

in Acetylen über. Wir werden einen späteren Zeitpunkt abwarten müssen, ehe wir diese Elementarvorgänge übersichtlich ordnen können. Für heute wird uns genügen müssen, daß auf dem Theater der chemischen

Vorgänge, von dem Schönbein gesagt hat, daß wir nur das wissen, was vor dem Aufgehen und hinter dem Niedergehen des Vorhanges liegt, ein erster Eindruck des eigentlichen Stückes gewonnen ist. [A. 83.]

Deutsche Ausstellung „Gas und Wasser“ in Berlin.

Von Ing.-Chem. ADOLF BRÄUER und Patentanwalt Dipl.-Ing., Dr. phil., Dr. techn. JOSEF REITSTÖTTER.

(Eingeg. 13. Juni 1929.)

Die Ausstellung will in ihrer Abteilung „Gas“ zeigen, wie sich die Gasindustrie, worunter im folgenden die Leuchtgasindustrie verstanden werden soll, zu ihrer heutigen Höhe entwickelt hat.

Die Ausstellung bietet eine anschauliche und umfassende Darstellung der gesamten großen technischen Neuerungen dieses bedeutenden Industriezweiges und versucht, den Besucher über den Werdegang der Gas-technik und des Gasverbrauchs sowie über die Anordnung der Gaserzeugungsanlagen, wie sie sich im Laufe der Zeit herausgebildet haben, zu unterrichten. Ferner findet sich eine Sammlung der Rohstoffe, die zur Gaserzeugung dienen, als auch eine solche der zur Gaserzeugung erforderlichen Apparaturen, Maschinen, Reinigungsanlagen, sowie der Vorrichtungen zur Messung und Aufspeicherung des Gases. Eine weitere Abteilung zeigt die Nebenprodukte der Gaserzeugung, deren Trennung und Verwendung in den verschiedenen Industriezweigen. Schließlich ist auch noch hinzuweisen auf die Ausstellung der Zuführungselemente des Gases von der Herstellungsstätte an den Gebrauchsort, wie da sind: Guß- und Stahlrohre, Druckregler, Gasmesser usw.

Diese große Industrieschau bringt alle Neuerungen der Gaserzeugung, wie die Darstellung von Doppelgas, von automatischem Wassergas, die kontinuierliche Entgasung u. a. m. Auch was die Gasreinigung anlangt, werden, der heutigen Zeit entsprechend, die elektrische Entteerung, die Reinigung mit A-Kohle vorgeführt. Besondere Stände sind der Entgiftung und Entphenolung der Abwässer gewidmet, und auch die Ferngasversorgung findet die ihr gebührende Würdigung. Beachtenswert ist die Darstellung der projektierten Ferngasversorgung von Stuttgart über Karlsruhe und Frankfurt, die jährlich etwa 400 Millionen Kubikmeter betragen soll. Außerdem werden von verschiedenen großen Städten übersichtliche Darstellungen der Gasversorgung durch ihre Werke gebracht. Insbesondere die Berliner Städtischen Gaswerke führen in verschiedenen Modellen ihre Gaserzeugungsanlagen und die Gasverteilung über die Stadt, sowie die Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte vor. Zahlreiche Bilder geben von den Kohlenverladungsanlagen bis zur Erzeugung des Gases und der Nebenprodukte Kenntnis. In vielen Diagrammen werden die Menge der Gaserzeugung, die Verteilung des Gases und die Gasabgabe dargestellt. Lübeck zeigt z. B. die Gasfernversorgung seiner Umgebung und die Verarbeitung der aus der Erdgasstelle in Neuengamme entnommenen Naturgase.

Schließlich wird der Besucher noch aufgeklärt über die volkswirtschaftliche Bedeutung der Gasindustrie in unserem heutigen Wirtschaftsleben.

In der Abteilung „Wasser“ der Ausstellung sieht man den Betrieb der Wasserversorgung, ihre technische und hygienische Durchführung und Durchbildung. Ferner wird in dieser Abteilung gezeigt, welche Bedeutung für das gesamte Wirtschaftsleben dem Vorkommen, der Entnahme, der Reinigung und Aufspeicherung des Wassers zukommt.

Gas.

