

# Zeitschrift für angewandte Chemie

Band I, S. 217—224

Aufsatzteil

15. Juli 1919

## Die fossilen Brennstoffe und ihre Verwertung in den Kriegsjahren 1914—1918.

Von Dr. A. FÜRTH.

(Fortsetzung von Seite 216.)

Mit dem Generatoreer, der aus einem Ehrhardt & Schmer-Generator stammte, haben Fischer und seine Mitarbeiter eine Reihe von Untersuchungen und Verwertungsversuchen angestellt. U. a. haben Fischer und Gluud (Ges. Abh. z. K. d. K. I., 114—142) aus Steinkohlengeneratoreer über 11% hochwertige viscose Öle (Schmieröle) abgeschieden, neben anderen weniger viscosen Ölen. Letztere lassen sich nach Versuchen, die die genannten Forscher in Gemeinschaft mit Breuer (Ges. Abh. z. K. d. K. II, 222—235) angestellt haben, durch Einwirkung von Temperaturen über 300° im geschlossenen Gefäß eindicken, daß sowohl ihr spezifisches Gewicht wie auch ihre Viscosität bedeutend ansteigen. Auf Grund ihrer Untersuchungen haben sie (Ges. Abh. z. K. d. K. II, 215—221) die Unterscheidungsmerkmale zwischen dem Tieftemperaturteer und anderen Steinkohlenteeren festgestellt. — Aus Braunkohle läßt sich ein dem gewöhnlichen Braunkohlenteer unähnlicher Tieftemperaturteer erhalten, sowohl in den genannten Ehrhardt & Schmer-Generatoren, wie auch bei sonstiger Destillationsanordnung (W. Schneider und H. Tropsch, Ges. Abh. z. K. d. K. II, 118—132). Schneider fand (Ges. Abh. z. K. d. K. II, 80—127), daß auch dieser Teer sich zur Gewinnung viscoer Öle in guter Ausbeute eignet. Die Ergebnisse der Tieftemperaturdestillation, die Benson und Davis (J. Ind. Eng. Chem. 9, 946—949 [1917]) erhalten haben, stimmen mit den im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung erhaltenen im wesentlichen überein. —

Wenn das Ölgas, streng genommen, nicht in den Kreis dieser Betrachtungen und Rückblieke gehört, so muß es als Carburiermittel für Wassergas doch in seinen wichtigsten Neuerungen besprochen werden. Downing (J. Soc. Chem. Ind. 35, 917 [1916]) gibt Anhaltspunkte für die Beurteilung und die Wirkungsart von Gasölen. Besonders interessant sind die Zersetzungsversuche, die er über ein großes Temperaturintervall vorgenommen hat. Die physikalischen Konstanten von Gasölen und den davon abgeleiteten Teeren haben Rittmann und Egloff (J. Ind. Eng. Chem. 7, 481—484 [1915]) ermittelt. H. Lieber (Metallurg. Chem. Eng. 12, 153—154 [1914]) und K. Voigt (Feuerungstechnik 4, 53—55, 65—67 [1916]) machen interessante Mitteilungen über Herstellung, Eigenschaften und Verbrauch des Blaugases. — Forstall (J. of Gaslight 125, 511—512 [1914]) beschäftigt sich mit dem verbesserten Ölgasprozeß von E. C. Jones (J. of Gaslight 123, 622 ff. [1913]), bei dem ein Schutzgas die übermäßige Kohlenstoffausscheidung im Generator verhindert. Er empfiehlt außerdem, in den Generator während der Hitzeperiode an mehreren Stellen gleichzeitig Luft ohne Ölzusatz einzublasen. Dadurch soll der Rußansatz verbrannt, seine Heizkraft ausgenutzt und Öl gespart werden. — Whittaker und Alexander (J. Ind. Eng. Chem. 7, 484—494 [1915]) stellen fest, daß bei der Herstellung von Ölgas der Zeitt faktor, ausgedrückt durch die Schnelligkeit der Ölzufluhr, gerade so wichtig ist wie der Einfluß der anderen Variablen (Temperatur, Druck und Konzentration). Durch geeignete Einstellung dieser Variablen läßt sich die geringste und größte Ausbeute an den verschiedenen Bestandteilen der für die Zersetzung der Öle erhaltenen Produkte erreichen. — Ein Verfahren zur Erzeugung von Ölgas in Generatoren bei Gegenwart von Wassergas ist der Hollandsche Residuugasmataatschappij System Rincker-Wolter (D. R. P. 296 465) geschützt worden. In zwei dauernd miteinander verbundenen Generatoren wird mit Hilfe entsprechender Ventile, Öl- und Dampfleitungen ein umschichtiger Betrieb geführt, so zwar, daß der eine Generator von unten nach oben und mit dessen Generatorgasen und frischer Luft der andere von oben nach unten warm geblasen wird, worauf in diesen das Öl von oben und in den ersten Wasserdampf von unten eingeleitet, und das erzeugte Wassergas

mit dem Ölgas durch den zweiten Generator von oben nach unten geführt wird. — P. Porges und H. Strache (D. R. P. 301 801) haben einen Apparat zur Erzeugung von Carburiergas konstruiert, in welchem die Carburiermittel in einer durch Abgase eines Wassergasgenerators geheizten Retorte in Benzin und Gas zersetzt werden. Das Benzin wird nach gründlicher Dephlegmation gewonnen. Die Retorte ist mit einem Wärmespeicher umgeben, der die Wärmeaufnahme während der langen Gaseperiode ausgleicht und zur Vorwärmung des für die Gaserzeugung verwendeten Dampfes dienen kann. Zur genauen Einhaltung der Zersetzungstemperaturen kann ein Teil der Warmblasegase des Wassergasgenerators durch eine regelbare Umgangsoffnung direkt in den Schornstein geleitet werden, ohne die Retorte zu bespülen.

