destillation mit wasserfreier Naphtha), des spezifischen Gewichts, der Asche, des Kokes, der Viskosität und des freien Kohlenstoffs. Die letzte Bestimmung führt er aus durch Extraktion der löslichen Bestandteile des Teers mit Toluol und Benzol im Extraktionsapparat und Wägen des unlöslichen Rückstandes. Eine andere Methode für diese Bestimmung schlägt Ceruti²¹³) vor. Die löslichen Bestandteile sollen durch Ricinusöl ausgezogen werden, und das Filter mit dem Rückstand, der zu 95% aus Kohlenstoff besteht, wird vor dem Trocknen zur Beseitigung der Ölreste mit Alkohol und Tetrachlorkohlenstoff ausgewaschen. — Um das Stoßen bei der Teerdestillation zu vermeiden, empfehlen Brown und Shadinger²¹⁴), den Hals des Destillierkolbens zu heizen, so daß jede Kondensation in ihm unmöglich wird. Die Heizung bewerkstelligen sie durch Wicklung mit einem Widerstandsdraht, durch den ein Strom von 15—30 Volt Spannung gesandt wird.

Ein Verfahren zur Verarbeitung der bei der nassen Gasreinigung gewonnenen Cyanwaschlauge auf Berlinerblau hat sich Burkheiser²¹⁵) patentieren lassen. Die in der ausgebrauchten cyanfreien Gasreinigungsmasse enthaltenen Eisenoxydverbindungen werden mit Säure gelöst und die Lösung der Cyanwaschlauge zugesetzt. In dem von Eisen befreiten Rückstand wird der Schwefelgehalt

bis zu einem die Verwertung rentabel machenden Grade angereichert.

Die Schwefelgewinnung aus Kohlendestillationsgasen betrifft auch das Patent von Feld²¹⁶). Das Verfahren beruht darauf, daß man Schwefelwasserstoff und schweflige Säure auf suspendierte oder gelöste Sulfite, Thionate oder Polythionate von solchen Metallen einwirken läßt, deren Sulfide einerseits unlöslich sind und andererseits durch schweflige Säure allein oder in Gegenwart von Schwefel von Sauerstoff zersetzt werden. Solche Metalle sind Zink, Mangan oder Eisen.

Die Nutzbarmachung des Gaswassers in Kokeren oder Gaswerken geschah bisher nur in der Gewinnung des Ammoniaks, das aus dem Gaswasser abdestilliert und von Schwefelsäure absorbiert wurde. Die Kohlensäure, an die der größte Teil des Ammoniaks gebunden ist, entwich ungenutzt. Fillunger²¹⁷) entfernt die Cyanverbindungen und den Schwefelwasserstoff der Abgase (von der Schwefelsäuresättigung) durch Ablauge, die Metallsalze enthalten, leitet die verbleibenden Gase zur Oxydation etwa vorhandener Kohlenwasserstoffe über erhitztes Kupferoxyd und erhält so ein an Kohlensäure reiches Gas.

Ein Patent auf ein Verfahren zur Herstellung von festem kohlen-sauren Ammoniak erhielten Dr. J. Bueb und die Deutsche Kontinental Gasgesellschaft Dessau²¹⁸). Ammoniak, Kohlendioxyd und Wasserdampf werden in dem Verhältnis, wie sie im sublimierten Ammoniumcarbonat vorhanden sind, durch ein enges, stark erhitztes Rohr geleitet. Die stark über die Sublimationstemperatur des Ammoniumcarbonats erhitzten Gase werden in einer Sublimationskammer niedergeschlagen.