Rohstoffe:

Es werden die verschiedenen Sorten oberschlesischer und westfälischer sowie auch englischer Kohle zur Schau gestellt, desgleichen auch Kohle aus dem Saar- und anderen Revieren. Interessante Stücke sind u. a. ein Stammstumpf aus der Braunkohlenzeit von einem Alter von etwa 5 Millionen Jahren und ein Siegelbaum aus der Steinkohlenzeit. In zahlreichen Koksproben wird sehr anschaulich die Qualität des Kokes demonstriert. Namentlich sind zu erwähnen die Kastenversuche, welche zur Bestimmung der Abhängigkeit der Koksqualität von der Korngröße, dem Schüttgewicht, dem Wassergehalt und dem Gehalt in flüchtigen Bestandteilen der Kohle dienen.

Großes Interesse erheischt neben der Gasgewinnung aus Kohlen in Großstädten die *aus Faulschlamm*.

Faulgas entsteht durch Zersetzung organischer Stoffe unter folgenden Bedingungen:

1. Zersetzung findet im Wasser oder bei Anwesenheit von Wasser unter Abschluß von Luft statt. 2. Der pH-Wert der Wasserstoffionenkonzentration des faulenden Schlammes muß möglichst zwischen 7,3 und 7,6 gehalten werden. 3. Temperatur des Faulschlammes zwischen 6° und 50°, Bestwert der Faulgaserzeugung bei 25–28° (unter Umständen Erhöhung der Faulraumtemperatur durch künstliche Heizung).

Im Durchschnitt enthält das Faulgas: 70–80% Methan, 15–30% Kohlendioxyd, 0–8% Stickstoff, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff, Kohlenoxyd.

Eine moderne Kläranlage zur Faulgasgewinnung, insbesondere zur Methangewinnung zeigt Berlin, in Modellen und Schaubildern (Berlin-Waßmannsdorf). Die Gasentwicklung von Waßmannsdorf betrug im Jahre 1928 rund 1,4 Millionen Kubikmeter Methan bei einer Abwassermenge von 27,5 Millionen Kubikmetern.

Gaserzeugungsöfen:

Retortenöfen mit horizontaler, schräg liegender und vertikaler Anordnung der Retorten kommen heute für Großleistungen kaum mehr in Frage, dementsprechend sind vornehmlich nur Kammeröfen verschiedenster Bauart ausgestellt.

Die Heinrich Koppers A.-G. zeigt hier in großen Modellen den Aufbau von Gaswerksöfen aus den hierfür in Frage kommenden feuerfesten Steinen, insbesondere *Silica und Sillimanit*. Ferner ein Modell einer Koksofenanlage mit Koksloß- und -verladeeinrichtung sowie eine Vertikal-Kammeranlage für stetigen Betrieb. Außerdem stellt diese Firma neue Zeichnungen von Generatoren mit kombinierter Hochdruck-Dampferzeugung aus.

Der Didier-Konzern führt in natürlicher Größe Regenerativ-Verbund-Koksöfen, Bauart Hinzelmann vor; ferner horizontale Kammeröfen, sowie in den sogenannten *Dessauer Vertikal-kammeröfen*. In sehr instruktiven Modellen werden

dargestellt: Kontinuierliche Vertikalkammeröfen, „Bauart Dresden“, sowie der Schrägkammerofen, „Bauart München“.

Die Firma Pintsch & Dr. Otto stellt Modelle von Großleistungs-Koksöfen aus. Beachtenswert ist ein großes Modell für einen Schmelzstichgenerator zur Erzeugung höchstwertigen Generatorengases, sowie ein großer Drehrostgenerator, ein Wassergasautomat mit automatischer Kokswaage, Koksbeschickung und automatischer Entschlackung, welcher eine automatische Gas-erzeugung ermöglicht. In sehr instruktiven Bildern wird der Betrieb verschiedener Generatoren veranschaulicht.

Die B a m a g - M e g u i n A.-G. zeigt in natura einen Wassergas-Hochdruck-Drehrost-Generator für eine tägliche Leistung von 60 000 m³ Gas. Erwähnenswert sei dann noch der Stand der Vergasungsindustrie A.-G., Wien, die ihr Doppelgasverfahren vorführt, sowie der große Ausstellungsstand der Firma Aug. Klö n n e, Dortmund, die in natürlicher Größe einen gemauerten Vertikal-Kammerofen zur Schau bringt.

Ofenbaustoffe.

Was diese anlangt, so ist zunächst zu erwähnen die Schaustellung von Bausteinen nach dem Scheidhauer u. Giessing-Verfahren, das es ermöglicht, mit einem Minimum von Bindeton auszukommen. Einige ausgeführte Vermauerungen zeigen die Möglichkeit der exakten Ausführung. Erwähnt sei, daß diese Steine, wie *Resistal*, *Mullital*, *Vitral* usw., auch in der chemischen Industrie zur Herstellung von Sulfat- und Glasöfen usw. hervorragende Anwendung finden können.