### Naturgas.

G. A. Burrell (J. Ind. Eng. Chem. 7, 322—324) kommt infolge von Berechnungen auf Grund der Siedepunkte, kritischen Temperaturen und Drucke und der Dampfdrucke von Paraffinkohlenwasserstoffen zu dem Schlusse, daß die wesentlichen Bestandteile des Pittsburgher Naturgases in den Erdschichten nicht in flüssigem Zustande vorkommen, weil die Erddrücke nicht hoch, die Erdtemperaturen nicht tief genug, und die Mengen an leichter kondensierbaren Bestandteilen im Gasgemisch hierfür nicht groß genug sind. D. Hager (Eng. Min. Journ. 100, 959—961) bespricht die Entstehung des Erdgases, die geologischen Verhältnisse, die Druckschwankungen, gibt mehrere Analysen an und weist besonders auf das Gas von Dexter, Kan., hin, welches 82,7% Stickstoff und 1,84% Helium enthält. Fob (Bll. Am. Min. Eng. 1915, 621—626) und Rose (Eng. Min. Journ. 99, 647—649) erwägen auf Grund der geologischen Beschaffenheit von Kentucky und Montana die Möglichkeit der Gas- und Erdölvorkommen in diesen Staaten. Michel (Rev. gén. des sciences pures et appl. 29, 13—21) bespricht die Entwicklung der Naturgasindustrie in Amerika, die geologischen Lagerstätten, das Bohren auf Erdgas, die Zusammensetzung, den Heizwert und die industrielle Verwertung derselben. Welche Verwendung bei der Gewinnung von Naturgas platzgreift, zeigen R. Arnold und F. Clapp (Österr. Z. f. Berg- u. Hüttew. 62, 617—621, 649—654, 682—686) und führen gleichzeitig eine Anzahl von Mitteln für eine wirksame Ausnutzung dieses wertvollen Naturprodukts an. D. Banchi (Z. Ver. D. Ing. 60, 512—515) gibt eine graphische Darstellung der Druckabfalllinien für verschiedene Rohrdurchmesser und Gasgewichte, teilt den Entwurf einer Erdgasleitung nach amerikanischem Vorbild mit und bespricht die wirtschaftlich günstigsten Erdgasleitungen. Über die Verwendung des Neuengaminer Erdgases für Kesselheizzwecke im Hauptpumpwerk der Hamburger Wasserwerke berichtet R. Schröder (J. f. Gasbel. 59, 609—614). Allgemeines über Naturgasverwendung in der Technik findet sich in Prometheus 26, 183—184. Burrell und Oberfell (J. Ind. Eng. Chem. 7, 419) zeigen, daß das Gas, das aus seichtem Sand stammt, stets einen geringeren Gehalt an Paraffinkohlenwasserstoffen aufweist als das aus tieferen Sandschichten kommende. Eine Methode zur Analyse von Naturgas teilt W. J. Brown (Metallurg. Chem. Eng. 12, 168—169) mit. Die Methode weicht von der gewöhnlichen gasvolumetrischen Methode wesentlich ab. Biluchowski und Lahocinski (Petroleum 9, 605—606) haben die Explosionsgrenzen des Borislauer Erdgases bestimmt: die untere liegt bei 7,55%, die obere bei 9,1%. Diese überaus engen Grenzen zeigen, daß die Verwendung des Naturgases keine besonderen Gefahren in sich birgt. — Eine der wichtigsten Verwendungen des Naturgases ist die Gewinnung der Kondensate aus demselben. Hierzu gibt es zurzeit drei Verfahren: 1. Kompression des Gases auf einen bestimmten Druck und nachfolgende Kühlung durch Wasser oder Luft, 2. Kühlung des Gases ohne Kompression und Verdampfenlassen unter verminderter Druck und 3. Kombination dieser beiden Verfahren. O. Singer (Petroleum 11, 759—769) geht auf diese Verfahren näher ein. Nach L. Singer (Petroleum 9, 453—469) ist das dritte

Verfahren das heute gebräuchlichste. Er beschreibt die für die Kondensatgewinnung verwendeten Apparaturen und die Eigenschaften der Kondensate und macht statistische Angaben über Produktion und Konsum von Naturgas. G. A. Burrell und F. M. Seibert (J. Am. Chem. Soc. **37**, 392—396) berichten über die Trennung der Bestandteile eines Naturgases, aus welchem Gasolin kondensiert worden ist: die Trennung geschah durch fraktionierte Destillation im Vakuum bei niederen Temperaturen. Nach Burrell, Bid dinson und Oberfell (Petroleum **12**, 1106—1112) lassen sich mittels der bisher üblichen Kondensations- und Kompressionsverfahren nur „nasse“ Gase, d. h. solche, die in unmittelbarer Beührung mit Öl gewesen sind, verarbeiten. Für „trockene“ Gase ist die Extraktionsmethode anzuwenden. Das Gas wird dabei mit einem Öl gewaschen, das schwerer ist als Gasolin, z. B. Schwerbenzin. Die Trennung des Waschöls von dem Extrakt geschieht durch Destillation. Der Unterschied von der gewöhnlichen Benzolwässche ist der, daß das Naturgas bei 14—21 Atm. Druck behandelt wird.

### Leuchtgas.

#### Absaugung, Kondensation und Reinigung des Gases.

Eine prinzipielle Frage, die die Verwendung von Elektromotoren in Apparate- und Reinigerräumen von Gaswerken, erörtert Pichler (J. f. Gasbel. **60**, 447—449). Er ist der Ansicht, daß die Unfallverhütungsvorschriften vom 1./7. 1908, diese Verwendung verbieten, durch die Neukonstruktionen von Elektromotoren überholt sind. Terhauer (J. f. Gasbel. **60**, 449—450) beschreibt die Versuchsanordnung der Siemens-Schuckert-Werke zur Prüfung der mit Explosionsschutz versehenen Elektromotoren und teilt mit, daß die Versuche mit Leuchtgas günstige, die mit Wassergas ungünstige Ergebnisse gezeigt haben. — A. Peters (J. f. Gasbel. **50**, 647—648) empfiehlt zur Schmierölsparsparnis, die Schmierung der Gassauger mit Teer vorzunehmen. —

Die Vorteile, die die Verwendung von Turbofördermaschinen für Gase bietet, werden in einem Aufsatz von E. Blau auseinander gesetzt (Z. f. Dampfk. Betr. **38**, 175—177). J. Barenberg (DRP. 296 746) hat sich eine selbsttätige Umschaltvorrichtung für elektrische Gassaugeranlagen schützen lassen: Wird der Elektrosauger durch Störungen im Leitungsnetz stromlos und stillgesetzt, so wird automatisch ein in einer Nebenleitung angeordneter Dampfturbinensauger in Betrieb gesetzt. — Der Gasdruck in Saugleitungen wird nach einem Verfahren von K. Heinemann (D. R. P. 280 830) dadurch geregelt, daß die Druckschwankungen in der saugenden Leitung den Stand einer Wassersäule verändern, in der und gegen deren Druck das angesaugte Gas austreten muß. Die Wassersäule kommuniziert mit einem an die Atmosphäre grenzenden Wasserspiegel, dessen Höhe dadurch konstant gehalten wird, daß der Unterdruck in der Saugleitung die Eintauchtiefe eines Schwimmers beeinflußt.

