

Der Kampf der Völker um die Industrie.

In der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin am 18. Januar 1924 zur Feier des Jahrestages der Reichsgründung vorgetragen¹⁾

von Prof. Dr. A. BINZ.

(Eingeg. 7.2. 1924.)

Der Weltkrieg geht weiter, weil die große politische Erschütterung sich ebensowenig wie ein Erdbeben durch Konferenzbeschlüsse zum Stillstand bringen läßt. Was wertvoll ist, sucht jedes Volk für sich zu wahren oder dem Nachbar zu entreißen: Geld, Menschen, Land, Handel und Bodenschätze. Man braucht nicht einer durchweg materialistischen Geschichtsauffassung zu huldigen, muß aber dennoch für unsere Zeit den Satz gelten lassen, den früher einmal Sombart gesprochen hat²⁾: „Die Menschheitsgeschichte ist entweder ein Kampf um den Futteranteil oder um den Futterplatz auf unserer Erde.“ Aus diesem Grunde ist die Industrie, als die Quelle realer Werte, eines der größten Streitobjekte.

Was versteht man unter Industrie? In weitgehender Definition kann man sagen: Industrie bedeutet die Veredlung natürlicher Rohstoffe. Darunter fällt alles Neuere, was Chemiker, Physiker und Ingenieure geschaffen haben, aber auch vieles Alte, z. B. die Überführung von Erzen in Metalle, von Rohgold in Goldmünzen, von Rohfaser in Gewebe, von Häuten in Leder, von Getreide in Mehl. Diese wenigen Beispiele zeigen, daß der Begriff Industrie sich nicht etwa nur an die Neuzeit, an Dampf und Elektrizität knüpft, sondern auch das Älteste mit umfaßt: Der Argonautenzug galt dem goldenen Vließ, der Goldgewinnung; Caesar zog nach Gallien des Goldes wegen; die Kreuzfahrer fanden im Morgenlande ein Honigschiff, welches dort Zucra genannt wurde. Balduin, der Bruder Gottfrieds von Bouillon, überfiel eine von Kairo nach Damaskus bestimmte Karawane, um ihr elf Ladungen Zucker abzunehmen³⁾. Damals begann die Rolle des Rohrzuckers im europäischen Handel. Um tropische, industriell verwendbare Rohstoffe kämpft man seit der Entdeckung Amerikas und des Seeweges nach Ostindien. Daher die Kolonialkriege der Spanier, Portugiesen, Holländer, Engländer, Franzosen. Napoleons Kontinentalsperre galt der britischen Industrie. Seit 1914 kämpft man um Kohle, Kali, Eisenerz, Erdöl und ihre industriellen Verwendungen.

Der Kampf um die Industrie zieht sich also durch die Jahrtausende hin, und von jeher waren alle großen Nationen daran beteiligt, aber zwei haben darin eine besondere Rolle gespielt: England und Deutschland, und zwar deshalb, weil sie es in gewissen Perioden ihrer industriellen Entwicklung vermochten, nicht nur ihren Anteil an den Rohstoffen zu wahren, sondern darüber hinaus den anderen Ländern ihren geistigen erfinderischen Willen in der Veredlung der Rohstoffe aufzuzwingen, und zwar in der Weise, daß die ganze übrige Welt ihre Veredlungsprodukte kaufen mußte und ihnen dadurch tributpflichtig wurde.

Für England lag diese Epoche im 18. Jahrhundert, für Deutschland im 19. und besonders in den Jahren 1871—1914. In England hat man im Jahre 1769 — um nur das allerwichtigste zu nennen — die Spinnmaschine und die Dampfmaschine erfunden. Dazu kam im Jahre 1784 der Puddelstahl. Allenthalben war man genötigt, die Waren der britischen Textil-, Stahl- und Maschinenindustrie zu erwerben. Auch die Gasbeleuchtung wurde damals (1802) in England erfunden, und wie stark der britische Einfluß war, sieht man daraus, daß noch bis nach 1914 die Berliner Gasgesellschaft einen englischen Namen trug. Vergebens suchte Napoleon die englischen Monopole durch die Kontinentalsperre zu vernichten⁴⁾. England blieb das große Exportland für Industrieerzeugnisse, bis es auf wichtigen Gebieten von Deutschland abgelöst wurde.

Eines der ersten Symptome dafür war im Jahre 1811 die Herstellung des bis dahin britischen Gußstahles durch Friedrich Krupp. Es folgten seit etwa 1840 der Wettbewerb des deutschen Rübenzuckers gegen britischen Kolonialzucker; dann seit den 60er Jahren die großen Erfolge der deutschen Teerfarbenindustrie. Pro-

¹⁾ Der Vortrag erscheint als Sonderdruck im Verlag von P. Parey, Berlin.

²⁾ Socialismus. 1896.

³⁾ v. Lippmann, Geschichte des Zuckers, Leipzig 1890, S. 181.

⁴⁾ G. Drotboom, Wirtschaftsgeographische Betrachtungen über die Wirkungen der Napoleonischen Kontinentalsperre. Dissertation. Bonn 1906.

vencalischer Krapp, indischer Indigo, persische Gelbbeeren, brasilianische Farbhölzer, afrikanische Orseille, mexikanische Cochenille — all das verschwand fast vollkommen vom Weltmarkt, und die Färber der ganzen Welt mußten dafür die deutschen aus Teer bereiteten Produkte kaufen, weil sie bei gleicher Güte billiger waren. Dazu kamen viele neue Stoffe aus Steinkohlenteer, wie z. B. Antipyrin, Aspirin, Salvarsan; und diejenigen Rohstoffe anderer Länder, die dem Ansturm der synthetischen Chemie widerstanden, wie persisches Opium, javanische Chinarinde, peruanische Cocablätter, wurden von deutschen Fabrikanten angekauft, in Deutschland auf reines Morphin, Chinin, Cocain verarbeitet und von dort wieder in alle Erdteile vertrieben.

Die Art, wie die Welt auf diese industrielle Vorherrschaft einerseits von England, anderseits von Deutschland reagierte, war eine sehr verschiedene. Von England nahm man sie hin, weil man es mußte, weil England unangreifbar war. Von uns dagegen nahm man sie nicht hin, weil man es letzten Endes nicht mußte. Welches immer die sonstigen Kriegsursachen gewesen sind, das war eine davon und das um so mehr, als aus einem bestimmten Grunde die industrielle Abhängigkeit von Deutschland drückender empfunden wurde, als 100 Jahre früher die von England. Dieser Grund besteht in den patentrechtlichen Fäden, die sich in unserer Zeit netzartig um alle Nationen ziehen. Zur Zeit der britischen industriellen Vorherrschaft gab es Monopole und Patentrechte in einzelnen Staaten, besonders in England selber. Aber es gab noch nicht das heutige Patentwesen, das in seiner Wirkung international ist, besonders seit dem 1903 erfolgten Beitritt Deutschlands zu der „Internationalen Union zum Schutze des industriellen Eigentums“, wonach ein in jedem der betreffenden Länder, also auch in Deutschland angemeldetes Patent, vorbehaltlich später im Ausland zu zahlender Gebühren, zunächst einmal in allen Industrieländern dem Erfinder Schutz verleiht, so daß die vielen deutschen Erfinder rechtlich im Auslande Fuß fassen und in ihrer Gesamtheit die besten industriell verwertbaren Gedanken als internationales Monopol in Händen hielten. Zwar hätte diese Abhängigkeit gegenseitig sein können, aber die Deutschen waren nun einmal die rührigsten Erfinder und erhielten so auf Grund des Patentrechtes eine industrielle Vormachtstellung, wie sie in der Wirtschaftsgeschichte noch nicht dagewesen war. Daher die Paragraphen des Versailler Vertrages, in denen die deutschen Patent- und Markenrechte in den Ländern der Entente enteignet werden.