Ein ähnliches hochwertiges Siliciumcarbid bringen die Stettiner Chamottewerke unter dem Namen *Silikalit* zur Ausstellung, dessen hervorragendes Wärmeleitvermögen und große Belastungsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel in Verbindung mit hohem Schmelzpunkt dieses Materials für den Ofenbau ganz besonders geeignet erscheinen lassen.

Die feuerfeste Industrie zeigt weiter Proben der Rohstoffe für die Herstellung feuerfester Erzeugnisse, wie Quarzit, Ton, Kaolin, Zirkonoxyd und Zirkonerz. In sehr lehrreichen Diagrammen wird der Werdegang der einzelnen feuerfesten Erzeugnisse, Chamotte, Silicasteine und dergleichen, gezeigt. Die Sterchamolwerke G. m. b. H., Dortmund, zeigen in Diagrammproben und Modellen die Herstellung sowie das chemische Verhalten feuerfester Steine und anderer Wärmeisolierbaustoffe, besonders von *Sterchamol* und *Kristoballit*. Sehr anschaulich sind Maueraufbauten, die das hervorragende Wärmeisolierungsvermögen dieser Stoffe veranschaulichen. In dieser Abteilung werden auch noch die Untersuchungsapparate für die chemische und physikalische Untersuchung feuerfester Materialien vorgeführt, die dem Interessenten vieles Beachtenswerte bringen. Lehrreich sind ferner zahlreiche Proben und Diagramme, welche den Einfluß wiederholten Abschreckens auf feuerfeste Bausteine darstellen.

Gasreinigung:

Das aus dem Ofen abziehende Rohgas muß von den Verunreinigungen, Teer, Naphthalin, Ammoniak, Benzol und insbesondere Schwefelwasserstoff, befreit werden. Man sieht dementsprechend die bekannten Teervorlagen, Gaswäscher und Trockenreiniger in den verschiedensten Bauarten.

Neu sind die Gasreiniger, insbesondere Naphthalinabscheider, der Cheminova G. m. b. H., bei denen die sich abscheidenden Naphthalinkrusten nach gewisser Entwicklungsdauer aufgelöst werden. Das L a u t a -

w o r k stellt einen Gaswascher mit *Lautamasse* in natürlicher Größe aus.

Anlagen zur Gasreinigung zeigt dann die L u r g i - A p p a r a t e b a u G. m. b. H., Frankfurt a. M., die eine betriebsfähige Elektrofilter-Anlage mit einem 3-Phasen-Drehstrom-Gleichrichter ausstellt. Auch die Siemens-Schuckertwerke führen Elektrofilter vor. Die Allgemeine Vergasungsgesellschaft m. b. H. Theisen zeigt Gaswäscher eigener Bauart mit einer Tagesleistung bis zu 120 000 m³. Beachtenswert sind auch die an Stelle der Turmwäscher bevorzugten Schleuderwäscher der Walter Feld G. m. b. H., Essen, sowie der Schröder-Wäscher.

Gasbehälter:

Diese spielen in der Gastechnik eine nicht unwichtige Rolle, handelt es sich doch um die Speicherung des kontinuierlich erzeugten Gases für die wechselnde Entnahme. Man benutzt hierzu allgemein durch Wasser abgeschlossene, teleskopartig ausziehbare Eisenglocken.

Zu erwähnen ist ferner der Stand der Schweißtechnik Schneider G. m. b. H., welche Verfahren zur elektrischen Lichtbogenschweißung für Gasbehälter während des Betriebes besitzt. Sie hat in den letzten fünf Jahren 36 Behälter nach diesem Verfahren wieder instand gesetzt.

Die Firma August Klö n n e, Dortmund, zeigt das System eines *Trocken-Gasbehälters*, der ohne Dichtungsflüssigkeit arbeitet. Charakteristisch für diese Bauart ist ein Ring, der durch besondere Vorrichtungen dehnbar ist und mit einer elastischen Packung gegen die Behälteraußenwand gedrückt wird.