Als Naphthalinwascher eignet sich, wie Strommenger (Glückauf **51**, 138—141) mitteilt, der von ihm beschriebene (Glückauf **49**, 1698), beim direkten Ammoniakgewinnungsverfahren benutzte Teerabscheider, dessen Wirkung darauf beruht, daß das Gas in fein verteilter Form durch Teer hindurchgeleitet wird. Für Naphthalinwäsche wird Röportöl verwendet. Die letzten Naphthalinspuren werden allerdings hierbei nicht aus dem Gase entfernt. J. Wohl (Z. Gas & Wasser **56**, 132—135) prüft Waschöle auf ihre Aufnahmefähigkeit für Naphthalin, indem er von letzterem eine bestimmte Menge im Öle löst, Luft durchleitet und in einer dahinter gesetzten Pikrinsäurelösung feststellt, bei welchem Naphthalinquantum die Luft Naphthalin aus dem Öle wegführt. — Die von Schlußberger für die Temperaturen von 0—30° korrigierten Allenischen Dampfdruckwerte für Naphthalin in Gas und Luft wurden von Carpenter und Thomas (J. f. Gasbel. **59**, 551 bis 552) bestätigt. Letzterer hat (J. Soc. Chem. Ind. **35**, 506—513) auch Versuche über die Verdampfung von Naphthalin in trockenem und feuchtem Kohlengas angestellt und die Ergebnisse tabellarisch zusammengefaßt. — Macleod und Russell (J. Soc. Chem. Ind. **33**, 299—301) haben ein Schieferdestillat und ein Teeröl zur Naphthalinwäsche benutzt und halten das letztere für vorteilhafter.

Zur Staubabscheidung aus Gasen haben sich K. u. Th. Möller (D. R. P. 298 620) eine Filteranordnung schützen lassen, bei der die horizontale Auslaßfilterwand durch zwei darunterliegende Ablenkwände und ein feinmaschiges Drahtsieb entlastet wird. An den Ablenkwänden und im Sieb bleibt die größere Menge des zurückzuhaltenden Staubes hängen. Krowatschek hat sein D. R. P.

242 946, nach welchem der Entstauber von Gasen mittels einer in den Gaskanal eingeschalteten, mit hintereinander angeordneten Fangzellen verschenen, erweiterten Kammer erfolgt, dahin ergänzt (D. R. P. 298 620), daß die Höhe dieser Fangzellen in Richtung des Gasstromes stetig zunimmt. — Ebenfalls als Ergänzung zu einem bereits erteilten Patent (D. R. P. 230 182) hat C. Heine (D. R. P. 302 973) seine Vorrichtung zum Abscheiden von Verunreinigungen aus Gasen mit bis zur gegenüberliegenden Behälterwand durchgehenden Prallwänden versehen. C. Große (D. R. P. 296 837) reinigt Gase und Dämpfe auf trockenem Wege dadurch, daß er einen Teil des bereits filtrierten und tief gekühlten Gases wieder auf die Rohgastemperatur erwärmt, teilweise vorher im Gegenstrom zur Reinigung der Filter benutzt und dann dem Rohgas zusmischt. Durch diese Zumischung wird das Rohgas getrocknet und ein Verschmieren der Filter verhütet. Der Gasreiniger von A. Bartl (D. R. P. 296 636) besteht aus versetzt gegeneinander angeordneten, aufrecht stehenden Elementen und abwärts geneigten Leitwänden, welche letztere die Gaswege unterteilen sollen. In die Elemente selbst sind Rieselwände eingebaut, auf welchen sich der Staub absetzt.

Zur einfachen Handhabung versieht die Berlin-Anhaltische Maschinenfabrik A. G. (D. R. P. 282 279) die Tauchglocke eines Teerscheiders mit einer aus zwei Mänteln zusammengesetzten Teerscheidewand, wobei die Mäntel beispielsweise mittels eines Klemmhebelleverschlusses (D. R. P. 282 357) lösbar mit der Glockendecke verbunden sind. — Bei der Vorrichtung zur Abseheidung von Teer und anderen Kondensaten von E. Hannemann (D. R. P. 296 065) werden die Durchgangsöffnungen der feststehenden als Scheidewände eines Raumes ausgebildeten Stoßelemente mittels durchbrochener Schieber abgedeckt, die mit der Hand betätigt werden. Damit kann der Druck oder Druckverlust und auch die ausscheidende Wirkung auf der gewünschten und für den regelrechten Betrieb nötigen Höhe gehalten werden. — Der Gasreiniger von J. Schulte (D. R. P. 309 796) hat herausziehbare Stoßwände, die bei Verschmutzung durch Teer o. dgl. in eigenen Kammern mit Dampf behandelt werden. Der Grad der Verstopfung der einzelnen Stoßelemente wird durch Manometer festgestellt. — R. Reichling (D. R. P. 277 323) bedient sich zur Abscheidung von festen und flüssigen Bestandteilen aus Gasen und Dämpfen schräggestellter Leit- und Fangflügel. Die Ausscheidungen werden im spitzen Winkel der Fangflügel abgeführt.

Besondere Bedeutung hat in den letzten Jahren das elektrische Entteerungsverfahren erlangt. Das Verfahren beruht auf dem gleichen Prinzip wie der Cottrell-Prozeß zur Abscheidung von Staubteilchen aus Abgasen. Steere (Metallurg. Chem. Eng. **12**, 775—778) beschreibt eine Anlage der Semet-Solvay Co. in Detroit, wo Koksofengas so entteert wird, und wo es gelingt, den Teer vollständig aus dem Gas zu entfernen. W. W. Strong (Metallurg. Chem. Eng. **16**, 648—652) behandelt das Verfahren vom Standpunkte des Theoretikers, desgleichen F. Michel (Rev. gén. des sciences pures et appl. **29**, 456—468). Davidsen und Ford (Metallurg. Chem. Eng. **17**, 140; V. St. A. Pat. 1 229 042) finden, daß Leuchtgas, hochgespannte elektrischen Entladungen ausgesetzt, eine wesentliche Veränderung erleidet, indem die Menge der nicht kondensierbaren Gase steigt, und das Gasvolumen zunimmt. In Deutschland haben das Verfahren in erster Linie ausgebildet E. Möller, G. A. Krause, H. Pünning u. a. Das D. R. P. 270 757 von Möller betrifft ein Verfahren zur Feinreinigung gasförmiger Körper durch Bildung von Nebel in denselben mittels Übersättigung eines gasförmigen Hilfsbestandteils. Dieses Verfahren ist bekannt, doch kann die Übersättigung nicht so weit getrieben werden, als notwendig wäre, da das Vorhandensein größerer Schwebekörper die Übersättigung hindert. Werden dieselben aber durch die elektrische Entladung vorher entfernt, dann gelingt die Übersättigung und ebenso die darauf folgende elektrische Ausscheidung der feinen Schwebekörper. Die D. R. P. 277 091, 282 310 und 282 737 desselben Erfinders enthalten Anordnungen der Elektroden: der Elektrizitätsausströmer ist ein in seiner Längsrichtung verschiebbarer, spannbarer, hinreichend dünner Draht, der axial zu einer Rotationsfeldfläche gelagert ist. Vor der Ausscheidefläche ist ein Schirmkörper so angeordnet, daß durch ihn und die Feldfläche ein Fangraum zur Aufnahme der abgeschiedenen Schwebekörper gebildet wird. Die dem Ausströmer gegenüberliegende Fangöffnung des Fangraumes wird von einer Hilfsfeldfläche eingegrenzt. — Die Verteilung der eingeführten Elektrizität wird entsprechend dem im Verlaufe der Behandlung sich verändernden Schwebekörpergehalt usw. verschieden reguliert. Die Beobachtung wird, um das Ionisierorgan nicht durch Lichtbogen zu schädigen, an einer

