

strahlender Energie, und die beiden Spaltstücke können wir leicht wieder miteinander verbrennen, sei es unter dem Dampfkessel, sei es im Explosionsmotor, oder am besten, indem wir das Brennstoffelement der Zukunft damit betreiben, wie ich das vorhin ausgeführt habe. Die Umformung der Sonnenenergie in Arbeit wäre damit vollzogen.

Ja, wir kennen heute auch Erscheinungen, bei denen der photochemische Teil eines solchen Kreislaufes, der die strahlende Energie verbraucht, und der elektrische, der sie als elektrische Energie frei macht, bei denen beide an einer und derselben Stelle in einem und demselben Prozeß, einem photoelektrischen, sich abspielen. Wenn wir die Oberfläche gewisser Metalle, die sich in einem luftleeren Raum befinden, bestrahlen, oder wenn wir das gleiche tun etwa mit einem oberflächlich oxydierten Kupferblech, das in eine wässrige Lösung taucht, so tritt aus ihnen direkt Elektrizität aus, Elektrizität, die nach unseren heutigen Kenntnissen letzten Endes gar nicht anderes ist als ein Stoff, freilich von ganz besonderer Feinheit und mancherlei besonderen Eigenschaften, nicht der gleichen Ordnung, aber doch etwas ganz ähnliches wie unsere chemischen Elemente. Diese Elektrizität können wir durch eine der bestrahlten gegenübergestellte zweite Elektrode auffangen und der ersteren durch einen Draht wieder zuführen. Dann erhalten wir einen elektrischen Strom, der uns Arbeit leisten kann: die denkbar direkteste und übersichtlichste Überführung von strahlender Energie in elektrische und damit in Arbeit.

Zwei einander nahestehende Wege haben wir also zur Gewinnung von Arbeit aus Licht: wir können irgend welchen chemischen Stoffen durch eine Umsetzung unter Lichtabsorption einen erhöhten Inhalt an chemischer Energie erteilen, den wir dann bei der freiwilligen Rückkehr zum Anfangszustand als Arbeit wiedergewinnen, oder wir können durch einen photoelektrischen Prozeß die Energie des absorbierten Lichtes direkt in elektrische umwandeln. Aber diese beiden Wege sind vorläufig noch weit entfernt von irgendwelcher praktischen Verwendbarkeit. Die photoelektrischen Erscheinungen sind nur hochinteressante und bedeutungsvolle Objekte für die Forschung des Physikers — ich glaube nicht, daß bei allen Ausführungen dieser Versuche schon $\frac{1}{100}$ Pferdekraftstunde strahlende Energie die Umwandlung in elektrische durchlaufen hat — und bei den umkehrbaren photochemischen Prozessen liegt der Fall ganz ähnlich, nur daß an ihnen mehr der Chemiker sich abmüht. Ja, es muß bei beiden erst noch eine Schwierigkeit beseitigt werden, ehe man auch nur grundsätzlich von ihnen eine vorteilhafte Umwandlung der strahlenden Energie erwarten darf. Das Sonnenlicht ist bekanntlich aus sehr vielerlei Strahlen zusammengesetzt; die Zerlegung im Spektrum zeigt dem Auge Farben von Rot bis Violett, und Thermometer und photographische Platte lassen uns jenseits des sichtbaren Gebietes ultrarote und ultraviolette Strahlen erkennen. Jeder der erwähnten Vorgänge ist nun empfindlich nur für einen gewissen Strahlenbezirk, für eine gewisse Farbe. Nur der Anteil des Sonnenlichts, den diese ausmacht, wird von ihm absorbiert und kommt für die Umwandlung in Arbeit in Frage, und da diese Spektralbezirke im allgemeinen recht eng begrenzt sind, so geht bei jedem solchen Prozeß ein großer Teil der Strahlung verloren, er wird im reagierenden System oder, wenn er es unabsorbiert passiert hat, hinter ihm unter Umwandlung in Wärme nutzlos verbraucht.

Aber die wissenschaftliche Photochemie und gar das Studium der photoelektrischen Erscheinungen stecken noch so sehr in den Kinderschuhen, daß es ein sehr heikles Unternehmen wäre, von ihrem heutigen Stande aus eine etwaige künftige technische Entwicklung vorauszusagen oder abzuleugnen. Sicher ist es nicht, aber gewiß auch nicht unmöglich, daß wir einst auf einem dieser Wege unseren Gesamtbedarf an maschineller Arbeit der Sonnenstrahlung entnehmen, ja, daß wir dann vielleicht auch alle unsere Heizungen aus dieser Quelle betreiben, da ja die Umwandlung der mechanischen Arbeit in Wärme keinerlei Schwierigkeiten macht. Dann würden wir die in den Kohlelagern noch gespeicherte Energie der vergangenen Jahrtausende nicht mehr verschwenden müssen, sondern sie nur noch dort gebrauchen, wo wir die Kohle eben nicht als Energiequelle,

sondern als Stoff benötigen, als Kohlenstoff, zur Reduktion der Metalloxyde bei der hüttenmännischen Gewinnung der Metalle und für einige sonstige chemische Reaktionen, unter denen dann vielleicht auch die Synthese der Nahrungsmittel einen Platz hat. [A. 20.]