Es ließe sich noch eine Anzahl von Verfahren anführen, die alle in einem gewissen Zusammenhang mit der Verwertung von Gaswerksnebenprodukten stehen. Manche Gasfachleute, wie z. B. Cooper²¹⁹) möchten ja die Verarbeitung aller Nebenprodukte, sowohl der, die sich aus der ausgebrauchten Reinigungsmasse ergeben, als auch der Teerderivate in den Gaswerken selbst durchgeführt wissen. Diese Forderung geht aber wohl zu weit. Abgesehen davon, daß sich verwertungswürdige Mengen der betreffenden Produkte nur auf den größten Werken finden, würde die Verarbeitung so vieler Abfälle und Erzeugung so mannigfacher Produkte den Betrieb unnötig komplizieren und unrentabel machen. Es ist ja schon mit Freude zu begrüßen, daß, wie Möller²²⁰) gezeigt hat, auf den deutschen Gaswerken der Erlös der Nebenprodukte, die Kohlenkosten bis auf 1,1 Pf auf den Kubikmeter gerechnet, deckt. Vf. weist aber auch darauf hin, daß sich durch geeignete Verkaufsorganisationen die Möglichkeit des Nebenproduktenabsatzes noch erhöhen läßt.

²⁰⁹) J. Soc. Chem. Ind. **30**, 190—191 (1911); diese Z. **24**, 1437 (1911).

²¹⁰) J. Soc. Chem. Ind. **30**, 1348—1353 (1911); diese Z. **25**, 800 (1912).

²¹¹) Keram. Rundschau **19**, 344 (1911); diese Z. **24**, 2128 (1911).

²¹²) J. Ind. Eng. Chem. **3**, 227—233 (1911); diese Z. **25**, 91 (1912).

²¹³) Industria Chimica **11**, 1 (1911).

²¹⁴) J. Ind. Eng. Chem. **3**, 616 (1911).

²¹⁵) D. R. P. 235 006; diese Z. **24**, 1247 (1911).

²¹⁶) D. R. P. 237 607; diese Z. **24**, 1045—1046 (1911).

²¹⁷) D. R. P. 231 436; diese Z. **24**, 617 (1911).

²¹⁸) D. R. P. 237 524; diese Z. **24**, 1782 (1911).

²¹⁹) J. of Gaslight & Water Supply **113**, 294 bis 295 (1911); diese Z. **24**, 617 (1911).

²²⁰) J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. **54**, 445 bis 449 (1911); diese Z. **24**, 1787 (1911).

Calorimetrie und Analyse der Gase.

Das gebräuchlichste aller Gascalorimeter, das Junkerssche, mußte sich im abgelaufenen Jahre einige Fehlerquellen nachweisen lassen: so fanden Coste und James²²¹⁾, daß die Wärme des Beobachtungsraumes in dem in das Calorimeter einströmenden Wasser eine Temperaturerhöhung hervorruft. Zur Ausschaltung dieses Fehlers empfehlen die Vff., die Temperaturerhöhung durch einen blinden Versuch festzustellen und in Korrektur zu bringen oder das laufende Wasser auf die Temperatur des Beobachtungsraumes anzuwärmen oder das Wasser zuerst durch einen das Calorimeter umgebenden Mantel strömen zu lassen. — Bücher²²²⁾ fand, daß die bei der Verbrennung von Generatorgas im Calorimeter entstehenden Abgase noch unverbranntes Methan enthalten. Er nimmt den dadurch entstehenden Wärmeverlust zu 1–2% des unteren, aus der Gaszusammensetzung errechneten Heizwertes an. Trotzdem hält er das Junkersche Instrument für die Praxis für vollkommen hinreichend.

Ein neues Gascalorimeter hat Coste²²³⁾ konstruiert. Es wird nicht die Temperaturerhöhung fließenden Wassers, sondern die einer in einem Calorimetergefäß befindlichen vorher gewogenen Wassermenge bestimmt. Das Gasquantum ist ebenfalls ein beschränktes und befindet sich in einer Flasche mit Niveaugefäß, von wo es in einen Brenner gedrückt wird.

Ein anderes Gascalorimeter hat Parr²²⁴⁾ zum Erfinder. Das Prinzip dieses Apparats ist, in gleichen Gefäßen nebeneinander und unter gleichen Bedingungen Wasserstoff und das zu untersuchende Gas zu verbrennen und die Wärmemengen auf die ebenfalls gleichen Calorimeterwassermengen zu übertragen. Die Temperaturerhöhung in beiden Gefäßen ist dann direkt proportional den bezüglichen Heizwerten, und da der des Wasserstoffs bekannt ist, so kann der des zu untersuchenden Gases leicht berechnet werden.

