

## Geist und Materie in der chemischen Industrie.

Ein Rückblick und Ausblick.

Von A. BINZ.

Vorgetragen auf der „Düsseldorfer Woche zum Stande der deutschen Technik“ am 20.4. 1921.

(Eingeg. 5.6. 1922.)

Bei einem Rückblick und Ausblick auf dem Gebiete der chemischen Industrie ist es notwendig, zu definieren, was unter chemischer Industrie zu verstehen ist. Der Begriff steht keineswegs fest. Man kann ihn eng und man kann ihn weit fassen. In der amtlichen deutschen Statistik erscheint er ziemlich eng umgrenzt. Da zählen zu den Erzeugnissen der chemischen Industrie die Farbstoffe, Heilstoffe und Sprengstoffe, die Präparate, wie sie Maler, Photographen und Parfümeure brauchen, so daß in nicht chemischen Kreisen der Eindruck besteht: die chemische Industrie ist auf die Herstellung von „Chemikalien“ beschränkt, das sind Stoffe, die man in etikettierten Flaschen verkauft, und die eigentlich nur für den Fachmann von Interesse sind.

Diese Auffassung ist zum mindesten einseitig, denn logischerweise gehört in den Bereich der chemischen Industrie alles, was überhaupt mit Hilfe chemischer Reaktionen erzeugt wird, also z. B. Koks, Leuchtgas, Eisen, Glas; der Mörtel in den Mauern, der Kunstdünger, der unsere Felder fruchtbar erhält; das Eis, das unsere Getränke kühlt; die Seife und die gebleichte Wäsche; die gebeizte und gefärbte Wolle unserer Kleidung. Die chemische Industrie gibt uns also nicht nur Chemikalien, vielmehr stehen auch Wohnung, Kleidung, Nahrung, Reizlichkeit und Licht mit ihr im Zusammenhang. Wenn diese ausschlaggebende Rolle, welche die chemische Industrie im täglichen Leben spielt, nicht in dieser Weise im allgemeinen Bewußtsein lebendig ist, so liegt das daran, daß man vielen Dingen ihre Beziehung zur Chemie nicht ansieht. Man merkt beim Verzehren des Mahles nicht, daß die Felder, auf denen Vieh und Korn gediehen, chemisch gedüngt waren, und dem Kleiderstoff sieht man nicht an, daß Chrombeize auf ihm haftet. Die chemischen Erzeugnisse tun ihren Dienst und sind dann für das Auge des Laien verschwunden. So kommt es, daß selbst bis in die sonst so gründliche Statistik hinein der Begriff der chemischen Industrie zu eng gefaßt wird.

Für unsere Betrachtung ist nur die weite Fassung brauchbar, denn es handelt sich um die Beurteilung der chemischen Industrie in ihrer Gesamtheit. Dabei soll der Rückblick zeigen, woher die frühere Weltstellung der deutschen chemischen Industrie stammt, und in einem Ausblick soll versucht werden, aus der Vergangenheit abzuleiten, wie die Weiterentwicklung sein kann. Dafür aber muß die chemische Industrie so definiert werden, daß man den Kern ihres Wesens und ihre Hauptbestandteile sieht, und diese ergeben sich aus nachstehender Begriffsbestimmung:

Die chemische Industrie umfaßt diejenigen Verrichtungen, bei denen Rohstoffe durch chemisches Wissen veredelt werden; sie baut sich demnach aus zweierlei auf, aus der Materie und aus dem Geist.

Um also die Gefahren zu beurteilen, welche zurzeit die deutsche chemische Industrie bedrohen, ist zu untersuchen, wie wir in jenen beiden Teilen durch die Zeitlage betroffen werden. Dabei ergibt sich folgendes:

An Rohstoffen birgt oder erzeugt unser Boden nicht entfernt das, was wir brauchen; und von dem, was uns an Kohle, Eisenerzen und Kalisalzen eigen war, hat man uns große Bestände genommen. Die Rohstoffe waren also immer schon unsere schwache Seite, und wir sind darin noch schwächer geworden.

Dagegen sind wir reich an chemischem Wissen. Das war stets unsere starke Seite. Daher zum Teil unsere große Ausfuhr an Veredlungsprodukten, mit welchen wir nicht sowohl die Arbeit unserer Hände als die unserer Köpfe verkauften. Um welche Summen es sich dabei handelte, ergibt sich angenähert aus den Zahlen für den deutschen Außenhandel des letzten wirtschaftlich normalen Jahres (1913). Damals führte Deutschland für 5003 Millionen Mark Rohstoffe ein, während die Ausfuhr an Fabrikaten 7536 Millionen Mark betrug. Die Differenz ist der Erlös unserer Veredlungskunst, allerdings nicht nur der chemischen, da jene Zahlen auch der Maschinenindustrie und anderen nicht-chemischen Industriezweigen gelten. Auf der anderen Seite aber ist zu bedenken, daß zu jenen Werten des Außenhandels noch die des Innenhandels hinzukommen. Leider versagt hier unsere

Statistik, da sie die Werte für die Inlanderzeugung ganz unvollkommen erfaßt. Man kann nur sagen, daß auch für den Inlandverbrauch große Werte durch chemisches Wissen und darauf beruhende Arbeit erzeugt werden.

Nun haben wir durch den Krieg nicht allein Einbuße an Rohstoffen, sondern auch an Geistesarbeit und ihren Trägern erlitten. Das kann sich aber wieder ergänzen, und nehmen wir den günstigen Fall an, das chemische Wissen und Erfinden werde in Deutschland so rege bleiben wie früher, was bedeutet in dem Falle die Einbuße an Rohstoffen? Man könnte schwarz sehen und sagen, Rohstoffe im alten Ausmaß und zu den alten Preisen seien so unumgänglich nötig, daß unsere Geistesarbeit uns nicht mehr viel nutzen wird. Indessen läßt sich dieser Pessimismus aus der Geschichte der Industrie heraus widerlegen, weil sich in ihr eine Erscheinung zeigt ähnlich der Anpassung der Art auf biologischem Gebiete. Jede Art von Lebewesen hat sich den Bedingungen des Bodens angepaßt, auf dem es wächst, und so ist unsere Industrie in einem rohstoffarmen Lande groß geworden, die Industrie anderer Nationen dagegen entstand aus Rohstoffüberfluß, der aus eigenem Boden oder aus reichen Ankaufsmitteln stammte. Und wo, wie bei uns, Rohstoffe oder Geld zum Ankauf fehlten, sind durch natürliche Anpassung an ihre Stelle geistige Kräfte getreten, die in anderen Ländern zwar auch latent vorhanden waren, deren Betätigung dort aber in der gleichen Weise nicht notwendig war.