Die Versorgung der deutschen Gasanstalten mit Steinkohlen¹⁾.

Von Geheimrat Prof. Dr. A. FRANK, Charlottenburg.

Wenn auch die Deutsche Beleuchtungstechnische Gesellschaft sich in erster Reihe der Erörterung wissenschaftlicher und technischer Fragen widmet, so meine ich doch, daß die jetzige Zeit, welche die Betätigung aller Kräfte für das Gemeinwohl und die damit eng verknüpften wirtschaftlichen Fragen zur Pflicht macht, auch uns Anlaß geben muß, auf diesem Gebiete mitzuwirken.

Für die deutsche Gasindustrie, welche im Jahre 1913 3169 Millionen cbm Gas erzeugte und dafür bei einer durchschnittlichen Ausbeute von 300 cbm per ton rd. 10 563 000 tons Steinkohlen verbrauchte, ist die ausreichende und preiswerte Beschaffung dieses ihres Rohmaterials von um so größerer Bedeutung, als auch die bei der Herstellung des Gases gewonnenen Nebenprodukte Ammoniak und Teer bzw. die mit letzterem erhaltenen Fabrikate für unsere Landwirtschaft, wie für unsere Industrie von höchsten Werten sind. Aus all diesen Gründen ist eine Einschränkung des Betriebes untunlich, und es ist deshalb eine wichtige Aufgabe, die ausreichende Versorgung der Gaswerke mit Kohlen zu erschwinglichen Preisen zu sichern.

Da für den deutschen Steinkohlenbergbau im Betriebsjahr 1913 eine Gesamtförderung von 191 511 000 tons festgestellt ist, so repräsentiert der Bedarf der deutschen Gasanstalten nur einen Betrag von rd. $5\frac{1}{2}\%$ dieser Gesamtfördermenge. Dagegen sind im Betriebsjahr 1913 an deutschen Steinkohlen ausgeführt: 34,5 Mill. tons und an deutschem Koks 6,4 Mill. tons, entsprechend rd. 9 Mill. tons Steinkohlen und endlich an Steinkohlenbriketts 2,3 Mill. tons, so daß die gesamte Steinkohlengewinnung für die Ausfuhr sich auf rd. 45,8 Mill. tons beläuft, während die Einfuhr Deutschlands an hauptsächlich englischen Kohlen sich nur auf 10,5 Mill. tons stellte. Diese englische Kohleneinfuhr dient zum großen Teil der Versorgung norddeutscher Gebiete, für welche sich infolge der billigen Seefrachten die Beschaffung englischer Kohle wesentlich billiger stellt, als der Bezug aus den oberschlesischen und westfälischen Bergwerksrevieren.

Ein hierfür nächstliegendes Beispiel liefern die Betriebe der städtischen Gaswerke hier in Charlottenburg und in der Landeshauptstadt Berlin.

Im Jahre 1913 gelangten in der Charlottenburger städtischen Gasanstalt 193 800 tons Steinkohle zur Vergasung; davon waren englische Kohle 164 250 tons und deutsche Kohle 29 550 tons, von welchen letzteren 23 850 tons aus Oberschlesien und 5210 tons aus Westfalen bezogen wurden. Die Preise der englischen Kohle stellten sich — 1913/1914 — loco Charlottenburger Gaswerk auf 16,46 M per Tonne, während sie für oberschlesische Kohle 18,38 M und für westfälische 22,59 M betrugen.

Die städtischen Gaswerke in Berlin verwendeten für eine Produktion von 333 Mill. cbm Gas inkl. Wassergas 917 000 tons Steinkohle, von welchen 671 000 tons englische Kohle und 246 000 tons deutsche Kohle waren. Da anzunehmen ist, daß sich das Preisverhältnis für Berlin etwa ebenso gestaltet hat wie bei unserer hiesigen Gaswerksverwaltung, so kann den Gemeinden Berlin und Charlottenburg gewiß kein Vorwurf daraus gemacht werden, daß sie für ihre städtischen Gaswerke die wesentlich billiger zu beschaffende englische Kohle in größerem Maßstabe

¹⁾ Vortrag, gehalten in der Sitzung der „Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft“ am 30. Januar 1915. In Anbetracht der wirtschaftlichen Bedeutung der vorliegenden Frage und zur Ergänzung der schon in dieser Zeitschrift (28. III, 103 [1915]) gebrachten Referates erfolgt der Abdruck des Vortrags im Wortlaut. D. Red.