Hilfsfunkenstrecke angestellt, die sich in der gleichen Atmosphäre befindet wie das Ionisierorgan. Nach D. R. P. 290 146 strömt die hochgespannte Elektrizität auf nichtsprühende, zwischen die Wände einer Behandlungskammer eingebaute Zwischenelektroden durch die vorbeibewegten Gase über. — G. A. Krause (D. R. P. 287 648) bringt die zusammengehörigen Lade- und Sammellektroden verschiedener Polarität wechselweise durch einen synchron mit dem Wechselstrom rotierenden Umschalter mit der Stromquelle in Verbindung, wodurch die Elektroden, trotzdem sie verschiedene Polarität besitzen, einander in Gegenüberstellung sehr nahe gebracht werden. Nach D. R. P. 294 605 werden die Gase sowohl am Auflade- wie am Niederschlagsort nur an Elektroden gleicher Polarität vorübergeführt und zwar mit geringerer Geschwindigkeit als während des Übertritts vom Auflade- zum Niederschlagsort. Dies wird durch entsprechende Dimensionierung der Querschnitte der Kammern und Verbindungskanäle erreicht. Das D. R. P. 303 078 betrifft eine Einrichtung, bei welcher der Gasstrom zwischen den Belegungen von Kondensatoren hindurchstreicht, so zwar, daß die Schwebeteilchen durch in dem Gaskanal angeordnete, nach Art der Leydener Flaschen wirkende Gefäßkondensatoren ausgeschieden werden, welche auf eine als Sammellektrode dienende Metallunterlage gestellt sind, und in die plattenförmig ausgebildeten Ladeelektroden hineinragen. H. Pünning (D. R. P. 286 912) verwendet als Elektrizitätsausströmer ebenso wie Möller lineare Gebilde, wie z. B. Drähte, er läßt sie aber vertikal laufen und an ihnen Wasser herabfließen. Dadurch werden sie von den ausgeschiedenen Teilchen dauernd gereinigt. — Die Siemens-Schuckert-Werke (D. R. P. 299 476) verwenden als Ausströmorgane gewindeähnlich um einen Kern herumgehende, nicht faserige Gänge mit genügend stark gekrümmter kleiner Ausströmfläche. Das Verfahren von H. Loosli (D. R. P. 300 811) beruht darauf, für den abzuscheidenden Körper erstens die notwendige Frequenz zu finden und zweitens diese mit der Strömungsgeschwindigkeit so in Einklang zu bringen, daß die elektrische Abscheidungskraft stets die Kraft der Strömungsgeschwindigkeit überwiegt. Die Abscheidevorrichtung bildet mit der Sekundärspule eines Transformators einen Schwingungskreis, der mit dem denselben speisenden Wechselstrom in Resonanz ist. J. Kraus (D. R. P. 292 694) gibt ein Verfahren bekannt, bei dem die Gase in einem elektrostatischen Felde an nichtleitenden Elektroden vorbeigeführt werden, deren dem Gasstrom abgewandte Oberflächen elektrisch erregt sind. Durch die Influenzwirkung wird die dem Gasstrom zugewandte Fläche elektrisch erregt und hält die Staub-, Teer- o. dgl. Teilchen fest. — Nach dem Verfahren von C. F. R. von Koch (D. R. P. 300 589) wird das zu reinigende Gas mit einem Sprühregen elektrisch geladener Partikelchen behandelt, die aus demselben Stoff erzeugt werden, der aus dem Gase ausgeschieden werden soll, oder die mit dem auszuscheidenden Stoff in Reaktion treten. Das Gas wird nacheinander der Wirkung von Sprühregen entgegengesetzter Polarität ausgesetzt. Der Energieverbrauch soll bei diesem Verfahren sehr gering sein. Auch die Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G. (D. R. P. 305 363) verwendet eine sprühende Elektrode, die aus einem mit Wasser beschickten und diesen Durchtritt ermöglichen Gefäß besteht. Das Gefäß ist aus porösem Stoff hergestellt, wie z. B. aus Erdigen oder porzellanartigen Massen. Die Entladungen gehen in Form eines feuchten Hauches vor sich. — Ein für Leuchtgas ganz besonders geeignetes Verfahren scheint das von E. L. Hall (D. R. P. 304 898) zu sein: das Gas wird dem Einfluß einer elektrischen Entladung bei Hochspannung ausgesetzt, bis die darin enthaltenen schwer abzuscheidenden Schwefelverbindungen in Schwefelwasserstoff umgesetzt sind, der dann in üblicher Weise aus dem Gas entfernt wird. Wird dem Gas vor der elektrischen Behandlung ein wenig Luft zugesetzt, so kann dann sowohl der  $H_2S$  entfernt als auch die Reinigermasse regeneriert werden.

Von den nassen Gaswaschern, die ohne bewegte Teile arbeiten, seien einige erwähnt: so der von v. d. Forst (D. R. P. 296 640), bei dem eine Reihe von quer zum Gasstrom liegenden Prellwänden dicht über der Waschflüssigkeit verlaufend angeordnet ist, so daß der Gasstrom sich in dünner Schicht über den Flüssigkeitsspiegel ausbreiten muß. Eine Reihe von in Richtung des Gasstroms angeordneten Wänden nötigen den Gasstrom, düsenartig durch die von diesen Wänden gebildeten Kanälchen zu strömen. Ferner der von Lucas (D. R. P. 299 204), der mit wellenförmigen Horden versehen ist, deren Wellen in der Richtung des durchfließenden Waschmittels verlaufen. Besondere Einbauten für solche Wascher geben an Bauerode und Estner (D. R. P. 293 960), die uhrfederförmig gewundene Holzfurnierbänder verwenden; auch

