

Zeitschrift für angewandte Chemie

und

Zentralblatt für technische Chemie.

XXV. Jahrgang.

Heft 46.

15. November 1912.

Über den Ursprung der chemischen Großindustrie.

Von A. BINZ.

(Eingeg. 1./8. 1912.)

Vor einiger Zeit führte ich in einer akademischen Festrede¹⁾ aus, die chemische Großindustrie sei im wesentlichen als Folge eines außerordentlichen wirtschaftlichen Ereignisses anzusehen: des Massenimportes amerikanischer Baumwolle nach Europa, der in den Jahren 1791—1793 einsetzte. Da Festvorträge zu der weniger zugänglichen Literatur gehören, und da andererseits meine Auffassung in die didaktische Literatur überzugehen beginnt²⁾, in welcher der Kürze wegen eine Begründung nicht möglich ist, so sei es gestattet, letztere hier mitzuteilen.

Das „post hoc, ergo propter hoc“ beeinflusst die Vorstellung, die man sich von dem Entstehen der chemischen Industrie gebildet hat. Es hat sich in dieser Beziehung, wie sich leicht belegen ließe, in der Literatur eine Geschichtskonstruktion eingebürgert, der zufolge die Entwicklung der chemischen Industrie um die Wende des 18. Jahrhunderts deshalb begonnen hat, weil kurz vorher unter der Führung von Priestley, Scheele, Cavendish, Black und Lavoisier die Chemie zur Wissenschaft geworden war. Bestärkt wurde diese Irrlehre durch den Erfolg der Arbeiten der großen Chemiker des vorigen Jahrhunderts, welche seit Liebig's Wirken die chemische Industrie ganz in den Bann der Wissenschaft gezogen haben. So wenig infolgedessen die chemische Industrie in unserer Zeit unabhängig von der Wissenschaft gedacht werden kann, so unrichtig ist es, in letzterer auch ihren Ursprung zu suchen.

Zwar hätten manche Teile der chemischen Industrie nicht entstehen können, wären nicht gewisse Entdeckungen vorausgegangen. So z. B. war die Erfindung des Chlorkalks im Jahre 1798 an die Auffindung des Chlors im Jahre 1774 gebunden. Trotzdem aber ist es ein Trugschluß, wenn man von dem Beginn der Chemie als Wissenschaft ihren Beginn als Industrie kausal ableitet, denn die wissenschaftlichen Entdeckungen in der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts hätten gerade so wie die schon im 16. und 17. Jahrhundert erfolgte Darstellung des Äthyläthers und des Glaubersalzes industriell ungenutzt bleiben können, wenn nicht zufällig zu gleicher Zeit infolge rein volkswirtschaftlicher Vorgänge

ein Massenbedarf an Chemikalien entstanden wäre. Erst auf dieser Basis erwuchs die chemische Industrie.

Welches waren jene Vorgänge? Als einer derselben gilt allgemein die Umwandlung der Apotheken in Fabriken. Aber auch das ist ein Fehlschluß, denn die Ausweitung pharmazeutischer Kleinbetriebe zu chemischen Großbetrieben war eine Folge und nicht die Ursache der chemischen Industrie. Von einem gewissen ursächlichen Einfluß waren dagegen die Umstände, die zur Erfindung der Leblanc-Soda führten: Infolge kriegischer Verwicklungen hörte die Zufuhr natürlicher Soda nach Frankreich auf. „Wenn nun auch für die Glashütten, Seifensieder, Bleicher, Färber usw. die Soda zur Not durch Pottasche ersetzbar ist, so konnte doch die Wohlfahrt dieser Gewerbe zu einer Zeit, wo es sich um Sein oder Nichtsein des Staates handelte, so wenig in Betracht kommen, wie der Fall des einzelnen Soldaten im Treffen. Was daher an Pottasche in Frankreich selber erzeugt wurde, verschlangen die Salpetersiedereien; denn die Abwehr des Feindes drängte mehr als andere Sorgen“³⁾.

