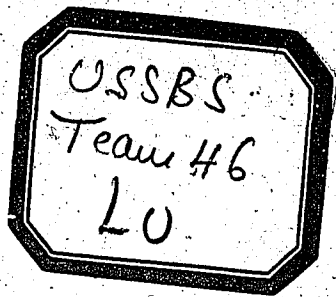


Reigen

II - 68



Der Weg zum deutschen Benzin

von

Matthias Pier

Rundfunkvortrag anlässlich des 22. 7. 1942

Der Weg zum deutschen Benzin

von Matthias Pier

Rundfunkvortrag am 23. Juli 1942, 19⁴⁵—20⁰⁰ Uhr

Noch im September 1939 schrieb Herr Egloff, ein bekannter amerikanischer Erdöl-Fachmann, in einer vielgelesenen Zeitschrift: „Nicht die Kanonen Frankreichs, Großbritanniens oder Polens, sondern das Klopfen seiner Flugmotoren wird Deutschlands Untergang in diesem Kriege einläuten“.

Unsere Panzer, unsere U-Boote, unsere Flieger geben die beste Antwort. Der deutsche Chemiker, der deutsche Ingenieur macht es wie der Soldat: er redet nicht, sondern er handelt.

Wenn ich trotzdem heute, meine Hörerinnen und Hörer, anlässlich meines 60. Geburtstages eine Ausnahme machen soll, so ist mir das eine besondere Ehre und Freude. Erschrecken Sie jedoch nicht, wenn Sie hier und da ein unbekanntes technisches Wort hören; denn es ist nicht leicht, ein technisch schwieriges Gebiet einfach darzustellen.

Im Weltkrieg mußte Deutschland, wenn es nicht schon nach ein paar Monaten am Boden liegen wollte, die Stickstoffsynthese schaffen. Die Großtat gelang/ Carl Bosch ließ die großen Ammoniakwerke erstehen. Nicht aber gab es im letzten Weltkrieg synthetisches Benzin. Gewisse Vorarbeiten waren zwar vorhanden. Friedrich Bergius hatte schon vor dem Weltkriege gezeigt, daß man grundsätzlich Kohle verflüssigen kann. Aber noch fehlten wichtige Grundlagen. Erst der Weg über die sogenannte Katalyse, der von uns seit 1924 beschritten wurde, konnte zum Erfolg führen. Nach außerordentlichen Mühen und zähem Durchhalten war 1933 die Benzinherstellung aus Kohle großtechnisch reif. Sie konnte im Rahmen des Vierjahresplanes in vollem Ausmaß durchgeführt werden und wirkt sich jetzt im Lebenskampf Deutschlands voll aus.

Für friedliche Zwecke waren eigentlich diese beiden Großverfahren gedacht. Die Ammoniakgewinnung, um auf deutschem Boden mehr Menschen zu ernähren; die Benzingewinnung, um die Motorisierung Deutschlands nach dem großzügigen Plan des Führers vom Ausland unabhängig zu gestalten.

Beide Verfahren sind auch großtechnisch miteinander verwandt. Aus glühender Kohle und Wasserdampf wird Wassergas und daraus Wasserstoff erzeugt und dieser einmal an Stickstoff, das andere Mal an Kohle angelagert; beide Male oberhalb 450°C und unter hohem Druck.

Der vor kurzem verstorbene Physikochemiker Walter Nernst, mein genialer Lehrer, hatte 1906 den dritten Hauptsatz der Wärmelehre aufgestellt. Als erster wählte er Drucke bis zu 70 Atm., um mit Fritz Jost aus strömendem Stickstoff und Wasserstoff oberhalb 600°C wenigstens etwas Ammoniak zu bekommen. In seinem Berliner Institut baute Nernst mit seinem Mechaniker für diese Versuche einen kleinen Hochdruckofen. In dieser Zeit kam ich zu ihm, um meine Doktorarbeit über Druckmessungen bei Knallgasexplosionen zu machen. Dabei wurden die auftretenden Explosionsdrucke in einem selbstgebauten, schnell folgenden Druckanzeiger photographisch festgehalten. Übrigens kam schon diesen Arbeiten für den Automotor eine gewisse Bedeutung zu. Bald wurde ich Nernsts Vorlesungsassistent, und wir freuten uns, wenn die Zuhörer bei Durchführung eines schwierigen Versuches Beifall trampelten. Nach Nernsts drittem Wärmesatz berechnete ich, was sich an organischen Verbindungen aus Wassergas theoretisch bilden könnte. Methanol befand sich auch darunter. In dem eben erwähnten Druckofen angestellte Versuche führten jedoch zu keinem brauchbaren Ergebnis; die Zeit war eben noch nicht reif, die Aufgabe noch zu schwer.