die Ringe von Raschig (J. f. Gasbel. 59, 597—600) gehören hierher. Andere Gaswascher arbeiten mit Zerstäubungseinrichtungen für das Waschmittel. Solcher Vorrichtungen sind eine ganze Anzahl im Berichtszeitraum geschützt worden. Der Teerstrahlapparat von Dr. C. Otto & Co. (D. R. P. 203 254) hat eine Verbesserung erfahren (D. R. P. 293 073) dahingehend, daß die Spindel, welche die Düse für die Waschflüssigkeit trägt, hohl ausgebildet wird, und der Einsatzkörper der Düse eine durch die Spindel gehende Verlängerung trägt, so daß er nach oben herausgenommen und gereinigt werden kann. Die Vorrichtung von H. Lier (D. R. P. 307 579) verwendet nacheinander Dampf- und Kühldüsen in einem Reinigungsbehälter. In dem Gegenstromgaswascher von Walther & Co. (D. R. P. Anm. W. 42 535) werden die bekannten selbsttätigen Feuerlöschbrausen mit darunter befindlichen Pralltellern benutzt. Ähnlich ist die Einrichtung von C. Heinrich (D. R. P. 271 788), bei der das Gas durch die Einspritzflüssigkeit gegen Prallwände getrieben wird. Erhöht wird die Wirkung der Spritzdüsen, wenn auch das zu reinigende Gas sie passieren muß, wie dies beispielsweise E. Heinrich (D. R. P. Anm. H. 63 557) vorsieht. J. Armstrong (D. R. P. 270 945) verbindet damit noch die Einführung der Einspritzdüsen unter die Oberfläche der Reinigungsflüssigkeit, so daß die Ströme von Reinigungsflüssigkeit und Gas in den Düsen innig gemischt und eine beträchtliche Strecke vorwärts durch die Reinigungsflüssigkeit getrieben werden, bevor sie an die Oberfläche steigen. — Bei dem Verfahren von Feld (D. R. P. 303 195) zur fraktionierten Gewinnung von Teerbestandteilen durch stufenweise Kühlung wird der Temperaturabfall der überhitzten Rohgase und die Abscheidung von höher siedenden Produkten durch Einspritzung von heißem Wasser in beschränkter Menge bewirkt. Auch das Verfahren von H. Koppers (D. R. P. Anm. K. 58 013) zur Reinigung von Generatorgas mittels einer Flüssigkeit von höherem spezifischen Gewicht als Wasser sieht innige Berührung von Gas und Waschflüssigkeit durch Strahldüsen vor.

Die bisher beschriebenen Wäscherkonstruktionen werden aber, was ihre Wirksamkeit anlangt, durchwegs übertragen von den modernen Desintegrator- und Schleuderwäschern, die hauptsächlich dort, wo es sich um Bewältigung großer Gasmengen handelt, wie z. B. in den großen Generatorzentralen, in Hochofenwerken oder großen Kokereien, durch ruhende oder langsam rotierende Wäschere nicht ersetzt werden können. Ihre Wirkungsweise besteht darin, daß die Gase mit Waschwasser benetzt, und die Schwebekörper damit beschwert werden. Durch Zentrifugalkraft werden letztere dann ausgeschieden. Schapira (Z. f. Dampfk. Betr. 41, 9—12) gibt eine recht anschauliche Beschreibung dieser Wäschere. — H. E. Thiesen, der die Konstruktion der Desintegratoren zuerst auf Gaswäschere übertragen hat, ist unermüdlich tätig, ihre Bauart und ihren Wirkungsgrad zu verbessern. Eine stattliche Reihe von Patenten zeugt von der rastlosen Tätigkeit des Erfinders. Ein großer Teil dieser Patente sind Zusatzpatente zu früheren und betreffen konstruktive Einzelheiten, die ohne Zeichnung schwer verständlich sind. Die D. R. P. 269 792, 282 309 und 284 858 betreffen Details der Wassereinspritzvorrichtungen, D. R. P. 269 793 eine Vorrichtung, um den Durchtritt von ungewaschenem Gas an den freien Enden der Schlagbolzen zu verhindern. Mit D. R. P. 274 638 wird eine Konstruktion geschützt, bei der die Waschflüssigkeit durch einen um die Achse angeordneten kegelförmigen, mit Wasseraustrittsöffnungen versehenen, gegen die Gaseintrittsseite offenen Hohlraum eingeführt wird. Bei den Konstruktionen nach D. R. P. 286 985 und 291 860, denen das Waschwasser von innen, das Gas von außen zugeführt wird, ist der Gaseintritt in der unteren Hälfte des Wäschers angeordnet, so daß das heiße und schmutzige Rohgas zunächst mit der zum größten Teil unten aus der Desintegratorvorrichtung ausspritzenden Waschflüssigkeit zusammentrifft und so eine Vorkühlung und Vorreinigung erfährt. — D. R. P. 292 384 und 295 216 sind Zusatzpatente zu D. R. P. 249 763 und betreffen die Ausscheidung der festen und flüssigen Beimengungen bei der Zentrifugierung. Nach D. R. P. 302 888 sind die rotierenden und feststehenden Leisten- und Desintegratorflächen ähnlich wie bei Turbinenleit- und -laufschaufeln so schräg angeordnet, daß der Übertritt des Gas- und Wassergemisches stoßfrei erfolgt. — Ebenso eifrig wie von Thiesen wird der Bau von Desintegratorwäschern von den Zschocke-Werken, Kaiserslautern, gepflegt. Auch von dieser Firma liegt eine Reihe von Patenten vor. Zum wirksamen Durcheinanderarbeiten des Gases und des Wassers, zur innigen Mischung des im Gas enthaltenen Staubes mit dem Wasser (D. R. P. Anm. Z. 8752) greifen die Schlagflächen über beide Seiten der sie tragenden Stifte hinweg, so daß zwischen den Schlagflächen benach-