Es treten also hier schon nicht wissenschaftliche, sondern wirtschaftliche Momente in den Vordergrund; indessen waren sie nur von lokal gallischer Bedeutung. Der Bedarf des damaligen Frankreich an Soda hätte nicht ausgereicht, um eine chemische Großindustrie in allen Kulturländern entstehen zu lassen. Zur selben Zeit aber ereigneten sich in England und Amerika andere wirtschaftliche Dinge größten Stiles und zwar auf dem Boden einer neuen, gewaltigen Textilindustrie, und hierdurch erst wurde jener Massenbedarf an Chemikalien fühlbar, wie ihn weder Wissenschaft, noch Apotheken hervorrufen konnten, und in dem der Hauptsache nach der Ursprung der chemischen Großindustrie zu erblicken ist. Im einzelnen war die Entwicklung folgende:

Während „die Technik im Zeitalter des Frühkapitalismus“⁴⁾ dem fabrikatorischen Geiste nur geringe Anregung geboten hatte, eröffnete sich eine gewaltige Perspektive, nachdem 1769 Arkwright die erste Spinnmaschine mit Wasserkraft in Tätigkeit gesetzt, und 1784 Cartwright den ersten brauchbaren mechanischen Webstuhl gebaut hatte⁵⁾.

³⁾ F. Knapp, Lehrbuch der chemischen Technologie, I, 226. Braunschweig 1847.

⁴⁾ W. Sombart, Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik 34, 721 (1912). Eine auf gründlichstem Quellenstudium beruhende Arbeit, auf welche die Leser dieser Zeitschrift besonders hingewiesen seien.

⁵⁾ L. Darmstadter und R. Du Bois-Reymond, 4000 Jahre Pionierarbeit in den exakten Wissenschaften. Berlin 1904.

¹⁾ Ursprung und Entwicklung der chemischen Industrie. Berlin 1910. Georg Reimer.

²⁾ Lehrbuch der chemischen Technologie und Metallurgie, herausgegeben von B. Neumann. Leipzig 1912. S. 2 und 803.

Allerdings fehlte es einstweilen an dem zur Massenfabrication geeigneten Fasermaterial. Wolle und Seide waren teuer, der Flachs war ebenso wie heute eine nordische, relativ spärlich wachsende Edelpflanze. Ein billiges Material konnte erst die Anpflanzung der Baumwolle liefern, weil sie in der Üppigkeit der Tropen wächst.

Der Import von Baumwolle nach Europa aus dem heute wichtigsten Produktionsgebiet war ursprünglich sehr gering. 1764 kamen 8 Sack von Amerika nach Liverpool, 1770 17 Ballen und 3 Faß⁶⁾. Man benutzte Baumwolle nur als Einschlag, die Kette bestand aus Flachs oder Wolle. 1773 verfertigten Arkwrights Geschäftsteilhaber zu Derby den ersten ganz baumwollenen Stoff. Die Regierung erkannte den Wert des neuen Materials. Sie erniedrigte die Steuer auf Kalikos, gab ihnen den Stempel „British Manufactory“ und nannte sie gegenüber Zweifeln, die geäußert worden waren, von Parlaments wegen eine „laudable manufactory“.

Diese steigende Wertschätzung der Baumwolle scheint man in Amerika beobachtet zu haben. Trench Coxe, der Leiter der „Pennsylvania Society for the Encouragement of Arts and Domestic Manufactures“ gab 1786 die Anregung zu einer intensiven Baumwollkultur und setzte es bald darauf als Assistent im Amte des Schatzsekretärs durch, daß der Senat einem Artikel des Handelsvertrages, wonach die Ausfuhr von Baumwolle nach England verboten werden sollte, die Zustimmung verweigerte. Die Einfuhr aus den Vereinigten Staaten nach England stieg dadurch auf 138 300 lb. im Jahre 1792. Diese immerhin noch geringe Menge wuchs ins Riesenhafte, als im folgenden Jahre der 28jährige Eli Whitney die Sägeegreniermaschine (saw-gin) erfand: „Sie besteht“, wie ein Zeitgenosse schreibt, „aus einem Zylinder von Mahagoniholz, der mit Eisenzähnen besetzt ist. Mit diesen ergreift er die Baumwolle, öffnet sie und trennt die Samenkörner davon mit Hilfe einer etwas zugeschräkten Kupferplatte, an der er sie so nahe vorbeidreht, daß kein Korn hindurchgelangt. Die entkörnte Baumwolle wird unmittelbar von einer in umgekehrter Richtung rotierenden Art von Bürste wieder ergriffen, die die etwa übrig gebliebenen kleinen Körner entfernt und sie noch besser reinigt.“