Diese Enteignung war das erste öffentliche Anzeichen für den Stand des Kampfes, den man bis zu Kriegsende unsichtbar und geheim in jedem Lande durch größtmögliche Entwicklung der Industrie betrieben hatte. Seit der Zeit wird mit offenem Visier gekämpft; der Stand des Kampfes ist zahlenmäßig so weit erkennbar wie die Statistik reicht, die hier auszugweise herangezogen werden soll.

Es seien einige Daten aus der elektrotechnischen Industrie vorgestellt, weil sie besonders schlagend die Sachlage beleuchten. Nach „Siemens wirtschaftlichen Mitteilungen“⁵⁾ gelten für die elektrotechnische Industrie folgende Zahlen:

	Wert der Ausfuhr umgerechnet in Millionen Goldmark
	1913 1921
Vereinigte Staaten von Nordamerika	9,5 34
England	13 24
Frankreich	3,6 4,6
Schweiz	2,1 4,8
Deutschland	30 12

Nordamerika ist also der große Kriegsgewinner. England, Frankreich und die Schweiz haben sich weniger stark, aber dennoch erheblich bereichert. Aber in Deutschland, wo die elektrotechnische Industrie im Jahre 1913 fast so viel ausführte wie im Jahre 1921 Nordamerika, wo man also auf der Höhe war, die jene erst durch den Krieg erkommen haben, ist die Ausfuhr im Jahre 1921 auf vier Zehntel des Wertes von 1913 zusammengeschrumpft. Die Schwächung Deutschlands im internationalen Wettbewerb ergibt sich ferner aus den Wertzahlen für die Belieferung Chinas, welches zurzeit wegen zunehmender Industrialisierung einen besonders großen Bedarf hat. Dort war (1921) im Vergleich mit den Werten für die Vorkriegszeit die japanische Einfuhr verzehnfacht, die amerikanische verachtet, die

⁵⁾ Nr. 40 vom 1. Juli 1922, S. 273. Dort zitiert nach „Elektrotechnische Zeitschrift“ (Festschrift 1922).

die englische vervierfacht, während die deutsche nur um ein Zehntel gestiegen ist⁶⁾.

Deutschland ist, wie sich schon daraus ergibt, in den Grundfesten seiner Industrie erschüttert, was nicht anders sein kann, nachdem es in Lothringen, im Saargebiet, in Oberschlesien Steinkohle im Betrage von 57,2 % des früheren Gesamtbesitzes verloren hat⁷⁾, gemessen an den geologisch bekannten, bis zu einer Tiefe von 1200 m ruhenden Mengen. Dadurch ist alles in Mitleidenschaft gezogen worden, was von der Kohle abhängt, der Eisenbahnbetrieb, die Gewinnung von Eisen und anderen Metallen, sämtliche chemische, mechanische und elektrische Industriezweige, die Kalkgewinnung und damit die Verwendung des Kalkes zum Bauen und zum Düngen. Außer der Kohle hat Deutschland — gemessen an den Erzeugungszahlen des Jahres 1913 — 74,5 % der Eisenerze (hauptsächlich in Elsaß-Lothringen), 68,3 % der Zinkerze, 26,2 % der Bleierze (in Oberschlesien und Eupen-Malmedy) eingebüßt⁸⁾.

Auf der Verarbeitung von Zinkerz beruht zum großen Teil die Gewinnung von Schwefelsäure, von der wiederum die ganze chemische Industrie abhängt, und die deutsche Erzeugung von Schwefelsäure ist von 1727 400 t (1913) auf 791 500 t (1920) zurückgegangen⁹⁾. Weil man mit Hilfe von Schwefelsäure das für die Landwirtschaft so wichtige Superphosphat herstellt, und da außerdem mit dem Lothringen Eisengebiet auch das von dort stammende Thomasphosphat Frankreich zugefallen ist, so ist die Belieferung der deutschen Landwirtschaft¹⁰⁾ von 630 000 t Phosphorsäure (1913) auf 370 000 (1922) gesunken, ebenso wie aus ähnlichen Ursachen die Belieferung mit Stickstoffdünger nur 359 420 t (1922) betrug, während der Bedarf auf 700 000—800 000 t geschätzt wird¹¹⁾.

Durch die Abtretung der Salzquellen in Elsaß-Lothringen ging die zur Sodagegewinnung notwendige Sole von 22 676 600 hl (1913) auf 10 089 500 (1920) zurück¹²⁾.

Ein Teil der Anlagen zur elektrolytischen Zersetzung des Salzes und zur Gewinnung von Natronlauge mußte nach der Bestimmung des Versailler Vertrages zerstört werden¹³⁾, weil das dabei abfallende Chlor als Kampfgas gebraucht worden war.

Die organische Großindustrie veredelt Teer, Holz und andere Stoffe und bedarf dazu außer der Kohle auch der Schwefelsäure, der Soda und fast aller anderen anorganischen Chemikalien, so daß deren Knappheit auch hier eine Katastrophe bedeutet. Der Holzverkohlungsindustrie standen im Jahre 1922 noch nicht 10 % der notwendigen Holzmenge zur Verfügung¹⁴⁾.

Genau das entgegengesetzte Bild liefern die Ententeländer, und zwar besonders auf chemischem Gebiete. Dieses ist viel heißer umstritten als etwa die Maschinenindustrie, weil die Völker ja nicht nur gegeneinander, sondern vor allem auch gegen Deutschland kämpfen, und dieses nicht sowohl im Maschinenwesen als gerade in chemischen Dingen führend war und noch sein möchte. In bezug auf die chemische Industrie in den Ententeländern sagt nun die Statistik folgendes aus:

In Amerika¹⁵⁾ wurde die Herstellung von Ammoniumsulfat durch den Krieg derartig gesteigert, daß an Stelle der Einfuhr von 89 000 t (1914) ein Ausfuhrüberschuß von 150 000 bis 200 000 t (1922) getreten ist. Die im Jahre 1914 verschwindend geringe Ausfuhr von Teerfarben erreichte 1918 einen Wert von 16,9 Millionen Dollar. Die Gesamtausfuhr von Chemikalien stieg von 20 Millionen Dollar (1914) auf 165 Millionen Dollar (1918), um allerdings im Jahre 1922 wieder auf 50,2 Millionen Dollar zu fallen. Weitere Produktionszahlen (in 1000 t) sind: Schwefelsäure 4071 (1914), 5600 (1920); Atznatron 203 (1914), 382 (1920); Ammoniumsulfat 186 (1914), 303 (1921); Bichromat 11,8 (1914), 26 (1920); Formaldehyd (in 1000 Pfund) 8426 (1914), 19 663 (1919); Benzol (in Millionen Gallonen) 3 (1914), 70 (1920). Die Ausfuhr von Parfümeriewaren war 1919 zehnmal so groß wie 1909, so daß die ehemals große Einfuhr aus Frankreich ganz zurückgegangen ist. In zwei Vergleichsmonaten stieg der Wert der Ausfuhr von Kohlen- teerprodukten von 898 638 Dollar (Juli 1922) auf 1922 987 Dollar

6) Sammelmappe Nr. 4 des Auswärtigen Amtes, wiedergegeben nach Chem. Ind. 46, 457 [1923].

7) G. Lübsen in „Kohlenwirtschaft und Reparationskohle“, herausgegeben vom Auswärtigen Amt, Berlin, März 1923.

8) Deutschlands Wirtschaftslage unter der Nachwirkung des Weltkrieges (zusammengestellt im Statistischen Reichsamt, Berlin, März 1923), S. 18.

9) Statist. Jahrb. f. das Deutsche Reich 43, 72 [1923].

10) Chem. Ind. 45, 160 [1922]. Wirtschaft u. Statistik 3, 394 [1924].

11) Vgl. „Deutschlands Wirtschaftslage“ S. 16.

12) Wirtschaft und Statistik 1922, Nr. 9.

13) Chem. Ind. 45, 195 [1922].

14) Chem. Ind. 45, 339 [1922].

15) Chem. Ind. 45, 176, 188, 369, 788 [1922]. 46, 285, 326, 593, 645, 672 [1923].

(Juli 1923), und die Ausfuhr von Düngemitteln vermehrte sich in denselben Monaten von 57 765 t (Juli 1922) auf 119 423 t (Juli 1923). Die Ausfuhr von Farben (außer Teerfarben) und Firnissen stieg im Juli 1923 um 96 % über die Ausfuhr im Juli 1922. Die Teerfarbenproduktion im Jahre 1922 betrug 66 % mehr als im vorhergehenden Jahre. Die Erzeugung von Calciumacetat und Holzgeist hat sich im Jahre 1922 gegen 1921 beinahe verdoppelt.

In England¹⁶⁾ werden nach einer Schätzung im August 1923 etwa 2½ mal soviel Feinchemikalien, Essenzen, Parfümerien und Arzneimittel erzeugt wie vor dem Kriege. Darunter sind hochwertige Produkte wie Salvarsan, Aspirin, Saccharin, Novocain und andere, die früher durchweg aus Deutschland kamen und erst nach Enteignung der deutschen Patent- und Markenrechte auf Ententeböden hergestellt werden konnten. Besonders die 1916 gegründete British Dyes Ltd., die mit staatlicher Beihilfe zur British Dyestuff Corporation erweitert wurde, hat den Kampf gegen die deutsche Industrie aufgenommen. Sie deckte (1922) 80 % des Inlandbedarfes an Farbstoffen, während 1913 umgekehrt diese 80 % eingeführt werden mußten, und zwar zumeist (16 000 t) aus Deutschland, zum geringen Teil (2000 t) aus der Schweiz und anderen Ländern. Die britische Farbstoffeinfuhr ist darum von 377 884 cwts (1913) auf 58 591 (1922) zurückgegangen, während die Erzeugung von etwa 50 000 cwts (1913) auf 180 000 cwts (1922) gestiegen ist. Im Kampfe gegen die Leuna werke hat sich im Jahre 1921 eine große britische Firma (Brunner, Mond & Co.) auf die Ammoniaksynthese eingerichtet. Dasselbst werden auch nach dem Vorbild der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron flüssiges Chlor, Monochlorbenzol, Dinitrochlorbenzol und Dinitrophenol gewonnen. Diese Verbindung der anorganischen mit der organischen Großindustrie ist ein für England bedeutungsvolles neues Ereignis. Ein bleibender, im Kriege geschaffener Industriezweig umfaßt die Herstellung von Carbid, synthetischer Essigsäure, Aceton, Acetaldehyd, Celluloseacetat. Einen großen Aufschwung nehmen die Fabrikationen von Phosphorpräparaten, Kohlenstofftetrachlorid, Ammoniumpersulfat, Thorium- und Mesothoriumnitrat, Salicylsäurepräparaten und von Chemikalien für die Photographie. Die British Cyanide Co. stellt angeblich nach einem neuen Verfahren von unerreichter Billigkeit durch Bindung von Luftstickstoff Cyanide dar.

In Frankreich¹⁷⁾ ist der Wert der Chemikalienausfuhr von 211 396 000 Fr. (1913) auf 857 228 000 Fr. (1921) gestiegen. Die während des Krieges gegründete Compagnie nationale de matières colorantes et de produits chimiques deckte im Geschäftsjahr 1921/22 fast den ganzen inländischen Farbstoffbedarf, während vor dem Kriege etwa 95 % von auswärts, und zwar hauptsächlich aus Deutschland kamen. Im Dezember 1920 wurden kaum 100 verschiedene Farbstoffe hergestellt, Ende 1922 dagegen mehr als 1000. Die Farbstoffeinfuhr sank von 3700 t (1920) auf 1200 t (1921). Im Elsaß ist Frankreich ein Teil der besten ehemals deutschen Kalisalzgruben zugefallen.

Auch eine Stickstoffindustrie ist entstanden. Im November 1919 wurde die maßgebende deutsche, im besetzten Gebiete liegende Firma von der französischen Regierung zu einem Vertrage gezwungen, wodurch die Société nationale des produits azotés in die Lage kam, die deutschen Patente zur Darstellung von synthetischem Ammoniak auszunutzen. Dazu fügte man im Jahre 1921 die Einrichtung von Kalkstickstoff-Betrieben.

Von den kleineren Ländern, welche die Kriegszeit zur Stärkung ihrer Industrie genutzt haben, ist besonders Polen¹⁸⁾ zu erwähnen. Es erhielt 75 % der bisherigen oberschlesischen Kohlenförderung, die oberschlesische Kokserzeugung zur Hälfte, 64 % der Roheisenerzeugung, die ganze Eisenerzförderung, mehr als die Hälfte der eisenverarbeitenden Industrie, fast die ganze Erzeugung und Verarbeitung von Zink, Silber und Blei, ferner deutsche und österreichische Salzwerke. Der Gebietszuwachs in Posen und Pommerellen hat 55 chemische Fabriken in polnische Hände gebracht. Das Genfer Diktat sprach Polen die Chorzower Betriebe der Oberschlesischen Stickstoffwerke zu. Auf dem ersten Kongreß der polnischen Chemiker, der im Mai 1923 in Warschau stattfand, kam zum Ausdruck, daß die polnische chemische Industrie sich immer mehr von Deutschland, England und Frankreich unabhängig mache. Im Dezember 1923 fand die Eröffnung einer Fabrik für Explosivstoffe statt.