Betrachten wir also von die-erem Gesichtspunkte aus, was in der chemischen Industrie das hauptsächlich Treibende war, der Rohstoffreichtum oder das Wissen, die Materie oder der Geist, und suchen wir daraus ein Urteil über unsere heutige Lage abzuleiten.

Zunächst die Entwicklung in dem ältesten Industrieland, Großbritannien, wo man schon seit langer Zeit einheimische Bodenschätze fördert und dazu noch über den Rohstoffreichtum anderer Erdteile verfügt. Dort entstand gegen Ende des 18. Jahrhunderts die chemische Großindustrie, und zwar als Folge einer Reihe von Ereignissen, die außerhalb des Landes lagen, alle aber England zugute kamen.

Das erste dieser Ereignisse war die Entdeckung eines stark bleichenden Elementes, des Chlorgases, durch den in Schweden lebenden deutschen Apotheker Scheele im Jahre 1774. Scheele erhielt das Chlor beim Erhitzen von Kochsalz mit Braunstein und Schwefelsäure. Es war ein rein wissenschaftliches Experiment, das zunächst keine technischen Folgen hatte.

Das zweite Ereignis war die Erfindung der künstlichen Soda durch Leblanc in Paris im Jahre 1789. Bis dahin bezog man die Soda zur Bereitung von Glas und Seife in Form veraschter Küstenspflanzen, der sogenannten Barilla, aus Spanien. Da infolge politischer Wirren diese Zufuhr aufhörte, so suchte man Ersatz, und daraus entsprang die Erfindung Leblancs, bei welcher Kochsalz mit Schwefelsäure erhitzt und darauf mit Kohle und Kalkstein geäugt wird. Man fabrizierte aber zunächst noch in kleinem Umfang.

In dieselbe Zeit fällt das dritte Geschehnis, und zwar trat es in Amerika ein und wurde nun sofort zusammen mit den beiden erstgenannten von Bedeutung für Großbritannien. In Nordamerika erntete man schon damals Baumwolle, aber nicht wie heute in großem Umfang, da die wichtigste Pflanzenfaser der Flachs war. Die Baumwollerzeugung war beschränkt, weil die Fasern an den Samenkörnern wachsen und durch die langsame Handarbeit der Neger abgezupft werden mußten. Als indessen im Jahre 1791 Eli Whitney ein maschinelles Verfahren erfand, um Fasern und Körner voneinander zu trennen, vervielfachte sich die Baumwollerzeugung in einem solchen Maße, daß man gezwungen war, zu exportieren, und als Einfuhrland kam nur England in Betracht, weil man dort wenige Jahre vorher die Spinn-, Web- und Zeugdruckmaschinen erfunden hatte. Auf dieser Grundlage entstand die britische Kattunindustrie, und damit das Bedürfnis nach einem raschen chemischen Bleichverfahren, im Gegensatz zur alten Rasenbleiche. Denn bleichen muß man die Baumwolle, auch wenn man sie färben will, und ein Bleichen auf Rasenplätzen war bei den Mengen, um die es sich jetzt handelte, nicht mehr möglich. Dadurch kamen die Erfindungen von Scheele und Leblanc zur Geltung. Soda und Kalk gaben Natronlauge, das Chlorgas brachte man in die handliche Form des Chlorkalks (1798), und Natronlauge und Chlorkalk wurden die noch heute gebrauchten Bleichmittel für Kattune, wozu sich noch die Schwefelsäure gesellte, die man zwar schon kannte, aber jetzt erst in großem Umfang herstellte. Da Soda, Chlorkalk und Schwefelsäure sich auch noch zu vielen anderen chemischen Zwecken brauchbar erwiesen, so entstand auf dieser Grundlage die anorganische Großindustrie<sup>1)</sup>.

Ungefähr um dieselbe Zeit traten in England diejenigen Ereignisse ein, welche den Steinkohlesteer, den Hauptrohstoff der organischen Großindustrie schufen, und zwar infolge der Ausbeutung der britischen Kohlenschätze. Man war in Großbritannien früher als in anderen Ländern genötigt, bei der Gewinnung von Eisen und Stahl von der Holzkohle zur Steinkohle überzugehen, weil der britische Schiffsbau

<sup>1)</sup> Der Verfasser glaubt an dieser Stelle einen gemeinverständlichen Vortrag wiedergeben zu dürfen, den er vor Technikern, Lehrern, Beamten und Arbeitern hielt, einmal weit in allen diesen Kreisen sich Leser unserer Zeitschrift finden, und ferner darum, weil auch der Chemiker von Fach in unseren Tagen Veranlassung hat, sich auf Vorgänge aus der Vergangenheit unserer Industrie zu besinnen, die ihm zwar bekannt sind, deren erneute Durchdenkung aber ebenso notwendig ist, wie für den Politiker unserer schwerbelasteten Zeit das Wiederdurchlesen der Geschichte.