barter Stäbe nur ein Zickzackweg frei bleibt. Bei der Bauart nach D. R. P. 282 088 wird der Waschprozeß stufenweise im Schrägstrom in hintereinander geschalteten Desintegratorelementen ausgeführt, welche von einer Fläche umgeben sind, die das in einer Stufe verbrauchte Wasser ansammelt und durch kleine Schlitze der nächsten Stufe zuleitet. Auch bei der Bauart nach D. R. P. 307 890 sind die Desintegratorelemente stufenweise angeordnet und nehmen von Stufe zu Stufe an Durchmesser zu, so daß die Schlagwirkung ebenso von Stufe zu Stufe zunimmt. D. R. P. 292 986 betrifft einen trommelförmigen, rotierenden Wasserzerstäuber für Gasreinigungsapparate mit im Trommelmautel angebrachten, durch Leisten verstellbaren Wasserdurchtrittsöffnungen. — Zur Ausscheidung des bei Desintegratoren verbrauchten Waschwassers ragen die Schlagbolzen mit ihren freien Enden in Rillen der die Schlagbolzen tragenden Körper hinein und bilden so Abflußkanäle für das Wasser und einen Abschluß zwischen den Bolzen und den sie tragenden Körpern (D. R. P. 296 209). — Eine Anwendung der Schleuderwascher für Generatorgas, das für Gasmaschinen bestimmt ist, beschreibt die Gasmotorenfabrik Deutz (D. R. P. 289 917): Mehrere Schleuderwascher sind auf gleicher Achse montiert und sind voneinander bis auf die zentrale Gasdurchtrittsöffnung vollständig getrennt. Der Gasstrom ist sowohl während des Strömens von innen nach außen, wie während des Rückströmens von außen nach innen einer erneuten Einwirkung des Waschwassers ausgesetzt. — Ein Desintegratorwascher von J. Hartmann (D. R. P. 271 201) besteht aus durch gelochte Trommeln gebildeten Kammern und in diesen rotierenden Zentrifugierorganen, wobei die Zentrifugierorgane der kleinen Trommel gegenläufig zu den Zentrifugierorganen der nächstgrößeren Trommel rotieren. C. Flöbel (D. R. P. 274 005) schließt die Schleuderräume durch ringförmige oder spiralförmig aufgewickelte Drahtlagen von kreisförmigem oder keilförmigem Durchschnitt ab. — In dem Schleuderwascher von K. u. A. Ward (D. R. P. 291 297) wird das Gas durch mehrere um eine Achse rotierende Kanäle hindurch gegen die flüssige Füllung eines feststehenden Umhüllungsbehälters geschleudert, deren Gegendruck aus dem Gas bloß Teilehen mit einem das spezifische Gewicht des Gases übersteigenden spezifischen Gewicht austreten läßt, während das Gas selbst einwärts gedrängt durch eine Filterschicht gelangt, wo sich die Reste der Verunreinigungen absetzen. W. Schwarz (D. R. P. 270 654) hat sich eine Absperrvorrichtung für Gaswascher, die mit Wasser einspritzung betrieben wird, schützen lassen: das Waschwasser durchfließt einen als Wasserverschluß ausgebildeten Behälter ständig, so daß sich keine Ablagerungen bilden können. Wird der Reiniger außer Betrieb gesetzt, so wird der Wasseraustritt ebenfalls abgestellt, das Wasser steigt und schließt den Gasdurchgang ab. Mit D. R. P. 271 067 desselben Erfinders ist eine Vorrichtung zur Wiederverwendung des Waschwassers geschützt. D. R. P. 271 303 betrifft den Kalkzusatz zum Waschwasser, wodurch das Gas von Kohlensäure befreit werden soll.

Der Schleuderwascher der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau A. G. (D. R. P. 288 560) ist mit senkrechter Achse gebaut und besitzt mehrere übereinander liegende Kammern, die miteinander durch Gasdurchtrittsstutzen verbunden sind. Über den Gasdurchtrittsstutzen sind Abdeckplatten angebracht, gegen die ein Teil der Waschlüssigkeit schlägt und abtropft als Regen für das durchtretende Gas wirkt. Der ebenfalls vertikal angeordnete Apparat von V. Aicha (D. R. P. 289 569) kann sowohl trocken, wie auch mit Benutzung einer zerstäubten Waschlüssigkeit verwendet werden. Die Gase durchfließen das Schleuderrad in axialer Richtung, wobei die Beimengungen infolge der Fliehkraft gegen den Umfang des Schleuderrades zusammentreten, eine Zeitlang mitrotieren, bis sie in die Abscheidekammern abgeschleudert werden. Auch der Apparat der Zeitzer Eisengießerei- und Maschinenbau A. G. (D. R. P. 287 189) arbeitet trocken. Das Rad besteht hierbei aus mehreren zur Radebene parallelen Schichten von U-förmigen, mit der hohlen Seite gegen den Windstrom gerichteten, am Umfang des Rades ausmündenden Rinnen.

Was die Schwefelreinigung des Leuchtgases anlangt, so läßt sich sagen, daß die Methode, bei der täglich die Reinigerkästen umgeschaltet werden, und durch Luftzusatz eine Regeneration der Masse im Kasten eintritt, immer mehr Eingang gewinnt. Die von A. Klönne (J. f. Gasbel. 59, 625—627) bekannt gegebene Gasschiebersteuerung, System Klönne-Urfey, ist für die Einführung dieser Betriebsart sehr günstig. Das Gas tritt in der Mitte des Kastens ein, teilt sich in zwei Ströme nach oben und nach unten. Die Ausgänge sind mit je einem Schieber versehen, der die Durchgangsquer schnitte verändern kann, so daß man in der Lage ist, die beiden

Gasströme genau dem Reinigungsvermögen der beiden Massengruppen anzupassen. Madsen (J. f. Gasbel. 58, 234—237) teilt mit, daß bei der täglichen Umschaltung der Kasten die Masse, bevor sie gegen die alte Betriebsart ausgewechselt werden muß, das fünffache Gasquantum reinigt. Interessante Angaben über Betrieb und Größenberechnung von Reinigeranlagen macht J. Anderson (J. f. Gasbel. 59, 309—314).

W. Foertsch (D. R. P. 286 550) will die Masse in einer Trommel regenerieren, die mit einem turmartigen Silo zusammenarbeitet, in dem die Masse entweder in regeneriertem Zustande bis zur Wiederverwendung lagert, oder von dem sie zur vollständigen Regenerierung in die Trommel zurückbefördert wird. W. Deckmann (D. R. P. 308 107) preßt die Masse in feste Formen und will die Regenerierung der so geformten Reinigungsmasse ebenso wie auch die Auslaugung des abgeschiedenen Schwefels im Reiniger selbst vornehmen. Nach dem Verfahren von E. Ciselet und C. Deguidé (D. R. P. 288 767) wird der freie Schwefel und die Cyanverbindungen aus der ausgebrachten Eisenoxyhydratmasse durch Behandlung mit Schwefel- oder Salzsäure gewonnen, wobei das Eisenoxyhydrat in Lösung geht, während die zurückbleibenden Schwefel- und Cyanverbindungen durch eine alkalische Flüssigkeit voneinander getrennt werden. Aus der Eisenlösung wird das Oxyhydrat durch die Destillationsgase gefällt und wiedergewonnen, so daß es wieder zur Reinigung verwertet werden kann. Die Verfahren von P. v. d. Forst (D. R. P. 280 652 und 301 464) sollen in Verbindung miteinander Cyanwasserstoff zur Verarbeitung auf Cyan und sämtlichen Schwefel in Form von Schwefelwasserstoff zur Verarbeitung auf Schwefel liefern. Die Cyanverbindungen werden aus dem Gase mittels Kupfer oder Kupferverbindungen und Ammoniak, hierauf die Schwefelverbindungen durch Hindurchleiten des Gases durch ein Kupfer enthaltendes Bad ausgeschieden. Das Schwefelkupfer wird mittels Ammoniak und eines Teils der Blausäure in Schwefelwasserstoff übergeführt. Das Kupferammoniumcyanopatsalz wird mit Säure destilliert, so daß alles Kupfer und stets ein gleicher Teil der Blausäure im Kreislauf bleibt. J. Behrens (D. R. P. 296 466) verwendet zur Adsorption der Cyanverbindungen und des Schwefelwasserstoffs poröse Kohle, indem er das Rohgas künstlich zur Steigerung der Adsorptionsenergie der Kohle abkühlt. Durch Erwärmen sollen die adsorbierten Verbindungen aus der Kohle wieder ausgetrieben und gewonnen werden.