Armaturen und Rohre:

Druckregler und *Röhren* sind in sehr reicher Auswahl vertreten. Da es sich hierbei um feinmechanische und maschinentechnische Elemente handelt, werden hier nur kurz die wichtigsten, ausstellenden Firmen genannt, ohne auf Einzelheiten einzugehen. Erwähnt seien der Hochdruckregler der Ehrich & Grätz A.-G., die Regler der Askaniawerke, der Progasregler der Deutschen Gasgeräte G. m. b. H. sowie die von der Bamag und der Allgemeinen Vergasungsgesellschaft. In zahlreichen Modellen werden auch *Gasmesser* ausgestellt. Beachtenswert sind die trocknen Gasmesser der Gasmesserfabrik Kromschroder A.-G., Osnabrück, die in jeder Beziehung anspruchsloser sind als nasse, wesentlich kleiner, leichter und handlicher aufzustellen, dabei keinerlei Wartung durch Nachfüllen und dergleichen bedürfen. Sehr schöne Modelle zeigt der Schweißrohrverband Mülheim, der Rohre in natürlicher Größe, vielfach auch im Schnitt, ausstellt. Sehenswert ist ein bandagiertes Rohr von 1124 mm \varnothing und 38 mm Stärke für 100 Atm. Betriebsdruck. Die Bandagen sind nahtlos und werden aufgeschrumpft. Der Deutsche Gasrohrverband Köln-Berlin stellt gußeiserne Druck-Muffelrohre bis zu dem größten Durchmesser aus.

Im Anschluß hieran sei auf die sehr beachtenswerte Ausstellung „Korrosion in Gaswerksbetrieben“ hingewiesen, auf die im einzelnen einzugehen hier zu weit führen würde. Von neueren Rostschutzmitteln, die von einzelnen Spezialfirmen ausgestellt werden, seien in erster Linie erwähnt Schades Schutzbinde der Chemie Produkte G. m. b. H., Berlin, sowie die verschiedenen Schutzanstriche der Firma Paul Lechler, Stuttgart.

Nebenprodukte der Gaserzeugung:

Die sogenannten Nebenprodukte der Gaserzeugung spielen heute wirtschaftlich zumindest die gleiche Rolle wie das Gas selbst; es sei hier nur erinnert an die Teerfarben- und pharmazeutische Industrie. Dem Rahmen der Ausstellung entsprechend werden diese Industriezweige jedoch nicht vorgeführt, vielmehr beschränkt man sich mit wenigen Ausnahmen auf die unmittelbare Gewinnung und Abscheidung der ersten Rohprodukte.

Phenolgewinnung aus den Abwässern zeigt eine ganze Reihe von Firmen. In Präparaten und Diagrammen sieht man die Gewinnung von Phenol aus Teer und Abwässern, ferner die verschiedenen, aus dem Phenol gewonnenen Produkte, sowie die sehr beachtenswerten Phenolgewinnungsanlage, Bauart Cheminova. Beachtenswert ist auch das Modell einer Benzolgewinnungsanlage mit Vakuumdestillation nach Raschig. Sehr interessant ist die Ausstellung des Konzerns der Rütgerswerke, auf der u. a. in Schnitten die Wirkung der verschiedenen Imprägnierungsmittel auf die verschiedenen Hölzer gezeigt wird. Außerdem werden auch die das Holz zerstörenden Parasiten zur Schau gebracht. Die Bakelitgesellschaft zeigt in sehr großen, prächtigen Schaustücken herrlich gefärbte, teils klare, teils undurchsichtige Erzeugnisse aus ihren Kunstmassen. Während die Bakelitgesellschaft an Fertigprodukten vornehmlich solche des Kunstgewerbes zur Ausstellung bringt, zeigt die Haveg Röhren, Schalen, Platten sowie sonstige technische Gegenstände aus dem gleichen Material.

Martini & Hüneke stellen interessante Entphenolungsanlagen, Naphthalinabscheider und eine Benzolgewinnungsanlage, Bauart Cheminova, aus.

Beachtenswert sind dann die Ausstellungen der Continentalen Straßen-Teerungs-Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg, und der Tegabit-G. m. b. H.

Die Siemens-Planawerke A.-G. für Kohlenfabrikate in Berlin-Lichtenberg zeigen Original-elektroden für die verschiedensten Industriezweige, insbesondere für Herstellung von Calciumcarbid, Stahl- und Eisenlegierungen.

Rauch- und Gasschutz.

In dieser Abteilung werden die verschiedenen *Gasschutzmasken* gezeigt und die historische Entwicklung von den einfachen Rauchgasmasken und Rauchhelmen aus den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts bis zu den modernen Geräten der Gegenwart dargestellt.

Unter anderm sei darauf hingewiesen, daß z. B. in den Rauchmasken von Tyndell & Shaw für die Lon-

doner Feuerwehr, die bereits im Jahre 1880 Verwendung fanden, Atmungshelme mit Filtern verwandt wurden, die in ihren Grundzügen durchaus den heutigen Gasmaskenfiltern entsprechen und als chemisch wirksame Substanz bereits Holzkohlestückchen enthielten.