<sup>2)</sup> Vgl. Binz, Ursprung und Entwicklung der chemischen Industrie Berlin 1910, bei Reimer.

die Hauptmengen des Holzes beanspruchte. Diese Umstellung erfolgte im Laufe des 18. Jahrhunderts, wobei man gezwungen war, die Steinkohle zu verkoken, weil die flüchtigen Produkte den Hochofenbetrieb gestört hätten, und so lernte man Gas, Teer und Ammoniakwasser als Nebenerzeugnisse kennen. Hieraus entwickelte sich von 1803 ab die Technik der Gasbeleuchtung (Watt, Murdoch, Winzler), und mit deren Ausdehnung erhielt man naturgemäß in steigenden Mengen den Teer. Dazu kam etwa im Jahre 1809<sup>3)</sup> die Entdeckung des Chilesalpeters. Aus dem Teer gewinnt man Benzol, aus Salpeter Salpetersäure, und Benzol zusammen mit Salpetersäure führt unmittelbar zu den Anilinfarben — hätte damals schon in England zu den Anilinfarben führen können, denn man hatte dort alles: den einheimischen Steinkohlenteer und das Geld zum Ankauf von Chilesalpeter, abgesehen von dem damals aus Indien eingeführten Kalisalpeter. Man hatte ferner in den genannten zum Bleichen benutzten anorganischen Verbindungen die anderen für die organische Großindustrie notwendigen Hilfstoffe.

Und doch stockt hier die Geschichte der britischen Industrie. Rohstoffe und Kapitalkraft reichten als Triebkräfte nicht aus. Es stockte, weil man satt war, und es begann dort, wo man Hunger hatte und keine materiellen Schätze, in Deutschland. Unser Land war in ähnlicher Lage wie in der Jetzzeit. Obzwar aus anderer Ursache als heute, aber doch mit derselben Wirkung fehlten die Rohstoffe, denn was im Boden lag, wurde kaum ausgebeutet. Geld hatte man nicht, denn das Land war erschöpft noch vom Dreißigjährigen und vom Siebenjährigen Krieg her und durch die Napoleonischen Kriege. Es gab große Denker in Deutschland, aber sie waren Philosophen und Dichter. Es gab Naturwissenschaftler, aber diese waren mit wenigen Ausnahmen im Banne der unfruchtbaren Naturphilosophie.

Trotzdem lag damals in Deutschland der Keim zur chemischen Industrie, aber er lag abseits von den materiellen Hilfsmitteln, er war rein geistig, und wenn man dafür einen Namen prägen will, so kann man sagen: es war der Wissensdurst des kleinen Mannes.

Leute dieser Art waren: der Apotheker Sertürner, der das Opium untersuchte und darin das Morphin fand (1805); der Apotheker Runge, der Entdecker des Kaffeins (1820) und des Anilins des Steinkohlenteers (1834); der Apotheker Unverdorben, der 1826 aus Indigo das erste Anilin erhielt; der Drogenhändler Kammerer (Frank Wedekinds Großvater), welcher die Zündhölzer erfand (1833). Genannt seien ferner als Zeitgenossen der vorigen Dingler, Doeberiner, Fresenius, Klaproth, Mohr, Poggendorf, Rose, Stöckhardt. Sie alle kamen aus kleinen Verhältnissen, wurden Apotheker und entwickelten sich trotz der Ungunst der Zeit zu Gelehrten. Bei anderen schlug der wissenschaftliche Trieb ins Technische um. Bekannte Firmen, wie die von Heraeus, Merck, die Rhenania, Riedel, Schering, Trommsdorf wurden von Pharmazeuten gegründet, sind also ungleich den britischen Firmen nicht auf dem Boden von Kapital und Konjunktur groß geworden, sondern aus dem Handwerk heraus, denn das war ja in jener Zeit der Apothekenbetrieb. Wenn es schon so viele derartige Namen gibt, die bekannt geworden sind, so kann man sich vorstellen, wie viele heute nicht mehr bekannte strebsame Apotheker und Drogisten es damals gegeben haben muß, die in der Stille nach Wissenschaft strebten. Die dadurch aufgespeicherte chemisch-technische Intelligenz ruhte wie ein Schatz auf deutschem Boden, bis der Zauberer kam, der ihn hob, so daß er nun plötzlich sichtbar, fruchtbar und mächtig wurde, in einem Lande, das weder Kapital noch Rohstoffe hatte. Dieser Zauberer war Justus Liebig, geboren 1803 in Darmstadt. Sein Vater hatte eine Drogen- und Materialwarenhandlung und bestimmte den Sohn zum Apotheker. Aber nur 10 Monate hielt Liebig es in diesem Berufe aus, denn schon als Kind hatte er in der Bücherei des Vaters die Werke über die Scheidekunst gelesen, und nun trieb es ihn nach Paris, wo es bei Gay-Lussac, Thenard, Dulong und Chevreul einen chemischen Unterricht gab, wie ihn deutsche Hochschulen nicht aufzuweisen hatten. Bei einer zufälligen Begegnung erkannte A. v. Humboldt das Genie des jungen Mannes, und die Folge davon war 1824 eine Anstellung als „außerordentlicher Professor der Philosophie“ mit der Aufgabe, Chemie zu lehren in Gießen, wo er alsbald die Errichtung einer „pharmazeutisch-technischen Lehranstalt“ beantragte. Die Mehrheit des Senates verhielt sich ablehnend. In dem Gutachten eines seiner Mitglieder hieß es<sup>4)</sup>, „es sei die Aufgabe der Universität, künftige Staatsdiener heranzubilden, nicht aber Apotheker, Seifensieder, Bierbrauer, Likörfabrikanten, Färber, Essigseider, Drogisten und Spezereikrämer“. Aber Liebig überwand dieses Hindernis und eröffnete im Jahre 1825 sein Unterrichtslaboratorium. Jetzt trat das ein, was in England und Frankreich nicht eingetreten war. Dort saßen die großen Gelehrten in vornehmer Abgeschlossenheit in ihren schönen Laboratorien, in welche zwar einzelne erleuchtete Köpfe kamen, wie der junge Liebig selber, denen indessen jene Apotheker, Seifensieder, Bierbrauer, Färber, Essigseider, Drogisten und Spezereikrämer fern blieben. Wohl aber strömten diese Art Leute in dem kleinen armen Hessenlande dem Liebigschen Institute zu, und so erwachte aus dem Volke heraus diejenige Geisteskraft, die unsere chemische Industrie schuf. Diese geistige Bewegung zeigte sich damals schon in ihrer ganzen Stärke. Denn obwohl jeder der

<sup>3)</sup> Das Jahr der Entdeckung steht nicht ganz fest. Vgl. Semper und Michels, Die Salpeterindustrie Chiles. Berlin 1904. — A. Binz, Chem. Industrie und Volksernährung. Berlin 1913.