Hatte früher ein Neger in mühsamer Handarbeit täglich 5–6 Pfund entkörnte Baumwolle geliefert, so gab ein Pferd, welches 6 untereinander verbundene Saw-gins trieb, 600 Pfund. Durch diese Erfindung stieg die nordamerikanische Baumwollproduktion bis zu den heutigen gewaltigen Zahlen auf, und diese selbe Erfindung gab dadurch den Anstoß zur chemischen Großindustrie und hat letztere viel mehr gefördert als etwa die Dampfmaschine. Das ergibt sich aus folgender Erwägung:

Baumwollgewebe müssen, von einigen seltenen Ausnahmefällen abgesehen, stets gebleicht werden.

Das gilt sowohl für Ware, die weiß verwendet werden soll, als auch für das zu Färbende oder Bedruckende. Man braucht dazu heute mit dem Mather-Kessel auf 3 t Kattun etwa 138 kg konz. Schwefelsäure, 48 kg Ätznatron, 34 kg calcinierte Soda und 14 kg Chlorkalk, die in geeigneter Verdünnung und Reihenfolge verwendet werden. Dieses Verfahren ist im Prinzip dasselbe, welches schon um 1800 eingeführt wurde, weil man die großen Mengen Kattun nicht wie die Leinwand auf dem Rasen bleichen konnte. Dafür hätten in den sich damals bildenden großen Textilzentren die Wiesenflächen nicht ausgereicht; auch ist die Rasenbleiche so langwierig, daß sie schon in jener Zeit nicht mit dem Bedarf der Färbekufen und Druckmaschinen hätte Schritt halten können. Unter dem Drucke dieser Verhältnisse wurde seit 1799 das Chlor zur Darstellung von Chlorkalk benutzt, und man kombinierte dessen Verwendung mit der von Schwefelsäure und Soda, deren man sich schon früher zusammen mit der Rasenbleiche beim Leinen bedient hatte⁷⁾. Letzterer Faserstoff trat quantitativ sehr bald weit hinter der Baumwolle zurück. Man kann daher die Produktion von Schwefelsäure, Soda und Chlorkalk in früherer Zeit aus der bekannten amerikanischen Baumwollproduktion insofern berechnen, als unter Einsetzung der genannten für heute geltenden Chemikalienmengen sich Minimalwerte ergeben müssen. Denn weniger Bleichmittel als heutigen Tages brauchte man vor 100 und mehr Jahren sicher nicht, weil man nicht die Mather'schen Druckkessel, sondern besten Falles die unter gewöhnlichem Druck arbeitenden Kessel hatte, deren ersten 1804 D. Koechlin konstruierte⁸⁾. Bei der Berechnung der zum Bleichen dienenden Chemikalien ist ferner zu berücksichtigen: Ätznatron war in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts noch kein Handelsprodukt, man muß also an Stelle des obigen Wertes die äquivalente Menge Soda setzen. Die produzierte Schwefelsäuremenge berechnet sich aus dem zum Bleichen verwendeten Teil und aus denjenigen Anteilen, die zur Fabrication von Chlorkalk und Soda dienen. Bei der Soda sind noch zwei Posten hinzu zu addieren: einmal das, was in Form von Seife in der Fabrik zum Klären der Farben gebraucht wird; es beträgt bei einem modernen Betrieb, der jährlich 1 Mill. Stück Kattun von je 6–7 kg coloriert, etwa 47 200 kg, berechnet auf wasserfreie Soda, und wird in früherer Zeit sicher nicht weniger gewesen sein, weil man auch damals schon tadellose Ware lieferte. Und schließlich kann man schätzungsweise die gleiche Menge Seife resp. Soda für das Waschen der Kattune im Hause hinzurechnen. Auf letzteren Umstand als eine Ursache für das Aufblühen der Sodaindustrie hat bereits Ost in seinem Lehrbuch der chemischen Technologie hingewiesen.