Ungarn¹⁹⁾ bekommt eine bedeutende metallurgische Industrie, ferner eine Industrie zur Herstellung von Säuren, Salzen, Kunstdünger, Carbid, pharmazeutischen Produkten und Kunstseide. Zu den im

16) Chem. Ind. 45, 771 [1922]; 46, 236, 243, 464, 509, 538 [1923].

17) Chem. Ind. 45, 253, 749, 821 [1922]; 46, 131, 442, 529, 562 [1923].

18) Chem. Ind. 45, 368, 592 [1922]; 46, 21, 35, 209 [1923]; 47, 23 [1924].

19) Chem. Ind. 45, 565 [1922]; 46, 482, 583, 615, 664 [1923]; 47, 24 [1924].

Jahre 1920 vorhandenen 69 Textilfabriken wurden 55 neue Betriebe gefügt; 17 weitere sind im Bau begriffen (Juli 1923). Man sieht also, wie Ungarn, das vor dem Kriege hauptsächlich Agrarland war, sich zum Industriestaat entwickelt. Noch charakteristischer für die allgemeine Ausbreitung der Industrie sind die Neugründungen²⁰⁾ in solchen Ländern, welche bisher hauptsächlich oder ausschließlich als Lieferanten von Rohstoffen in Betracht kamen, und wo man wenig oder gar nicht daran dachte, die Rohstoffe industriell zu veredeln.

In Spanien hat sich ein Syndikat zur Synthese von Ammoniak gebildet; man baut Fabriken für Superphosphat und für Lithopone. In Kanada beginnt die Darstellung von flüssigem Chlor, der Wert der Erzeugung von Säuren, Salzen, Alkalien und komprimierten Gasen ist von 1921 auf 1922 beträchtlich gestiegen. In Ceylon wurden im Jahre 1921 29 neue Fabriken errichtet, darunter solche für Kunstdünger, Sauerstoff und Zündhölzer. Man erzeugt neuerdings Druckerschwärze in Bengalen; Leim in Madras; Parfümerien in Hongkong; Ammoniumsulfat und Atznatron in Japan; Bleiweiß, Superphosphat, Benzol, pharmazeutische Produkte, ätherische Öle in Australien; Superphosphat in Tasmanien; Brom in Tunis; Sprengstoffe in Algier und in Chile; Superphosphat in Marokko; Gerbstoffextrakte in Portugiesisch-Ostafrika, auf den Fidschi-Inseln; Zündhölzer in Argentinien, Persien, China, Chile; Superphosphat, Stickstoffdünger in Brasilien.

Wie hieraus ersichtlich, beginnt um die Erde herum der industrielle Wettkampf zu entbrennen, von Volk zu Volk, aller gegen alle, hauptsächlich aber: aller gegen Deutschland. Denn unsere Industrie, besonder's die chemische, war benedict, begehrte, gehaßt, bewundert, und jetzt will man uns beerben wie jemanden, der nun, Gott sei Dank, endlich tot ist. Das will man jetzt viel mehr als unmittelbar nach Kriegsende. Damals herrschte noch Hunger nach deutscher Ware. Man war noch nicht so weit, selber fabrizieren zu können. Wir konnten es, und man hatte trotz aller Greuelpropaganda Vertrauen zu dem deutschen Kaufmann. Die deutschen Waren fanden raschen Absatz und waren auch hinsichtlich der Preise durchaus konkurrenzfähig. Inzwischen aber sind in den Ländern der Entente die neu gegründeten Fabriken in Gang gekommen, und man verzichtet jetzt um so leichter auf die deutschen Lieferungen, als das ursprüngliche Vertrauen durch die Marktentwertung und all die anderen Wirren in das Gegen teil umgeschlagen ist, wobei eine rührige Propaganda des Feindes die Verhältnisse in Deutschland noch schwärzer schildert, als sie in Wirklichkeit sind, so daß man sich scheut, deutschen Firmen Aufträge zu geben. Kennzeichnend dafür ist es z. B., daß im Jahre 1923 in Italien 10 neue Zuckerfabriken eingerichtet wurden, und daß keine einzige davon ihre Anlagen in Deutschland bestellte, sondern alle in der Tschechoslowakei (bei den Skoda-Werken in Prag und anderen), während sonst die betreffenden Maschinen bei uns als Spezialität galten²¹⁾.

Wenn man nach einem Analogiefall zu diesen Vorgängen in der Wirtschaftsgeschichte sucht, so kann man sagen: Wir sind in Gefahr, in die Rolle von Venedig zu kommen, das einmal etwas gewesen ist, dann aber durch große Umwälzungen — den Fall Konstantinopels, die Entdeckung Amerikas und des Seeweges nach Ostindien — seinen Handel verlor und heute nur noch im Baedeker etwas bedeutet. Das werden wir nicht einmal, dafür ist in Deutschland der Himmel nicht blau genug, und was Berlin angeht, so werden die Kunstschatze der Siegesallee nicht dieselbe Zugkraft haben wie der Marcusplatz.

Die Weiterführung der Parallele zwischen Deutschland und Venedig ergibt einen Punkt, der für die Beurteilung des Kampfes der Völker um die Industrie entscheidend ist. Wenn in der Geschichte eines großen Volkes eine Krise, ein Abstieg eintritt, so übermittelt es unwillentlich der Welt eine Hinterlassenschaft geistiger, kultureller Art. So war es mit Griechenland, Rom, Venedig. So ist es jetzt mit Deutschland. In Venedig²²⁾ hat man die Banknoten und damit das Bankwesen erfunden. Florenz und Genua waren auch beteiligt, aber Venedig stand doch vorne an. Als Venedig fiel, befruchtete es die Welt mit dieser, man möchte sagen, Vergeistigung des Handels. In ähnlicher Weise übernehmen jetzt die Völker von Deutschland ein geistiges Gut: was die Engländer „die deutsche Methode“ nennen, die Verbindung von Industrie und Wissenschaft. Das ist jetzt das eigentliche Kampfobjekt, welches aus einem bestimmten Grunde wichtiger ist als das rein kaufmännische Moment. Weil nämlich der Fortschritt der Industrie auf Erfindungen beruht und voraussichtlich noch lange Zeit darauf beruhen wird, und weil die Erfindungen zumeist der Wissenschaft ent-

²⁰⁾ Chem. Ind. 45, 359, 369, 829, 830, 844, 845 [1922]; 46, 47, 270, 301, 367, 368, 382, 400, 410, 458, 591, 599, 644, 674, 675, 682 [1923].

²¹⁾ Hans Ladewig, Privatmitteilung.