<sup>4)</sup> Jakob Volhard, Liebigbiographie. Leipzig 1909. I, 59.

Bürgersöhne, die zu Liebig kamen, ursprünglich irgendein Sonderinteresse hatte, insofern einer sich für das Färben interessierte, der andere für das Gerben — je nach der Art des väterlichen Betriebes — so fügten sie sich doch alle dem Gebote des Meisters, „diese zeitzersplitternden Tagelöhnerarbeiter beiseitezusetzen und sich lediglich mit der Art und Weise bekanntzumachen, wie rein wissenschaftliche Fragen gelöst werden müssen“<sup>5)</sup>. Wenn heute der akademische Lehrer diese Forderung stellt, so wird sie mit Selbstverständlichkeit befolgt, weil es längst Tradition geworden ist. Aber damals gab es diese Traditionen nicht. Daß Liebig dennoch, ohne an den Geist der Unwissenschaftlichkeit das geringste Zugeständnis zu machen, damals schon Schüler in dieser Weise ausbilden konnte, und daß sie ihm nicht nur aus Hessen, sondern bald aus ganz Deutschland zuströmten, das war das Charakteristische. Dazu muß man sich vorstellen, wie es in jenem ersten deutschen „chemischen Institut“ aussah. Es war die Wachtstube einer verlassenen Kaserne. Von Arbeitstischen, Schränken, Ventilation und Abzügen war keine Rede. In der Mitte stand ein gemauerter Herd mit einem Sandbad. Wenn eine Retorte platzte, flüchtete alles ins Freie. Die Wägungen wurden in einer nicht heizbaren, mit Steinboden belegten Kaimmer vorgenommen. Assistenten gab es nicht. Lehrer und Schüler arbeiteten in stetem Säuredampf auf Kosten ihrer Gesundheit — und trotzdem pulsierte vom ersten Tage an das chemische Leben, wie wir es heute gewohnt sind. Und dessen wirkten die großen Gelehrten in anderen Ländern, ohne daß hier das chemische Studium im Volke Wurzel faßte. Um so mehr war das in Deutschland der Fall. Dort beobachtete man allenthalben genau, was in Hessen vorging, und die deutschen Unterrichtsverwaltungen kamen dem Bildungstrieb der Massen entgegen. Man baute chemische Unterrichtslabore in Rostock im Jahre 1835, Tübingen 1846, Königsberg 1849, Breslau und Würzburg 1853, Bonn 1854, Jena 1856, Erlangen und Freiburg i. B. 1857, Greifswald und Halle 1862, Berlin 1867. Das waren — mit Ausnahme des letztgenannten Jahres — keine Zeiten, in denen es Deutschland gut ging. Das Geld war knapp, das öffentliche Leben wurde in der ersten Jahrhunderthälfte durch Demagogenverfolgung und Revolution, später durch die Konfliktszeit getrübt. Also politische Mißerfolge, ähnlich wie in unserer Zeit — und dennoch unberührt davon das Anwachsen einer geistigen Bewegung, die man zunächst noch kaum bemerkte, die aber mit elementarer Gewalt hervorbrach, als ein äußerer Anstoß gegeben wurde.

Dieser Anstoß war die Erfindung des ersten Anilinfarbstoffs, des Mauveins, durch John Perkin, den Schüler von Prof. Hofmann in London im Jahre 1856. Es folgte bekanntlich die Erfindung des Fuchsins durch Verguin und des Anilinblaus durch Girard und de Laire. Das waren Vorgänge, die in England und Frankreich keine Weiterentwicklung fanden, weil es dort zwar einzelne geschickte Experimentatoren, aber keinen Chemikerstand gab. Einen solchen hatte man aber dank Liebigs Tätigkeit bei uns, und die deutschen Chemiker, die alle Neuerungen ihres Faches, also auch das Erscheinen jener Farbstoffe mit Interesse verfolgten, erfanden, dadurch angeregt, so viel Neues auf dem Gebiete der Teerfarben hinzu, daß die ausländischen Erfindungen bald vollkommen überbolt und in den Schatten gestellt waren. Hierbei soll eins erwähnt werden, was die Geistigkeit unserer industriellen Entwicklung kennzeichnet und im Auslande oft falsch beurteilt wird: Der Doktortitel. Fast alle Chemiker jener Zeit waren, ebenso wie die heutigen, promovierte Leute, und darum spricht man im Ausland, wo man meist nur den Arzt oder den Theologen als Doktoren gelten läßt, von der Titelsucht als einer uns eigentümlichen Eitelkeit. Das ist eine einseitige Beurteilung, denn abgesehen davon, daß die Eitelkeit eine durchaus internationale Untugend ist, bedeutet das Streben nach dem Doktortitel, daß er von der Allgemeinheit als etwas Wertvolles anerkannt wird, und das geschieht deshalb, weil der Titel eine gewisse Geistesbildung gewährleistet. Und daß diese Geistesbildung von der Allgemeinheit des Volkes so hoch eingeschätzt wird, das ist die treibende Kraft, welche im tiefsten und letzten Grunde unsere chemische Industrie unter widrigen äußeren Umständen hat erstehen lassen. Es wird das hier nicht im Sinne nationalen Hochmutes hervorgehoben, denn wir wissen, daß andere Völker andere Vorzüglichkeiten haben, die bei uns schwächer ausgebildet sind. Aber wir dürfen und müssen aus der Vergangenheit lernen, wo unsere Veranlagung und Stärke liegt, um darüber klar zu werden, worauf wir uns in Gegenwart und Zukunft zu stützen haben.