Groß ist der Stand der Deutschen Auer-gesellschaft und sehr instruktiv die Gasübungsstrecke der Berliner Feuerwehr. Für den Chemiker interessant sind ferner die Handfeuerlöcher, wie Naß-, Trocken- und Schaumlöcher, die in einer Kollektivschau von auf diesem Gebiet tätigen Firmen und Behörden ausgestellt werden.

Wasser.

Die Industrie des Wassers, die Wasserwerks-, Wasserversorgungs- und -verteilungsanlagen zum Gegenstand hat, führt Pumpanlagen, Filter-, Wasserreinigungs- und -verrichtungen u. dgl. vor.

Die Bamag-Meguini A.-G. zeigt einen Schnellfilter mit Verbundrohrboden, in welchem das Filter mit Wasser und Luft in regelbarer Menge durchspült wird. Beachtenswert sind dann noch eine Kläranlage zur regelbaren Dosierung des Wassers mit Chemikalien sowie eine Rohrschutzanlage, welche die Entfernung von Kohlensäure aus Trinkwasser bezweckt.

Interessante Schaustücke bringt die Hume-Röhren A.-G., Berlin, welche vornehmlich der Kanalisation und zur Druckrohrlegung dienen und, aus Eisenbeton ausgeführt, Dimensionen bis zu 2 m lichter Weite und 100 mm Wandstärke erreichen. Die Permutit A.-G. führt ihre bekannten Filter sowie die Roh-, Zwischen- und Endprodukte ihrer Fabrikate vor. Siemens & Halske A.-G. zeigen in einem großen Stand ihre Apparate zur Wasseraufbereitung, Förderung und Verteilung. Desgleichen die Wabag.

Die Ostgesellschaft für Industrieanlagen zeigt die mechanische KE-Industrie-Klär-, Schlammrückgewinnungs- und Trocknungsanlagen für Kohlewaschwasser, Kokslöschwasser und Abwässer aus Nebenproduktengewinnungsanlagen. Im Gegensatz zu den anderen Systemen wird in KE-Klärbrunnen der Schlamm unmittelbar an der Stelle, wo er sich abgenutzt hat, durch drehbare Saugrüssel kurz gelockert und unmittelbar abgesaugt, ohne Beunruhigung des Schlammes und des darüberstehenden Wassers.

Es führt für den Chemiker zu weit, hier auf alle Einzelheiten einzugehen. Erwähnt in diesem Zusammenhang sei z. B. u. a. nur eine sehr eindrucksvolle Darstellung der zunehmenden Verunreinigung des Rheinwassers durch chemische Stoffe bei seinem Lauf vom Bodensee bis zur Mündung. [A. 100.]

Die Entwicklung der Leuchtgasindustrie vom chemischen Standpunkt aus.

Von Dipl.-Ing. Dr. W. BERTELSMANN,

Chefchemiker der Berliner Städtische Gaswerke A.-G.

(Eingeg. 22. Mai 1929.)

Die trockne Destillation der Steinkohle reicht in ihren Anfängen bis ins 18. Jahrhundert zurück und wurde, wenn man von gelegentlichen wissenschaftlichen Versuchen absieht, lediglich zur Herstellung von Koks angewandt. Die ersten Arbeiten zur Gewinnung eines für Leuchtzwecke geeigneten Gases führte Pickel in Würzburg 1786 aus und benutzte als Rohstoff Knochen, die er zur Darstellung von Salmiak trocken destillierte. Mit dem dabei entstehenden Gase beleuchtete er seine Apotheke.

Um die Wende des 18. Jahrhunderts wurden fast gleichzeitig und voneinander unabhängig Versuche zur

Herstellung von Leuchtgas aus Steinkohle von Lampadius, Freiberg, Murdoch, Soho, Lebon, Paris, und Henfrey, Baltimore, aufgenommen, die aber nur in England mit seiner für jene Zeit am meisten fortgeschrittenen Technik zu einem praktischen Erfolge führten. 1814 eröffnete das erste Gaswerk, Peterstreet, Westminster, seinen Betrieb.

Als Rohstoff der Leuchtgas-erzeugung diente anfänglich nur Steinkohle, doch erstand ihr ein Wettbewerber in Gestalt der Pflanzenöle, als Taylor 1815 entdeckte, daß diese bei der pyrogenen Zersetzung ebenfalls brennbares Gas, und zwar solches