Strache²²⁵⁾ benutzt sein Explosionscalorimeter zur Bestimmung des Heizwerts des Gases, das er durch Vergasung einer kleinen Kohlenprobe (etwa 0,2 g) in einem Glasröhrchen erhalten hat. Es erscheint etwas gewagt, einer so kleinen Probe den Durchschnittscharakter zuzuerkennen, wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß die Verkokung auf diese Weise gründlich und bei der richtigen Temperatur vor sich geht. — Einen Rechenschieber zur Ausrechnung calorimetrischer Messungen, erfunden von M. J. van Balkom, beschreibt Lux²²⁶⁾.

Gülich²²⁷⁾ erfand einen neuen Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Gasen. Derselbe beruht auf dem Bunsenschen Prinzip

²²¹⁾ J. Soc. Chem. Ind. **30**, 67 (1911); diese Z. **24**, 1974 (1911).

²²²⁾ Z. Ver. d. Ing. **55**, 1110–1118 (1911); diese Z. **24**, 2223 (1911).

²²³⁾ J. of Gaslight & Water Supply **113**, 839 bis 841 (1911); diese Z. **24**, 1244 (1911).

²²⁴⁾ Progressive Age 1911, 1059.

²²⁵⁾ Diese Z. **24**, 1919 (1911).

²²⁶⁾ J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. **54**, 1273 bis 1274 (1911); diese Z. **25**, 735 (1912).

²²⁷⁾ Ebendas. **54**, 699–700 (1911); diese Z. **24**, 2166 (1911).

(Durchströmen durch eine kleine Öffnung in einem dünnen Plättchen), nur erfolgt hier die Gasströmung in ein evakuiertes Gefäß, dessen Vakuum regulierbar ist.

G. de Voldere²²⁸⁾ macht den Versuch zur Aufstellung eines systematischen Ganges für die Gasanalyse, der dem Gang bei der Metallanalyse analog ist. Er leitet die gebräuchlichen Methoden von der exakten und theoretisch richtigen Analyse ab und weist so auf wissenschaftlichem Wege ihre Begründung nach.

A. Wilhelmi²²⁹⁾ beschreibt einen von ihm erfundenen Universal-Gasanalysenapparat, dessen charakteristischer Bestandteil ein Zentralhahn²³⁰⁾ (Fig. 12) ist. Dieser Hahn ist mit einer in der Hahnnachsebene liegenden Winkelbohrung, die die kreisförmig im Hahngehäuse liegenden Pipettencapillaren mit der axialen Büretten-capillare zu verbinden gestattet, versehen. Von dieser Winkelbohrung zweigt eine andere Bohrung ab, die zu einer das Hahnküken oder das Hahngehäuse umlaufenden Ringnut führt, in welche das Gaseinlaß- und das Manometerrohr mündet. Die Pipetten sind an demselben Gestell wie die Meßbürette befestigt.

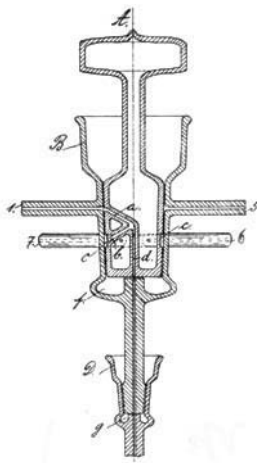


Fig. 12.

C. Hahn²³¹⁾ hat am Orsatapparat eine Veränderung angebracht, darin bestehend, daß die brennbaren Gase Wasserstoff, Methan und Kohlenoxyd mittels Explosion bestimmt werden. Allerdings ist bei verdünnten Gasen die Zugabe eines reinen brennbaren Gases mit bekanntem Heizwert, z. B. Wasserstoff notwendig, doch läßt sich bei Generatorgas die Explosion ohne Gaszugabe herbeiführen.