verwenden, da die hierdurch erzielten sehr bedeutenden Ersparnisse lediglich den städtischen Steuerzahlern zugute kommen, und noch weniger darf wohl aus der derzeit durch den Krieg geschaffenen Unmöglichkeit des Bezuges englischer Kohle der zum Glück nur von einzelnen Seiten erhobene Anspruch gefolgert werden, daß die städtischen Verwaltungen nicht nur für die jetzige Kriegszeit sehr hohe Preise für neu zu tätige Abschlüsse zahlen, sondern sich auch verpflichten sollten, diese Abschlüsse gleich auf mehrere Jahre zu machen, denn dadurch würde den ohnedies durch den Krieg, selbst bei sicher erhoffter günstigster Beendigung desselben auch für die Folgezeit schwer belasteten städtischen Finanzen weitere Opfer auferlegt werden. Dabei soll es noch ganz außer Betracht bleiben, daß die jetzt während der Kriegszeit angelieferten deutschen Kohlen in bezug auf Aschengehalt vielfach das gewohnte Maß übersteigen.

Wenn gegen solche Bedenken zugunsten des deutschen Kohlenbergbaues geltend gemacht wird, daß derselbe durch den zurzeit zwecks Gewinnung der Nebenprodukte von Ammoniak und Benzol, sowie dessen Homologe (Toluol usw.) unter Opfern aufrecht erhaltenen Kokereibetrieb auch seinen Anteil an den Kriegslasten trage, so darf wohl darauf hingewiesen werden, daß in betreff der Ammoniakgewinnung die in den Gasanstalten vergasten Kohlen mindestens das gleiche Ergebnis liefern, wie die Kokereien der Steinkohlenzechen, und dasselbe gilt von der im einen oder anderen Falle etwa 5% betragenden Ausbeute an Teer.

Was die Gewinnung des für Kriegs- und Friedenszwecke sehr wichtigen Benzols und seiner Homologe betrifft, so ist hierbei zwar die prozentuale Ausbeute im Kokereibetrieb eine höhere als bei den Gasanstalten, da letztere zwecks Erzielung eines leicht- und heizkräftigen Gases das Benzol nicht aus dem Gase herauswaschen, wie dies bei dem Kokereibetriebe möglich ist. Infolgedessen konnte die Ausbeute von Benzol und Homologe bei den westdeutschen Kokereien im Jahre 1912 auf 72 000 tons und im Jahre 1913 auf 95 000 tons gebracht werden, wozu dann noch die im Verhältnis der produzierten Koks menge relativ höhere Ausbeute der oberschlesischen Kokereien kam, während aus der etwa $\frac{1}{2}$ Mill. tons betragenden Teerproduktion der Gasanstalten nur eine verhältnismäßig geringe Menge von Benzol zu erzielen war.

Während es aber den Zechenkokereien auch heute noch möglich ist, ihren Betrieb den jeweiligen Verhältnissen und Anforderungen entsprechend zu gestalten, sind die Gaswerke, und namentlich die der Großstädte in der Zwangslage, den an sie von der Einwohnerschaft gestellten Anforderungen zu genügen, andererseits aber ganz außerstande, eine den gesteigerten Preisen der Kohle entsprechende Erhöhung der Gaspreise durchzuführen, letzteres um so mehr, als der hohe Preis anderer Leuchtstoffe, namentlich des Petroleums, die Zahl der Gaskonsumenten gerade in den minder bemittelten Kreisen der Bevölkerung stetig und wesentlich vergrößert.

Es muß dabei ferner darauf hingewiesen werden, daß bei Verwendung des Gases für Beleuchtungszwecke auch die bei Verbrennung desselben entwickelte Wärme, welche pro Kubikmeter Gas praktisch mindestens dem Heizeffekt von 1 kg Steinkohle gleichzustellen ist, den Konsumenten zugute kommt. Diese Erzeugung von äußerer Wärme ergibt aber eine Ersparnis an dem für Erzeugung innerer Wärme nötigen Bedarf an Lebensmitteln, was bei der jetzt doch auch in Betracht gezogenen Ernährungsfrage mit in Rechnung gestellt werden dürfte.

Erwähnt mag schließlich noch werden, daß der Transport von Koks von den Zechen wegen des nahezu doppelt so großen Volumens, welches derselbe für gleiches Gewicht gegenüber Steinkohle einnimmt, auch den jetzt durch den Krieg schon so stark in Anspruch genommenen Fahrpark unserer Eisenbahnen extra belasten würde, während der Bezug des in den Gasanstalten als Nebenprodukt gewonnenen Kokes sich für die Konsumenten besonders in bürgerlichen Haushaltungen wesentlich billiger und einfacher stellt.