Auf Grund alles dessen findet man, daß für 1 t Baumwolle im Minimum fabriziert werden mußten: 91 kg Schwefelsäure, 47 kg calcinierte Soda und 4,7 kg Chlorkalk, also zufällig $\frac{1}{10}$ der Sodamenge. Es ergibt sich daraus:

⁶⁾ Dies und das Folgende nach E. v. Halle, Baumwollproduktion und Pflanzungswirtschaft in den nordamerikanischen Südstaaten. In G. Schmollers staats- und sozialwissenschaftlichen Forschungen Bd. 15, 1897.

⁷⁾ Vgl. Lunge, Sodaindustrie 1903, S. 5 und 1909, S. 277.

⁸⁾ J. Persoz, Traité theorique et pratique de l'impression des tissus. Paris 1846. S. 22ff.

	Baumwoll- produktion in Nordamerika ⁹⁾	dadurch hervorgerufene Produktion an		
		Schwefel- säure	Soda	Chlorkalk
1800	15 820	1 440	744	74
1810	38 420	3 496	1 790	179
1820	72 320	6 581	3 370	337
1830	158 200	14 400	7 380	738
1896	1 441 880	131 200	67 320	6 732

Hierzu kommen noch diejenigen schwer abzuschätzenden Säure- und Sodamengen, welche man braucht, um Aluminiumsulfat, basisches Aluminiumsulfat und ähnliche Baumwollbeizen zu fabrizieren.

Die so sich ergebenden Werte sind gering im Vergleich mit den heutigen Produktionszahlen. Aber nicht darauf kommt es an, sondern nur auf den Umstand, daß die Zahlen von derjenigen Größenordnung sind, welche ein wirkliches fabrikatorisches Schaffen voraussetzt. Kleine Betriebe wie Apotheken u. dgl. konnten jene Mengen nicht liefern. Wir sind hier also tatsächlich bei der Großindustrie angelangt.

Die Erfindung der Egreniermaschine und die dadurch notwendig gewordene Baumwollbleiche waren also die Ursache, weshalb Leblanc-Soda massenhaften Absatz fand, Tennant seit 1798 in Glasgow Chlorkalk fabrizierte, und man 1793 eine Schwefelsäurefabrik in Birmingham und 1797 7 weitere in Glasgow baute¹⁰⁾.

Daß die Massenfabrikation von Schwefelsäure, Soda und Chlorkalk nunmehr die Grundlage für die chemische Großindustrie überhaupt abgab, bedarf keiner weiteren Begründung, denn es gibt kaum ein chemisches Verfahren, welches nicht genetisch mindestens mit einem jener drei Stoffe verknüpft wäre¹¹⁾.

Die weitere Entwicklung der chemischen Großindustrie wurde ebenfalls zunächst im wesentlichen nur durch Ereignisse vorbereitet, die außerhalb der Wissenschaft lagen: Seit 1814 lieferte die von Watt und Murdoch eingeführte Leuchtgasfabrikation diejenigen zunächst noch ungenutzten Nebenprodukte, welche nachmals von so außerordentlicher Bedeutung wurden. Napoleons Kontinentalsperre schuf eine gewaltige Textilindustrie auf dem Kontinent und damit dort ebenfalls den ersten großen Chemikalienbedarf. 1821 entdeckte Mariano de Rivero den Chilesalpeter¹²⁾.

⁹⁾ E. v. Halle a. a. O.

¹⁰⁾ W. Kockerscheidt, Preisbewegung chemischer Produkte. Jena 1905. S. 10.