²²⁾ Vgl. W. Sombart, „Die Juden und das Wirtschaftsleben“, 1911, S. 71.

springen, so will man Deutschland gerade diese Waffe entwinden, und zwar mit der ausgesprochenen Absicht, sie nach unserem Vorbilde zu handhaben, gegen uns zu wenden und uns damit endgültig zu schlagen. Das ergibt sich deutlich aus den Maßnahmen des Feindes²³⁾.

In Amerika hat im Jahre 1916 gemäß einem Kongressbeschuß die National Academy of Sciences das National Research Council (nationalen Forschungsrat) ins Leben gerufen. Das Arbeitsgebiet umfaßt zwei Hauptgruppen mit je 7 wissenschaftlichen und technologischen Unterabteilungen. Man hat auch Spezialinstitute gegründet, wie z. B. ein Forest-service and forest-products laboratory. Unter den Auspizien der amerikanischen chemischen Gesellschaft wird eine Reihe wissenschaftlicher und technischer Monographien herausgegeben, die das ausgesprochene Ziel verfolgen: Los von der deutschen Wissenschaft. Neben diesen offiziellen Organisationen gehen die privaten: im Jahre 1920 siftete die Carnegie-Corporation 170 000 Dollar für Forschungszwecke, die General Electric Company setzte für eine spezielle Aufgabe (Studium der Ermüdungserscheinungen bei Metallen) 30 000 Dollar aus. Die Industrie der Teerfarben hat von 1917—1922 21 545 915 Dollar für Forschungszwecke ausgegeben. Die gesamte amerikanische Industrie wendet nach einer Handelskammermitteilung vom Dezember 1922 70 Millionen Dollar pro Jahr für wissenschaftliche Forschungen auf. 526 Firmen und Organisationen haben Forschungs- und Erfinderlaboratorien eingerichtet. Man bedenke, was das bedeutet!

In England wurden bei Begründung der British Dyes Ltd. (1916) 1 Million Dollar für Untersuchungen auf dem Farbstoffgebiete ausgesetzt. Der Staat spendete seit November 1918 für Forschungszwecke und Fabrikerweiterungen innerhalb der Farbstoffindustrie 426 000 Dollar. Die British Dyestuff Corporation hat in 4 Jahren 400 000 Dollar für ihr Forschungslaboratorium verausgabt.

In Frankreich verfügt die Compagnie nationale de Matières colorantes et de Produits chimiques in jeder ihrer Fabriken über wissenschaftliche Laboratorien und außerdem noch über ein Zentral-Forschungslaboratorium.

In der Tschechoslowakei wurde im September 1923 ein Forschungsinstitut für die Zuckerindustrie eröffnet.

In Rußland plant man ein Patentgesetz in Anlehnung an das deutsche Vorbild, d. h. mit Betonung der wissenschaftlichen Prüfung und Sichtung der Patentanmeldungen, weil dieses System wesentlich zum Erstarken unserer Industrie beigetragen hat.

Die Parole im Auslande lautet also: Wissenschaft und Industrie. Es ist insbesondere in angelsächsischen Ländern fast ein Schlagwort geworden, ebenso wie es bei uns vor dem Kriege ein Schlagwort war. In Festreden, Festschriften wurde bis zum Überdruß dieser Zusammenhang zwischen Industrie und Wissenschaft betont; es war etwas Selbstverständliches, worauf wir sehr stolz waren, fast schon ein Gemeinplatz. Heute ist es das nicht mehr, sondern eines unserer bösesten Probleme, denn wir müssen uns fragen: Können wir der Vereinigung von Geistesarbeit und Kapital, welche die Gegner mobil machen, noch widerstehen? Inwieweit ist es für uns möglich und lebensnotwendig, den Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Industrie aufrechtzuerhalten?

Um hierauf eine Antwort zu finden, muß man sich über das Wesen jenes Zusammenhangs klar werden. Bei flüchtiger Betrachtung könnte man denken, der Zusammenhang zwischen Industrie und Wissenschaft und der Wert der Wissenschaft im Industriekampf beständen einfach darin, daß die Wissenschaft Erfindungen macht, und die Industrie, d. h. die Volkswirtschaft daraus Gewinne erzielt. So z. B. sind auf deutschen Hochschulen und als direkte Folge rein wissenschaftlicher Arbeit erfunden worden: Liebig's Kunstdünger, Graebe's und Liebermann's Alizarin, v. Baeyer's Indigo, Behring's Diphtherieserum, die Röntgentechnik, die Hertz'schen Wellen und damit die drahtlose Telegraphie. Das bedeutet, daß an einzelnen Hochschulen geniale Männer sehr erfolgreich an der Arbeit waren, ebenso wie es jetzt noch der Fall ist. Aber es wäre fehlgegangen, wollte man darin den einzigen Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Industrie und den Hauptwert der Wissenschaft für die Industrie erblicken. Es ist das nur ein Teil der Beziehung, und nicht einmal der eigentlich deutsche, denn große Erfinder gibt es in anderen Ländern auch, teils auf Hochschulen, teils sonstwo, man denke nur an Bessemer's Stahl, an die Thomas'schlaeke, Nobel's Dynamit, Edison's Glühbirne, Madame Curie's Radium — das waren keine Deutschen und nicht einmal durchweg Wissenschaftler. Immerhin fällt es auf, daß die Namen chemischer „Großfinder“ in Deutschland besonders zahlreich sind, daß also bei uns

²³⁾ Chem. Ind. 45, 771, 790 [1922]; 46, 32, 347, 594, 606, 654, 679, 829 [1923]; 47, 32 [1924].