Apparate, die bei der Verbrennung der verbrennlichen Gasbestandteile ohne Luftzusatz arbeiten, sind die von Ubbelohde und de Castro²³²⁾, Hohensee²³³⁾ und S. H. Worrell²³⁴⁾. Die ersten beiden Apparate beruhen auf der fraktionierten Verbrennung über Kupferoxyd mit Messung des Volumens vor und nach der Bildung von Wasser und Kohlensäure und Absorption der letzteren. Die Verbrennung geht in einem Quarzrohr vor sich. Der Apparat von Hohensee besitzt einen Hahn, der mittels einer im Hahnkörper befindlichen Rille und der einfachen Bohrung

²²⁸⁾ Z. anal. Chem. **50**, 137–153.

²²⁹⁾ Diese Z. **24**, 870–874 (1911).

²³⁰⁾ D. R. P. 234 270; diese Z. **24**, 1234 (1911).

²³¹⁾ Z. Ver. d. Ing. **55**, 472–474 (1911); diese Z. **24**, 1234 (1911).

²³²⁾ J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. **54**, 810 bis 814 (1911); diese Z. **24**, 2266 (1911).

²³³⁾ Ebendas. **54**, 814–816 (1911); diese Z. **24**, 22 6 (1911).

²³⁴⁾ Metallurg. Chem. Eng. **9**, 576 (1911); diese Z. **25**, 915 (1912).

für diesen Zweck bauten Philip und Steele²⁴⁷⁾. Das Wesen dieses Apparates besteht darin, daß von zwei parallel geschalteten Platinspiralen die eine durch den entzündliche Gase enthaltenden Luftstrom erwärmt und ihr elektrischer Widerstand erhöht wird. Durch eine geeignete Signallvorrichtung wird nun angezeigt, ob in beiden Spiralen gleicher oder ungleicher Widerstand herrscht.

Zur Bestimmung der Menge eines Bestandteils im Gase kann auch die Wärmetönung benutzt werden, die der betreffende Bestandteil mit einem Reagens hervorruft. Einen

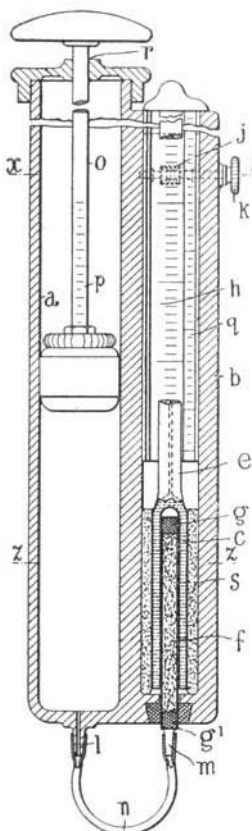


Fig. 14.

Apparat, der auf dieser Methode beruht, hat B. Ch. Hinman²⁴⁸⁾ (Fig. 14) konstruiert. Er besteht aus einer Pumpe, die mit einem Thermometer vereinigt ist, das ein hohl ausgebildetes Quecksilbergefaß zur Aufnahme der Patrone des festen oder flüssigen Reagens besitzt. An einer verstellbaren Skala des Thermometers kann der Gehalt des Gases an dem gesuchten Bestandteil abgelesen werden. — Auf dasselbe Prinzip gründet sich ein automatischer Apparat von Müller²⁴⁹⁾, der zur Kohlensäurebestimmung in Rauchgasen dienen soll. Die Messung der Temperaturerhöhung geschieht elektrisch, so zwar, daß die Absorptionskalilauge im Momente der Kohlensäurebindung auf ein Gefäß auftröpft, das die Lötstellen des Thermoelements enthält. Die zutropfende Lauge steht in einem konstanten Verhältnis zu der durchströmenden Gasmenge.