Mit 28 Jahren, im Januar 1910 ging ich in die Technik, zunächst zur Centralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen GmbH. nach Neubabelsberg. Dort bearbeitete ich Elektrolyse, physikalisch-chemische Aufgaben auf dem Pulver- und Sprengstoffgebiet und Fragen des Blitzschutzes von besonders gefährdeten Gebäuden. Elektrische Funken von 2 — 3 m Länge wurden erzeugt, und ich unternahm es, die gefundenen Gesetzmäßigkeiten durch Auffangen von Blitzen mit 50 m hohen Masten an den Endpunkten eines Quadrates von $100 \times 100\text{ m}$ Seitenlänge nahe beim Stahnsdorfer Kirchhof am Teltowkanal zu bestätigen. Dabei hatte ich zum ersten Male Gelegenheit, Erkenntnisse aus kleinen Versuchen ins Große zu übertragen.

Inzwischen waren an der Technischen Hochschule in Karlsruhe und bei der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik Versuche zur Ammoniak-synthese unter noch höherem Druck mit wirksamen Katalysatoren erfolgreich durchgeführt worden, die unter Carl Boschs genialer Leitung

zu den gigantischen deutschen Stickstoffwerken führten. Als ich von den ersten Arbeiten hörte, baute ich kleinere und später etwas größere Drucköfen, um ähnliche Versuche durchzuführen. Es gelang, in etwas anderer Weise die drucktragende heiße Wand der Öfen aus Stahl gegen den Angriff von Wasserstoff zu schützen. Ebenfalls abweichend von der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik wurden mit Katalysatoren eigene Fortschritte erzielt.

Das Suchen nach Katalysatoren, diesen geheimnisvollen, verschiedenartigen Stoffen, die Reaktionen beschleunigen und auch in ganz bestimmter Richtung lenken, ohne sich selbst zu verändern, hat auch mich seither nicht wieder losgelassen.

Es kam der Krieg und ich zog als Offizier ins Feld. 1918 wurde ich schwer verwundet. Im Frühjahr 1919 konnte ich endlich an zwei Stöcken gehend meine Tätigkeit wieder aufnehmen. Hochdruckversuche mit Wassergas waren an der Reihe. Als Folge des Versailler Diktates mußte jedoch die Centralstelle im Frühjahr 1920 geschlossen werden.

Nun trat ich mit 38 Jahren als Chemiker in die Badische Anilin- & Soda-Fabrik ein und fand dort jenen, insbesondere durch Carl Bosch geschaffenen Geist vor, der für alles Große und Neue Verständnis hatte. Dort konnte man sich frei neuen Problemen widmen und auch die Mittel wurden dafür zur Verfügung gestellt. Ich kam zunächst in das Ammoniaklaboratorium, das unter der bewährten Leitung von Alwin Mittasch, dem Altmeister der Katalyse, stand. Mit Freuden griff ich die Aufgabe auf, Versuche zur Ammoniaksynthese bei 500, 600 und sogar 1000 Atm. auszuführen, während die technische Ammoniaksynthese ja doch bei 200 Atm. Druck durchgeführt wird. Ich arbeitete mit strömenden Gasen in einfachen, von außen geheizten Rohren aus Edelstahl! Sie sind seitdem das Reagenzglas des Hochdruckchemikers.

In der so bewährten Apparatur nahm ich dann die schon öfters versuchte Herstellung organischer Verbindungen aus Wassergas wieder auf. Mit 1000 Atm. Druck wurden die Versuche im Oktober 1922 eingeleitet. Es zeigte sich, daß Eisen und auch das aus Kohlenoxyd und Eisen leicht entstehende und leichtflüchtige Eisencarbonyl ferngehalten werden muß. Erst dann konnte man nach dem geeigneten Katalysator Ausschau halten. Schon der achte dieser schwierigen Versuche unter 1000 Atm. bei etwa 400° C lieferte im Januar 1923 reines Methanol, d. h.

Holzgeist, der für seine vielseitige chemische Verwendung bisher nur durch Destillation von Holz technisch gewonnen werden konnte. Die Methanolsynthese eröffnete den Weg der katalytischen Hochdruckverfahren in die organische Chemie. Entscheidend dabei war die Aufindung des Katalysators, der aus der unendlichen Fülle der Reaktionsmöglichkeiten nur diese einzige quantitativ herausschälte. Mit den guten Katalysatoren konnte man dann auch bei 200 Atm. Druck arbeiten und große Teile der bei der Ammoniaksynthese erprobten Apparatur verwenden. Durch Änderung des Katalysators und der Bedingungen gelang es, auch andere höhere Alkohole herzustellen.