Die Beseitigung der organischen Schwefelverbindungen, die bisher infolge der technischen Schwierigkeiten im allgemeinen nicht ausgeführt wird, wird allgemach aus hygienischen und wirtschaftlichen Gründen eine Notwendigkeit, der sich die Werke nicht werden entziehen können. Viele Verfahren chemischer und physikalischer Natur sind ausgearbeitet worden, doch sind die wenigsten tatsächlich in den Großbetrieb übernommen. Die South Metropolitan Gas Company hat nach mehrjährigen Versuchen das Verfahren von Evans und Carpenter eingeführt (Metallurg. Chem. Eng. 13, 239—240). Dasselbe beruht auf einer Umwandlung des  $CS_2$  in  $H_2S$  bei Erhitzen des Leuchtgases auf 450—500° in Gegenwart gewisser Katalysatoren. Als Katalysator dient fein verteiles Nickel mit etwas Nickelsulfid. Evans selbst (J. Soc. Chem. Ind. 34, 9—14) hält sein Verfahren für vorteilhafter als beispielsweise das Verfahren, das Anilin oder andere Aminoverbindungen verwendet, wobei sich zwar wertvolles Thiocarbanilid bildet, das aber zu teuer wird infolge des Verlustes an Aminen durch Verflüchtigung. O. Pfeiffer (Wasser und Gas 6, 200) glaubt, daß unter den Verfahren zur Entfernung des  $CS_2$  das sog. Athionverfahren, das auf der Bindung des  $CS_2$  durch Alkalicellulose beruht, die meisten Aussichten habe. Da das Verfahren aber die Abwesenheit von Kohlensäure voraussetzt, so hat diese Ansicht wenig Wahrscheinlichkeit. H. Wanner (J. f. Gasbel. 58, 456—457) hat Versuche zur Adsorption des  $CS_2$  durch verschiedene Stoffe angestellt. Mit Holzkohle hat sie, wie andere Forscher vor ihr auch, die besten Erfolge gehabt. Vielleicht liegt in dieser Richtung die Möglichkeit zur billigen — und das ist die Hauptsache — Beseitigung des unbequemen organischen Schwefels. Ebenfalls auf Absorption basiert das Verfahren, das Lessing (J. Soc. Chem. Ind. 36, 103—107) mitteilt: Das zu behandelnde Gas wird durch einen Zylinder geleitet, welcher mit porösen, mit Grünöl oder Gasöl getränkten Stoffen gefüllt ist. Allerdings werden hierbei nicht nur organische Schwefelverbindungen, sondern auch alle Kohlenwasserstoffe absorbiert, die bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind. Mit Wasserdampf werden dann die absorbierten Gasbestandteile abgetrieben. — P. Beck (D. R. P. 302 092 und 304 603) will aus Gasgemischen die schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Cyanwasserstoff mittels entgaster Braunkohle entfernen.

kohle oder entgasten Produkten aus derselben bei gewöhnlicher Temperatur zurückhalten. H. Wanner (s. o.) konnte mit verkokter Braunkohle nur geringe Absorptionserfolge erzielen.

Über die wissenschaftlichen Grundlagen und die wirtschaftliche Bedeutung des Feldschen Polythionatverfahrens berichtet A. Sandor (Chem.-Ztg. **41**, 657—659). E. V. Espenahen (J. Soc. Chem. Ind. **36**, 483—489) zeigt die Reaktionsmöglichkeiten zwischen Thiosulfat und Schwefeldioxyd, dann zwischen Polythionat und Ammoniaklösung und schließlich zwischen Tri-, Tetra- und Pentathionat und Ätzalkalien. Er zieht aus seinen Versuchen wichtige Schlußfolgerungen bezüglich der Verbesserung des Feldschen Verfahrens. — K. Burkheimer (D. R. P. 279 262) bringt ein neues Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Kohlendestillationsgasen, nach welchem zur Absorption des Schwefelwasserstoffs ein Gemisch von Metalloxyd oder Hydroxyd und freiem Schwefel in einer alkalischen Aufschämmung verwendet wird. Das Gemisch von Metallsulfiden und freiem Schwefel wird mit Alkalisulfiden behandelt, der Schwefel so gelöst, und die zurückbleibenden Sulfide zu Metalloxyd oder Hydroxyd und freiem Schwefel oxydiert, welch letzteres Gemisch wieder in das Verfahren zurückgeht. Die Schwefellösung in Alkalisulfid, die Alkalipolysulfide und auch Sulfocyanverbindungen enthält, wird so lange erhitzt, bis der Schwefel unter Zersetzung der Polysulfide ausfällt. — Auf ähnlichen chemischen Grundlagen wie das Feldsche Verfahren beruht das Verfahren der A. G. der Chemischen Produktenfabrik Pommerensdorf und R. Siegler (D. R. P. 300 383), nur daß die Gase bei erhöhter Temperatur in der Nähe ihres Taupunktes für Wasser mit schwefriger Säure versetzt und unter Mitwirkung der sich einstellenden Wasserdampftensionsunterschiede die sich bildenden Ammoniaksalze und der Schwefel auf mechanische Weise abgeschieden werden, worauf diese hochkonzentrierte Lauge zum Zwecke der Sulfatbildung einem Kochprozeß unterworfen wird. Die hierbei aus dem Tetraethionat sich entwickelnde schweflige Säure geht in den Betrieb zurück. Auch L. Bergfeld (D. R. P. 290 509) verwendet schweflige Säure, aber in Form von saurer Ammonsulfatlösung. Die schweflige Säure, die hierbei ins Gas tritt, wird ihm durch eine zweite Waschung mit einer Sulfatlauge wieder entzogen. Das Verfahren, Waschen der Rohgase und Regenerierung der Waschlauge, soll in ununterbrochenem Kreislaufe geschehen. — Bei dem Verfahren von C. A. Berg (D. R. P. 272 094) zur Reinigung des Steinkohlengases von Schwefelwasserstoff und Cyan unter Benutzung von eisenchlorürhaltigen Zinklösungen wird die entstehende freie Säure durch Zusatz von Calciumcarbonat neutralisiert, welches in einer dem Gesamtgehalt an Schwefelwasserstoff und Cyan entsprechenden Menge zugesetzt wird. Die Verunreinigungen des Gases fallen dann als Schwefelzink und Cyanzink fraktioniert aus, während das Eisen in Lösung bleibt. Durch dieses Verfahren wird sowohl Zink von Eisen als auch Schwefelwasserstoff von Cyan geschieden. — J. W. Cobb (D. R. P. 275 453) behandelt das Gas mit einer Lösung von Metallsulfaten. Das Ammonsulfat wird aus der Lösung gewonnen, das gefallene Sulfid zu Sulfat regeneriert. Teer, der sich im Niederschlag befindet, wird bei der Röstung zerstört oder verflüchtigt, so daß er das Rüstgut nicht hindert, in Sulfat überzugehen. Ganz ähnlich ist das Verfahren von J. Pintsch, H. Straehne und H. Hiller (D. R. P. 286 374), nur soll hierbei die Oxydation des gefallenen Metallsulfids in der Lauge unter Zufuhr von Wärme erfolgen. — Eine Gasreinigung unter Verwendung einer Aufschwemmung von Ätzkalk in kaustischer Ammoniaklösung geben E. Ciselet und C. Deguidé (D. R. P. 297 101) an. Nach Filtration der zur Gasreinigung benutzten Flüssigkeit und erfolgten Abtreibung des Ammoniaks wird der Lösung Schwefeleisen hinzugefügt, um das Calciumcyanür in Calciumcyanür umzuwandeln, worauf Kohlensäure eingeblasen wird, um den Schwefel des Schwefelcalciums als Schwefelwasserstoff zu entfernen.