An der großen Zahl der patentierten oder angemeldeten Konstruktionen solcher automatischer Gasanalysenapparate erkennt man das Bestreben, erstens die Kontrolle kontinuierlich zu gestalten und gleichzeitig von der analysenausführenden Person unabhängig zu sein. Die fallweise Untersuchung von Gasen auf einen Bestandteil, dessen Menge für den Gang der betreffenden Gasreaktion — Verbrennung, Vergasung — charakteristisch ist, ergibt ja immer nur den Zustand in dem Zeitpunkt der Entnahme und läßt keinen Schluß darüber zu, ob die Reaktion die Tendenz hat, günstiger oder ungünstiger zu werden. Der fortlaufend aufzeichnende

Apparat allein ist imstande, über diese Verhältnisse Aufschluß zu geben. Die Apparate beruhen teilweise auf dem Prinzip der Messung des Druckunterschiedes eines strömenden Gases vor und nach der Absorption durch ein geeignetes Reagens, wie z. B. der Autolysator von Strache, dessen neue Form der Erfinder²⁵⁰⁾ beschreibt, und wie es auch bei dem Apparat des Drägerwerks²⁵¹⁾ der Fall ist, oder auf der Messung der Volumendifferenz vor und nach der Absorption, wie der „Ados“-Apparat der Ados G. m. b. H., bei dem neuerdings eine Kontrollvorrichtung²⁵²⁾ angebracht worden ist, oder der Apparat der Allgemeinen Feuertechnischen Gesellschaft m. b. H.²⁵³⁾.

Auf einer anderen Grundlage basieren die Apparate von M. Arndt²⁵⁴⁾: die Prüfung wird mittels eines sich entzündenden Reagens vorgenommen, das aus einem Vorratsbehälter unter konstantem Druck austropft und einer Prüfungsfläche zugeführt wird.

Überaus wichtig ist bei den automatischen Analysenapparaten die Förderung des Gases, das, da es in den meisten Fällen unter einem Unterdruck steht, erst ausgesaugt werden muß. Auch auf solche Vorrichtungen ist eine Anzahl von Patenten erteilt worden, die hier nur angeführt werden sollen, da die Wirkungsweise nur aus einer eingehenden Beschreibung klar wird, für die es hier an Raum mangelt. Solche Patente erhielten z. B. die Underfeed Stoker Co.²⁵⁵⁾, Knöll²⁵⁶⁾, Hartung²⁵⁷⁾, Wattlebled²⁵⁸⁾ u. a. Interessenten seien auf die betreffenden Patentschriften verwiesen. [A. 107.]

Ist eine neue Stellungnahme gegen die Arzneimittel der Chemischen Industrie bemerkbar?

Von LUDWIG KRIEGER-Wilmersdorf.

(Eingeg. 17./6. 1912.)

Solange vorwiegend nur in pharmazeutischen Kreisen und in der Apothekerpresse über die „Hochflut der neuen Arzneimittel“ debattiert und gegen die von der chemischen Großindustrie auf den Markt gebrachten, fertig dosierten „pharmazeutischen Zubereitungen in Originalpackung“ zum Sturm geblasen und außerdem die Art und Weise der vom Großbetrieb entfaltenen Propaganda angegriffen wurde, war die Wirkung dieser Unfreund-

²⁵⁰⁾ J. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 54, 548 bis 551 (1911).

²⁵¹⁾ D. R. P. 236 730; diese Z. 24, 1646 (1911).

²⁵²⁾ D. R. P. 238 397; diese Z. 24, 1233, 2166 (1911).

²⁵³⁾ D. R. P. 228 802; diese Z. 24, 82—83 (1911).

²⁵⁴⁾ D. R. P. 231 117; diese Z. 24, 468 (1911). D. R. P. 232 200; diese Z. 24, 710 (1911). D. R. P. 233 225; diese Z. 24, 801 (1911).

²⁵⁵⁾ D. R. P. 233 253; diese Z. 24, 800 (1911).

²⁵⁶⁾ D. R. P. 238 503; diese Z. 24, 2166 (1911).

²⁵⁷⁾ D. R. P. 238 398; diese Z. 24, 2165 u. 2266 (1911).

²⁵⁸⁾ D. R. P. 234 185; diese Z. 24, 993 (1911).

²⁴⁷⁾ J. Soc. Chem. Ind. 30, 867—872 (1911); diese Z. 25, 648 (1912).

²⁴⁸⁾ D. R. P. 228 784; diese Z. 24, 83 (1911).

²⁴⁹⁾ Z. Ver. d. Ing. 55, 2169—2173 (1911); diese Z. 25, 915 (1912) u. D. R. P. 233 463; diese Z. 24, 899 (1911).