eine Art Nährboden für Erfindungen besteht, und zwar gilt das nicht nur für die eben so benannten Großerfinder, sondern vielleicht noch mehr für das Heer der kleineren Erfinder, d. h. derjenigen, welche die Gedanken der Großen zu Ende denken, bis in ihre letzten Folgerungen durcharbeiten, so daß dann erst eine solche Erfindung mit allem, was daraus ableitbar ist, eine schier unerschöpfliche Quelle des Wohlstandes wird. Nehmen wir eines der genannten Beispiele: Das künstliche Alizarin wurde im Jahre 1868 erfunden. Aber damit war das Gebiet nur erschlossen und nicht erledigt. Vielmehr folgten dem einen Farbstoff die vielen Alizarinfarbstoffe, welche die Natur nicht liefert, und damit eine neue Periode, eine Umwälzung in Färberei und Zeugdruck. Es hat Jahrzehnte gedauert, bis das fertig war, und das Gebiet ist immer noch nicht erschöpft. Graebe und Liebermann, die Erfinder des künstlichen Alizarins, konnten die vielen wertvollen davon abgeleiteten Farbstoffe gar nicht alle darstellen. Dazu gehörte eine Generation von Chemikern, und das gleiche gilt von den anderen Erfindungen, die oben genannt wurden; so z. B. folgten auf das Diphtherieserum viele andere Sera, gegen Pneumonie, Tetanus, Streptokokken usw., so daß die Worte Alizarin, Indigo, Diphtherieserum usw. nicht Einzelobjekte, sondern Kapitelüberschriften der Industrie bedeuten. Um diese Kapitel durchzuarbeiten, bedarf es des Heeres junger Chemiker und Ingenieure, die an unseren 21 Universitäten, 11 Technischen Hochschulen und an anderen Hochschulen und zum Teil auch an unseren gewerblichen Fachschulen ausgebildet werden, und zwar in der Weise, daß sie als selbständige Köpfe imstande sind, die Probleme, die ihnen die Industrie stellt, aufzunehmen und die Gedanken der großen Führer und Erfinder bis in die letzten Verästelungen zu Ende zu denken. Insofern also ist der Zusammenhang zwischen Industrie und Wissenschaft und der Wert der Wissenschaft im Industriekampf ein didaktischer, und zusammenfassend kann man sagen: In zweifacher Weise wurzelt die Industrie in der Wissenschaft: erstens müssen die führenden wissenschaftlichen Köpfe da sein, welche neue Gebiete erschließen, und zweitens bedarf es eines guten akademischen Unterrichtes, der den führenden Köpfen die Studenten, Assistenten, kurz die Armee des Geistes liefert. Das letztere aber konnte bisher in genügendem Ausmaße nur Deutschland, und bis jetzt kann es — trotz des vielen Geldes und trotz des ausgezeichneten Unterrichts (besonders in England) — das Ausland nicht, weil es dort eine wissenschaftlich orientierte Jugend in genügender Anzahl einstweilen nicht gibt. Mit anderen Worten: eine Armee — auch die auf dem Gebiete des Geistes — braucht nicht nur Führer, sondern auch die geschulten Massen, welche in unseren Hochschulinstituten zu Streitern für Wissenschaft und Industrie ausgebildet werden. Jenes wertvolle Menschenmaterial haben bis jetzt noch wir. Darum sind wir im Industriekampf noch nicht verloren.

Daß das wirklich so ist, ergibt sich daraus, daß die Erfolge unserer Gegner zum beträchtlichen Teil Scheiterfolge²⁴⁾ sind:

In Nordamerika ist die durch den Krieg hervorgerufene Aufwärtsentwicklung in der Chemikalienerzeugung im Jahre 1921, nach Wiederbeginn des ausländischen Wettbewerbes, stark zurückgegangen, und zwar mengenmäßig verglichen mit 1920 um 73 %, bei den Zwischenprodukten und um 56 % bei den Farbstoffen, also bei den hochwertigen ehemals deutschen Erzeugnissen. Die Farbstoffeinfuhr stieg 1921 auf 3,9 Millionen Pfund gegen 3,4 Millionen (1920). An der Einfuhr waren Deutschland mit 48 %, die Schweiz mit 41 %, England mit 7 % beteiligt. Nur dort, wo nicht Qualität, sondern Masse entscheidend ist, hat Nordamerika die im Kriege errungene Stellung im wesentlichen zu behaupten vermocht. Die großen Forschungsinstitute haben also einstweilen nicht viel genutzt, was allerdings in der kurzen Zeit auch nicht möglich gewesen wäre; die Frage ist nur, ob sie in Zukunft viel nützen werden, und da ist das Urteil eines englischen Gelehrten, Sir J. J. Thomson, bemerkenswert, der die Forschungslaboratorien der großen Industriefirmen in den Vereinigten Staaten besucht hat und sagt, ihre Einrichtungen seien glänzend, es werde dort zum großen Teile erstklassige Forschungsarbeit geleistet, indessen erschienen ihm die amerikanischen Universitäten nicht geeignet, eine große Zahl von Männern heranzubilden, welche befähigt seien, schwierigere wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen. Das System sei für den Durchschnittsmann ausreichend, aber ein erfolgreiches Forschungsinstitut brauche mehr als das, es braucht Männer von hoher wissenschaftlicher Ausbildung.

Wir müssen uns in Deutschland hüten, dieses scharfe Urteil des englischen Gelehrten als für die Vereinigten Staaten abschließend anzusehen. Wenn auch in einem Lande, in dem bisher Geschäft und Sport an erster Stelle standen, die Wissenschaft noch nicht durchweg

²⁴⁾ Chem. Ind. 45, 565, 771 (1923); 46, 328, 427, 518, 523, 554, 563, 643, 654, 671 (1923).

mit an erster Stelle steht, so kann das bei einer so energischen Nation noch kommen, wenn sie erst zu der ganzen Größe ihrer neuen Aufgabe erwacht ist. Wir müssen nur darauf achten, daß wir nicht matt und müde werden, während man drüben zu der Forderung des Tages aufwacht. Außerdem ist zu bedenken, daß Thomson etwas pro domo spricht, denn in England ist nach seiner Ansicht die didaktische Durchbildung besser als in Amerika. Er hat insofern recht, als es dort ausgezeichnete Hochschulen gibt. Trotzdem hört man auch von dort kritische Stimmen. Der Präsident der Colours User Association hat darauf hingewiesen, daß im Jahre 1922 der Durchschnittspreis pro Pfund Farbstoff 65,8 d. betrug, gegen 11,7 d. im Jahre 1913; aus dem Bericht des Präsidenten der British Dyestuff Corporation ergibt sich, daß das Geschäftsjahr 1921 mit einem Defizit abschloß, auf das im nächsten Jahre nur ein unerheblicher Gewinn folgte. Also hohe Preise, kein nennenswerter Nutzen und Verstimmung bei Erzeugern und Verbrauchern. Verstimmung besonders in der Dyestuff Corporation, nachdem ihr wissenschaftlicher Leiter, Prof. Green, unter Protest zurückgetreten ist, weil er mit seinen Forschungsplänen bei den kaufmännischen Direktoren insofern Widerstand fand, als diese nur die Herstellung von Massenwaren für einträglich halten und die hochwertigen Waren ablehnen — und von ihrem Standpunkt aus mit Recht, denn daß man sich teilweise von der deutschen Einfuhr dieser hochwertigen Waren hat unabhängig machen können, war nur durch die „Dyestuff Import Regulation Act“ und die „Safeguarding of Industries Act“ möglich, d. h. durch Gesetze, welche hohe Schutzzölle vorschreiben, den britischen Traditionen zuwiderlaufen und die Käufer zwingen, für manche Waren das 3—4 fache der Vorkriegspreise zu zahlen.

So also sieht es einstweilen im gegnerischen Lager aus, und das ist nicht zu verwundern, denn das, was die Industrie der Qualitätswaren braucht, eine große Anzahl studierter Leute, welche gelernt haben, selbständig und mit Initiative zu arbeiten, läßt sich nicht in wenigen Jahren schaffen — läßt sich, so wie in Deutschland, in anderen Ländern vielleicht überhaupt nicht schaffen, womit uns kein Lob gespendet, sondern nur gesagt sein soll, daß die angelsächsische Jugend Seeluft für besser hält als die Luft des Laboratoriums und der Studierstube, daß die jungen Männer dort lieber die Ozeane durchqueren und als Seeleute und Kaufleute die kostbaren Rohstoffe der Welt in ländlichen tragen, als daß sie ihr Leben lang über Büchern und Retorten sitzen. Das letztere ist nun einmal unser Los, weil wir nach unserer geographischen Lage nur wenig andere Möglichkeit haben, aber — so bedauerlich diese Einseitigkeit an sich auch ist — sie hat in unserer jetzigen Situation das Gute, daß auf der Höhe des industriellen, mit Wissenschaft gepaarten und aus Wissenschaft geborenen Schaffens einstweilen noch wir stehen, und daß wir dort stehen bleiben werden, wenn uns nicht etwa die schöpferischen Gedanken ausgehen, oder wenn wir nicht selber von jener Höhe heruntersteigen.