Die weitere Verfolgung der Frage, ob geistige oder materielle Faktoren die deutsche chemische Industrie groß werden ließen, führt uns zu der Eigenart der Zielsetzung, besonders in den großen Teerfarbenfabriken. Anfangs suchte man die natürlichen Farbstoffe durch künstliche zu ersetzen, später ging man zu Stoffen wie Kautschuk und Salpeter über, stets aber waren es derart hochgesteckte Ziele, daß das Wirken der betreffenden Firmen sich über die engen Grenzen der Privatwirtschaft hinaus ins Volkswirtschaftliche auswuchs. Die Folge davon ist, daß bei Aufgaben von solcher Größe der einzelne Erfinder nur Teilarbeit verrichten kann und er letzten Endes zusammen mit vielen anderen im Dienst einer Sache steht, in der seine Person zurücktritt und sich unterordnen muß. Als Beispiel sei die Geschichte des künstlichen Indigos erwähnt<sup>6)</sup>. Die Vorarbeiten zur Laboratoriums-

<sup>5)</sup> J. v. Liebig, Reden und Abhandlungen, S. 30. Leipzig und Heidelberg 1874, bei Winter.

<sup>6)</sup> Ber. 33 [1900]. Sonderheft. A. v. Baeyer, Zur Geschichte der Indigosynthese. — H. Brügel, Die Entwicklung der Indigofabrikation.

synthese begannen im Jahre 1865, und erst 1880 konnte man den Indigo im Laboratorium darstellen. Von da ab dauerte es weitere 17 Jahre, bis das Verfahren technisch ausgereift war. Die Anzahl der Patente, welche bis zum Jahre 1900 gewonnen waren, betrug schon 152, und seitdem sind noch viele hinzugekommen. Infolgedessen bedeutet eine jede solche Synthese eine hohe Schule, in der eine ganze Generation von Chemikern gelernt hat, eine Schulung, welche die Chemiker anderer Länder nicht durchmachten, weil man dort die künstlichen Produkte gar nicht zu erfinden braucht und nicht erfinden will. England hat ja in seinen Kolonien Indigo, Kautschuk und alles andere; darum tauchten jene großen chemischen Aufgaben dort gar nicht auf. Somit kommt man zu dem fast paradoxen Ergebnis, daß nicht trotz, sondern wegen des Mangels an Rohstoffen unsere chemische Industrie groß geworden ist. Der Geist, losgelöst von der Materie, wurde die Quelle unserer Kraft.

In dieser Geistesarbeit häuften sich Werte in Form von Erfindungsgedanken, die mit der Zeit einen solch großen Teil des Nationalvermögens ausmachten, daß es sich als notwendig erwies, dafür einen Treuhänder zu bestellen. Das geschah 1877 durch Gründung des Reichspatentamtes. Scheinbar ist diese Behörde vornehmlich dazu bestimmt, die Rechte des einzelnen Erfinders zu schützen, und das geschieht ja auch tatsächlich, aber gemäß der vorhin geschilderten Entwicklung, bei der das privatwirtschaftliche Interesse vor dem volkswirtschaftlichen zurücktrat, wurden auch Patentamt und Patentgesetz so angelegt, daß sie nicht sowohl den einzelnen fördern als die Gesamtheit der Industrie. So entstand eine neue geistige Kraft, welche in entscheidender Weise zum Aufschwung unserer Industrie beitrug, und zwar geschah das durch das „Vorprüfsystem“, deinzufolge jede Patentanmeldung auf Originalität und Gediegenheit des Inhaltes geprüft und dann erst zum Druck zugelassen wird. Dieses System hat die deutschen Patentschriften zum Range der am meisten gelesenen technischen Literatur erhoben, und da bei einigermaßen großen Arbeitsgebieten der Gedanke eines Erfinders fast nie von diesem allein zu Ende gedacht werden kann, sondern bei der Verzweigtheit chemischer Erscheinungen stets auch in anderen Köpfen und auf anderen Gebieten fruchtbar wird, so ist von unserer Patentliteratur eine Anregung ausgegangen, welche keineswegs immer dem einzelnen, desto mehr aber der Gesamtindustrie zugute gekommen ist und in größerem Maße als irgendwelche materielle Faktoren zum Blühen unserer Industrie beigetragen hat. Die hierdurch entstandene Gemeinsamkeit der Geistesarbeit hat der deutschen Industrie etwas Unpersönliches gegeben, das jeden Chemiker zwingt, mehr für das Ganze zu arbeiten als für sich. Daß unsere Chemiker sich so willig diesem Zwange fügen, ist ein Ausfluß einer nationalen Eigentümlichkeit, die man als geistige Massendisziplin bezeichnen kann. Ein jeder von den vielen, die in einer großen Fabrik an einem der volkswirtschaftlich wichtigen Ziele mitarbeiten, weiß, daß er ein Tropfen in der Welle, ein Rädchen in einer großen Maschine ist. Er weiß, daß mit unbarmherziger Systematik alle nur denkbaren Synthesen durchgearbeitet werden müssen, daß unter hundert neuen Verfahren vielleicht ein Treffer vorkommt, und daß die Wahrscheinlichkeit der Auffindung des erfolgreichen Verfahrens für den einzelnen sehr gering ist. Es ist wie das mühsame Auswaschen des Goldes aus dem Flussande oder das Durchsieben der Erde auf den Diamantfeldern. Zu einer derartigen Lebensarbeit gehört eine weitgehende Aufgabe der Individualität. Darum setzt sich unsere Industrie durch wie der ehemalig preußische Militarismus, wie die Ecclesia militans des Mittelalters. Der einzelne ist nichts, die Sache ist alles. Für diese Sache setzen sich unsere Chemiker ein, und sie schaffen mit Entzagung, Hingabe und Idealismus an dem Gesamtwerk unserer Industrie, weil sie mit Recht stolz darauf sind, an Zielen mitarbeiten zu können, die sie von ihrer Studienzeit her als hochstehende und schöne zu betrachten gewohnt sind.

So hat sich seit Liebigs Zeit die geistige Verfassung unserer Chemiker der Armut unseres Bodens angepaßt und Werte geschaffen, welche den rohstoffreichen Ländern versagt blieben.