Wir wollen wünschen und hoffen, daß es durch gemein-

sames Vorgehen der Gaswerke gelingen möge, mit den deutschen Steinkohlenwerken zu einer allen Interessen gerecht werdenden Verständigung zu gelangen. [A. 31.]

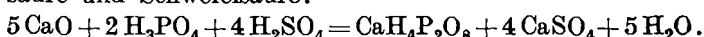
Die wichtigsten Fortschritte auf dem Gebiete der anorganischen Großindustrie im Jahre 1914.

Von H. VON KÉLER, Leverkusen.

(Fortsetzung und Schluß von S. 208.)

Barzano und Zanardo¹²³⁾ erzeugen ein pulverförmiges, nicht stückiges Calciumcyanamid, indem sie das Carbid in einer gegen Wärmeausstrahlung isolierten, rotierenden Kammer mit solchen Mengen von fertigem, glühendem Cyanamid vermischen, daß die Temperatur in der Kammer stets unterhalb der Schmelztemperatur des Carbides bleibt. An Stelle des Cyanamides kann man andere, unschmelzbare Stoffe, wie Kohle, Kalk, verwenden.

Aus Kalkstickstoff gewinnen Otto Ungnade, Bodenweiler a. d. Weser, und Dr. Ernst Nolte, Neuß a. Rh.¹²⁴⁾, ein Stickstoff und Phosphorsäure in wasserlöslicher Form enthaltendes Düngemittel. Sie behandeln Kalkstickstoff mit einem Gemisch von Phosphorsäure und Schwefelsäure:



Das resultierende Produkt soll von gleichmäßiger Zusammensetzung, gut lager- und streubar sein. Es enthält 6% Stickstoff und 12% Phosphorsäure in löslicher Form.

Wasserstoffsuperoxyd und Persalze.

Die Fabrikation des Wasserstoffsuperoxydes aus Bariumsuperoxyd wird langsam durch andere Darstellungsmethoden verdrängt. Immerhin wurden weitere Versuche gemacht, die Erzeugung eines porösen Bariumoxydes und die Fabrikation des Bariumsuperoxydes zu verbessern.

Charles Rollin und The Hedworth Barium Co. Ltd., Newcastle-on-Tyne, England¹²⁵⁾, erzeugen ein wasserfreies, reines Bariumhydrat, das leicht in Bariumoxyd und Bariumsuperoxyd umgewandelt werden kann. Sie erhitzen ein technisch reines, krystallisiertes Bariumhydroxyd in verhältnismäßig dünnen Schichten bei 160–200° und einem Vakuum von 457–508 mm Quecksilber.

Sie gewinnen auch ein wasserfreies, amorphes Bariumhydrat¹²⁶⁾, indem sie krystallisierten Ätzbaryt mit 8 Teilen Krystallwasser unter vermindertem Druck und bei verhältnismäßig niedriger Temperatur entwässern und dann mit Bariumsuperoxyd oder salpetersaurem Baryt mischen und glühen. Durch die dabei entweichenden Gase findet eine Auflockerung der Masse statt.

Einen praktischen Apparat für die Herstellung von Natriumsuperoxyd hat Ernest Marguet, Paris¹²⁷⁾, konstruiert. Das Natrium wird in die Pfanne 3 (Fig. 32) gebracht, die Tür 40 geschlossen und ein we-

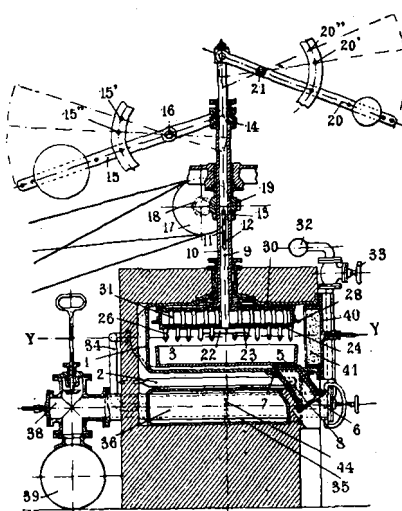


Fig. 32.

¹²³⁾ Franz. Pat. 456 826 vom 18./4. 1913.

¹²⁴⁾ D. R. P. 268 882 vom 25./7. 1912; Angew. Chem. **27**, II, 105 [1914].

¹²⁵⁾ D. R. P. 268 532 vom 6./6. 1909; Angew. Chem. **27**, II, 48 [1914].

¹²⁶⁾ D. R. P. 269 239; Angew. Chem. **27**, II, 125 [1914].

¹²⁷⁾ D. R. P. 273 666 vom 8./5. 1913; Angew. Chem. **27**, II, 366 [1914].