Das erstere — ein Versiegen der erfinderischen Ideen — ist auf absehbare Zeit ausgeschlossen. Große Erfindungen sind im Werden. Die Erforschung der Kohle und des Urteils zeigt Wege in weite neue Gebiete, insbesondere in das der erdölarigen Produkte. Wärme- und Brennstoffökonomie stehen in einer neuen Phase, desgleichen die Metallforschung, die Ausnutzung mancher Bodenschätze und der Wasserkräfte. Die Ehrlichen Ideen der Bekämpfung von Parasiten überträgt man von der Humanmedizin auf das Gebiet des Pflanzenschutzes. Die Fermentforschung birgt die Möglichkeit der technischen Ausnutzung biologischer Vorgänge in sich. All das und vieles andere ist im Werden, so daß dieses Jahrhundert dem vorigen an industriell nutzbarer Wissenschaft kaum nachstehen wird — aber nicht in Deutschland, sondern in anderen Ländern wird man diese Früchte pflücken, wenn Deutschland das tut, wozu es nach dem Versailler Vertrag nicht verpflichtet ist, wenn es sich seines wissenschaftlichen Hochstandes begibt und den befruchtenden Strom, der von der Wissenschaft zur Industrie führt, versandet läßt, wenn, mit anderen Worten, das Sparen und Abbauen so weit gehen würde, daß darüber die Hochschulinstitute verkümmern müßten, ohne deren Forschung und Lehre die Industrie nicht gedeihen kann. Zwar haben wir alles Vertrauen zu den Instanzen, welche unmittelbar die Hochschulen verwalten, daß sie mit dem ganzen Gewicht ihrer Autorität ein solches Unheil abzuwehren bemüht sind. Aber es kann vorkommen, daß an verwaltenden und gesetzgebenden Stellen außerhalb des Hochschulwesens über die Bedürfnisse der Wissenschaft hinweggegangen wird. Haben wir es doch erlebt, daß die Reichsmonopolverwaltung den wissenschaftlichen Instituten in der kritischsten Zeit des chemischen Schaffens den zum chemischen Arbeiten unbedingt nötigen billigen steuerfreien Alkohol versagte, unter Gewährung einer Rückvergütung, die zur Zeit der Auszahlung vollkommen wertloses Papier war. Das sind Streiche in das Mark unseres Hoch-

schulbetriebes, die nicht vom Feinde ausgelenkt. Wenn wir unter dem Einflusse derartiger Vorkommnisse erliegen, so wird man sagen können: „Ajax fiel durch Ajax' Kraft“. Allerdings war Ajax nicht die intelligenteste Erscheinung im griechischen Sagenkreis, Pallas Athene war klüger, ist aber von den betreffenden Herren Ressortpolitikern offenbar nicht befragt worden.

Der Schaden, den derartige nivellierende und schematisierende Eingriffe anrichten, ist dem vergleichbar, den ein Land erleidet, wenn man die Wälder abholzt. Wo das geschieht, bleibt bekanntlich eine Steinwüste zurück, denn der Hochwald wächst nicht wieder von selber, und wo man ihn neu anpflanzen will, da dauert es 100 Jahre und mehr, bis er wieder in alter Herrlichkeit dasteht. Genau so mit der Wissenschaft. Sie ist nicht anders als ein langsam wachsender Wald; wenn er bei uns vernichtet wird, so wird der Schaden sich nicht wieder ausgleichen lassen, denn der Feind, der auch auf diesen Zusammenbruch lauert, wird den Vorsprung gewinnen, den er jetzt noch nicht hat.

Ist aber nicht vielleicht die Verkümmерung der Wissenschaft und damit die Schwächung unserer Industrie eine in der Zeit liegende aus Geldmangel unabsehbare Notwendigkeit? Die Antwort kann man in der Geschichte des deutschen Hochschulwesens suchen. Als zur Napoleonischen Zeit Deutschland noch schlimmer als heute darunterlag, als nicht nur Rhein und Ruhr besetzt waren, sondern ganz Deutschland, gerade da und gerade deshalb fäste der Geh. Kabinettsrat B e y m e, Chef des königlichen Zivilkabinetts, zusammen mit **Friedrich August Wolf** und **Joh. Gottlieb Fichte** den Plan zur Gründung einer „allgemeinen Lehranstalt“ in Berlin, und **Friedrich Wilhelm III.** genehmigte ihn im Jahre 1807, dem bösesten der preußischen Geschichte mit den Worten: „Der Staat muß durch geistige Kräfte ersetzen, was er an physischen verloren hat²⁵⁾“. Wilh. v. Humboldt wurde darauf mit der Gründung der Universität Berlin beauftragt und er bekräftigte das Wort des Königs, als er in einer Denkschrift bei Amtseintritt seines Amtes sage: „daß ein Staat wie ein Privatmann immer gut und politisch handelt, wenn er in einem Augenblick, wo ungünstige Ereignisse ihn betroffen haben, seine Kräfte anstrengt, irgend etwas bedeutend Wohltätiges dauernd für die Zukunft zu stiften und an seinen Namen anzuknüpfen²⁶⁾“. Geld hatte man auch damals nicht. Uner schwingliche Kriegskontributionen waren aufzubringen. Unter den Linden zogen die französischen Regimenter auf. Alles noch schlimmer als heute. Und trotzdem fand man damals den Weg zum Aufbau, nicht zum Abbau. Wir hoffen darum, daß auch in unserer Zeit nur das Entbehrliechste abgebaut, und dafür an richtiger Stelle um so stärker aufgebaut wird; daß das Sparen ein produktives ist, indem die ersparten Summen der notwendigen Stärkung der Wissenschaft im Kampfe für Industrie und Volkswirtschaft zugute kommen. Denn wie man auch sonst über unsere nationale Veranlagung denken mag, eine erhabene Eigenschaft hat von jeher alle Schichten des deutschen Volkes ohne Unterschied der Partei ausgezeichnet: die Liebe zum Lernen und zum Wissen, die Freude an den Schätzen der Wissenschaft und das daraus hervorgegangene Können der Köpfe und der Hände. Das ist ein starkes inneres Band und als solches eine der Ursachen für unsere unsterbliche nationale Einheit. In diesem Geiste sind alle die Männer groß geworden, denen heute als Gesetzeber das Hochschulwesen und damit ein Teil des deutschen Geschickes anvertraut ist. Wir dürfen darum die Zuversicht haben, daß sie vor dem Urteil der Geschichte mit demselben Ehrentitel dastehen werden, wie ihre Vorgänger zur Zeit von **Wilhelm v. Humboldt**.