Übersicht über die Zahl der beim deutschen Patentamt angemeldeten Erfindungen, welche in den Jahren 1910—1921 auf das Inland und auf das Ausland entfallen sind.

Es haben betragen die Anmeldungen im Jahr	Von den Patentanmeldungen entfallen auf das Ausland, und zwar auf													Summe der Auslands- an- meldungen	Summe der Inlands- und Auslands- anmeldungen		
	Ausland, und zwar auf																
	Deutsches Reich	Belgien	Däne- mark	Frank- reich	Groß- britan.	Italien	Öster- reich	Ungarn	Ruß- land	Schwe- den	Nor- wegen	Schweiz	Verein. Staaten von Amerika	Sonst. Länder			
1910	85190	437	266	1768	1286	315	1042	423	446	234	78	1177	1922	625	10019	45209	
1911	34483	451	236	1943	1231	328	1207	476	490	235	83	1151	1929	686	10446	44929	
1912	35111	525	261	1960	1299	327	1185	444	520	254	81	1115	2085	648	10704	45815	
1913	38282	567	235	1962	1376	430	1242	539	534	246	89	1325	1988	717	11250	49532	
1914	28774	371	170	1164	959	295	817	377	324	241	73	1007	1712	488	7998	36772	
1915	17420	58	102	81	353	102	514	217	9	193	73	694	1016	209	3621	21041	
1916	20866	84	118	49	289	40	630	266	10	227	62	687	935	206	3603	24469	
1917	21190	93	116	57	296	23	690	297	4	248	47	633	545	219	3268	24458	
1918	26584	125	187	77	153	10	895	397	74	328	73	840	29	277	3465	30049	
1919	38543	105	245	550	520	163	719	163	62	309	118	1076	359	847	4736	43279	
1920	41855	388	221	2082	1801	505	759	371	38	344	131	1317	2689	1026	11672	53527	
1921	46001	338	286	1939	1225	524	689	332	57	314	131	1414	2035	1436	10720	56721	

Was folgt aus alledem für die Zukunft unserer Industrie? Es folgt daraus zunächst, daß man die materiellen Verluste, die Deutschland erlitten hat, in ihrer Rückwirkung auf die chemische Industrie nicht überschätzen darf. Denn in der Vergangenheit war, wie unsere Betrachtung gezeigt hat, die Materie nicht das stärkere, sondern der Geist. Um so ernster ist die Frage, ob unsere geistigen Kräfte ungebrochen weiter wirksam bleiben können.

Für die nächste Zukunft ist darin kaum etwas zu befürchten. Noch bedarf man unserer Chemikalien auf dem Weltmarkt, und vielleicht wird sich trotz der Verblendung unserer Gegner doch noch die Einsicht durchsetzen, daß die wichtigsten Teile der chemischen Industrie nur dadurch lebensfähig sind, daß sie für den Weltmarkt arbeiten, und daß es darum ein unrentables Unternehmen ist, wenn in jedem Lande eine eigene chemische Industrie begründet wird, die der Hauptsache nach nur das Inland versorgen kann. Die Folge davon wird sein, daß in keinem Lande mit Nutzen gearbeitet wird, vielmehr wird man durch Schutzzölle Gründungen künstlich halten müssen, welche dem Verbraucher teure Ware liefern. Darum lasse man uns Deutschen unseren traditionellen Vorrang auf chemischem Gebiete, denn jedes Volk, wie jeder Mensch, hat seine ihm eigentümlichen Fähigkeiten, und die Gesamtheit der Menschen gedeiht nicht, wenn alle alles machen, sondern nur, wenn sich auch unter den Völkern Arbeitsteilung herausbildet.

Diese unsere spezifische Fähigkeit zur Herstellung hochwertiger Chemikalien ist noch nicht erlahmt und hat sogar durch den Krieg und die Absperrung vom Ausland einen Ansporn dadurch bekommen, daß die Landwirtschaft auf dem Gebiete des Kunstdüngers und der Schädlingsbekämpfung der chemischen Industrie große und lohnende Aufgaben stellt. Die britische Blockade hat also, genau wie vor 100 Jahren die Kontinentalsperre Napoleons, in Deutschland als Anreiz zum Erfinden gewirkt. Die untenstehende Tabelle, welche ich dem Entgegenkommen des Präsidenten des Reichspatentamts, Herrn v. Specht, verdanke, zeigt in Deutschland ein Ansteigen der Erfindertätigkeit sogar über das Maß von 1913 hinaus, im allgemeinen aber nicht in denjenigen Ländern, welche uns im Vertrag von Versailles unsere im Ausland angemeldeten Patente genommen haben. Bei der Entente sieht man nur in Italien ein Anwachsen der Anmeldungen, im übrigen zeigt sich Stillstand oder Rückgang. Patentreich allein genügt offenbar nicht zur Befruchtung des Erfindergeistes, ein Schlüß, der wohl kaum eine Einschränkung durch die Annahme erleidet, die Anmeldung wesentlicher Auslanderfindungen sei in Deutschland unterlassen worden. Das wäre zu sehr gegen das Interesse der Erfinder. Die geistige Regsamkeit ist also in dem besiegt Deutschland immer noch größer als in den siegreichen Ländern, was wohl daher röhrt, daß der Stamm von Chemikern noch da ist, welche aus der früheren glücklichen Zeit die Liebigsche Tradition in die Nachkriegszeit hinübergereitet haben. Wie lange aber wird diese alte Garde noch tätig sein können, und was wird geschehen, wenn sie ausstirbt?