Die Methanolsynthese ist das erste Beispiel einer vollständigen Verflüssigung der Kohle und Überführung in einen flüssigen Treibstoff, der allerdings wegen seines geringen Heizwertes nur für Spezialzwecke in Frage kommt. Mit unserem ersten Methanol fuhrten wir im Auto in den Odenwald.

Kaum einen halben Tag floß das Methanol aus einem größeren Ofen, da besetzten die Franzosen — es war die Zeit der Rheinlandbesetzung — nachts das Werk. Aber wir konnten die Apparatur noch rechtzeitig zerstören und schon am nächsten Tag fuhrten wir teilweise unter abenteuerlicher Überquerung des Rheins nach Mitteldeutschland. Vier Wochen später lief dort außerhalb des feindlichen Zugriffs die Methanolproduktion an. Ein großer chemischer und wirtschaftlicher Erfolg.

Da die Methanol-Katalysatoren etwas weniger empfindlich gegen Gifte, besonders gegen Schwefel, waren als die Ammoniakkatalysatoren, kam ich zu der Überzeugung, daß es möglich sein müßte, Kohle, Teere und Öle trotz ihrer Verunreinigungen, trotz ihres teilweise hohen Schwefelgehaltes, katalytisch mit Wasserstoff zu behandeln, und in leichtsiedende Produkte überzuführen. Der große Reinheitsgrad unseres synthetischen Methanols ließ ja erwarten, daß der Reinheitsgrad der Endprodukte der Kohlehydrierung im Falle des Gelingens ausreichend sein würde, um den hohen Anforderungen zu genügen, die der Auto- und insbesondere der Flugmotor an den Treibstoff stellt.

Mit wenigen Mitarbeitern unternahm ich es also, in der Ammoniak- und Methanolapparatur den — im Werk selbst erzeugten — Braunkohlenteer katalytisch zu hydrieren. Der Teer wurde mit einer für Maschinenschmierung verwendeten Tropfpumpe eingebracht. Da aber

der Teer schwefelhaltig war, kam ich auf den Gedanken, Schwefel in die Katalysatoren einzubauen, und es wurde z. B. Eisensulfid oder Molybdänsulfid als Katalysator verwendet. Der Katalysator mußte von der Synthese des Ammoniaks über die Methanolsynthese zur Kohlehydrierung außer der erforderlichen Giftfestigkeit steigenden Anforderungen genügen: bei der Ammoniaksynthese ist aus einem einfachen Stickstoff-Wasserstoffgemisch nur ein einziges Endprodukt, das Ammoniak möglich; der Methanol-Katalysator muß schon aus der großen Fülle der möglichen Endprodukte als einziges das Methanol herauschälen. Nun gar mußte von den Hydrierkatalysatoren verlangt werden, daß sie aus kompliziert zusammengesetzten festen und flüssigen Rohstoffen durch Spaltung und Wasserstoffanlagerung verschiedenartige Endprodukte mit bestimmten Eigenschaften liefern. Wieder führten in kürzester Zeit richtig angestellte Versuche zum Erfolg.

Im Januar 1925 stieg der erste Versuch, bei dem aus einem Liter Braunkohlenteer ein Liter wasserhelles Benzin gewonnen wurde. Damit war die Grundlage für die Benzinherstellung aus deutscher Kohle geschaffen. Professor Carl Krauch, der jetzt im Auftrage des Reichsmarschalls als Generalbevollmächtigter für Sonderfragen der chemischen Erzeugung das Reichsamt für Wirtschaftsausbau leitet, hat nun sofort das Problem in seiner ganzen Bedeutung erkannt und es mit der ganzen Kraft seiner Persönlichkeit gefördert und auch in der Zeit der Bedrängnis gestützt.

Die Erfahrungen bei der Teerhydrierung wurden bald darauf auf Kohle, Erdöl und andere Rohstoffe erfolgreich übertragen. Man erhielt daraus (neben verhältnismäßig wenig Gas wie Erdgas und Flüssiggas) eine so hohe Benzinausbeute, wie man sie allgemein bis dahin für ganz unmöglich gehalten hatte. Von dem ersten geglückten Versuch bis zur heutigen Beschaffung der nötigen Treibstoffmengen war ein weiter dornenvoller Weg mit vielen technischen Rückschlägen zurückzulegen. An Schwierigkeiten erwähne ich nur die Aufheizung der Rohstoffe auf 450° C, den Wärmeaustausch und den Schwefelangriff auf die Apparatur, der zu dem von der Ammoniak- und Methanolsynthese her bekannten Wasserstoffangriff hinzukam.