¹¹⁾ Auch die Maschinenindustrie wurde dadurch beeinflusst: „Das Werk Fr. Gebauer, das jetzt 75 Jahre einer glanzvollen Entwicklung beschließt, nahm seinen Ausgang von einer kleinen Natur- bzw. Rasenbleicherei, welche G. H. Bretsch im Jahre 1833 in Bocksfelde, unweit Spandau, da, wo jetzt die Döberitzer Heerstraße kreuzt, begründete. Schon zwei Jahre später, 1835, wurde die Bleicherei nach Charlottenburg verlegt und dort die erste chemische Bleicherei errichtet, welche die damals in der Blüte stehenden Berliner Katturdruckereien mit gebleichten Geweben versorgen sollte.“ (Fr. Gebauer, Denkschrift zur Feier des 75jährigen Geschäfts- und Fabrikjubiläums 1908.)

¹²⁾ Lunge, Handbuch der Sodafabrikation I, S. 75. Über die Salpeterindustrie sagt ein

Erst auf dem so vorbereiteten Boden konnte sich die moderne chemische Industrie entwickeln, in welcher die Wissenschaft den Leiton angibt. Als ihr Geburtsjahr kann das Jahr 1840 gelten, weil in ihm Liebig's „Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie“ erschien, und damit zum erstenmal ein Wissenschaftler bewußt und bestimmend in die chemische Industrie eingriff. [A. 170.]

Die „Arzneimittellisten“ und ihre Folgeerscheinungen.

Von LEDWIG KRIEGER, Wilmersdorf.

(Eingeg. 31. 8. 1912.)

In meinem Aufsatz: „Ist eine neue Stellungnahme gegen die Arzneimittel der chemischen Industrie bemerkbar?“ (Heft 28 dieser Z. 1912) war der vom Deutschen Kongreß für Innere Medizin im April d. J. aufgestellten „Arzneimittellisten“ und ihrer beigegebenen Begründung bereits Erwähnung getan. Zur Zeit der Niederschrift des Artikels war die Veröffentlichung der drei in Frage kommenden Listen jedoch noch nicht erfolgt. Inzwischen ist die Angelegenheit, nachdem die ersten Listen in der medizinischen Fachpresse bekannt gegeben worden waren, in weiteren Fluß gekommen und hat — wie ja von vornherein anzunehmen war — in den verschiedenen von ihr berührten Kreisen ein gewisses Aufsehen erregt, zu verschiedener Beurteilung Anlaß gegeben und zu mannigfachen Erörterungen in der einschlägigen Fachpresse geführt. Auch die Kommission des Kongresses für Innere Medizin selbst sah sich veranlaßt, weitere Aufklärungen zu geben, die zuerst aufgestellten Grundsätze, die bei der Einreihung der Mittel in die drei Listen maßgebend waren, einer Revision zu unterziehen, wie auch in den Listen mehrfache Änderungen (bis Mitte August wurden in sieben Nachträgen 48 Mittel „versetzt“) vorzunehmen.

Eine vorläufige Klärung der ganzen Angelegenheiten der „Arzneimittellisten“ ist also inzwischen eingetreten, und so verlohnt es sich vielleicht auch

neueres Werk (Chile, its history and development, natural features, products, commerce and present conditions, by G. F. Scott Elliot. London 1911, S. 259): „The early history of the nitrate industry is obscure. A. Frenchman, Hector Bacque, is said to have established the first work at Noria in 1826; he was followed by Smith, Zavala and Gildermeister. After the war between Chile and Peru in 1879 (for which the nitrate deposits were responsible), the industry began to increase and develop in the most remarkable way. Mr. George B. Chase of Boston, and Colonel North were amongst the founders of the present companies. The latter began his career at Iquique in 1871. Having explored and bought up many of the deposits, he left vor England a rich man, and died in 1896. He was a Yorkshire ironworker (boilermaker), who went to Chile in connection with the employment of some tanksteamers for the purpose of conveying water along the coast of Iquique and other ports where no regular supply of water existed. He was noted for his enterprise and activity“.