Etwas Gutes ist für diese Zeit nur in dem Falle zu erwarten, daß die deutsche chemische Industrie auch dann noch als ihr kostbarstes Gut einen Chemikerstand hat, der, wie seit Liebigs Zeit, den uns blutsmäßig innewohnenden Arbeitsidealismus betätigt, und daß nicht umgekehrt ein ebenbürtiger oder stärkerer Stand in anderen Ländern geschaffen worden ist. Letzteres ist möglich, wenn auch nicht sehr wahrscheinlich. Zwar gibt es seit jeher ausgezeichnete Chemiker auch im Auslande, aber nicht in der notwendigen Anzahl, weil die reichen Länder mit großem Kolonial- und Rohstoffbesitz lohnendere Berufe bieten als den des Chemikers. Wer in jungen Jahren viel Geld verdienen kann, indem er mit Baumwolle handelt oder auf Erdöl bohrt, der braucht nicht jahrelang mit vielen Kosten zu studieren, um dann sein Leben lang im Fabrikslaboratorium an Patenten zu arbeiten, die nicht sowohl ihm als der Firma Gewinn bringen, falls sie überhaupt gewinnbringend sind. Andererseits hat im Ausland eine rührige Agitation der Hochschullehrer eingesetzt, um die dortige Jugend denselben Weg zu führen, den Liebig der deutschen Jugend wies. Aber wie man diese Be-

wegung auch einschätzen will, nicht zu leugnen ist die Gefahr, daß unser Chemikerstand sinkt. Man merkt es an den Doktoranden. Sie werden leichter mutlos als früher und legen mehr Wert darauf, rasch eine mühelose Dissertation zu beenden als darauf, daß sie durch die Bearbeitung eines schwierigeren Themas zu vollwertigen Fachleuten ausreifen. Die Begründung ist stets die, daß die Eltern bei der heutigen Teuerung auf baldigen Abschluß der Studienzeit drängen. Der Dozent kann sich kaum diesem Argument entziehen, und mancher mittelmäßig beanlagte junge Mann, aus dem früher durch eine lange dauernde Doktorarbeit immerhin ein für kleinere und einfachere Betriebe brauchbarer Chemiker geworden wäre, muß aus dem genannten Grunde ein so leichtes Thema erhalten, daß seine Ausbildung unzureichend bleibt. Es ist darum zu wünschen, die Schule werde der Hochschule zu Hilfe kommen, indem sie durch strenge Anforderungen die Minderbegabten vom Studium fernhält und nur die Besten bis zum Abiturientenexamen bringt.

Die Besten aber, werden sie sich, wie bisher, zum Studium drängen? Oder liegt nicht die Gefahr vor, daß sie darauf verzichten, einen Beruf zu ergreifen, in dem sie nach langem teuren Schul- und Hochschulstudium einen Verdienst finden, der im Mißverhältnis zu der hohen Entlohnung der Handarbeiter steht? Das ist die Hauptgefahr, die unsere Industrie bedroht. Sie stellt auch die Ausbildung neuer Lehrkräfte in Frage. Wer wird noch Privatdozent werden wollen, wenn er sich sagen muß, daß seine Einnahmen weit unterhalb des Existenzminimums sein werden, selbst wenn er nach vielen Jahren endlich eine Professur bekommt? Und wie lange noch werden die zurzeit amtierenden Hochschullehrer mit Freudigkeit lehren und forschen können, wo sie alle vom Hunger bedroht sind? Man redet so viel von der Valuta des Geldes. Nicht weniger wichtig ist für die deutsche Industrie die Valuta der Geistesarbeit, und nicht zuletzt die Handarbeiter haben Anlaß, zu wünschen, daß diese Valuta wieder steigt, denn Zermürbung der Kopfarbeiter bedeutet Stillstand der Fabriken. Für die Zukunft ergibt sich also der Schluß: Nicht auf die Rohstoffe kommt es an und nicht auf das Kapital, sondern auf die Geisteskräfte, welche die deutsche chemische Industrie geschaffen haben. Wenn sie verkümmern, ist unsere Industrie verloren. Haben wir aber die Charakterstärke, trotz der Schwere der Zeit unsere inneren Fähigkeiten weiter zu betätigen, so werden wir von neuem, so wie vor 100 Jahren, per aspera ad astra steigen.

[A. 104.]

## Aus Vereinen und Versammlungen.

**Vereinigung selbständiger Metallanalytiker Deutschlands.** Die Mitglieder der Vereinigung sehen sich infolge der außerordentlichen Steigerung der Unkosten innerhalb der letzten Wochen gezwungen, ab 15. Juli d. J. auf die Tarife vom 1. 11. 1921 einen Aufschlag von 275% zu erheben.

## Neue Bücher.

**Neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der Müllerei und Bäckerei.** Von Dr. K. Mohs. Verlag von Theodor Steinkopff. Dresden und Leipzig 1922. Preis geheftet M 20

Das vorliegende Werkchen verfolgt und erreicht den Zweck, sowohl dem Praktiker wie dem vielbeschäftigen Naturwissenschaftler in gedrängter Form einen Begriff von dem kolloidchemischen Geschehen zu vermitteln. Gerade die Chemie des Mehles und Brotes ist durch die kolloidchemischen Erkenntnisse weitgehend befriedet worden. Ein am Schluß des Büchleins angefügtes Verzeichnis der kolloidchemischen Literatur macht es leicht, sich über Fragen, welche besonders interessieren, in entsprechenden Spezialwerken zu orientieren.

Ausgehend von Graham, dem Vater der Kolloidchemie, der Dialyse, den Kristalloiden und Kolloiden weist der Verfasser darauf hin, daß zwischen einem festen Körper und einer molekularen Lösung eine lange Linie mit Zwischenstufen zu ziehen ist. Nach kurzer,

7) W. Sombart („German standards of living“, veröffentlicht in der New Yorker Zeitschrift „The New Republic“ 30, 362 [1922]) teilt mir nach „Wirtschaft und Statistik“ 1, 536, November 1921 folgendes mit:

„Änderungen der Spannung zwischen den Einkünften der Lohnarbeiter und der Beamten 1913—1921

	1913	1921
Ungelernte Arbeiter . . . . .	100	100
Angelernte Arbeiter . . . . .	125,2	103,4
Gelernte Arbeiter . . . . .	159,4	111,3
Unterbeamte . . . . .	162,1	105,9
Mittlere Beamte . . . . .	370,9	151,1
Höhere Beamte . . . . .	625,7	222,3.“