[A. 21.]

Die Adsorption von Aluminiumhydroxyd aus Aluminiumsulfatlösungen durch Baumwollcellulose und Holzzellstoff.

Von Prof. CARL G. SCHWALBE, Eberswalde.

Mitteilung aus der Versuchstation für Holz- und Zellstoffchemie.

(Eingeg. 1.11. 1923.)

In der Textilfärberei ist es eine längst bekannte Tatsache, daß aus den sogenannten Beizsalzlösungen die Spinnfasern Aluminiumhydroxyd, Eisenhydroxyd, Chromhydroxyd usw. adsorbieren können. Schon Rungé hat 1842 eine solche Imprägnierung von Baumwoll-

²⁵⁾ Max Lenz, Geschichte der Universität Berlin, 1, 78. Halle 1910.

²⁶⁾ Friedrich Paulsen, Die deutschen Universitäten und das Universitätsstudium, S. 66. Berlin 1902.

faser mit Aluminiumhydroxyd anschaulich beschrieben. Durch Ein tauchen in eine Aluminiumsulfatlösung, Abquetschen des Überschusses und längerer Aufbewahrung in feuchtwärmer Atmosphäre gelingt es, die Ablagerung von Aluminiumhydroxyd auf der Faser zu erzwingen. Die abgespaltene Schwefelsäure kann ausgewaschen werden, so daß die Base allein auf der Faser verbleibt. Gegenwärtig werden freilich für Beizsalzlösungen nicht mehr solche von Aluminiumsulfat, sondern von basischen Aluminiumsulfaten verwendet, da die Gefahr einer Faserschwächung durch die frei gewordene Schwefelsäure besteht.

Eine andere Form der Adsorption von Aluminiumhydroxyd wird seit langem in der Technik der Papierfärberei geübt. Um gleichmäßige Anfärbung von Papierfasern zu erreichen, ist es unter Umständen zweckmäßig, die Fasern vorher mit Tonerdesulfatlösungen zu „beizen“. Ein Zusatz von Aluminiumsulfatlösung zu dem Papier brei und tüchtiges Durchröhren genügt zur Fixierung der Base.

Im Widerspruch mit diesen technischen Erfahrungen stehen die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung über die Adsorption von Aluminiumsulfat aus Lösungen durch die Pflanzenfasern. In einer im Vorjahr erschienenen Arbeit hat Tingle¹⁾ den Nachweis zu erbringen gesucht, daß Baumwollcellulose Aluminiumhydroxyd aus der genannten Lösung nicht oder nur in minimalen Spuren zu adsorbieren vermag, daß demnach der Faser keine besondere Adsorptionskraft zugeschrieben werden kann. Die Aufnahme von Aluminiumhydroxyd aus Aluminiumsulfatlösung durch Papierfasern, insbesondere durch Holzzellstofffasern wird ebenfalls von Tingle in Abrede gestellt, gestützt auf einschlägige Versuche, die im Gegensatz zu den Erfahrungen stehen, die ich seinerzeit mit Robsahm²⁾ über die Adsorption von Aluminiumhydroxyd durch Holzzellstofffasern gemacht habe. Diese Arbeit ist der Gegenstand der Kritik nicht nur für Tingle, sondern auch für andere Autoren gewesen. Ich habe briefliche Mitteilungen erhalten, welche die damaligen Versuche (1911) bestätigen, andere, welche sie bezweifeln. Der Streit drehte sich in dieser Kontroverse darum, ob nicht die Aufnahme von Aluminiumhydroxyd lediglich durch den Aschengehalt der Faser hervorgerufen wird³⁾. Die Aschenbestandteile sollen die Schwefelsäure des Aluminiumsulfats absättigen, so daß Aluminiumhydroxyd sich auf der Faser abscheiden kann. Nach meinen Erfahrungen, die in Einklang mit denjenigen der Technik stehen, besitzen aber Pflanzenfasern ein spezifisches Adsorptionsvermögen für gewisse Metallhydroxyde, nämlich diejenigen der Beizsalze, insbesondere der Salze von Aluminium, Chrom und Eisen. Es mag dahingestellt bleiben, ob die Faser tatsächlich imstande ist, das Salz zu spalten, und ob nicht nur aus der mehr oder weniger weit hydrolysierten Lösung das schon abgeschiedene Aluminiumhydroxyd von der Faser angezogen wird. Der Grad der Dissoziation wird hier von ausschlaggebendem Einfluß sein können. Für das Endergebnis ist es völlig gleichgültig, ob die Faser eine Adsorptionskraft nur für Hydroxyde besitzt oder befähigt ist, Salze zu spalten.

Die Adsorptionskraft einer Faser wird durch außordentlich viel verschiedenartige Faktoren bedingt, unter deren Berücksichtigung die oben angedeuteten Widersprüche sich größtenteils klären lassen. Solche Faktoren sind z. B. die Zeit, die Temperatur, die Konzentration, die „Vorgeschichte“ der Faser, das heißt ihr Alter, ihre Trockenzeit, die Trockenzeit, ihr Quellungsgrad und damit ihre Oberflächenbeschaffenheit, ihr Gehalt an Inkrustenresten, wie Lignin oder an Abbauprodukten, wie Hydro- und Oxycellulose. Es sind also recht verwickelte Verhältnisse, unter denen solche Adsorption durch die Pflanzenfasern vor sich geht. Ich habe, um Klarheit in diese zu bringen, Herrn cand. chem. Teschner veranlaßt, die Adsorption von Aluminiumhydroxyd aus Aluminiumsulfatlösungen zum Gegenstand einer Doktorarbeit zu machen. Da diese Untersuchung begreiflicherweise sehr mühevoll und langwierige Studien erfordert, sollen zur Wahrung der Priorität schon jetzt einigen wichtigen Ergebnisse veröffentlicht werden, soweit sie mit dem vorstehend skizzierten Thema der Adsorption von Aluminiumhydroxyd aus Aluminiumsulfatlösungen in Beziehung stehen.

Tingle ist bei seinen Versuchen zu dem Ergebnis gekommen, daß die Baumwollcellulose aus Aluminiumsulfatlösungen Aluminiumhydroxyd nicht oder nur in minimaler Menge aufnehmen kann. Er hat die Auflösung von Aschenbestandteilen durch die Aluminiumsulfatlösung beobachtet, wodurch es kommen kann, daß der Aschegehalt der Faser nach der Adsorption geringer gefunden wird als er vor

¹⁾ Journal of Industrial and Engineering Chemistry 14, 198 [1922].

²⁾ C. G. Schwalbe u. H. Robsahm, Die Rolle des Tonerdesulfats bei der Leimung von Sulfatzellstoff. Wochenschr. f. Papierfabrikation 43, 1454—1457 [1912].

³⁾ Heuser, Papier-Fabrikant 12, 1190—1192, 1205—1207 [1914].