Nach Versuchen in mittelgroßen Einheiten konnte bereits im Oktober 1926 mit dem Bau einer großen Versuchsanlage für 100 000 Tonnen pro Jahr Benzin aus mitteldeutscher Braunkohle begonnen werden. Er

wurde unter Einsatz aller verfügbaren Kräfte so beschleunigt, daß die Anlage schon am 1. April 1927 anlief. Außerordentliche jahrelange Schwierigkeiten waren auch hier wieder zu überwinden. So war es unter anderem ein Problem, wie man mit der Abtrennung der nicht verflüssigten Restkohle und Asche von den gewonnenen Ölen in der sogenannten Rückstandsaufarbeitung fertig würde. Viele Änderungen mußten getroffen und im Kleinen erneut durchgearbeitet werden. Aber der Wurf in der Gesamtplanung war geglückt.

Schlimmer als die technischen Schwierigkeiten waren die wirtschaftlichen Nöte, mit denen wir in den Anfangszeiten zu kämpfen hatten. Wir befanden uns damals gerade in der größten Wirtschaftskrise. Dazu kam, daß das ausländische Benzin überall in beliebiger Menge zur Verfügung stand und die meisten deshalb nicht einsahen, wozu man Öle, die anderswo aus dem Boden flossen, bei uns mühselig unter Aufwand ungeheurer Mittel aus der Kohle erzeugen sollte. Wegen der in der ganzen Welt gerade damals einsetzenden Benzin-Preissenkung war der Erlös für das fertige Benzin teilweise sogar niedriger als der Preis für den eingesetzten Teer. Was diese Jahre an Kämpfen brachten, kann nur der ermessen, der selbst einmal seinen Glauben gegen eine Welt von Feinden verteidigen mußte.

Manches Mal, wenn die Not am größten war und alles still gelegt zu werden drohte, war es wieder ein technischer Fortschritt, z. B. ein neuer wesentlich besserer Katalysator, der ein Durchhalten nochmals rechtfertigte. 1932 war dann die Benzinsynthese aus Braunkohle, ihrem Teer und aus Rohöl großtechnisch in allen Teilen gelöst. Man hatte auch kurz zuvor die Steinkohle und ihre Teere grundsätzlich bezwungen. Statt oder neben Benzin kann auch Dieselöl und Heizöl, Schmieröl und Paraffin erzeugt werden.

Mit der Machtergreifung durch den Nationalsozialismus verschwanden alle wirtschaftlichen Schwierigkeiten und bei der Durchführung des Vierjahresplanes wuchsen zahlreiche Hydrierwerke aus dem Boden. Chemische und Stahl-, Bau- und Maschinenindustrie arbeiteten zusammen bei der Planung und Durchführung mächtiger Anlagen, die zum Teil unter 700 Atm. Druck arbeiten. Gigantisch wie das Ganze sind auch die einzelnen Bauelemente. Wiegt doch allein ein Ofen schon 100 Tonnen, und erst mehrere dieser Öfen bilden eine Einheit und viele solcher Einheiten eine Anlage.

Die Werke verarbeiten die verschiedensten Kohlen, Teere und Öle. Mehrfach wird die Leistung einer Kohleanlage, wenn statt Kohle Erdöl eingesetzt wird.

Die Erzeugnisse, die aus den Hydrierwerken kommen, haben den Kampf mit den Naturprodukten gewonnen. Das Hydrierbenzin aus Rohöl ist besser als das Destillationsbenzin aus dem gleichen Erdöl. Kohlebenzine sind noch hochwertiger.

Mit dem Wachsen der Aufgaben wurde auch die zunächst kleine Schar von Mitarbeitern immer größer. Ein Teil der älteren erfahrenen Mitarbeiter ging hinaus in deutsche Lande und bildete die Kerntuppe beim Aufbau oder beim Betrieb neuer Anlagen. Dadurch entstand eine ideale Arbeitsgemeinschaft im wahrsten Sinne zwischen den vielen Werken. Im Austausch von Erfahrungen und edlem Wettstreit wird das Verfahren immer weiter vervollkommenet.

Wenn ich am heutigen Tage mit diesen allen auf die Anfangszeit zurückblicke, so können wir nur mit Stolz und Befriedigung feststellen: wir haben fest und zielbewußt gearbeitet, wir haben's geschafft und wir werden's weiter schaffen zum Wohle unseres ganzen Volkes.