Unter den höheren Beamten sind, wie mir Herr Sombart sagt, die Universitätsprofessoren einbezogen. Ihr Einkommen verhält sich also zu dem des ungelernten Arbeiters im Jahre 1921 wie 222,3 zu 100.

treffender Definition der Sole, Gele und Koagele werden im ersten Abschnitt das typische Kolloid „Eiweiß“ sowie die kleberbildenden Eiweißstoffe „Gliadin“ und „Glutenin“ mit Aufbauschemata, die kolloid-chemischen Vorgänge und Adsorptionsverbindungen bei der Kornreife, bei der Teig- und Brotbereitung und ihre ausschlaggebenden Rollen auf die Zustandsform des Klebers sehr gut erläutert. Hierauf folgen Erwähnung der quellungsfördernden Stoffe (Säuren) und der quellungshemmenden Verbindungen (Nichteletktrolyte), die Verminderung der letztgenannten bei der Sauerteiggärung im Roggengehl und die verschiedenen starke Adsorption der verschiedenen Stärkearten durch die quellenden Eiweißstoffe. Der Schluß des Kapitels bringt eine Beschreibung des Viskosimeters von Lüers und Ostwald, dessen Verwendung in der Mühle und seine Eignung, zur weiteren Klärung der Frage der Backfähigkeit beizutragen. Das Ostwaldsche kolloid-chemische Problem bei der Brotbereitung erkennt der Verfasser mit der meines Erachtens zutreffenden Abänderung an, daß nicht das Wasser, sondern der Kleber als Dispersionsmittel anzusprechen ist.

Im 2. Abschnitt werden die die Backfähigkeit mitbestimmenden proteolytischen und amylolytischen Enzyme, ihr kolloider Zustand, ihr Quellungsgrad, Oberflächenspannung sowie die enzymatisch abbauende Tätigkeit der Hefe im Teig behandelt und letztere und der Stärkeabbau sehr gut skizziert. Der vom Verfasser in Übereinstimmung mit Abderhalden und Fodor entwickelten Ansicht, daß die Enzyme des Getreides Substanzen in kolloider Zustandsform darstellen, deren Wirkung in erster Linie von ihrem kolloiden Zustand und erst in zweiter Hinsicht durch ihre chemische Zusammensetzung bedingt wird, muß ich beipflichten.

St. [BB. 123.]

**Die nitrierte Nesselfaser vom technologischen und sprengstofftechnischen Standpunkte.** Von Dr.-Ing. N. Pšenica. Verlag Franz Deuticke. Leipzig und Wien 1921. Preis etwa M 20

Das vorliegende Heft bringt wesentlich mehr als der Titel angibt. Die Nesselfaser, die während des Krieges infolge des Spinnstoffmangels für Deutschland und Österreich von besonderer Wichtigkeit zu werden schien, hat leider nicht das gehalten, was man sich von ihr versprach. Sie läßt sich weder in den Mengen noch zu dem Preis gewinnen, die einen dauernden Wettbewerb mit der Baumwolle oder dem Flachs ermöglichen.

Trotzdem werden die Ausführungen des Verfassers dauernden Wert behalten, denn die Untersuchungen sind mit einer solchen Gründlichkeit und im steten Hinblick auf die anderen Cellulosearten durchgeführt, daß jeder, der auf dem Gebiete der Nitrocellulose tätig ist, reiche Anregung und Belehrung aus den Mitteilungen des Verfassers schöpfen wird. Wir sind daher sicher, daß das Buch in weiten Kreisen der Fachgenossen eingehend studiert werden wird.

Rassow. [BB. 213.]

## Personal- und Hochschulnachrichten.

Direktor Dr.-Ing. P. Riebensahm, München ist zum Prof. an der Technischen Hochschule Berlin ernannt und mit Wirkung vom 1. 4. d. J. ab die ordentliche Professur für „Mechanische Technologie“ sowie die Leitung des Instituts für „Mechanische Technologie und Metallkunde“ übertragen worden.

Prof. Dr. Wilke-Dörfert, o. Prof. für Chemie an der Staatl. Bergakademie Clausthal i. Harz, hat einen Ruf an die technische Hochschule in Stuttgart angenommen. Er übernimmt dort die Professur für anorganische Chemie und anorganisch-chemische Technologie des als Nachfolger Knorrs nach Jena berufenen Prof. Dr. A. Gutbier. (Angew. Chem. 35, 35, 212.)

Dr. Fr. Dessauer, o. Honorarprof. an der Universität Frankfurt a. M., ist der an dieser Universität neu errichtete Lehrstuhl für physikalische Grundlagen der Medizin übertragen worden.

Fabrikant W. Seibert, Ingenieur der optisch-mechanischen Industrie, Wetzlar, und Fabrikbesitzer R. Ebart, Spechtshausen, wegen seiner Verdienste um die deutsche Papierfabrikation, insbesondere auf dem Gebiete der Herstellung von Sicherheits- und Wertpapieren, ist von der Technischen Hochschule in Darmstadt die Würde eines Dr.-Ing. E. h. verliehen worden.

Geh. Reg.-Rat Dr. Fr. Oppenheim, Direktor der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, wurde in Würdigung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der deutschen chemischen Industrie und seiner aufopfernden erfolgreichen Tätigkeit zur Förderung zahlreicher wissenschaftlicher Vereine die akademische Würde eines Dr.-Ing. E. h. von der Technischen Hochschule zu Berlin verliehen.

Direktor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. H. Krey ist nach 41 Dienstjahren aus dem Vorstande der Riebeckschen Montanwerke ausgeschieden und von der am gleichen Tage abgehaltenen Generalversammlung in den Aufsichtsrat der Gesellschaft gewählt worden.

Reg.-Rat Dr. O. Anselmino, Privatdozent für pharmazeutische Chemie an der Universität Berlin, ist die Dienstbezeichnung „außerordentlicher Professor“ verliehen worden.

Prokurist Dr. V. Valentin, über 31 Jahre als Betriebsleiter bei Leopold Cassella & Co., G. m. b. H., Mainkur tätig, ist daselbst am 27. 6. gestorben.