Zur Entfernung des Acetylen aus dem Leuchtgas wird letzteres nach dem D. R. P. 297 568 der Badischen Soda- und Anilinfabrik bei höherer Temperatur über eisenhaltige Kontaktmassen geleitet, wobei das Acetylen zerstört oder in unschädliche Verbindungen übergeführt wird.

#### Messung und Verteilung des Gases.

Die bisher wohl noch allgemein üblichen als Stationsmesser gebauten rotierenden Meßvorrichtungen erfreuen sich ihrer Beliebtheit nur infolge des Umstandes, daß andere zuverlässige bisher nicht konstruiert waren, oder daß den im Prinzip unbedingt zuverlässigen

Meßvorrichtungen die brauchbaren Ablese- und Registrierapparate fehlten. In den letzten Jahren ist aber eine Anzahl von Gasmesserbauarten auf den Plan getreten, die dem nassen, rotierenden Messer wohl den Platz streitig machen werden. A. Ernst (Chem. Apparatur **3**, 189—191) beschreibt von den modernen Konstruktionen den Thomasmesser, dessen Ausführung in Deutschland J. Pintsch A. G. übernommen hat, den Rotameter, den Citemeter Rabe, dann die Pitotrohre und einige andere. E. Baumann (J. f. Gasbel. **60**, 421—426) befaßt sich eingehend mit dem Venturi-messer, seinen theoretischen Grundlagen, seinen bisherigen Bauarten und dann insbesondere mit der von Siemens und Halske A. G. neuerdings gebauten Form, die sowohl eine fortlaufende Stundenproduktionsregistrierung zuläßt, als auch mittels eines elektrischen Gaszählers die Ermittlung der Gesamtgasmengen vornimmt. Schließlich ist auch die Fernanzeige der vom Registrierapparat aufgeschriebenen augenblicklichen Gasmengen mittels eines elektrischen Fernzeichers möglich. — Auch H. Börngräber (Chem. Apparatur **5**, 156—157) behandelt den Venturi-messer. R. Geiper (Bamag-Mitteilungen **3**, 91—95) hat ein Meßverfahren angegeben, das auf der Erkenntnis beruht, daß bei gleichbleibendem Druckverlust zwischen dem Ein- und Ausgang einer Drosselvorrichtung die Durchgangsmenge proportional dem freien Querschnitt des Drosselgliedes ist. Die Einrichtung besteht aus dem Drosselglied und einer Skala, welche unter Zugrundelegung eines bestimmten Druckunterschiedes zwischen dem Ein- und Ausgang der Drosselvorrichtung so geeicht ist, daß aus jeder beliebigen Stellung des Drosselorgans die durch die Drosselvorrichtung hindurchströmende Gasmenge abgelesen werden kann. Die Resultate sollen nicht ganz genau, aber für technische Zwecke hinreichend sein. Bechstein (Prom. **26**, 75—77) beschreibt die Wirkungsweise des Capomessers, Riesenfeld (Chem.-Ztg. **42**, 510) eine Abänderung des Ubbelohde'schen Strömungsmessers. Die bei der Kontrolle der nassen Stationsgasmesser mittels des Gasbehälters zu beobachtenden Maßnahmen führt K. Garcis (J. f. Gasbel. **59**, 261—263) sowohl allgemein, wie an der Hand eines praktischen Beispiels aus. — Die verschiedenen Konstruktionen der Verbrauchsgasmesser bespricht G. Schneider (J. f. Gasbel. **59**, 125—129, 137—145, 153—158, 167—172, 177—183), während Kern (Wasser und Gas **8**, 137—146) insbesondere auf die Meßfehler dieser Messer eingeht. Die Beobachtung, daß das für trockene Gasmesser verwendete Leder an den Stellen, wo es mit Metallteilen in Berührung kommt, brüchig wird, erklärt Lamb (J. Soc. Chem. Ind. **35**, 989) dadurch, daß das Leder Eisen aufnimmt. Er findet, daß nur chromgares oder sämisch gares Leder sich für Gasmesser eignet, lohgares und alaungares Leder dagegen für diesen Zweck nicht genug widerstandsfähig ist.

Die Explosionsgefahr, die in Gasdruckleitungen das Nachlassen des Gasdruckes und das Eindringen von Luft hervorruft, wird durch die Vorrichtung von Kreß (D. R. P. 279 951) bestätigt: Eine unter der Wirkung des Gasdrucks stehende Vorrichtung, z. B. ein durch einen Elektromagnet betätigter Hebel, löst ein Gewicht aus, durch welches eine in die Gasdrucklösung eingebaute Absperrvorrichtung bewegt wird. — A. Müller (D. R. P. 288 927) hat für Staubsammler an senkrecht oder steilschräg aufsteigenden Gasleitungen eine Entleerungsvorrichtung konstruiert, die gleichzeitig das darunter liegende Gasrohr gegen den Staubsammler hin vollständig abschließt. — Für das Auftauen eingefrorener Gasleitungen eignet sich, wie in Helsingfors angestellte Versuche ergaben (Wasser u. Gas **4**, 234), Methylalkohol besser als Äthylalkohol. — Die Ursachen der Zerstörung von Gas- und Wasserleitungen in gipshaltigem Lehmboden hat P. Medinger (J. f. Gasbel. **61**, 73—76 u. 89—91) ergründet: Die Lokalströme Graphit-Eisen verstärken die Rosttendenz des Gußeisens, und da der Lehm Wasser und Salze hartnäckig festhält, so wird ein dauerndes Fortschreiten der Korrasion bewirkt. Als Gegenmaßnahme wird empfohlen, bei Verlegung in Lehmboden die Rohre mit sandigem, porösem Erdreich zu umgeben. — Leybold (J. f. Gasbel. **60**, 879—880) berichtet über die Prüfung eines Gasrohrnetzes mit im Rohr selbst entwickeltem Acetylen und weist auf das Gefährliche einer solchen Prüfung hin, die im besprochenen Fall eine Explosion hervorgerufen hatte.

(Fortsetzung folgt.)